

# INSTRUCTION MANUAL

## MW160 MAX pH/mV/ISE/Temperature Bench Meter





**THANK YOU** for choosing Milwaukee Instruments!

**This instruction manual will provide you the necessary information for correct use of the meter.**

*All rights are reserved. Reproduction in whole or in part is prohibited without the written consent of the copyright owner, Milwaukee Instruments Inc., Rocky Mount, NC 27804 USA.*

## TABLE OF CONTENTS

1. PRELIMINARY EXAMINATION .....	5
2. INSTRUMENT OVERVIEW .....	6
3. SPECIFICATIONS .....	7
4. FUNCTIONAL DESCRIPTION .....	9
5. PROBE DESCRIPTION.....	12
6. GENERAL OPERATIONS.....	14
6.1. POWER CONNECTION & BATTERY MANAGEMENT .....	14
6.2. MOUNTING THE ELECTRODE HOLDER.....	14
6.3. CONNECTING THE PROBES .....	15
6.4. ELECTRODE CARE & MAINTENANCE.....	16
7. SETUP .....	18
8. pH .....	20
8.1. PREPARATION .....	20
8.2. CALIBRATION.....	20
8.3. MEASUREMENT .....	22
8.4. WARNINGS & MESSAGES.....	23
9. ORP .....	24
9.1. PREPARATION .....	24
9.2. CALIBRATION.....	24
9.3. MEASUREMENT .....	25
9.4. WARNINGS & MESSAGES.....	26
10. ISE .....	27
10.1. PREPARATION .....	27
10.2. CALIBRATION.....	27
10.3. MEASUREMENT .....	29
10.4. WARNINGS & MESSAGES.....	29
11. LOGGING .....	30
12. GOOD LABORATORY PRACTICE (GLP).....	34

**4 MW160 Bench Meter**



---

13. PC CONNECTION.....	37
13.1. USING MI5200 PC APPLICATION.....	37
13.2. SENDING COMMANDS FROM PC.....	37
14. TROUBLESHOOTING .....	39
15. ACCESSORIES .....	40
CERTIFICATION.....	41
RECOMMENDATION .....	41
WARRANTY .....	42

## 1. PRELIMINARY EXAMINATION

Each bench meter is delivered in a cardboard box and is supplied with:

- **MA917B/1** Double junction refillable pH electrode
- **MA831R** Stainless steel temperature probe
- **M10004** pH 4.01 buffer solution (sachet)
- **M10007** pH 7.01 buffer solution (sachet)
- **M10010** pH 10.01 buffer solution (sachet)
- **M10016** Electrode cleaning solution (sachet)
- **MA9315** Electrode holder
- **MA9350** RS232 connector cable (2 m)
- Graduated pipette
- 12 VDC adapter
- Instrument quality certificate
- Instruction manual

## 2. INSTRUMENT OVERVIEW

**MW160** is a compact and versatile bench meter that can measure up to four different parameters — pH, ORP, ISE (directly in ppm) and temperature.

The main operating modes are setup, calibration, measurement and logging.

pH calibration can be performed in up to 3 points (using a selection of 7 standard calibration buffers), to improve measurement reliability, even when testing samples with wide differences in pH.

ISE calibration can be performed in up to 2 points with 6 standard solutions available.

The meter can store up to 50 data sets for each range (pH, ORP, ISE) that can be downloaded to a PC via RS232 or USB.

Other features include:

- Easy to read LCD display
- Relative mV feature
- Internal clock and date to keep track of different time-dependent functions (calibration timestamp, calibration time-out)
- User-selectable time-out alarm to alert the user that too much time elapsed since the last pH calibration
- GLP feature to recall last calibration data for pH and ISE

For accurate measurements use the electrode holder supplied with the meter.



### 3. SPECIFICATIONS

Range	pH	-2.00 to 16.00 pH
	ORP	$\pm 699.9$ mV / $\pm 2000$ mV
	ISE	0.001 to 19999 ppm
	Temp.	-20.0 to 120.0 °C (-4.0 to 248.0 °F)
Resolution	pH	0.01 pH
	ORP	0.1 mV / 1 mV
	ISE	0.001 (0.001 to 9.999) ppm
		0.01 (10.00 to 99.99) ppm
0.1 (100.0 to 999.9) ppm		
1 (1000 to 19999) ppm		
Temp.	0.1 °C / 0.1 °F	
Accuracy (@ 20 °C / 68 °F)	pH	$\pm 0.01$ pH
	ORP	$\pm 0.2$ mV / $\pm 1$ mV
	ISE	$\pm 0.5\%$ F.S.
	Temp.	$\pm 0.4$ °C / $\pm 0.8$ °F
Rel mV offset	$\pm 2000$ mV	
pH calibration	up to 3-point calibration, with 7 memorized buffers: pH 1.68, 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01 and 12.45	
ISE calibration	1 or 2 points calibration, 6 standard solutions available: 0.01, 0.1, 1, 10, 100, 1000 ppm	
Temperature compensation	ATC – automatic, from -20.0 to 120.0 °C (-4.0 to 248.0 °F) MTC – manual, without temperature probe	
Logging memory	Up to 50 records for each measurement range (pH, ORP, ISE)	
Power supply	12 VDC adapter (included)	
PC connectivity	USB port and RS232 interface	
Environment	0 to 50 °C (32 to 122 °F); maximum RH 95%	
Dimensions	230 x 160 x 95 mm (9.0 x 6.3 x 3.7")	
Weight	1.1 kg (2.4 lb.)	

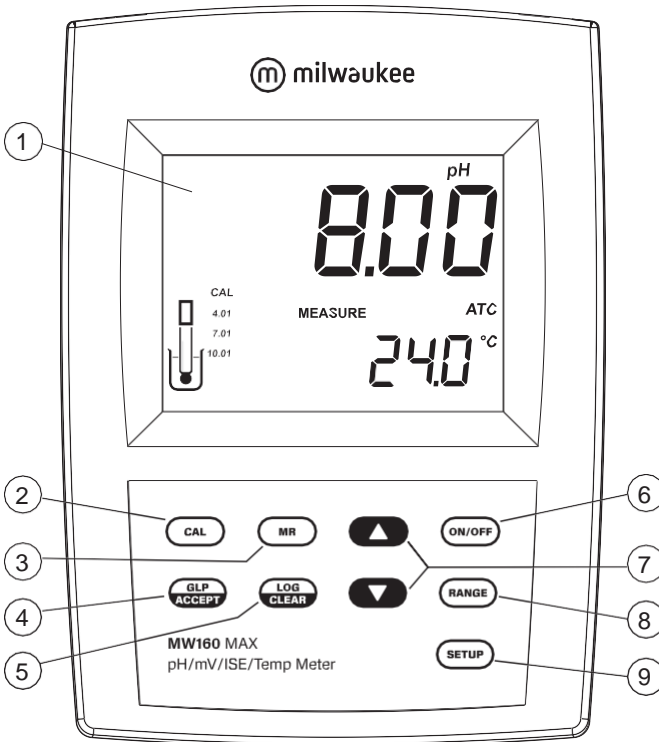
**Probe Specifications**

pH electrode <b>MA917B/1</b>	pH range	0 to 14 pH
	Temperature range	0 to 70 °C (32 to 158 °F)
	Operating temperature	20 to 40 °C (68 to 104 °F)
	Reference electrolyte	KCl 3.5M
	Reference junction	Ceramic, single
	Reference type	Double, Ag/AgCl
	Maximum pressure	0.1 bar
	Body	Glass; tip shape: sphere
	Connector	BNC
	Dimensions	Shaft length: 120 mm (5.5"); Ø 12 mm (0.5")
	Cable length	1 m (3.2 ft)
	Temperature probe <b>MA831R</b>	Temperature sensor
Body		Stainless steel
Connector		RCA
Dimensions		Total length: 190 mm (7.5") Active part: 120 mm (5.5"); Ø 3,6 mm (1.4")
Cable length		1 m (3.2 ft)



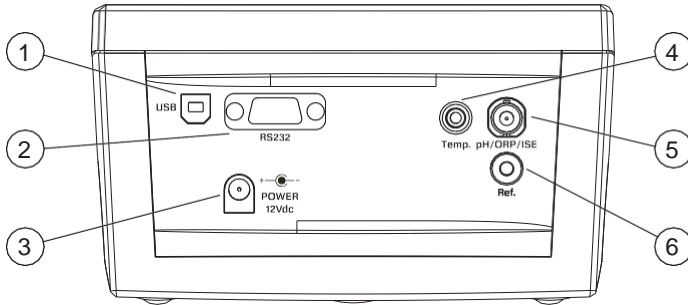
## 4. FUNCTIONAL DESCRIPTION

### Front Panel



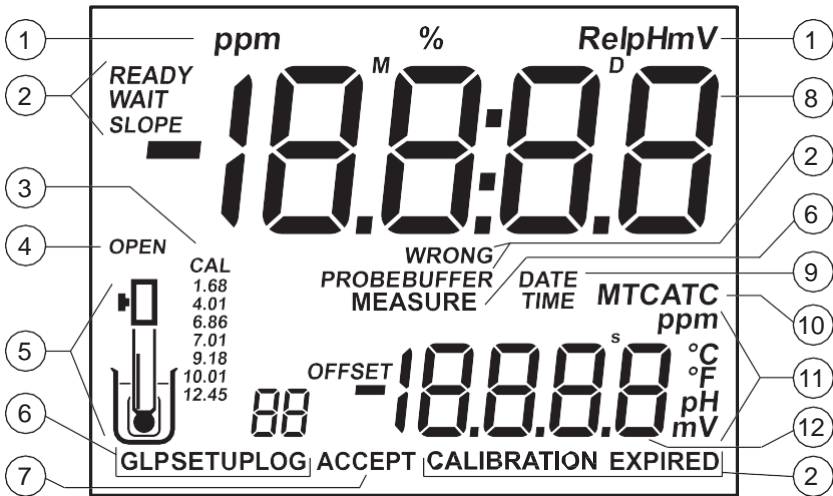
1. Liquid Crystal Display (LCD)
2. CAL key, to enter / exit Calibration mode
3. MR key, to enter / exit Memory Recall mode
4. GLP/ACCEPT key, to enter GLP or to confirm selected action
5. LOG/CLR key, to log the reading or to clear calibration or logging
6. ON/OFF key
7. ▲▼ directional keys, to navigate the menu, to modify parameter values, or to select calibration solutions or logged data
8. RANGE key, to select measurement range or to switch focused data
9. SETUP key, to enter / exit Setup mode; in Logging mode to toggle between delete one and delete all logged data

### Rear Panel



1. USB socket
2. RS232 socket
3. Power supply socket
4. RCA connector for temperature probe
5. BNC electrode connector
6. Reference electrode connector

## Display Description

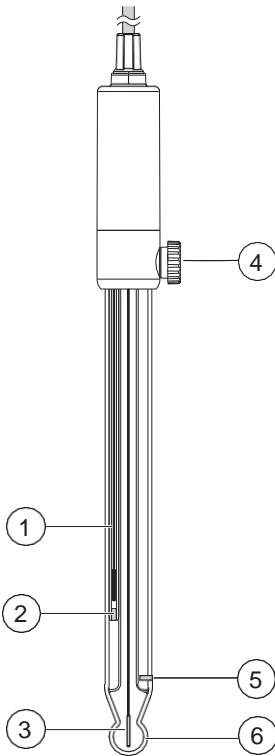


1. Measurement units
2. Status and calibration information
3. CAL tag and pH calibration buffers
4. OPEN tag
5. Probe symbol
6. Mode tags (GLP, SETUP, LOG, MEASURE)
7. ACCEPT tag
8. First LCD line, measurement readings
9. DATE and TIME tags
10. Temperature compensation status (MTC, ATC)
11. Measurement units for second LCD line
12. Second LCD line

## 5. PROBE DESCRIPTION

MA917B/1 for pH measurement:

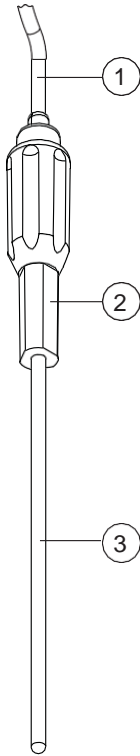
- Double junction design, reduces risk of clogging with the reference cell physically separated from the intermediate electrolyte.
- Refillable, with **MA9011** 3.5M KCl. This solution is silver free. Silver can cause silver precipitate to form at the junction resulting in clogging. Clogging causes erratic and slow readings. The ability to refill the electrolyte also extends the life of the electrode.
- Glass body, is easily cleaned and resistant to chemicals.
- Round tip, provides the largest possible surface area for faster readings and is well suited to testing liquid samples.



1. Reference wire
2. Inner reference junction
3. Sensing wire
4. Reference refill cap
5. Outer reference junction
6. Glass bulb

**MA831R** for temperature measurement and automatic temperature compensation (ATC):

- Made of stainless steel for corrosion resistance.
- Used in conjunction with the pH electrode to utilize the instrument's ATC capability.



1. Cable
2. Handle
3. Stainless steel tube

## 6. GENERAL OPERATIONS

### 6.1. POWER CONNECTION & BATTERY MANAGEMENT

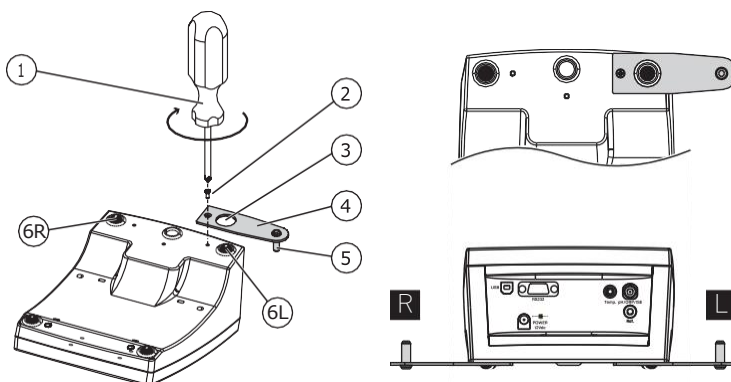
MW160 can be powered from the supplied 12 VDC adapter. The auto-off feature turns the meter off after 20 minutes of non-use.

At power on the instrument performs an auto-diagnostic test. All LCD segments are displayed for a few seconds.

The instrument starts with the previously selected measurement range. The OPEN tag and the “■”, “□” symbols are displayed blinking for a few seconds to remind the user to unscrew the electrode refilling cap and to remove the protective cap before taking measurements.

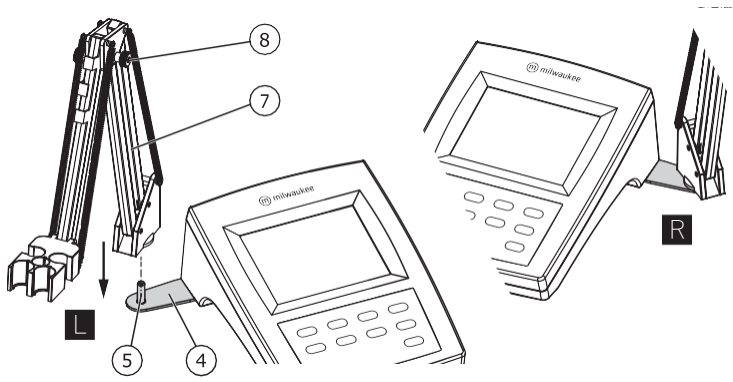
### 6.2. MOUNTING THE ELECTRODE HOLDER

- Take the **MA9315** electrode holder from the box.
- Identify the metal plate (4) with the integrated pin (5) and the screw (2).  
The plate may be attached to either sides of the meter, left (L) or right (R).
- Turn the meter over, with the display facing down.



- Align the rubber foot (6R or 6L) with the hole (3) on the plate (4). Make sure the pin (5) is facing down.
- Use a screwdriver (1) to tighten the screw (2) and lock in place.

- Position the meter with the display facing up.
- Take the electrode holder (7) and insert it into the pin (5). The pin securely holds the electrode holder in place.
- For increased arm rigidity, tighten the metal knobs (8) on both sides.



### 6.3. CONNECTING THE PROBES

#### MA917B/1 pH Probe

MA917B/1 is connected to the meter through a BNC connector (labeled pH/ORP).

With the meter off:

- Connect the probe to the BNC socket.
- Align and twist the plug into the socket.
- Place the probe into the holder and secure the cable in clips.

For electrodes with a separate reference, connect the electrode's BNC to the BNC connector and the reference electrode plug to the reference connector (labeled Ref.).

#### MA831R Temperature Probe

MA831R is connected to the meter through a RCA connector (labeled Temp.)

With the meter off:

- Connect the probe to the RCA socket.
- Push the plug into the socket.
- Place the probe into the holder and secure the cable in clips.

## 64. ELECTRODE CARE & MAINTENANCE

### Calibrating & Conditioning

Maintaining a pH electrode is critical to ensure proper and reliable measurements. Frequent two- or three-point calibrations are recommended to ensure accurate and repeatable results.

Prior to using the electrode for the first time:

1. Remove the protective cap. Do not be alarmed if salt deposits are present, this is normal. Rinse the electrode with distilled or deionized water.
2. Place the electrode in a beaker containing **MA9016** Cleaning solution for a minimum of 30 minutes.

**Note:** *Do not condition a pH electrode in distilled or deionized water as this will damage the glass membrane.*

3. For refillable electrodes, if the refill solution (electrolyte) has dropped more than 2 ½ cm (1") below the fill hole, add the appropriate electrolyte solution.
4. After conditioning, rinse the sensor with distilled or deionized water.

**Note:** *To ensure quick response and avoid cross-contamination, rinse the electrode tip with the solution to be tested before measurement.*

Best practices when handling an electrode:

- Electrodes should always be rinsed between samples with distilled or deionized water.
- Do not wipe an electrode as wiping can cause erroneous readings due to static charges.
- Blot the end of the electrode with lint-free paper.

### Storage

To minimize clogging and ensure quick response time, the glass bulb and the junction should be kept hydrated.

Add a few drops of **MA9015** Storage solution to the protective cap. Replace the storage cap when the probe is not in use.

**Note:** *Never store the probe in distilled or deionized water.*

### Regular Maintenance

- Inspect the probe. If cracked, replace the probe.
- Inspect the cable. Cable and insulation must be intact.
- Connectors should be clean and dry.
- Rinse off salt deposits with water.
- Follow storage recommendations.



For refillable electrodes:

- Refill the electrode with fresh electrolyte solution (see the electrode's specifications to select the correct refilling solution).
- Keep the electrode upright for 1 hour.
- Follow the storage procedure above.

If electrodes are not maintained correctly, both accuracy and precision are affected. This can be observed as a steady decrease in the slope of the electrode.

The slope (%) indicates the sensitivity of the glass membrane, the offset value (mV) indicates the age of electrode and provides an estimation when the probe needs to be changed. The slope percentage is referenced to the ideal slope value at 25 °C.

Milwaukee Instruments recommends that the offset does not exceed  $\pm 30$  mV and that the slope percentage is between 85–105%.

When the slope value drops below 50 mV per decade (85% slope efficiency) or the offset at the zero point exceeds  $\pm 30$  mV, reconditioning may improve performance, but a change of electrode may be necessary to ensure accurate pH measurements.

## 7. SETUP

To configure the meter settings, modify default values or set measurement parameters:

- Press and hold SETUP for about 3 seconds to enter Setup mode.
- Use the ▲▼ keys to navigate the menu (view parameters).
- Press CAL to enter Edit mode (modify parameters). The selected item is displayed blinking.
- Press RANGE to select between options.  
For example, when setting current time, pressing RANGE switches between options (hour, minutes) to be modified.



- Use the ▲▼ keys to modify values (value being modified is displayed blinking).
- Press GLP/ACCEPT to confirm and save changes (ACCEPT tag is displayed blinking).
- Press CAL to exit Edit mode without saving (return to menu).
- Press SETUP to exit Setup mode.

The Setup menu items with options and default values are detailed here:

Item	Description	Options	Default
<b>Calibration alarm time-out (pH range only)</b>			
<b>OFF DAY</b>	When enabled, a warning will be displayed after the set number of days from last calibration has elapsed.	1 to 14 days or OFF	OFF
<b>Display calibration buffers (pH range only)</b>			
<b>DISP</b>	When enabled, the buffers used in the last calibration are displayed on the pH measurement screen.	ON or OFF	ON
<b>Ion charge (ISE range only)</b>			
<b>IONCG</b>	Use the following table to select the proper ion charge.	-2, -1, 1, 2 or UndF	UndF
<b>TIME</b>	<b>Current time</b> in hh:mm format	00:00 to 23:59	00:00

Item	Description	Options	Default
<b>DATE</b>	<b>Current date</b> in MM.DD.YYYY format	01.01.2000 to 12.31.2099	01.01.2005
<b>bBEEP</b>	<b>Beep status</b> When enabled, an acoustic signal is heard every time a key is pressed.	ON or OFF	OFF
<b>bAud</b>	<b>Baud rate</b> for serial communication	600, 1200, 2400, 4800 or 9600	2400
<b>In Id</b>	<b>Instrument ID</b> When using several identical meters, it may be useful to uniquely identify them by assigning a code to each meter.	0000 to 9999	0000
<b>tEMP</b>	<b>Temperature unit</b>	°C or °F	°C

To help select the proper ion charge, different ion types and their charge are listed in the table below:

Ion Charge	Ion Types
-2 (divalent anions)	S, CO <sub>3</sub>
-1 (monovalent anions)	F, Cl, Br, I, CN, SCN, ClO <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub>
1 (monovalent cations)	H, Na, K, Ag, NH <sub>4</sub>
2 (divalent cations)	Mg, Ca, Ba, Cd, Cu, Pb
UndF	Undefined ion

## 8. pH

### 8.1. PREPARATION

Up to three-point calibration can be performed with a choice of 7 standard buffers (1.68, 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01 and 12.45 pH).

1. Prepare two clean beakers. One beaker is for rinsing and one for calibration.
2. Pour small quantities of the selected buffer solution into each beaker.
3. Remove the protective cap and rinse the probe with buffer solution used for the first calibration point.

If necessary, press RANGE until the display changes to pH measurement range.

### 8.2. CALIBRATION

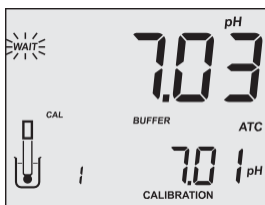
#### General Guidelines

For better accuracy, frequent calibrations are recommended. The probe should be recalibrated at least once a week, or:

- whenever is replaced
- after testing aggressive samples
- when high accuracy is required
- when the calibration time out has expired

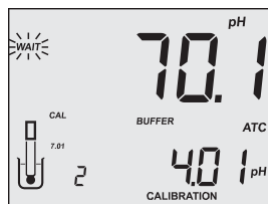
#### Procedure

1. Immerse the pH and the temperature probes approximately 4 cm (1 ½") into the buffer solution and stir gently. Make sure the temperature probe is positioned close to the pH probe.
2. Press CAL. The CAL, BUFFER, CALIBRATION tags, the buffer number and the buffer value (7.01) are displayed along with WAIT tag blinking. If needed, press the ▲▼ keys to select a different buffer value.



3. When the reading is stable and close to the selected buffer, READY and ACCEPT tags are displayed blinking. Press GLP/ACCEPT to confirm calibration.

The calibrated value is displayed in the first LCD line, the second expected buffer value in the second LCD line. The tag of the buffer already calibrated is listed under the CAL tag.



For one-point calibration, press CAL to exit calibration. The instrument stores the calibration and returns to Measurement mode.

To continue calibrating with additional buffers, rinse and place the pH and temperature probes tip approximately 4 cm (1 ½") into the next buffer solution and stir gently. Make sure the temperature probe is positioned close to the pH probe.

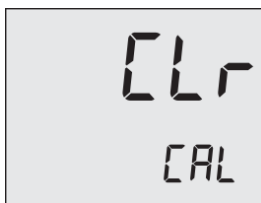
If needed, press the ▲▼ keys to select a different buffer value.

**Note:** The instrument automatically skips the buffers already used for the previous calibration points to avoid erroneous procedure.

Press RANGE to display the temperature reading during calibration.

### Clear Calibration

1. Press CAL to enter Calibration mode.
2. Press LOG/CLR. "CLr CAL" is displayed shortly, then the instrument returns to Measurement mode.



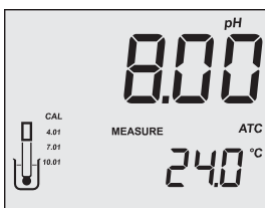
### 8.3. MEASUREMENT

Make sure the instrument has been calibrated before taking pH measurements.

1. Remove the probe protective cap and place the tip approximately 4 cm (1 ½") into the sample. It is recommended to wait for the sample and the pH probe to reach the same temperature.
2. If necessary, press RANGE until the display changes to pH measurement range. Allow the reading to stabilize (blinking WAIT tag disappears).

The LCD will display:

- measurement and temperature readings
- temperature compensation mode (MTC or ATC)
- buffers used (if option enabled in Setup)



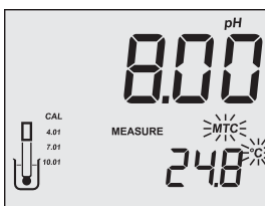
For best results is recommended to:

- Calibrate the probe before use and recalibrate periodically.
- Keep the electrode hydrated.
- Rinse the probe with the sample before use.
- Soak in **MA9015** Storage solution for at least 1 hour before measurement.

#### MTC mode

If Manual Temperature Compensation (MTC) is desired, the temperature probe must be disconnected from the instrument.

The LCD displays the default temperature of 25 °C or the last temperature reading with the blinking MTC and °C (or °F) tags.



The temperature can be adjusted using the ▲▼ keys (from -20.0 °C to 120.0 °C).

#### 84. WARNINGS & MESSAGES

- “CALIBRATION EXPIRED” message is displayed when the meter is not calibrated or the set calibration time-out has elapsed.
- “WRONG BUFFER WRONG PROBE” message is displayed blinking during calibration when the difference between the pH reading and selected buffer value is significant. Check if correct calibration buffer has been used. Condition the probe following the description in ELECTRODE CARE & MAINTENANCE section.  
If necessary, change the buffer or the probe.
- “WRONG BUFFER” and “Old” messages are displayed blinking during calibration when an inconsistency between new and previous (old) calibration is detected.  
Clear calibration parameters by pressing LOG/CLR and proceed with calibration from the current calibration point (the instrument keeps all confirmed values during current calibration).
- “WRONG BUFFER” message and blinking temperature value are displayed during calibration when buffer temperature is out of range. The calibration cannot be confirmed.  
Use fresh buffers for calibration.
- When the measured value is out of range, the closest full-scale value is displayed blinking in the first LCD line.  
Recalibrate the meter.  
Check if the sample is within measurable range.

## 9. ORP

### 9.1. PREPARATION

For accurate ORP measurements, the surface of the electrode must be clean and smooth. Pretreatment solutions are available to condition the electrode and improve its response time (see ACCESSORIES section).

**Note:** For direct ORP measurements use an ORP probe. MA9020 ORP Solution can be used to confirm that the ORP sensor measures correctly. mV readings are not temperature compensated.

If necessary, press RANGE until the display changes to ORP measurement range.

### 9.2. CALIBRATION

#### mV Calibration

The MW160 is factory calibrated for mV.

Milwaukee's ORP electrodes are interchangeable and no mV calibration is needed when they are replaced.

If the mV measurements are inaccurate, mV recalibration should be performed. For an accurate recalibration contact Milwaukee Technical Service.

#### Relative mV Calibration

**Note:** When a Rel mV calibration is performed, the range changes from mV to Rel mV.

1. Immerse the probe approximately 4 cm (1 ½") into the standard solution and stir gently.
2. Press CAL. The CALIBRATION tag appears on the LCD, the relative mV value is displayed in the first LCD line and the absolute mV value in the second LCD line. The WAIT tag is displayed blinking until the reading is stable.





- When the absolute reading is stable and in the measurement range, the READY and ACCEPT tags are displayed blinking.



- Press GLP/ACCEPT to confirm the calibration. The instrument returns to Measurement mode, Rel mV range.

### Clear Calibration

To return to mV measurement range, clear the Rel mV calibration.

- Press CAL to enter Calibration mode.
- Press LOG/CLR. The "CLr CAL" message appears on the LCD for one second then the instrument enters to mV measurement range.

## 93. MEASUREMENT

If necessary, press RANGE until the display changes to ORP measurement range.

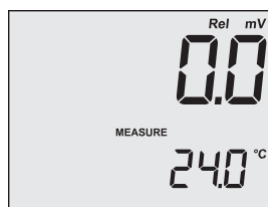
**Note:** If the instrument displays a Rel mV reading and mV measurements are needed, clear the Rel mV calibration (see Relative mV Calibration section).

Remove the probe protective cap and immerse the tip approximately 4 cm (1 ½") into the sample. Allow the reading to stabilize (blinking WAIT tag disappears).

The instrument displays the mV reading in the first LCD line (or Rel mV reading if a Rel mV calibration has been performed) and the temperature of the sample in the second LCD line.



or



#### 94. WARNINGS & MESSAGES

- When the reading is out of range during a Rel mV calibration, the absolute mV value and “WRONG” are displayed blinking.  
Check if correct standard solution has been used. Refresh the probe following the description in ELECTRODE CARE & MAINTENANCE section  
If necessary, change the standard solution or the probe.
- When the reading is out of range during measurement, the closest full-scale value is displayed blinking.  
Recalibrate the meter.  
Check if the sample is within measurable range.

## 10. ISE

### 10.1. PREPARATION

One or two-point calibration can be performed with a choice of 6 standard solutions (0.01, 0.1, 1, 10, 100 and 1000 ppm).

1. In Setup menu select the proper ion charge (see SETUP section for details).

**Note:** When "UndF" option is selected, a two-point calibration must be performed. If exiting calibration after first standard is confirmed, the LCD displays "----".

2. Prepare two clean beakers. One beaker is for rinsing and one for calibration.
3. Pour small quantities of standard solution into each beaker.
4. Remove the protective cap and rinse the probe with solution used for the first calibration point.

If necessary, press RANGE until the display changes to ISE measurement range.

### 10.2. CALIBRATION

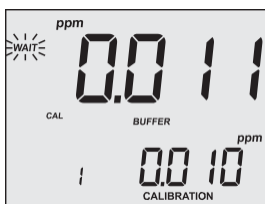
For better accuracy frequent calibrations are recommended. The ISE range should be recalibrated at least once a week, or:

- whenever the ISE probe or ion charge is changed
- after testing aggressive samples
- when high accuracy is required

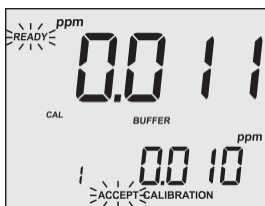
Due to electrode conditioning time, the electrode must be kept immersed a few seconds to stabilize.

#### Procedure

1. Immerse the probe approximately 4 cm (1 ½") into the selected solution and stir gently.
2. Press CAL. The CAL, BUFFER, CALIBRATION tags, the calibration point number and the standard value (0.010) are displayed along with WAIT tag blinking. If needed, press the ▲▼ keys to select a different standard.

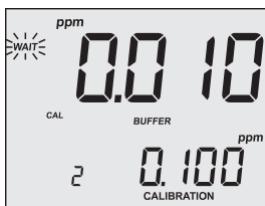


3. When the reading is stable and close to the selected standard, the READY and ACCEPT tags are displayed blinking. Press GLP/ACCEPT to confirm calibration.



For one-point calibration, press CAL to exit calibration. The instrument stores the calibration and returns to Measurement mode.

To continue calibrating, rinse and place the probe tip approximately 4 cm (1 ½") into the next solution and stir gently. If needed, press the ▲▼ keys to select a different value.



**Note:** The instrument will automatically skip the standard used for the first point.

Press RANGE to display temperature reading during calibration.

### Notes:

The slope window is within  $\pm 20$  mV and  $\pm 105$  mV if ion charge is not specified (UndF option in Setup menu), or between 50% and 120% of default slope for the corresponding ion charge.

Default slope values (mV/decade):

- 59.16 (monovalent anion) - ion charge is -1
- 59.16 (monovalent cation) - ion charge is 1
- 29.58 (divalent anion) - ion charge is -2
- 29.58 (divalent cation) - ion charge is 2
- 100 - ion charge is "UndF"

If a one-point calibration is performed after a two-point calibration, the instrument keeps the old slope.

## Clear Calibration

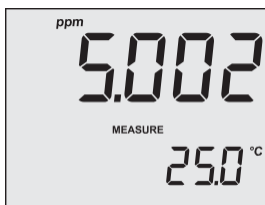
1. Press CAL to enter Calibration mode.
2. Press LOG/CLR. "CLr CAL" is displayed shortly, then the instrument returns to Measurement mode.

### 103. MEASUREMENT

If necessary, press RANGE until the display changes to ISE measurement range.

Remove the probe protective cap and immerse the tip of the probe 4 cm (1 ½") into the sample. Allow the reading to stabilize (blinking WAIT tag disappears).

The instrument displays the ppm reading in the first LCD line and the temperature in the second LCD line.



### 104. WARNINGS & MESSAGES

- "WRONG BUFFER WRONG PROBE" message is displayed blinking during calibration when the new slope is out of the slope window.  
Check if correct standard solution has been used. Refresh the probe following the description in ELECTRODE CARE & MAINTENANCE section.  
If necessary, change the standard solution or the probe.
- When the measured value is out of range, the closest full-scale value is displayed blinking in the first LCD line.  
Recalibrate the meter.  
Check the sample is within measurable range.

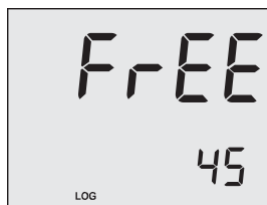
## 11. LOGGING

The instrument can memorize up to 50 log records for each measurement range (pH, ORP and ISE).

### Logging Current Data

1. Press RANGE from the measurement screen and select required measurement range.
2. Press LOG/CLR to log the current measurement.

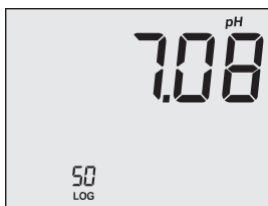
The LOG tag, current date (MM.DD), the record number and the number of free log space are displayed for a few seconds, then the instrument returns to Measurement mode.



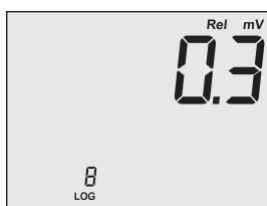
### Viewing & Deleting Logged Data

1. Press RANGE to select required measurement range.
2. Press MR fto enter Memory Recall mode.

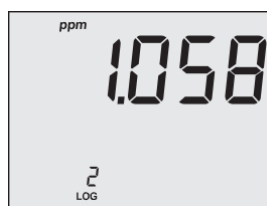
The first LCD line displays the pH, Rel mV or ppm value. The LOG tag and the last stored record number are displayed.



or



or



3. Press the ▲▼ keys to view different records in the current measurement range:



A complete set of information is stored along with the measured value. Press RANGE to view the parameters:

- The mV value in the first LCD line and the temperature in the second LCD line.



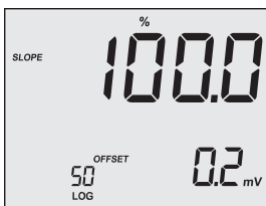
- The date: month and day in the first LCD line and the year in the second LCD line. DATE tag is displayed.



- The time: hour and minutes in the first LCD line and the seconds in the second LCD line. TIME tag is displayed.



- The slope in the first LCD line and the offset in the second LCD line. SLOPE and OFFSET tags are displayed.

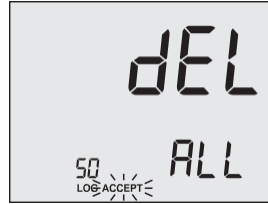
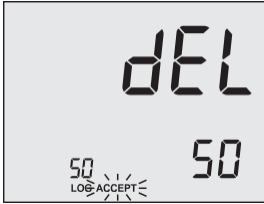


**Note:** Dashes are displayed for slope in Rel mV range and for offset in ISE range.

- The “dEL” message in the first LCD line and the record number in the second LCD line. ACCEPT tag is displayed blinking.

**To delete logged data:**

- Press the ▲ or ▼ key to select next or previous record to be deleted.
- Press SETUP to toggle between the record number and “ALL” option. “dEL ALL” option selects all records to be deleted for the current range.



- Press GLP/ACCEPT to delete the selected or all records. “nuLL” message is displayed for the deleted record or the instrument returns to Measurement mode if all records were deleted.

Press MR to exit Memory Recall mode at any time.

### Warnings & Messages

- Blinking “Lo” message and the record number are displayed when less than 6 free log spaces are available.

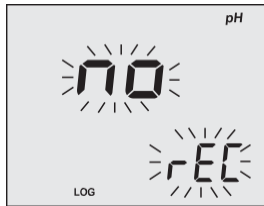


- “FULL LOC” message is displayed when no free log space available.





- If MR is pressed and no logged data are stored, “no rEC” message is displayed blinking for the selected measurement range.



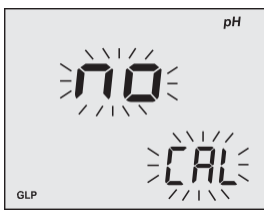
## 12. GOOD LABORATORY PRACTICE (GLP)

GLP allows the user to store and recall calibration data and probe status. Correlating readings with specific calibrations ensures uniformity and consistency.

pH and ISE calibration data is stored automatically after a successful calibration.

1. Press RANGE to select required measurement range.
2. Press GLP/ACCEPT to view GLP data.
3. Use the ▲▼ keys to scroll through the displayed parameters.
4. Press GLP/ACCEPT to return to Measurement mode.

If the instrument has not been calibrated for the selected range, “no CAL” message is displayed blinking.



### pH Information

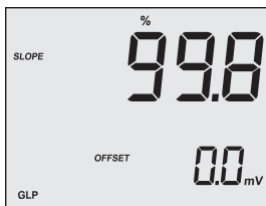
- Time (hh:mm:ss) of the last calibration



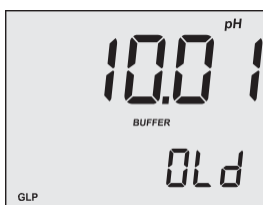
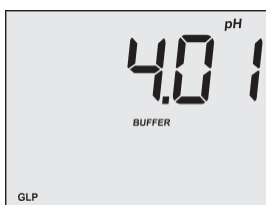
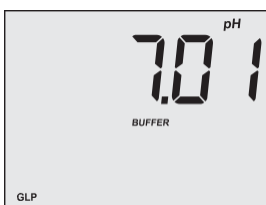
- Date (MM.DD.YYYY) of the last calibration



- The slope value in the first LCD line and the offset in the second LCD line



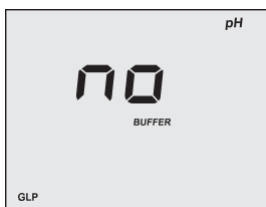
- The pH calibration buffers on consecutive LCDs in calibrating order



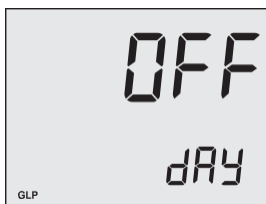
**Notes:**

“OLd” message is displayed beneath the pH value when the buffer was not used during last calibration. Press SETUP to see calibration date and time.

“no BUFFER” message is displayed when the calibration was performed in less than three points.



- Number of days until the calibration alarm will be displayed (e.g. 5 days, -3 days if the time has expired) or “OFF” if the function has been disabled in Setup

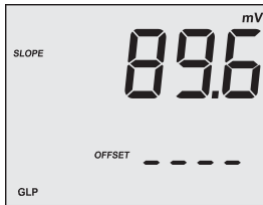


- The instrument identification code

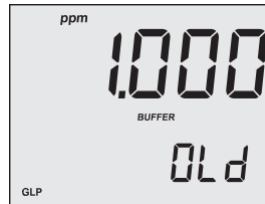
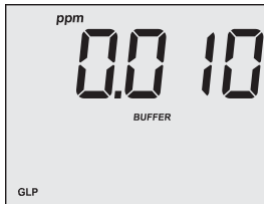


### ISE Information

- Date (MM.DD.YYYY) of the last calibration
- The slope value in the first LCD line and the offset in the second LCD line



- The calibration standards in calibration order



- The instrument identification code

### Notes:

“OLd” message is displayed beneath the ppm value when the standard was not used during last calibration. Press **SETUP** to see calibration date and time.

“no BUFFER” message is displayed when only a one-point calibration was performed.

If a one-point calibration is performed after a two-point calibration, the instrument keeps the old slope.

## 13. PC CONNECTION

### 13.1. USING MI5200 PC APPLICATION

The logged data can be transferred to a PC via the Milwaukee Instruments **MI5200** Windows<sup>®</sup> compatible application using the RS232 or USB serial interface.

The software is available for download at <http://www.milwaukeeinst.com>. Search for the product code and click on it. After download is complete, use the exe file to install the software.

**MI5200** offers graphing and on-line help feature. Data can be exported to well-known spreadsheet programs for further analysis.

1. Switch the meter off.
2. Connect the instrument to a PC with the supplied **MA9350** cable (if using the RS232 port) or with a standard USB cable.
3. Start the application.

#### **Notes:**

*For RS232 other cables than MA9350 may use a different configuration and communication between instrument and PC may not be possible.*

*Keep only one cable connected (RS232 or USB) during PC communication to avoid possible errors.*

### 13.2. SENDING COMMANDS FROM PC

It is also possible to remotely control the instrument with any terminal program.

1. Switch the meter off.
2. Use the **MA9350** cable to connect the instrument to a PC.
3. Start the terminal program and set the communication options as follows: 8, N, 1, no flow control.

#### **Command Types**

To send a command to the instrument follow the next scheme:

`<*> <command> <CR>`

where: `<*>` is the command prefix,

`<command>` is the command code.

**Note:** *Either small or capital letters can be used.*

#### **Unit Change Command**

**CHU xx** Changes the instrument unit according with the parameter value (xx):

- xx=01 pH range / 0.01 resolution
- xx=03 mV / Rel mV range
- xx=05 ppm range

The instrument will answer for this command with:

<STX> <answer> <ETX>

where: <STX> is 02 ASCII code character (start of text)

<ETX> is 03 ASCII code character (end of text)

<answer>:

<ACK> is sent for a recognized command

<CAN> is sent when the instrument is logging

<Err6>/<Err8> is sent when the command is incorrect or the instrument is not in Measurement mode.

### Commands Requiring an Answer

The instrument will answer for these commands with:

<STX> <answer> <checksum> <ETX>

where the checksum is the bytes sum of the answer string sent as 2 ASCII characters.

All the answer messages are with ASCII characters.

- RPH** Causes the instrument to send a complete set of readings according with the pH range.
- RMV** Causes the instrument to send a complete set of readings according with the mV/Rel mV range.
- RIS** Causes the instrument to send a complete set of readings according with the ISE range.
- MDL** Requests the instrument model name and firmware code (16 ASCII chars).
- INF** Requests the calibration data and the setup parameters.
- SAM** Requests the number of logged samples (12 chars).
- LDPH** Requests the xxx<sup>th</sup> pH record logged data.
- LDMV** Requests the xxx<sup>th</sup> mV/Rel mV record logged data.
- LDIS** Requests the xxx<sup>th</sup> ISE record logged data.
- LAPH** Requests all pH Log on demand.
- LAMV** Requests all mV/Rel mV Log on demand.
- LAIS** Requests all ISE Log on demand.

#### Notes:

*“Err8” is sent if the instrument is not in Measurement mode.*

*“Err6” is sent if the requested range is not available.*

*“Err4” is sent if the requested set parameter is not available.*

*“Err3” is sent if the Log on demand is empty.*

*Invalid commands will be ignored.*

## 14. TROUBLESHOOTING

Symptom	Problem	Solution
Slow reponse / Excessive drift	Dirty pH electrode	Soak the electrode tip in <b>MA9016</b> cleaning solution for 30 minutes and then follow the Cleaning procedure.
Reading fluctuates up and down (noise)	Clogged/dirty junction. Low electrolyte level (refillable electrodes only)	Clean the electrode. Refill with fresh <b>MA9012</b> electrolyte.
Display shows the full scale value blinking	Reading out of range	Recalibrate the meter. Check the sample is within measurable range. Check if electrolyte level and general electrode status.
mV scale out of range	Dry membrane or dry junction	Soak the electrode in <b>MA9015</b> storage solution for at least 30 minutes.
Display shows the temperature unit blinking	Out of order temperature probe	Replace the temperature probe.
Meter fails to calibrate or gives faulty readings	Broken probe	Replace the probe.
LCD tags displayed continuously at startup	One of the keys is blocked	Check the keyboard. If the error persists, contact Milwaukee Technical Service.
"Er0, Er1, Er2" message at start up	Internal error	Restart the meter. If error persists, contact Milwaukee Technical Service.

## 15. ACCESSORIES

<b>SE-300</b>	Double junction ORP platinum probe
<b>MA917B/1</b>	Combination pH electrode, glass body, refillable
<b>MA924B/1</b>	ORP probe, glass body, refillable
<b>MA831R</b>	Stainless steel temperature probe
<b>MA9001</b>	pH 1.68 buffer solution (230 mL)
<b>MA9004</b>	pH 4.01 buffer solution (230 mL)
<b>MA9006</b>	pH 6.86 buffer solution (230 mL)
<b>MA9007</b>	pH 7.01 buffer solution (230 mL)
<b>MA9009</b>	pH 9.18 buffer solution (230 mL)
<b>MA9010</b>	pH 10.01 buffer solution (230 mL)
<b>MA9012</b>	Refilling solution for pH electrode (230 mL)
<b>MA9015</b>	Storage solution (230 mL bottle)
<b>MA9016</b>	Electrode cleaning solution (230 mL)
<b>MA9020</b>	200-275 mV ORP solution (230 mL)
<b>MA9112</b>	pH 12.45 buffer solution (230 mL)
<b>MA9310</b>	12 VDC adapter, 220 V
<b>MA9311</b>	12 VDC adapter, 110 V
<b>MA9315</b>	Electrode holder
<b>MA9350</b>	RS232 connection cable (2 m)



## CERTIFICATION

Milwaukee Instruments conform to the CE European Directives.



RoHS  
compliant



**Disposal of Electrical & Electronic Equipment.** Do not treat this product as household waste. Hand it over to the appropriate collection point for the recycling of electrical and electronic equipment.

Please note: proper product disposal prevents potential negative consequences for human health and the environment. For detailed information, contact your local household waste disposal service or go to [www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com) (US only) or [www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com).

## RECOMMENDATION

Before using this product, make sure it is entirely suitable for your specific application and for the environment in which it is used. Any modification introduced by the user to the supplied equipment may compromise the meter's performance. For your and the meter's safety do not use or store the meter in hazardous environment. To avoid damage or burn, do not perform any measurement in microwave ovens.



## **WARRANTY**

This instrument is warranted against defects in materials and manufacturing for a period of 3 years from the date of purchase. Electrodes and Probes are warranted for 6 months. This warranty is limited to repair or free of charge replacement if the instrument cannot be repaired. Damage due to accidents, misuse, tampering or lack of prescribed maintenance is not covered by warranty. If service is required, contact your local Milwaukee Instruments Technical Service. If the repair is not covered by the warranty, you will be notified of the charges incurred. When shipping any meter, make sure it is properly packaged for complete protection.

*Milwaukee Instruments reserves the right to make improvements in design, construction and appearance of its products without advance notice.*

THANK YOU FOR CHOOSING



Sales and Technical Service Contacts:

Milwaukee Electronics Kft.  
Alsó-kikötő sor 11C  
H-6726 Szeged - HUNGARY  
tel: +36 62 428 050  
fax: +36 62 428 051  
[www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com)  
e-mail: [sales@milwaukeeinst.com](mailto:sales@milwaukeeinst.com)

Milwaukee Instruments, Inc.  
2950 Business Park Drive  
Rocky Mount, NC 27804 USA  
tel: +1 (252) 443-3630  
fax: +1 (252) 443-1937  
[www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com)  
e-mail: [sales@milwaukeeinstruments.com](mailto:sales@milwaukeeinstruments.com)

BULGARIAN

Ръководство за употреба - MW160 MAX pH / mV /ISE / Температурен сенд

БЛАГОДАРИМ ВИ, че избрахте Milwaukee Instruments!

Това ръководство за употреба ще ви предостави необходимата информация за правилното използване на измервателния уред.

Всички права са запазени. Забранено е възпроизвеждането изцяло или частично без писменото съгласие на собственика на авторските права - Milwaukee Instruments Inc. с адрес: Rocky Mount, NC 27804 USA.

### 1. ПРЕДВАРИТЕЛНА ПРОВЕРКА

Всеки настолен измервателен уред се доставя в картонена кутия и е снабден с:

- MA917B/1 Електрод за рН с двойно съединение за многократно пълнене
- MA831R Температурна сонда от неръждаема стомана
- M10004 рН 4,01 буферен разтвор (саше)
- M10007 Буферен разтвор за рН 7,01 (саше)
- M10010 рН 10.01 буферен разтвор (саше)
- M10016 Разтвор за почистване на електроди (саше)
- MA9315 Държач за електроди
- MA9350 Кабел с конектор RS232 (2 m)
- Градуирана пипета
- Адаптер за 12 VDC
- Сертификат за качество на инструмента
- Ръководство за употреба

### 2. ПРЕГЛЕД НА ИНСТРУМЕНТА

MW160 е компактен и универсален настолен измервателен уред, който може да измерва до четири различни параметъра - рН, ORP, ISE (директно в ppm) и температура.

Основните режими на работа са настройка, калибриране, измерване и регистриране.

Калибрирането на рН може да се извърши в до 3 точки (като се използва избор от 7 стандартни буфера за калибриране), за да се подобри надеждността на измерването, дори когато се изследват проби с големи разлики в рН.

ISE калибрирането може да се извърши в до 2 точки с наличните 6 стандартни разтвора.

Измервателният уред може да съхранява до 50 набора от данни за всеки обхват (рН, ORP, ISE), които могат да бъдат изтеглени на компютър чрез RS232 или USB.

Други функции включват:

- Лесен за разчитане LCD дисплей
- Функция за относително mV
- Вътрешен часовник и дата за проследяване на различни функции, зависещи от времето (времева марка за калибриране, време за калибриране)
- Избираема от потребителя аларма за изтичане на времето, която предупреждава потребителя, че е изминало твърде много време от последното калибриране на рН
- GLP функция за извикване на данните от последното калибриране за рН и ISE За точни измервания използвайте поставката за електроди, доставена с измервателния уред.

### 3. СПЕЦИФИКАЦИИ

#### ОБХВАТ

рН -2,00 до 16,00 рН

ORP  $\pm 699,9$  mV /  $\pm 2000$  mV

ISE 0,001 до 19999 ppm

Температура. -20,0 до 120,0 °C (-4,0 до 248,0 °F)

#### РАЗРЕШИТЕЛНОСТ

рН 0,01 рН

ORP 0,1 mV / 1 mV

0,001 (0,001 до 9,999) ppm

0,01 (10,00 до 99,99) ppm

ISE

0,1 (100,0 до 999,9) ppm

1 (от 1000 до 19999) ppm

Темп. 0,1 °C / 0,1 °F

ТОЧНОСТ (ПРИ 20 °C / 68 °F)

pH ±0,01 pH

ORP ±0,2 mV / ±1 mV

ISE ±0,5% F.S.

Температура ±0,4 °C / ±0,8 °F

Относително изместване на mV - ±2000 mV

Калибриране на pH - до 3-точково калибриране, със 7 запомнени буфера: pH 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 и 12,45

ISE калибриране - калибриране в 1 или 2 точки, налични са 6 стандартни разтвора: 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000 ppm

Температурна компенсация

АТС - автоматично, от -20,0 до 120,0 °C (-4,0 до 248,0 °F)

МТС - ръчна, без температурна сонда

Памет за регистриране - до 50 записа за всеки измервателен обхват (pH, ORP, ISE)

Захранване - 12 VDC адаптер (включен в комплекта)

Свързване с компютър - USB порт и интерфейс RS232

Околна среда - 0 до 50 °C (32 до 122 °F); максимална относителна влажност 95%

Размери - 230 x 160 x 95 mm (9,0 x 6,3 x 3,7")

Тегло - 1,1 kg (2,4 lb.)

Спецификации на сондата

pH-електрод МА917В/1

- Диапазон на pH от 0 до 14 pH

- Температурен диапазон 0 до 70 °C (32 до 158 °F)

- Работна температура 20 до 40 °C (68 до 104 °F)

- Референтен електролит KCl 3,5M

- Референтен преход Керамичен, единичен

- Референтен тип Двоен, Ag/AgCl

- Максимално налягане 0,1 bar

- Корпус Стъкло; форма на върха: сфера

- Съединител BNC

- Размери Дължина на вала: 120 mm (5,5,,); Ø 12 mm (0,5")

- Дължина на кабела: 1 m (3,2 фута)

Температурна сонда МА831R

- Температурен сензор NTC10K

- Корпус от неръждаема стомана

- Съединител RCA

- Размери Обща дължина: 190 mm (7,5")

- Активна част: 120 mm (5,5,,); Ø 3,6 mm (1,4")

- Дължина на кабела: 1 m (3,2 фута)

#### 4. ФУНКЦИОНАЛНО ОПИСАНИЕ

Преден панел

1. Течнокристален дисплей (LCD)

2. Клавиш CAL, за влизане/излизане от режим на калибриране

3. Клавиш MR, за влизане/излизане от режим на извикване на паметта

4. Клавиш GLP/ACCEPT, за влизане в GLP или за потвърждаване на избраното действие

5. Клавиш LOG/CLR, за регистриране на показанията или за изчистване на калибрирането или регистрирането

6. Клавиш ON/OFF

7. клавиши за посока, за навигация в менюто, за промяна на стойностите на параметрите или за избор на решения за калибриране или регистрирани данни

8. Клавиш RANGE, за избор на обхват на измерване или за превключване на фокусирани данни

9. Клавиш SETUP (НАСТРОЙКА), за влизане/излизане от режим на настройка; в режим на регистриране за превключване между изтриване на един и изтриване на всички регистрирани данни

Заден панел

1. USB гнездо
2. RS232 гнездо
3. Гнездо за захранване
4. Конектор RCA за температурна сонда
5. Конектор BNC за електрод
6. Конектор за референтен електрод

#### Дисплей Описание

1. Единици за измерване
2. Информация за състоянието и калибрирането
3. CAL таг и буфери за калибриране на pH
4. Таг OPEN
5. Символ на сондата
6. Етикети за режим (GLP, SETUP, LOG, MEASURE)
7. Таг АССЕПТ
8. Първи ред на LCD дисплея, измервания
9. Тагове DATE и TIME
10. Състояние на температурната компенсация (MTC, ATC)
11. Мерни единици за втория LCD ред
12. Втори LCD ред

#### 5. ОПИСАНИЕ НА СОНДАТА

МА917В/1 за измерване на pH:

- Дизайн с двойно съединение, който намалява риска от запушване с референтната клетка, физически отделена от междинния електролит.

- Може да се зарежда повторно, с МА9011 3,5М КСl. Този разтвор не съдържа сребро. Среброто може да доведе до образуване на сребърни утайки в съединението, което да доведе до запушване. Запушването води до нередовни и бавни показания. Възможността за доливане на електролита също така удължава живота на електрода.

- Стъкленото тяло се почиства лесно и е устойчиво на химикали.

- Кръглият крайник осигурява възможно най-голяма повърхност за по-бързо отчитане и е подходящ за тестване на течни проби.

1. Референтен проводник
2. Вътрешно референтно съединение
3. Проводник за отчитане
4. Референтна капачка за зареждане
5. Външно референтно съединение
6. Стъклена колба

МА831R за измерване на температурата и автоматична температурна компенсация (ATC):

- Изработен от неръждаема стомана за устойчивост на корозия.

- Използва се заедно с pH електрода, за да се използва възможността за ATC на уреда.

1. Кабел
2. Ръкохватка
3. Тръба от неръждаема стомана
6. ОБЩИ ОПЕРАЦИИ

#### 6.1. СВЪРЗВАНЕ НА ЗАХРАНВАНЕТО И УПРАВЛЕНИЕ НА БАТЕРИЯТА

MW160 може да се захранва от доставения адаптер за 12 VDC. Функцията за автоматично изключване изключва измервателния уред след 20 минути неизползване.

При включване на захранването уредът извършва автодиагностичен тест. Всички сегменти на LCD дисплея се показват в продължение на няколко секунди.

Уредът започва работа с предварително избрания обхват на измерване. Етикетът OPEN и символите „ „ „ „ се показват мигащо в продължение на няколко секунди, за да напомнят на потребителя да отвинти капачката за пълнене на електрода и да свали защитната капачка преди да започне измервания.

#### 6.2. МОНТИРАНЕ НА ДЪРЖАЧА НА ЕЛЕКТРОДА

- Извадете държача за електроди МА9315 от кутията.

- Идентифицирайте металната пластина (4) с вградения щифт (5) и винта (2).

Пластината може да бъде закрепена от двете страни на измервателния уред - отляво (L) или отдясно (R).

- Обърнете измервателния уред, като дисплеят е обърнат надолу.
- Подравнете гуменото краче (6R или 6L) с отвора (3) на плочата (4). Уверете се, че щифтът (5) е обърнат надолу.
- Използвайте отвертка (1), за да затегнете винта (2) и да го застопорите на място.
- Поставете измервателния уред с дисплея нагоре.
- Вземете държача на електродите (7) и го поставете в щифта (5). Щифтът надеждно задържа държача на електродите на място.
- За по-голяма твърдост на рамото затегнете металните копчета (8) от двете страни.

### 6.3. СВЪРЗВАНЕ НА СОНДИТЕ

МА917В/1 рН сонда

МА917В/1 се свързва към измервателния уред чрез конектор BNC (с надпис рН/ORP).

При изключен измервателен уред:

- Свържете сондата към гнездото BNC.
- Подравнете и завъртете щепсела в гнездото.
- Поставете сондата в държача и закрепете кабела с щипки. За електроди с отделен еталон, свържете BNC на електрода към BNC съединителя и щепсела на еталонния електрод към еталонния съединител (обозначен като Ref.).

Температурен сондаж МА831R

МА831R се свързва към измервателния уред чрез RCA конектор (с надпис Temp.).

При изключен измервателен уред:

- Свържете сондата към гнездото RCA.
- Вкарайте щепсела в гнездото.
- Поставете сондата в държача и закрепете кабела в щипки.

### 6.4. ГРИЖИ И ПОДДРЪЖКА НА ЕЛЕКТРОДА

Калибриране и кондициониране

Поддръжката на рН-електрода е от решаващо значение за осигуряване на правилни и надеждни измервания.

Препоръчват се чести дву- или триточкови калибрания, за да се осигурят точни и повтарящи се резултати.

Преди да използвате електрода за първи път:

1. Свалете защитната капачка. Не се притеснявайте, ако са налице солни отлагания, това е нормално. Изплакнете електрода с дестилирана или дейонизирана вода.

2. Поставете електрода в чаша, съдържаща почистващ разтвор МА9016, за минимум 30 минути.

Забележка: Не кондиционирайте рН електрода в дестилирана или дейонизирана вода, тъй като това ще повреди стъклената мембрана.

3. За електроди за повторно пълнене, ако разтворът за повторно пълнене (електролит) е спаднал на повече от 2 ½ cm (1") под отвора за пълнене, добавете подходящ разтвор на електролит.

4. След кондициониране изплакнете сензора с дестилирана или дейонизирана вода.

Забележка: За да се осигури бърза реакция и да се избегне кръстосано замърсяване, преди измерването изплакнете върха на електрода с разтвора, който ще се тества.

Най-добри практики при работа с електрода:

- Електродите трябва винаги да се изплакват между пробите с дестилирана или дейонизирана вода.
- Не избърсвайте електрода, тъй като избърсването може да доведе до грешни показания поради статичните заряди.
- Забършете края на електрода с хартия без власинки.

Съхранение

За да се сведе до минимум запушването и да се осигури бързо време за реакция, стъклената колба и съединението трябва да се поддържат хидратирани.

Добавете няколко капки от разтвора за съхранение МА9015 в защитната капачка. Заменете капачката за съхранение, когато сондата не се използва.

Забележка: Никога не съхранявайте сондата в дестилирана или дейонизирана вода.

Редовна поддръжка

- Проверете сондата. Ако е напукана, сменете сондата.
  - Проверете кабела. Кабелът и изолацията трябва да са непокътнати.
  - Съединителите трябва да са чисти и сухи.
  - Изплакнете с вода солените отлагания.
  - Спазвайте препоръките за съхранение.
- За електроди за многократно пълнене:



- Напълнете отново електрода с пресен електролитен разтвор (вижте спецификациите на електрода, за да изберете правилния разтвор за пълнене).
  - Дръжте електрода в изправено положение в продължение на 1 час.
  - Следвайте процедурата за съхранение по-горе. Ако електродите не се поддържат правилно, това се отразява както на точността, така и на прецизността. Това може да се наблюдава като постоянно намаляване на наклона на електрода. Наклонът (%) показва чувствителността на стъклената мембрана, стойността на отместването (mV) показва възрастта на електрода и дава оценка кога е необходимо да се смени сондата. Процентът на наклона е отнесен към идеалната стойност на наклона при 25 °C. Milwaukee Instruments препоръчва офсетът да не превишава  $\pm 30$  mV и процентът на наклона да е между 85 и 105 %.
- Когато стойността на наклона спадне под 50 mV на десетилетие (85% ефективност на наклона) или отместването в нулевата точка надхвърли  $\pm 30$  mV, възстановяването може да подобри работата, но може да се наложи смяна на електрода, за да се осигурят точни измервания на pH.

## 7. НАСТРОЙКА

За конфигуриране на настройките на измервателния уред, промяна на стойностите по подразбиране или задаване на параметрите на измерване:

- Натиснете и задръжте SETUP за около 3 секунди, за да влезете в режим на настройка.
- Използвайте клавишите нагоре/надолу за навигация в менюто (преглед на параметрите).
- Натиснете CAL, за да влезете в режим на редактиране (промяна на параметрите). Избраният елемент се показва с мигане.
- Натиснете RANGE (Обхват), за да изберете между опциите. Например, когато задавате текущото време, натискането на RANGE превключва между опциите (час, минути), които трябва да бъдат променени.
- Използвайте клавишите нагоре/надолу, за да променят стойности (стойността, която се променя, се показва в мигащо състояние).
- Натиснете GLP/ACCEPT, за да потвърдите и запазите промените (етикетът ACCEPT се показва в мигащо състояние).
- Натиснете CAL, за да излезете от режим на редактиране без запаметяване (връщане към менюто).
- Натиснете SETUP, за да излезете от режим на настройка. Елементите на менюто Setup с опции и стойности по подразбиране са описани подробно тук:

Позиция: OFF dAY

Описание: Време на алармата за калибриране (само за диапазона pH). Когато е разрешено, след изтичане на зададения брой дни от последното калибриране ще се покаже предупреждение.

Опции: От 1 до 14 дни или OFF

По подразбиране: ИЗКЛЮЧЕНО

Позиция: dISP

Описание: Показва буфери за калибриране (само за диапазона pH). Когато е разрешено, буферите, използвани при последното калибриране, се показват на екрана за измерване на pH.

Опции: Включено или Изключено

По подразбиране: ОПЦИЯ ON

Позиция: IonCG

Описание: Зареждане с йони (само за обхвата ISE). Използвайте следната таблица, за да изберете подходящия йонен заряд.

Опции: -2, -1, 1, 2 или UndF

По подразбиране: UndF

Позиция: TIME

Описание: Текущо време във формат hh:mm

Опции: 00:00 до 23:59

По подразбиране: 00:00

Позиция: DATE

Описание: Текуща дата във формат MM.DD.YYYY

Опции: 01.01.2000 г. до 31.12.2099 г.

По подразбиране: 01.01.2005 г.

Позиция: bEEP

Описание: Състояние на звуковия сигнал. Когато е разрешено, при всяко натискане на клавиш се чува звуков сигнал.

Опции: Включено или Изключено

По подразбиране: OFF

Позиция: bAud

Описание: Скорост на предаване за серийна комуникация

Опции: 600, 1200, 2400, 4800 или 9600

По подразбиране: 2400

Позиция: In Id

Описание: Идентификатор на инструмента. Когато използвате няколко еднакви измервателни уреда, може да е полезно да ги идентифицирате по уникален начин, като присвоите код на всеки уред.

Опции: 0000 до 9999

По подразбиране: 0000

Позиция: tEMP

Описание: Температурна единица

Опции: °C или °F

По подразбиране: °C

За да се подпомогне изборът на подходящ йонен заряд, в таблицата по-долу са изброени различните видове йони и техният заряд:

Заряд на йоните Типове йони

-2 (двувалентни аниони) S, CO<sub>3</sub>

-1 (едновалентни аниони) F, Cl, Br, I, CN, SCN, ClO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>

1 (едновалентни катиони) H, Na, K, Ag, NH<sub>4</sub>

2 (двувалентни катиони) Mg, Ca, Ba, Cd, Cu, Pb

UndF Неопределен йон

8. pH

8.1. ПРЕДПАЗВАНЕ

Може да се извърши до триточково калибриране с избор от 7 стандартни буфера (1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 и 12,45 pH).

1. Пригответе две чисти чаши. Едната бехерова чаша е за изплакване, а другата - за калибриране.

2. Налейте малки количества от избрания буферен разтвор във всяка чаша.

3. Отстранете защитната капачка и изплакнете сондата с буферния разтвор, използван за първата точка на калибриране.

Ако е необходимо, натиснете RANGE (Обхват), докато дисплеят се промени на обхват за измерване на pH.

8.2. КАЛИБРИРАНЕ

Общи насоки

За постигане на по-добра точност се препоръчва често калибриране. Сондата трябва да се калибрира отново поне веднъж седмично или:

- когато се заменя

- след изпитване на агресивни проби

- когато се изисква висока точност

- когато изтече времето за калибриране

Процедура

1. Потопете сондите за pH и температура на около 4 cm (1 ½") в буферния разтвор и разбъркайте внимателно.

Уверете се, че температурната сонда е разположена близо до pH сондата.

2. Натиснете CAL. Таговете CAL, BUFFER, CALIBRATION, номерът на буфера и стойността на буфера (7,01) се показват на дисплея заедно с мигацията tag WAIT. Ако е необходимо, натиснете бутоните, за да изберете различна стойност на буфера.

3. Когато показанието е стабилно и близко до избрания буфер, се показват мигащи тагове READY (Готов) и ACCEPT (Приеман). Натиснете GLP/ACCEPT, за да потвърдите калибрирането. Калибрираната стойност се показва на първия LCD ред, а втората очаквана стойност на буфера - на втория LCD ред. Тагът на вече калибрирания буфер се изписва под тага CAL. За едноточково калибриране натиснете CAL, за да излезете от калибрирането. Уредът запазва калибрирането и се връща в режим „Измерване“.

За да продължите калибрирането с допълнителни буфери, изплакнете и поставете накрайника на рН и температурните сонди на около 4 cm (1 ½") в следващия буферен разтвор и разбъркайте внимателно. Уверете се, че температурната сонда е разположена близо до сондата за рН.

Ако е необходимо, натиснете бутоните, за да изберете различна стойност на буфера.

Забележка: Уредът автоматично пропуска буферите, които вече са използвани за предишните точки на калибриране, за да се избегне грешна процедура.

Натиснете RANGE (Диапазон), за да покажете показанията на температурата по време на калибрирането.

Изчистване на калибрирането

1. Натиснете CAL, за да влезете в режим на калибриране.

2. Натиснете LOG/CLR. „CLr CAL“ се показва за кратко, след което уредът се връща в режим на измерване.

### 8.3. ИЗМЕРВАНЕ

Уверете се, че уредът е калибриран, преди да извършите измервания на рН.

1. Свалете защитната капачка на сондата и поставете накрайника на около 4 cm (1 ½") в пробата. Препоръчва се да изчакате пробата и рН сондата да достигнат една и съща температура.

2. Ако е необходимо, натиснете RANGE (Обхват), докато дисплеят се промени на обхват на измерване на рН.

Оставете показанието да се стабилизира (мигачият етикет WAIT изчезва).

На LCD дисплея ще се покаже:

- измерване и отчитане на температурата
- режим на температурна компенсация (МТС или АТС)
- използвани буфери (ако опцията е разрешена в настройките)

За постигане на най-добри резултати се препоръчва да:

- да се калибрира сондата преди употреба и да се калибрира отново периодически.
- Поддържайте електрода хидратиран.
- Да се изплакна сондата с пробата преди употреба.
- Накиснете в разтвор за съхранение МА9015 за поне 1 час преди измерване.

Режим МТС

Ако се желае ръчна температурна компенсация (МТС), температурната сонда трябва да бъде изключена от уреда.

LCD дисплеят показва температурата по подразбиране от 25 °C или последното температурно показание с мигащи маркери МТС и °C (или °F).

Температурата може да се регулира с помощта на клавишите (от -20,0 °C до 120,0 °C).

### 8.4. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И СЪОБЩЕНИЯ

- Съобщението „CALIBRATION EXPIRED“ (Калибрирането е приключило) се показва, когато измервателният уред не е калибриран или е изтекъл зададеният срок за калибриране.

- Съобщението „WRONG BUFFER WRONG PROBE“ (Неправилен буфер, неправилна сонда) се показва мигащо по време на калибрирането, когато разликата между показанията на рН и избраната стойност на буфера е значителна. Проверете дали е използван правилният буфер за калибриране. Кондиционирайте сондата, като следвате описанието в раздел „Грижа и поддръжка на електропроводите“ (ELECTRODE CARE & MAINTENANCE).

Ако е необходимо, сменете буфера или сондата.

- Съобщенията „WRONG BUFFER“ (Неправилен буфер) и „Old“ (Стар) се показват мигащо по време на калибриране, когато се открие несъответствие между новото и предишното (старото) калибриране. Изчистете параметрите на калибриране чрез натискане на LOG/CLR и продължете калибрирането от текущата точка на калибриране (уредът запазва всички потвърдени стойности по време на текущото калибриране).

- Съобщение „WRONG BUFFER“ (Неправилен буфер) и мигаща стойност на температурата се показват по време на калибриране, когато температурата на буфера е извън обхвата. Калибрирането не може да бъде потвърдено.

Използвайте свежи буфери за калибриране.

- Когато измерената стойност е извън обхвата, най-близката стойност на пълната скала се показва мигащо в първия LCD ред. Прекалибрирайте измервателния уред. Проверете дали пробата е в рамките на измервателния обхват.

## 9. ORP

### 9.1. ПОДГОТОВКА

За точни измервания на ORP повърхността на електрода трябва да е чиста и гладка. Предлагат се разтвори за

предварителна обработка, които кондиционират електрода и подобряват времето му за реакция (вж. раздел АКЕСОАРИ).

Забележка: За директни измервания на ORP използвайте ORP сонда. MA9020 ORP Solution може да се използва, за да се потвърди, че ORP сензорът измерва правилно. mV показанията не са температурно компенсирани. Ако е необходимо, натиснете RANGE (Обхват), докато дисплеят се промени на обхват на измерване на ORP.

## 9.2. КАЛИБРАЦИЯ

Калибриране на mV

MW160 е фабрично калибриран за mV.

ORP-електродите на Milwaukee са взаимозаменяеми и не е необходимо калибриране за mV, когато те се заменят.

Ако измерванията на mV са неточни, трябва да се извърши повторно калибриране на mV. За точно повторно калибриране се свържете с техническата служба на Milwaukee.

Относително калибриране на mV

Забележка: Когато се извършва относително калибриране на mV, обхватът се променя от mV на относително mV.

1. Потопете сондата на около 4 cm (1 ½") в стандартния разтвор и разбъркайте внимателно.

2. Натиснете CAL. На LCD дисплея се появява етикетът CALIBRATION (Калибриране), относителната mV стойност се показва на първия LCD ред, а абсолютната mV стойност - на втория LCD ред. Тагът WAIT се показва мигащо, докато показанието се стабилизира.

3. Когато абсолютното показание е стабилно и е в обхвата на измерване, таговете READY (Готовност) и ACCEPT (Приемане) се показват мигащи.

4. Натиснете GLP/ACCEPT, за да потвърдите калибрирането. Уредът се връща в режим на измерване, обхват Rel mV. Изчистване на калибрирането

За да се върнете към измервателен обхват mV, изчистете калибрирането Rel mV.

1. Натиснете CAL, за да влезете в режим на калибриране.

2. Натиснете LOG/CLR. Съобщението „CLR CAL“ се появява на LCD дисплея за една секунда, след което уредът влиза в обхвата за измерване на mV.

## 9.3. ИЗМЕРВАНЕ

Ако е необходимо, натиснете RANGE (Обхват), докато дисплеят премине в обхват за измерване на ORP.

Забележка: Ако уредът показва показание Rel mV и са необходими измервания на mV, изчистете калибрирането Rel mV (вж. раздел Relative mV Calibration).

Свалете защитната капачка на сондата и потопете накрайника на около 4 cm (1 ½") в пробата. Оставете показанията да се стабилизират (мигащият знак WAIT изчезва). Уредът показва mV показанието в първия LCD ред (или Rel mV показанието, ако е извършено Rel mV калибриране) и температурата на пробата във втория LCD ред, или

## 9.4. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И СЪОБЩЕНИЯ

- Когато показанието е извън обхвата по време на Rel mV калибриране, абсолютната mV стойност и „WRONG“ се показват мигащо.

Проверете дали е използван правилен стандартен разтвор. Обновете сондата, като следвате описанието в раздел „Грижа и поддръжка на електроди“.

Ако е необходимо, сменете стандартния разтвор или сондата.

- Когато по време на измерване показанието е извън обхвата, най-близката стойност на пълната скала се показва мигащо.

Направете повторно калибриране на измервателния уред. Проверете дали пробата е в рамките на измервателния обхват.

## 10. ISE

### 10.1. ПОДГОТОВКА

Може да се извърши едноточково или двуточково калибриране с избор от 6 стандартни разтвора (0,01, 0,1, 1, 10, 100 и 1000 ppm).

1. В менюто Setup (Настройка) изберете подходящия йонен заряд (за подробности вижте раздел SETUP (Настройка)). Забележка: Когато е избрана опцията „UndF“, трябва да се извърши двуточково калибриране. Ако се излезе от калибрирането след потвърждаване на първия стандарт, на LCD дисплея се показва „----“.

2. Подгответе две чисти чаши. Едната бехерова чаша е за изплакване, а другата за калибриране.

3. Изсипете малки количества стандартен разтвор във всяка чаша.

4. Отстранете защитната капачка и изплакнете сондата с разтвора, използван за първата точка на калибриране.

Ако е необходимо, натиснете RANGE (Обхват), докато дисплеят се промени на ISE измервателен обхват.

### 10.2. КАЛИБРИРАНЕ

За по-добра точност се препоръчва често калибриране. Обхватът на ISE трябва да се калибрира отново поне

веднъж седмично или:

- при всяка смяна на ISE сондата или йонния заряд
- след тестване на агресивни проби
- когато се изисква висока точност

Поради времето за кондициониране на електрода, електродът трябва да се държи потопен няколко секунди, за да се стабилизира.

Процедура

1. Потопете сондата на около 4 cm (1 ½") в избрания разтвор и разбъркайте внимателно.

2. Натиснете CAL. Таговете CAL, BUFFER, CALIBRATION, номерът на точката на калибриране и стандартната стойност (0,010) се показват на дисплея заедно с мигащия таг WAIT. Ако е необходимо, натиснете бутоните, за да изберете друг стандарт.

3. Когато показанието е стабилно и близко до избрания стандарт, на дисплея се показват мигащите тагове READY (Готов) и АСЦЕПТ (Приемам). Натиснете GLP/АСЦЕПТ, за да потвърдите калибрирането. За едноточково калибриране натиснете CAL, за да излезете от калибрирането. Уредът запамятава калибрирането и се връща в режим на измерване.

За да продължите калибрирането, изплакнете и поставете върха на сондата на около 4 cm (1 ½") в следващия разтвор и разбъркайте внимателно. Ако е необходимо, натиснете бутоните, за да изберете различна стойност.

Забележка: Уредът автоматично ще пропусне стандарта, използван за първата точка. Натиснете RANGE (Диапазон), за да се покаже показанието на температурата по време на калибрирането.

Бележки:

Прозорецът на наклона е в рамките на  $\pm 20$  mV и  $\pm 105$  mV, ако не е зададен йонен заряд (опция UndF в менюто Setup), или между 50 % и 120 % от наклона по подразбиране за съответния йонен заряд.

Стойности на наклона по подразбиране (mV/декада):

- 59,16 (едновалентен анион) - зарядът на йоните е -1

59,16 (моновалентен катион) - йонният заряд е 1

- 29,58 (двувалентен анион) - йонният заряд е -2

29.58 (двувалентен катион) - йонният заряд е 2

100 - йонният заряд е „UndF“

Ако след двуточково калибриране се извърши едноточково калибриране, инструментът запазва стария наклон.

Изчистване на калибрирането

1. Натиснете CAL, за да влезете в режим на калибриране.

2. Натиснете LOG/CLR. „CLr CAL“ се показва за кратко, след което уредът се връща в режим на измерване.

### 10.3. ИЗМЕРВАНЕ

Ако е необходимо, натиснете RANGE (Обхват), докато дисплеят се промени на обхвата за измерване на ISE. Свалете защитната капачка на сондата и потопете върха на сондата на 4 cm (1 ½") в пробата. Оставете показанията да се стабилизират (мигащият етикет WAIT изчезва). Уредът показва показанията на rрт на първия LCD ред и температурата на втория LCD ред.

### 10.4. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И СЪОБЩЕНИЯ

- Съобщението „WRONG BUFFER WRONG PROBE“ (Грешен буфер, грешна сонда) се показва мигащо по време на калибриране, когато новият наклон е извън прозореца на наклона.

Проверете дали е използван правилният стандартен разтвор. Обновете сондата, като следвате описанието в раздел „Грижа и поддръжка на електропроводите“ (ELECTRODE CARE & MAINTENANCE).

Ако е необходимо, сменете стандартния разтвор или сондата.

- Когато измерената стойност е извън обхвата, най-близката стойност на пълната скала се показва мигащо в първия LCD ред. Направете повторно калибриране на измервателния уред.

Проверете дали пробата е в рамките на измервателния обхват.

## 11. ЛОГИРАНЕ

Уредът може да запамятава до 50 записа в дневника за всеки измервателен обхват (pH, ORP и ISE).

Записване на текущи данни

1. Натиснете RANGE (Обхват) от екрана за измерване и изберете необходимия обхват на измерване.

2. Натиснете LOG/CLR, за да запишете текущото измерване.

Тагът LOG, текущата дата (MM.DD), номерът на записа и броят на свободното място за запис се показват за няколко секунди, след което уредът се връща в режим на измерване.

Преглед и изтриване на записани данни

1. Натиснете RANGE (Обхват), за да изберете необходимия обхват на измерване.

2. Натиснете MR f , за да влезете в режим на извикване на паметта.

На първия LCD ред се показва стойността на pH, Rel mV или ppm. Извеждат се етикетът LOG и номерът на последния запамен запис.

3. Натиснете бутоните, за да прегледате различни записи в текущия обхват на измерване:

Заедно с измерената стойност се запамятава пълен набор от информация. Натиснете RANGE (Обхват), за да видите параметрите:

- Стойността на mV в първия LCD ред и температурата във втория LCD ред.

- Датата: месец и ден в първия LCD ред и година във втория LCD ред. Показва се етикетът DATE.

- Час: час и минути в първия LCD ред и секунди във втория LCD ред. Показва се етикетът TIME.

- Наклонът в първия LCD ред и отместването във втория LCD ред. Извеждат се таговете SLOPE и OFFSET.

Забележка: Показват се тирета за наклона в диапазона Rel mV и за отместването в диапазона ISE.

- Съобщението „dEL“ в първия LCD ред и номерът на записа във втория LCD ред. Тагът ACCEPT се показва мигащо.

За да изтриете записаните данни:

1. Натиснете клавиша или , за да изберете следващ или предишен запис, който да бъде изтрит.

2. Натиснете бутона SETUP, за да превключвате между номера на записа и опцията „ALL“. Опцията „dEL ALL“ (Изтриване на всички) избира всички записи, които трябва да бъдат изтрити за текущия диапазон.

3. Натиснете GLP/ACCEPT, за да изтриете избраните или всички записи. За изтрития запис се показва съобщение „nuLL“ или уредът се връща

в режим на измерване, ако са изтрити всички записи. Натиснете MR, за да излезете от режима за извикване на паметта по всяко време.

Предупреждения и съобщения

- Мигащото съобщение „Lo“ и номерът на записа се показват, когато са налични по-малко от 6 свободни места в дневника.

- Съобщението „FULL LOC“ се показва, когато няма налични свободни места за записи.

- Ако е натиснат MR и не са запаменети записани данни, съобщението „no rEC“ се показва мигащо за избрания обхват на измерване.

## 12. ДОБРА ЛАБОРАТОРНА ПРАКТИКА (GLP)

GLP позволява на потребителя да съхранява и извиква данни за калибриране и състояние на сондата.

Съпоставянето на показанията с конкретни калибрания осигурява однородност и последователност. данните за калибриране на pH и ISE се съхраняват автоматично след успешно калибриране.

1. Натиснете RANGE (Обхват), за да изберете необходимия обхват на измерване.

2. Натиснете GLP/ACCEPT, за да видите данните за GLP.

3. Използвайте бутоните нагоре/надолу, за да превъртите показаните параметри.

4. Натиснете GLP/ACCEPT, за да се върнете в режим на измерване.

Ако уредът не е калибриран за избрания обхват, съобщението „no CAL“ се показва мигащо.

Информация за pH

- Време (hh:mm:ss) на последното калибриране

- Дата (MM.DD.YYYY) на последното калибриране

- Стойността на наклона в първия LCD ред и отместването във втория LCD ред

- Буферите за калибриране на pH на последователните LCD дисплеи в реда на калибриране

Забележки:

Съобщение „Old“ се показва под стойността на pH, когато буферът не е бил използван по време на последното калибриране. Натиснете SETUP, за да видите датата и часа на калибриране.

Съобщението „no BUFFER“ (няма буфер) се показва, когато калибрирането е извършено в по-малко от три точки.

- Броят на дните до алармата за калибриране ще бъде показан (напр. 5 дни, -3 дни, ако времето е изтекло) или „OFF“, ако функцията е била деактивирана в Setup

- Идентификационен код на уреда

Информация за ISE

- Дата (MM.DD.YYYY) на последното калибриране

- Стойността на наклона в първия LCD ред и отместването във втория LCD ред

- Стандартите за калибриране в реда на калибриране

- Идентификационен код на инструмента

Забележки:

Съобщение „Old“ се показва под стойността на ppm, когато стандартът не е бил използван по време на последното калибриране. Натиснете SETUP, за да видите датата и часа на калибриране.

Съобщението „no BUFFER“ (няма буфер) се показва, когато е извършено само едноточково калибриране.

Ако се извърши едноточково калибриране след двуточково калибриране, уредът запазва стария наклон.

### 13. СВЪРЗВАНЕ С КОМПЮТЪР

#### 13.1. ИЗПОЛЗВАНЕ НА РС ПРИЛОЖЕНИЕТО MI5200

Регистрираните данни могат да бъдат прехвърлени на компютър чрез съвместимото с Windows приложение Milwaukee Instruments MI5200, като се използва серийният интерфейс RS232 или USB.

Софтуерът е наличен за изтегляне на адрес <http://www.milwaukeeinst.com>. Потърсете кода на продукта и щракнете върху него. След приключване на изтеглянето използвайте ехе файла, за да инсталирате софтуера.

MI5200 предлага графики и функция за онлайн помощ. Данните могат да се експортират в известни програми за електронни таблици за по-нататъшен анализ.

1. Изключете измервателния уред.

2. Свържете измервателния уред към компютър с доставения кабел MA9350 (ако използвате порта RS232) или със стандартен USB кабел.

3. Стартирайте приложението.

Бележки: Включете в програмата за управление на устройството за управление на устройството за управление на устройството:

За RS232 други кабели, различни от MA9350, могат да използват различна конфигурация и комуникацията между инструмента и компютъра може да не е възможна.

Дръжте свързан само един кабел (RS232 или USB) по време на комуникацията с компютъра, за да избегнете възможни грешки.

13.2. ИЗПРАЩАНЕ НА КОМАНДИ ОТ КОМПЮТЪР Възможно е и дистанционно управление на инструмента с всяка терминална програма.

1. Изключете измервателния уред.

2. Използвайте кабела MA9350, за да свържете уреда към компютър.

3. Стартирайте терминалната програма и задайте следните опции за комуникация: 8, N, 1, без контрол на потока.

Типове команди

За да изпратите команда към инструмента, следвайте следващата схема:

<\*> <команда> <CR> където: <\*> е префиксът на командата, <команда> е кодът на командата.

Забележка: Могат да се използват както малки, така и главни букви.

Команда за промяна на единицата

CHU xx Променя единицата на уреда в съответствие със стойността на параметъра (xx):

- xx=01 Диапазон на pH / разделителна способност 0,01

- xx=03 mV / обхват Rel mV

- xx=05 ppm обхват

Инструментът ще отговори на тази команда с:

<STX> <отговор> <ETX> където: <STX> е 02 ASCII кодов символ (начало на текста)

<ETX> е 03 символа ASCII код (край на текста)

<отговор>:

<ACK> се изпраща за разпозната команда

<CAN> се изпраща, когато инструментът регистрира

<Err6>/<Err8> се изпраща, когато командата е неправилна или инструментът не е в режим на измерване.

Команди, изискващи отговор

Инструментът ще отговори на тези команди с:

<STX> <отговор> <контролна сума> <ETX>, където контролната сума е сумата от байтове на низ от отговори, изпратен като 2 ASCII символа.

Всички съобщения за отговор са с ASCII символи.

RPH - Накара уреда да изпрати пълен набор от показания в съответствие с диапазона на pH.

RMV - Накара уреда да изпрати пълен набор от показания в съответствие с диапазона mV/Rel mV.

RIS - Принуждава уреда да изпрати пълен набор от показания в съответствие с обхвата на ISE.

MDL - Изисква името на модела на уреда и кода на фирмуера (16 ASCII символа).

INF - Изисква данните за калибриране и параметрите на настройката.

SAM - Запитва за броя на регистрираните проби (12 символа).

LDPH - Запитва за xxx-тия запис на регистрираните данни за pH.

LDMV - Запитва за xxx-тия запис на mV/Rel mV.

LDIS - Запитва за xxx-тия запис на ISE записани данни.

LAPH - Запитва за всички данни за pH при поискване.

LAMV - Заявява всички записи на mV/Rel mV при поискване.

LAIS - Заявява всички записи на ISE при поискване.

Забележки:

„Er8“ се изпраща, ако уредът не е в режим на измерване.

„Er6“ се изпраща, ако исканият обхват не е наличен.

„Er4“ се изпраща, ако исканият зададен параметър не е наличен.

„Er3“ се изпраща, ако дневникът при поискване е празен.

Невалидните команди ще бъдат игнорирани.

#### 14. ОТСТРАНЯВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ

Симптом: Бавен отговор / Прекомерно отклонение

Проблем: Замърсен рН-електрод

Решение: Накиснете върха на електрода в почистващ разтвор MA9016 за 30 минути и след това следвайте процедурата за почистване.

Симптом: Показанията се колебаят нагоре-надолу (шум)

Проблем: Запушен/замърсен възел. Ниско ниво на електролита (само за електроди за презареждане)

Решение: Почистете електрода. Напълнете отново с пресен електролит MA9012.

Симптом: Дисплеят показва пълната стойност на скалата, която мига.

Проблем: Отчитане извън обхвата

Решение: Прекалибрирайте измервателния уред. Проверете дали пробата е в рамките на измервателния обхват.

Проверете дали нивото на електролита и общото състояние на електродите.

Симптом: Скалата mV е извън обхвата

Проблем: Суха мембрана или сухо съединение

Решение: Накиснете електрода в разтвор за съхранение MA9015 за поне 30 минути.

Симптом: На дисплея мига единицата за температура

Проблем: Температурна сонда не е в ред

Решение: Заменете температурната сонда.

Симптом: Уредът не успява да се калибрира или дава грешни показания

Проблем: Счупена сонда

Решение: Заменете сондата.

Симптом: LCD етикетите се показват непрекъснато при стартиране

Проблем: Един от клавишите е блокиран

Решение: Проверете клавиатурата. Ако грешката продължава, свържете се с техническата служба на Milwaukee.

Симптом: Съобщение „Er0, Er1, Er2“ при стартиране

Проблем: Вътрешна грешка

Решение: Рестартирайте измервателния уред. Ако грешката продължава, свържете се с техническата служба на Milwaukee.

#### 15. АКЦЕСОАРИ

SE-300 Платинена сонда с двойно съединение ORP

MA917B/1 Комбиниран рН електрод, стъклен корпус, с възможност за повторно зареждане

MA924B/1 ORP сонда, стъклен корпус, за многократно пълнене

MA831R Температурна сонда от неръждаема стомана

MA9001 Буферен разтвор рН 1,68 (230 ml)

MA9004 Буферен разтвор рН 4,01 (230 ml)

MA9006 рН 6,86 буферен разтвор (230 ml)

MA9007 рН 7,01 буферен разтвор (230 ml)

MA9009 рН 9,18 буферен разтвор (230 ml)

MA9010 Буферен разтвор рН 10,01 (230 ml)

MA9012 Разтвор за зареждане на рН-електрод (230 ml)

MA9015 Разтвор за съхранение (бутилка от 230 ml)

MA9016 Разтвор за почистване на електрода (230 ml)



MA9020 200-275 mV ORP разтвор (230 ml)  
MA9112 Буферен разтвор за pH 12,45 (230 ml)  
MA9310 Адаптер 12 VDC, 220 V  
MA9311 Адаптер 12 VDC, 110 V  
MA9315 Държач за електроди  
MA9350 Свързващ кабел RS232 (2 м)

## СЕРТИФИКАЦИЯ

Инструментите на Milwaukee отговарят на европейските директиви CE.

Изхвърляне на електрическо и електронно оборудване. Не третирайте този продукт като битови отпадъци. Предайте го в съответния събирателен пункт за рециклиране на електрическо и електронно оборудване. Моля, обърнете внимание: правилното изхвърляне на продукта предотвратява потенциални отрицателни последици за човешкото здраве и околната среда. За подробна информация се свържете с местната служба за изхвърляне на битови отпадъци или посетете [www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com) (само в САЩ) или [www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com).

## ПРЕПОРЪКА:

Преди да използвате този продукт, се уверете, че той е напълно подходящ за конкретното приложение и за средата, в която се използва. Всяка модификация, внесена от потребителя в доставеното оборудване, може да компрометира работата на измервателния уред. За вашата безопасност и тази на измервателния уред не използвайте и не съхранявайте уреда в опасна среда. За да избегнете повреда или изгаряне, не извършвайте никакви измервания в микровълнови фурни.

## ГАРАНЦИЯ

Този уред има гаранция срещу дефекти в материалите и производството за период от 3 години от датата на закупуване. Електродите и сондите са с гаранция за 6 месеца. Тази гаранция е ограничена до ремонт или безплатна замяна, ако инструментът не може да бъде ремонтиран. Гаранцията не покрива повреди, дължащи се на злополуки, неправилна употреба, манипулации или липса на предписана поддръжка. Ако е необходимо сервизно обслужване, обърнете се към местния офис на Milwaukee Instruments Техническа служба. Ако ремонтът не се покрива от гаранцията, ще бъдете уведомени за направените разходи. Когато изпращате всеки измервателен уред, уверете се, че той е правилно опакован за пълна защита.

Milwaukee Instruments си запазва правото да прави подобрения в дизайна, конструкцията и външния вид на своите продукти без предварително уведомление.

## CROATIAN

KORISNIČKI PRIRUČNIK - MW160 MAX pH / mV / ISE / Mjerač temperature

HVALA VAM što ste odabrali Milwaukee Instruments!

Ovaj priručnik s uputama pružit će vam potrebne informacije za ispravnu uporabu mjerača.

Sva prava su pridržana. Reproduciranje u cijelosti ili djelomično je zabranjeno bez pisanog pristanka vlasnika autorskih prava, Milwaukee Instruments Inc., Rocky Mount, NC 27804 SAD.

## 1. PRELIMINARNO ISPITIVANJE

Svaki stolni metar isporučuje se u kartonskoj kutiji i isporučuje se sa:

- MA917B/1 pH elektroda za ponovno punjenje s dvostrukim spojem
- Temperaturna sonda od nehrđajućeg čelika MA831R
- M10004 pH 4,01 puferska otopina (vrećica)
- M10007 pH 7,01 puffer otopina (vrećica)
- M10010 pH 10,01 puferska otopina (vrećica)
- M10016 Otopina za čišćenje elektroda (vrećica)
- MA9315 Držać elektroda
- MA9350 RS232 priključni kabel (2 m)
- Graduirana pipeta
- 12 VDC adapter
- Certifikat kvalitete instrumenta
- Priručnik s uputama

## 2. PREGLED INSTRUMENTA

MW160 je kompaktan i svestran stolni mjerač koji može mjeriti do četiri različita parametra — pH, ORP, ISE (izravno u ppm) i temperaturu.

Glavni načini rada su podešavanje, kalibracija, mjerenje i bilježenje.

pH kalibracija se može izvesti u do 3 točke (koristeći izbor od 7 standardnih kalibracijskih pufera), kako bi se poboljšala pouzdanost mjerenja, čak i kada se testiraju uzorci sa velikim razlikama u pH.

ISE kalibracija može se izvesti u do 2 točke sa 6 dostupnih standardnih otopina.

Mjerač može pohraniti do 50 skupova podataka za svaki raspon (pH, ORP, ISE) koji se mogu preuzeti na računalo putem RS232 ili USB-a.

Ostale značajke uključuju:

- Lako čitljiv LCD zaslon
- Značajka relativnog mV
- Interni sat i datum za praćenje različitih funkcija ovisnih o vremenu (vremenska oznaka kalibracije, istek vremena kalibracije)
- Alarm isteka vremena koji može odabrati korisnik za upozorenje korisnika da je prošlo previše vremena od posljednje pH kalibracije
- GLP značajka za ponovno pozivanje zadnjih kalibracijskih podataka za pH i ISE. Za točna mjerenja koristite držač elektrode isporučen s mjeračem.

## 3. SPECIFIKACIJE

### RANGE

pH -2,00 do 16,00 pH

ORP  $\pm 699,9$  mV /  $\pm 2000$  mV

ISE 0,001 do 19999 ppm

Temp. -20,0 do 120,0 °C (-4,0 do 248,0 °F)

### RJEŠENJE

pH 0,01 pH

ORP 0,1 mV / 1 mV

0,001 (0,001 do 9,999) ppm

0,01 (10,00 do 99,99) ppm

ISE

0,1 (100,0 do 999,9) ppm

1 (1000 do 19999) ppm

Temp. 0,1 °C / 0,1 °F

TOČNOST (@ 20 °C / 68 °F)

pH  $\pm 0,01$  pH

ORP  $\pm 0,2$  mV /  $\pm 1$  mV

ISE  $\pm 0,5\%$  F.S.

Temp.  $\pm 0,4$  °C /  $\pm 0,8$  °F

Rel mV pomak -  $\pm 2000$  mV

pH kalibracija - kalibracija do 3 točke, sa 7 memoriranih pufera: pH 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 i 12,45

ISE kalibracija - kalibracija u 1 ili 2 točke, 6 dostupnih standardnih otopina: 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000 ppm

Temperaturna kompenzacija

ATC – automatski, od -20,0 do 120,0 °C (-4,0 do 248,0 °F)

MTC – ručni, bez temperaturne sonde

Memorija za bilježenje - Do 50 zapisa za svaki raspon mjerenja (pH, ORP, ISE)

Napajanje - 12 VDC adapter (uključen)

Povezivanje s računalom - USB priključak i RS232 sučelje

Okruženje - 0 do 50 °C (32 do 122 °F); maksimalna RH 95%

Dimenzije - 230 x 160 x 95 mm (9,0 x 6,3 x 3,7")

Težina - 1,1 kg (2,4 lb.)

### Specifikacije sonde

pH elektroda MA917B/1

- pH raspon od 0 do 14 pH

- Raspon temperature 0 do 70 °C (32 do 158 °F)
- Radna temperatura 20 do 40 °C (68 do 104 °F)
- Referentni elektrolit KCl 3,5M
- Referentni spoj Keramički, pojedinačni
- Referentni tip Double, Ag/AgCl
- Maksimalni pritisak 0,1 bar
- staklo za tijelo; oblik vrha: kugla
- konektor BNC
- Dimenzije Duljina osovine: 120 mm (5,5"); Ø 12 mm (0,5")
- Duljina kabela 1 m (3,2 ft)

#### Temperaturna sonda MA831R

- Senzor temperature NTC10K
- Tijelo od nehrđajućeg čelika
- konektor RCA
- Dimenzije Ukupna duljina: 190 mm (7,5")
- Aktivni dio: 120 mm (5,5"); Ø 3,6 mm (1,4")
- Duljina kabela 1 m (3,2 ft)

#### 4. OPIS FUNKCIONALNOSTI

##### Prednja ploča

1. Zaslon s tekućim kristalima (LCD)
2. Tipka CAL, za ulazak/izlazak iz moda kalibracije
3. Tipka MR, za ulazak/izlazak iz moda pozivanja memorije
4. Tipka GLP/ACCEPT, za unos GLP-a ili potvrdu odabrane akcije
5. Tipka LOG/CLR, za bilježenje očitavanja ili brisanje kalibracije ili bilježenja
6. Tipka ON/OFF
7. tipke za usmjerenje, za kretanje kroz izbornik, za izmjenu vrijednosti parametara ili za odabir kalibracijskih otopina ili zapisanih podataka
8. Tipka RANGE, za odabir raspona mjerenja ili za promjenu fokusiranih podataka
9. Tipka SETUP, za ulazak/izlazak iz načina postavljanja; u načinu zapisivanja za prebacivanje između brisanja jednog i brisanja svih zabilježenih podataka

##### Stražnja ploča

1. USB utičnica
2. RS232 utičnica
3. Utičnica za napajanje
4. RCA konektor za temperaturnu sondu
5. BNC konektor elektrode
6. Priključak referentne elektrode

##### Opis zaslona

1. Mjerne jedinice
2. Podaci o statusu i kalibraciji
3. CAL oznaka i pH kalibracijski puferi
4. OTVORENA oznaka
5. Simbol sonde
6. Oznake načina (GLP, SETUP, LOG, MEASURE)
7. Oznaka ACCEPT
8. Prva LCD linija, očitavanja mjerenja
9. Oznake DATUM i VRIJEME
10. Status temperaturne kompenzacije (MTC, ATC)
11. Mjerne jedinice za drugu LCD liniju
12. Drugi LCD redak

#### 5. OPIS SONDE

##### MA917B/1 za mjerenje pH:

- Dizajn dvostrukog spoja, smanjuje rizik od začepjenja s referentnom ćelijom fizički odvojenom od međuelektrolita.
- Punjiva, s MA9011 3,5 M KCl. Ova otopina ne sadrži srebro. Srebro može uzrokovati stvaranje taloga srebra na spoju što

dovodi do začepljenja. Začepljenje uzrokuje nepravilna i spora očitavanja. Mogućnost ponovnog punjenja elektrolita također produžuje vijek trajanja elektrode.

- Stakleno tijelo, lako se čisti i otporno je na kemikalije.

- Okrugli vrh, pruža najveću moguću površinu za brža očitavanja i dobro je prikladan za testiranje tekućih uzoraka.

1. Referentna žica
2. Unutarnji referentni spoj
3. Osjetna žica
4. Referentni čep za ponovno punjenje
5. Vanjski referentni spoj
6. Staklena žarulja

MA831R za mjerenje temperature i automatsku kompenzaciju temperature (ATC):

- Izrađen od nehrđajućeg čelika za otpornost na koroziju.

- Koristi se zajedno s pH elektrodom za korištenje ATC mogućnosti instrumenta.

1. Kabel
2. Ručka
3. Cijev od nehrđajućeg čelika

## 6. OPĆI POSLOVI

### 6.1. PRIKLIJUČAK NA NAPAJANJE I UPRAVLJANJE BATERIJAMA

MW160 se može napajati iz isporučenog 12 VDC adaptera. Značajka automatskog isključivanja isključuje mjerač nakon 20 minuta nekorisćenja.

Pri uključivanju instrument izvodi auto-dijagnostički test. Svi LCD segmenti se prikazuju nekoliko sekundi.

Instrument počinje s prethodno odabranim rasponom mjerenja. Oznaka OTVORENO i simboli " ", " " trepću nekoliko sekundi kako bi podsjetili korisnika da prije mjerenja odvrne čep za ponovno punjenje elektrode i ukloni zaštitni čep.

### 6.2. MONTAŽA DRŽAČA ELEKTRODA

- Uzmite MA9315 držač elektrode iz kutije.

- Prepoznajte metalnu ploču (4) s integriranim klinom (5) i vijkom (2).

Ploča se može pričvrstiti na bilo koju stranu mjerača, lijevu (L) ili desnu (R).

- Okrenite mjerač sa zaslonom prema dolje.

- Poravnajte gumenu stopicu (6R ili 6L) s rupom (3) na ploči (4). Provjerite je li klin (5) okrenut prema dolje.

- Pomoću odvijača (1) zategnite vijak (2) i učvrstite ga na mjestu.

- Postavite mjerač sa zaslonom prema gore.

- Uzmite držač elektrode (7) i umetnite ga u klin (5). Igla sigurno drži držač elektrode na mjestu.

- Za veću krutost ruke, zategnite metalne gumbice (8) s obje strane.

### 6.3. POVEZIVANJE SOND I

MA917B/1 pH sonda

MA917B/1 je spojen na mjerač preko BNC konektora (označenog pH/ORP).

S isključenim mjeračem:

- Spojite sondu na BNC utičnicu.

- Poravnajte i uvrnite utikač u utičnicu.

- Stavite sondu u držač i pričvrstite kabel u kopče. Za elektrode s zasebnom referencom, spojite BNC elektrode na BNC konektor i utikač referentne elektrode na referentni konektor (označen Ref.).

Temperaturna sonda MA831R

MA831R je spojen na mjerač preko RCA konektora (označen Temp.)

S isključenim mjeračem:

- Spojite sondu na RCA utičnicu.

- Gurnite utikač u utičnicu.

- Stavite sondu u držač i pričvrstite kabel u kopče.

### 6.4. NJEGA I ODRŽAVANJE ELEKTRODA

Kalibracija i kondicioniranje

Održavanje pH elektrode ključno je za osiguranje ispravnih i pouzdanih mjerenja. Preporučuju se česte kalibracije u dvije ili tri točke kako bi se osigurali točni i ponovljivi rezultati.

Prije prve uporabe elektrode:

1. Uklonite zaštitni poklopac. Nemojte se uznemiriti ako su prisutne naslage soli, to je normalno. Isperite elektrodu destiliranom ili deioniziranom vodom.

2. Stavite elektrodu u čašu koja sadrži MA9016 otopinu za čišćenje na najmanje 30 minuta.

Napomena: Nemojte kondicionirati pH elektrodu u destiliranoj ili deioniziranoj vodi jer će to oštetiti staklenu membranu.

3. Za elektrode koje se mogu ponovno puniti, ako je otopina za ponovno punjenje (elektrolit) pala više od 2 ½ cm (1") ispod otvora za punjenje, dodajte odgovarajuću otopinu elektrolita.

4. Nakon kondicioniranja, isperite senzor destiliranom ili deioniziranom vodom.

Napomena: kako biste osigurali brz odgovor i izbjegli unakrsnu kontaminaciju, prije mjerenja isperite vrh elektrode otopinom koju želite testirati.

Najbolje prakse pri rukovanju elektrodom:

- Elektrode uvijek treba ispirati između uzoraka destiliranom ili deioniziranom vodom.
- Nemojte brisati elektrodu jer brisanje može uzrokovati pogrešna očitavanja zbog statičkog naboja.
- Obrišite kraj elektrode papirom koji ne ostavlja dlačice.

Skladištenje

Kako bi se začepljenje svelo na najmanju moguću mjeru i osiguralo brzo vrijeme odziva, stakleni balon i spoj trebali bi biti hidrirani.

Dodajte nekoliko kapi MA9015 Storage otopine u zaštitni poklopac. Vratite poklopac za pohranjivanje kad sonda nije u uporabi.

Napomena: Sondu nikada nemojte čuvati u destiliranoj ili deioniziranoj vodi.

Redovito održavanje

- Pregledajte sondu. Ako je napukla, zamijenite sondu.
- Pregledajte kabel i izolacija moraju biti netaknuti.
- Konektori moraju biti čisti i suhi.
- Naslage soli isperite vodom.
- Slijedite preporuke za skladištenje.

Za elektrode koje se mogu ponovno puniti:

- Ponovno napunite elektrodu svježom otopinom elektrolita (pogledajte specifikacije elektrode za odabir ispravne otopine za ponovno punjenje).
- Držite elektrodu uspravno 1 sat.
- Slijedite gornji postupak skladištenja. Ako se elektrode ne održavaju ispravno, to utječe i na točnost i preciznost. To se može promatrati kao ravnomjerno smanjenje nagiba elektrode. Nagib (%) označava osjetljivost staklene membrane, vrijednost pomaka (mV) označava starost elektrode i daje procjenu kada treba promijeniti sondu. Postotak nagiba odnosi se na idealnu vrijednost nagiba na 25 °C.

Milwaukee Instruments preporučuje da pomak ne prelazi ±30 mV i da postotak nagiba bude između 85–105%.

Kada vrijednost nagiba padne ispod 50 mV po desetljeću (učinkovitost nagiba od 85%) ili pomak na nultoj točki prijeđe ±30 mV, rekondicioniranje može poboljšati izvedbu, ali može biti potrebna promjena elektrode kako bi se osigurala točna pH mjerenja.

## 7. POSTAVLJANJE

Za konfiguraciju postavki mjerača, izmijenite zadane vrijednosti ili postavite mjerne parametre:

- Pritisnite i držite SETUP oko 3 sekunde za ulazak u način rada za postavljanje.
- Koristite tipke gore/dolje za kretanje kroz izbornik (prikaz parametara).
- Pritisnite CAL za ulazak u način rada za uređivanje (izmjena parametara). Odabrana stavka se prikazuje trepćući.
- Pritisnite RANGE za odabir između opcija. Na primjer, kada postavljate trenutno vrijeme, pritiskom na RANGE prelazite između opcija (sat, minute) koje treba izmijeniti.
- Koristite tipke gore/dolje za izmjenu vrijednosti (vrijednost koja se mijenja prikazuje se trepćući).
- Pritisnite GLP/ACCEPT za potvrdu i spremanje promjena (oznaka ACCEPT je prikazana i trepće).
- Pritisnite CAL za izlaz iz moda uređivanja bez spremanja (povratak na izbornik).
- Pritisnite SETUP za izlaz iz moda za postavljanje. Ovdje su detaljno navedene stavke izbornika Postavljanje s opcijama i zadanim vrijednostima:

Stavka: OFF DAY

Opis: isteklo vrijeme alarma kalibracije (samo raspon pH). Kada je omogućeno, upozorenje će se prikazati nakon što istekne postavljeni broj dana od zadnje kalibracije.

Opcije: 1 do 14 dana ili ISKLJUČENO

Zadano: ISKLJUČENO

Stavka: dISP

Opis: Prikaz kalibracijskih pufera (samo raspon pH). Kada je omogućeno, puferi korišteni u zadnjoj kalibraciji prikazuju se

na zaslonu mjerenja pH.

Opcije: UKLJUČENO ili ISKLJUČENO

Zadano: UKLJUČENO

Stavka: IonCG

Opis: Ionski naboj (samo raspon ISE). Koristite sljedeću tablicu za odabir odgovarajućeg naboja iona.

Opcije: -2, -1, 1, 2 ili UndF

Zadano: undf

Stavka: VRIJEME

Opis: Trenutno vrijeme u formatu hh:mm

Opcije: 00:00 do 23:59

Zadano: 00:00

Stavka: DATUM

Opis: Trenutačni datum u formatu MM.DD.GGGG

Mogućnosti: 01.01.2000. do 31.12.2099

Zadano: 01.01.2005

Stavka: bBEEP

Opis: status zvučnog signala. Kada je omogućeno, svaki put kada se pritisne tipka čuje se zvučni signal.

Opcije: UKLJUČENO ili ISKLJUČENO

Zadano: ISKLJUČENO

Stavka: bAud

Opis: brzina prijenosa podataka za serijsku komunikaciju

Opcije: 600, 1200, 2400, 4800 ili 9600

Zadano: 2400

Stavka: U Id

Opis: ID instrumenta. Kada koristite nekoliko identičnih brojala, može biti korisno identificirati ih jedinstveno dodjeljivanjem koda svakom mjeraču.

Opcije: 0000 do 9999

Zadano: 0000

Stavka: tEMP

Opis: Jedinica za temperaturu

Opcije: °C ili °F

Zadano: °C

Kako biste lakše odabrali odgovarajući naboj iona, različite vrste iona i njihov naboj navedeni su u donjoj tablici:

Ionski naboj Vrste iona

-2 (dvovalentni anioni) S, CO<sub>3</sub>

-1 (jednovalentni anioni) F, Cl, Br, I, CN, SCN, ClO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>

1 (jednovalentni kationi) H, Na, K, Ag, NH<sub>4</sub>

2 (dvovalentni kationi) Mg, Ca, Ba, Cd, Cu, Pb

UndF Nedefinirani ion

8. pH

8.1. PRIPREMA

Kalibracija do tri točke može se izvesti uz izbor od 7 standardnih pufera (1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 i 12,45 pH).

1. Pripremite dvije čiste čaše. Jedna čaša je za ispiranje, a jedna za kalibraciju.

2. Ulijte male količine odabrane pufer otopine u svaku čašu.

3. Uklonite zaštitnu kapicu i isperite sondu otopinom pufera korištenom za prvu točku kalibracije.

Ako je potrebno, pritisnite RANGE dok se zaslon ne promijeni u raspon pH mjerenja.

8.2. KALIBRIRANJE

Opće smjernice

Za veću točnost preporučuju se česte kalibracije. Sondu treba ponovno kalibrirati barem jednom tjedno ili:

- kad god se zamijeni
- nakon ispitivanja agresivnih uzoraka
- kada je potrebna velika točnost
- kada je isteklo vrijeme kalibracije

Postupak

1. Uronite sonde za pH i temperaturu otprilike 4 cm (1 ½") u otopinu pufera i lagano promiješajte. Provjerite je li temperaturna sonda postavljena blizu pH sonde.
2. Pritisnite CAL. Oznake CAL, BUFFER, CALIBRATION, broj međusprenjnika i vrijednost međusprenjnika (7.01) prikazani su uz treptanje oznake WAIT. Ako je potrebno, pritisnite tipke za odabir druge vrijednosti međusprenjnika.
3. Kada je očitavanje stabilno i blizu odabranog međusprenjnika, oznake READY i ACCEPT prikazuju se trepćući. Pritisnite GLP/ACCEPT za potvrdu kalibracije.

Kalibrirana vrijednost prikazana je u prvom LCD retku, druga očekivana vrijednost međusprenjnika u drugom LCD retku. Oznaka međusprenjnika koji je već kalibriran navedena je pod oznakom CAL.

Za kalibraciju u jednoj točki, pritisnite CAL za izlaz iz kalibracije. Instrument pohranjuje kalibraciju i vraća se u način rada za mjerenje.

Za nastavak kalibracije s dodatnim puferima, isperite i stavite vrh sonde za pH i temperaturu otprilike 4 cm (1 ½") u sljedeću otopinu pufera i lagano promiješajte. Provjerite je li temperaturna sonda postavljena blizu pH sonde.

Ako je potrebno, pritisnite tipke za odabir druge vrijednosti međusprenjnika.

Napomena: Instrument automatski preskače pufere koji su već korišteni za prethodne kalibracijske točke kako bi se izbjegao pogrešan postupak.

Pritisnite RANGE za prikaz očitavanja temperature tijekom kalibracije.

Jasna kalibracija

1. Pritisnite CAL za ulazak u način rada za kalibraciju.
2. Pritisnite LOG/CLR. Kratko se prikazuje "CLr CAL", a zatim se instrument vraća u mod mjerenja.

### 8.3. MJERENJE

Provjerite je li instrument kalibriran prije mjerenja pH vrijednosti.

1. Uklonite zaštitni poklopac sonde i postavite vrh otprilike 4 cm (1 ½") u uzorak. Preporuča se pričekati da uzorak i pH sonda postignu istu temperaturu.
2. Ako je potrebno, pritisnite RANGE dok se zaslon ne promijeni u raspon pH mjerenja. Dopustite da se očitavanje stabilizira (treperuća oznaka WAIT nestaje).

LCD će prikazati:

- mjerenje i očitavanje temperature
- način temperaturne kompenzacije (MTC ili ATC)
- korišteni međusprenjnik (ako je opcija omogućena u postavkama)

Za najbolje rezultate preporučuje se:

- Kalibrirajte sondu prije uporabe i povremeno je ponovno kalibrirajte.
- Držite elektrodu hidratiziranom.
- Prije uporabe sondu isperite uzorkom.
- Namočite u MA9015 otopinu za pohranu najmanje 1 sat prije mjerenja.

MTC način rada

Ako se želi ručna temperaturna kompenzacija (MTC), temperaturna sonda se mora odvojiti od instrumenta.

LCD prikazuje zadanu temperaturu od 25 °C ili zadnje očitavanje temperature s trepćućim oznakama MTC i °C (ili °F).

Temperatura se može podešavati pomoću tipki (od -20,0 °C do 120,0 °C).

### 8.4. UPOZORENJA I PORUKE

- Poruka "KALIBRACIJA JE ISTEKLA" prikazuje se kada mjerač nije kalibriran ili je isteklo postavljeno vrijeme kalibracije.
- Poruka "WRONG BUFFER WRONG PROBE" prikazuje se trepćući tijekom kalibracije kada je razlika između očitavanja pH i odabrane vrijednosti pufera značajna. Provjerite je li korišten ispravan pufer za kalibraciju. Kondicionirajte sondu prema opisu u odjeljku NJEGA I ODRŽAVANJE ELEKTRODA.

Ako je potrebno, promijenite pufer ili sondu.

- Poruke "WRONG BUFFER" i "Old" trepćući tijekom kalibracije kada se otkrije nedosljednost između nove i prethodne (stare) kalibracije. Obrišite parametre kalibracije pritiskom na LOG/CLR i nastavite s kalibracijom od trenutne točke kalibracije (instrument zadržava sve potvrđene vrijednosti tijekom trenutne kalibracije).
- Poruka "POGREŠAN PUMPER" i trepćuća vrijednost temperature prikazuju se tijekom kalibracije kada je temperatura pufera izvan raspona. Kalibracija se ne može potvrditi.

Koristite svježe pufere za kalibraciju.

- Kada je izmjerena vrijednost izvan raspona, najbliža puna vrijednost ljestvice se prikazuje trepćući u prvom LCD retku.

Ponovno kalibrirajte mjerač. Provjerite je li uzorak unutar mjerljivog raspona.

## 9. ORP

### 9.1. PRIPREMA

Za točna mjerenja ORP-a, površina elektrode mora biti čista i glatka. Dostupne su otopine za predtretman za kondicioniranje elektrode i poboljšanje vremena odziva (pogledajte odjeljak PRIBOR).

Napomena: Za izravna ORP mjerenja koristite ORP sondu. MA9020 ORP otopina može se koristiti za potvrdu da ORP senzor ispravno mjeri. MV očitavanja nisu temperaturno kompenzirana.

Ako je potrebno, pritisnite RANGE dok se zaslon ne promijeni u raspon mjerenja ORP-a.

### 9.2. KALIBRIRANJE

mV Kalibracija

MW160 je tvornički kalibriran za mV.

Milwaukee ORP elektrode su zamjenjive i nije potrebna kalibracija mV kada se zamijene.

Ako su mV mjerenja netočna, potrebno je izvršiti rekalkibraciju mV. Za točnu ponovnu kalibraciju kontaktirajte tehničku službu Milwaukeeja.

Relativna mV kalibracija

Napomena: Kada se izvrši kalibracija Rel mV, raspon se mijenja s mV na Rel mV.

1. Uronite sondu otprilike 4 cm (1 ½") u standardnu otopinu i lagano promiješajte.

2. Pritisnite CAL. Oznaka CALIBRATION pojavljuje se na LCD-u, relativna vrijednost mV prikazana je u prvom retku LCD-a, a apsolutna vrijednost mV u drugom retku LCD-a. Oznaka WAIT se prikazuje trepćući dok se očitavanje ne stabilizira.

3. Kada je apsolutno očitavanje stabilno i u rasponu mjerenja, oznake READY i ACCEPT prikazuju se trepćući.

4. Pritisnite GLP/ACCEPT za potvrdu kalibracije. Instrument se vraća u način rada za mjerenje, Rel mV raspon.

Jasna kalibracija

Za povratak na mV raspon mjerenja, poništite Rel mV kalibraciju.

1. Pritisnite CAL za ulazak u način rada za kalibraciju.

2. Pritisnite LOG/CLR. Poruka "CLr CAL" pojavljuje se na LCD-u na jednu sekundu, a zatim instrument ulazi u mV raspon mjerenja.

### 9.3. MJERENJE

Ako je potrebno, pritisnite RANGE dok se zaslon ne promijeni u raspon mjerenja ORP-a.

Napomena: Ako instrument prikazuje očitavanje Rel mV i potrebna su mjerenja mV, poništite kalibraciju Rel mV (pogledajte odjeljak Kalibracija relativnog mV).

Uklonite zaštitni poklopac sonde i uronite vrh približno 4 cm (1 ½") u uzorak. Dopustite da se očitavanje stabilizira (treperuća oznaka WAIT nestaje). Instrument prikazuje mV očitavanje u prvoj liniji LCD-a (ili očitavanje Rel mV ako je izvršena kalibracija Rel mV) i temperaturu uzorka u drugoj liniji LCD-a.

ili

### 9.4. UPOZORENJA I PORUKE

- Kada je očitavanje izvan raspona tijekom kalibracije Rel mV, apsolutna vrijednost mV i "POGREŠNO" prikazuju se trepćući. Provjerite je li korištena ispravna standardna otopina. Osvježite sondu prema opisu u odjeljku NJEGA I ODRŽAVANJE ELEKTRODA

Ako je potrebno, promijenite standardnu otopinu ili sondu.

- Kada je očitavanje izvan raspona tijekom mjerenja, najbliža vrijednost pune skale prikazuje se trepćući.

Ponovno kalibrirajte mjerač. Provjerite je li uzorak unutar mjerljivog raspona.

## 10. ISE

### 10.1. PRIPREMA

Kalibracija u jednoj ili dvije točke može se izvesti s izborom od 6 standardnih otopina (0,01, 0,1, 1, 10, 100 i 1000 ppm).

1. U izborniku postavki odaberite odgovarajući naboj iona (za detalje pogledajte odjeljak POSTAVKA). Napomena: kada je odabrana opcija "UndF", mora se izvršiti kalibracija u dvije točke. Ako se izlazi iz kalibracije nakon što je prvi standard potvrđen, LCD prikazuje "----".

2. Pripremite dvije čiste čaše. Jedna čaša je za ispiranje, a jedna za kalibraciju.

3. Ulijte male količine standardne otopine u svaku čašu.

4. Uklonite zaštitni poklopac i isperite sondu otopinom korištenom za prvu kalibracijsku točku.

Ako je potrebno, pritisnite RANGE dok se zaslon ne promijeni u raspon mjerenja ISE.

### 10.2. KALIBRIRANJE

Za veću točnost preporučuju se česte kalibracije. Raspon ISE treba ponovno kalibrirati barem jednom tjedno ili:

- kad god se promijeni ISE sonda ili naboj iona
- nakon ispitivanja agresivnih uzoraka



- kada je potrebna velika točnost

Zbog vremena kondicioniranja elektrode, elektroda mora biti uronjena nekoliko sekundi kako bi se stabilizirala.

Postupak

1. Uronite sondu otprilike 4 cm (1 ½") u odabranu otopinu i lagano promiješajte.
2. Pritisnite CAL. Oznake CAL, BUFFER, CALIBRATION, broj kalibracijske točke i standardna vrijednost (0,010) prikazani su uz treptanje oznake WAIT. Ako je potrebno, pritisnite tipke za odabir drugog standarda.
3. Kada je očitavanje stabilno i blizu odabranog standarda, oznake READY i ACCEPT prikazuju se trepćući. Pritisnite GLP/ACCEPT za potvrdu kalibracije. Za kalibraciju u jednoj točki, pritisnite CAL za izlaz iz kalibracije. Instrument pohranjuje kalibraciju i vraća se u način rada za mjerenje.

Za nastavak kalibracije, isperite i stavite vrh sonde otprilike 4 cm (1 ½") u sljedeću otopinu i lagano promiješajte. Ako je potrebno, pritisnite tipke za odabir druge vrijednosti.

Napomena: Instrument će automatski preskočiti standard koji se koristi za prvu točku. Pritisnite RANGE za prikaz očitavanja temperature tijekom kalibracije.

Bilješke:

Prozor nagiba je unutar  $\pm 20$  mV i  $\pm 105$  mV ako naboj iona nije naveden (opcija UndF u izborniku postavki), ili između 50% i 120% zadanog nagiba za odgovarajući naboj iona.

Zadane vrijednosti nagiba (mV/dekada):

- 59.16 (jednovalentni anion) - naboj iona je –1
- 59.16 (jednovalentni kation) - naboj iona je 1
- 29.58 (dvovalentni anion) - naboj iona je –2
- 29.58 (dvovalentni kation) - naboj iona je 2
- 100 - naboj iona je "UndF"

Ako se kalibracija u jednoj točki izvrši nakon kalibracije u dvije točke, instrument zadržava stari nagib.

Jasna kalibracija

1. Pritisnite CAL za ulazak u način rada za kalibraciju.
2. Pritisnite LOG/CLR. Kratko se prikazuje "CLR CAL", a zatim se instrument vraća u mod mjerenja.

### 10.3. MJERENJE

Ako je potrebno, pritisnite RANGE dok se zaslon ne promijeni u raspon mjerenja ISE. Uklonite zaštitni poklopac sonde i uronite vrh sonde 4 cm (1 ½") u uzorak. Dopustite da se očitavanje stabilizira (treperuća oznaka WAIT nestaje). Instrument prikazuje očitavanje ppm u prvoj LCD liniji i temperaturu u drugoj LCD liniji.

### 10.4. UPOZORENJA I PORUKE

- Poruka "WRONG BUFFER WRONG PROBE" prikazuje se trepćući tijekom kalibracije kada je novi nagib izvan prozora nagiba.

Provjerite je li korištena ispravna standardna otopina. Osvojite sondu prema opisu u odjeljku NJEGA I ODRŽAVANJE ELEKTRODA.

Ako je potrebno, promijenite standardnu otopinu ili sondu.

- Kada je izmjerena vrijednost izvan raspona, najbliža puna vrijednost ljestvice se prikazuje trepćući u prvom LCD retku. Ponovno kalibrirajte mjerač.

Provjerite je li uzorak unutar mjerljivog raspona.

## 11. SJEČA

Instrument može memorirati do 50 zapisa dnevnika za svaki raspon mjerenja (pH, ORP i ISE).

Bilježenje trenutnih podataka

1. Pritisnite RANGE na zaslonu mjerenja i odaberite željeni raspon mjerenja.
  2. Pritisnite LOG/CLR za zapis trenutnog mjerenja.
- Oznaka LOG, trenutni datum (MM.DD), broj zapisa i broj slobodnog prostora za zapis se prikazuju na nekoliko sekundi, a zatim se instrument vraća u način rada za mjerenje.

Pregledavanje i brisanje zabilježenih podataka

1. Pritisnite RANGE za odabir željenog raspona mjerenja.
  2. Pritisnite MR f za ulazak u način pozivanja memorije.
- Prva LCD linija prikazuje pH, Rel mV ili ppm vrijednost. Prikazuju se oznaka LOG i zadnji pohranjeni broj zapisa.
3. Pritisnite tipke za pregled različitih zapisa u trenutnom rasponu mjerenja:
- Kompletan skup informacija pohranjuje se zajedno s izmjerenom vrijednošću. Pritisnite RANGE za prikaz parametara:
- Vrijednost mV u prvoj LCD liniji i temperatura u drugoj LCD liniji.
  - Datum: mjesec i dan u prvoj liniji LCD-a i godina u drugoj liniji LCD-a. Prikazuje se oznaka DATUM.
  - Vrijeme: sat i minute u prvom LCD retku i sekunde u drugom LCD retku. Prikazuje se oznaka VRIJEME.
  - Nagib u prvoj LCD liniji i pomak u drugoj LCD liniji. Prikazuju se oznake SLOPE i OFFSET.

Napomena: crtice su prikazane za nagib u rasponu Rel mV i za pomak u rasponu ISE.

- Poruka "dEL" u prvom LCD retku i broj zapisa u drugom LCD retku. Oznaka ACCEPT prikazuje se trepćući.

Za brisanje zabilježenih podataka:

1. Pritisnite tipku ili za odabir sljedećeg ili prethodnog zapisa za brisanje.

2. Pritisnite SETUP za prebacivanje između broja zapisa i opcije "SVE". Opcija "dEL ALL" odabire sve zapise za brisanje za trenutni raspon.

3. Pritisnite GLP/ACCEPT za brisanje odabranih ili svih zapisa. Poruka "nuLL" se prikazuje za izbrisani zapis ili se instrument vraća

u način rada mjerenja ako su svi zapisi izbrisani. Pritisnite MR za izlaz iz moda pozivanja memorije u bilo kojem trenutku.

Upozorenja i poruke

- Trepereća poruka "Lo" i broj zapisa prikazuju se kada je dostupno manje od 6 slobodnih mjesta za zapisnik.

- Poruka "FULL LOC" se prikazuje kada nema slobodnog prostora za zapisnik.

- Ako se pritisne MR i nema pohranjenih podataka, prikazuje se poruka "no rEC" koja treperi za odabrani raspon mjerenja.

## 12. DOBRA LABORATORIJSKA PRAKSA (GLP)

GLP omogućuje korisniku pohranjivanje i ponovno pozivanje podataka kalibracije i statusa sonde. Usklađivanje očitavanja sa specifičnim kalibracijama osigurava ujednačenost i dosljednost. Podaci o pH i ISE kalibraciji pohranjuju se automatski nakon uspješne kalibracije.

1. Pritisnite RANGE za odabir željenog raspona mjerenja.

2. Pritisnite GLP/ACCEPT za prikaz GLP podataka.

3. Koristite tipke gore/dolje za pomicanje kroz prikazane parametre.

4. Pritisnite GLP/ACCEPT za povratak u način rada za mjerenje.

Ako instrument nije kalibriran za odabrani raspon, poruka "no CAL" se prikazuje i treperi.

pH informacije

- Vrijeme (hh:mm:ss) zadnje kalibracije

- Datum (MM.DD.GGGG) zadnje kalibracije

- Vrijednost nagiba u prvom LCD retku i pomak u drugom LCD retku

- Puferi pH kalibracije na uzastopnim LCD-ima redoslijedom kalibracije

Bilješke:

Poruka "STARI" prikazuje se ispod pH vrijednosti kada pufer nije korišten tijekom zadnje kalibracije. Pritisnite SETUP da biste vidjeli datum i vrijeme kalibracije.

Poruka "no BUFFER" prikazuje se kada je kalibracija obavljena u manje od tri točke.

- Broj dana do prikaza alarma kalibracije (npr. 5 dana, -3 dana ako je vrijeme isteklo) ili "ISKLUČENO" ako je funkcija onemogućena u postavkama

- Identifikacijski kod instrumenta

ISE informacije

- Datum (MM.DD.GGGG) zadnje kalibracije

- Vrijednost nagiba u prvom LCD retku i pomak u drugom LCD retku

- Kalibracijski standardi prema redoslijedu kalibracije

- Identifikacijski kod instrumenta

Bilješke:

Poruka "STARI" prikazuje se ispod vrijednosti ppm kada standard nije korišten tijekom zadnje kalibracije. Pritisnite SETUP da biste vidjeli datum i vrijeme kalibracije.

Poruka "no BUFFER" prikazuje se kada je izvršena samo kalibracija u jednoj točki.

Ako se kalibracija u jednoj točki izvrši nakon kalibracije u dvije točke, instrument zadržava stari nagib.

## 13. POVEZIVANJE NA PC

### 13.1. KORIŠTENJE MI5200 PC APLIKACIJE

Zabilježeni podaci mogu se prenijeti na računalo preko Milwaukee Instruments MI5200 Windows kompatibilne aplikacije koristeći RS232 ili USB serijsko sučelje.

Softver je dostupan za preuzimanje na <http://www.milwaukeeinst.com>. Potražite kod proizvođača i kliknite na njega. Nakon završetka preuzimanja, koristite exe datoteku za instalaciju softvera.

MI5200 nudi značajku crtanja grafikona i on-line pomoći. Podaci se mogu izvesti u dobro poznate programe za proračunske tablice za daljnju analizu.

1. Isključite mjerlač.

2. Spojite instrument na računalo isporučenim MA9350 kabelom (ako koristite RS232 priključak) ili standardnim USB kabelom.

### 3. Pokrenite aplikaciju.

#### Bilješke:

Za RS232 drugi kabeli osim MA9350 mogu koristiti drugačiju konfiguraciju i komunikacija između instrumenta i računala možda neće biti moguća.

Držite priključen samo jedan kabel (RS232 ili USB) tijekom komunikacije s računalom kako biste izbjegli moguće pogreške.

13.2. SLANJE NAREDBI S PC-a Također je moguće daljinski upravljati instrumentom pomoću bilo kojeg terminalskog programa.

#### 1. Isključite mjerač.

2. Koristite MA9350 kabel za spajanje instrumenta na računalo.

3. Pokrenite terminalski program i postavite komunikacijske opcije kako slijedi: 8, N, 1, nema kontrole protoka.

#### Vrste naredbi

Za slanje naredbe instrumentu slijedite sljedeću shemu:

<\*> <naredba> <CR> gdje je: <\*> prefiks naredbe, <naredba> je kod naredbe.

Napomena: Mogu se koristiti mala ili velika slova.

Naredba za promjenu jedinice

CHU xx Mijenja jedinicu instrumenta prema vrijednosti parametra (xx):

- xx=01 pH raspon / 0,01 rezolucija
- xx=03 mV / Rel mV raspon
- xx=05 ppm raspon

Instrument će na ovu naredbu odgovoriti sa:

<STX> <odgovor> <ETX> gdje je: <STX> znak 02 ASCII koda (početak teksta)

<ETX> je 03 znak ASCII koda (kraj teksta)

<odgovor>:

<ACK> se šalje za prepoznatu naredbu

<CAN> se šalje kada instrument bilježi

<Err6>/<Err8> se šalje kada je naredba netočna ili instrument nije u načinu rada za mjerenje.

Naredbe koje zahtijevaju odgovor

Instrument će odgovoriti na ove naredbe sa:

<STX> <odgovor> <kontrolni zbroj> <ETX> gdje je kontrolni zbroj zbroj bajtova niza odgovora poslan kao 2 ASCII znaka.

Sve poruke odgovora su sa ASCII znakovima.

RPH - Uzrokuje da instrument pošalje kompletan skup očitavanja u skladu s pH rasponom.

RMV - Uzrokuje da instrument pošalje kompletan skup očitavanja u skladu s rasponom mV/Rel mV.

RIS - uzrokuje da instrument pošalje kompletan skup očitavanja u skladu s rasponom ISE.

MDL - Zahtijeva naziv modela instrumenta i kod firmvera (16 ASCII znakova).

INF - Zahtijeva podatke o kalibraciji i parametre podešavanja.

SAM - Zahtijeva broj zabilježenih uzoraka (12 znakova).

LDPH - Zahtijeva xxxth zapis pH podataka.

LDMV - Zahtijeva xxxth mV/Rel mV snimljene podatke.

LDIS - Zahtijeva xxxth ISE zapis zapisanih podataka.

LAPH - Zahtijeva sve pH zapise na zahtjev.

LAMV - Zahtijeva sve mV/Rel mV Log na zahtjev.

LAIS - Zahtijeva sve ISE prijave na zahtjev.

#### Bilješke:

"Err8" se šalje ako instrument nije u načinu rada za mjerenje.

"Err6" se šalje ako traženi raspon nije dostupan.

"Err4" se šalje ako traženi postavljeni parametar nije dostupan.

"Err3" se šalje ako je Prijava na zahtjev prazna.

Nevažne naredbe bit će zanemarene.

### 14. RJEŠAVANJE PROBLEMA

Simptom: Spor odgovor / Pretjerano zanošenje

Problem: Prljava pH elektroda

Rješenje: Namočite vrh elektrode u MA9016 otopinu za čišćenje 30 minuta i zatim slijedite postupak čišćenja.

Simptom: Očitavanje varira gore-dolje (šum)

Problem: Začepljen/prljav spoj. Niska razina elektrolita (samo elektrode koje se mogu ponovno puniti)

Rješenje: Očistite elektrodu. Nadopunite svježim elektrolitom MA9012.

Simptom: Zaslon prikazuje punu vrijednost skale koja treperi

Problem: Očitavanje izvan dometa

Rješenje: Ponovno kalibrirajte mjerač. Provjerite je li uzorak unutar mjerljivog raspona. Provjerite razinu elektrolita i opći status elektrode.

Simptom: mV skala izvan raspona

Problem: Suha membrana ili suhi spoj

Rješenje: Namočite elektrodu u MA9015 otopinu za skladištenje najmanje 30 minuta.

Simptom: Zaslon prikazuje temperaturnu jedinicu koja trepće

Problem: Temperaturna sonda u kvaru

Rješenje: Zamijenite temperaturnu sondu.

Simptom: Mjerač se ne uspijeva kalibrirati ili daje pogrešna očitavanja

Problem: Slomljena sonda

Rješenje: Zamijenite sondu.

Simptom: LCD oznake se neprekidno prikazuju pri pokretanju

Problem: Jedna od tipki je blokirana

Rješenje: Provjerite tipkovnicu. Ako se pogreška nastavi, obratite se tehničkoj službi Milwaukeeja.

Simptom: poruka "Er0, Er1, Er2" pri pokretanju

Problem: interna greška

Rješenje: Ponovno pokrenite mjerač. Ako se pogreška nastavi, obratite se tehničkoj službi Milwaukeeja.

15. PRIBOR

SE-300 ORP platinska sonda s dvostrukim spojem

MA917B/1 Kombinirana pH elektroda, stakleno tijelo, ponovno punjenje

MA924B/1 ORP sonda, stakleno tijelo, punjiva

MA831R Temperaturna sonda od nehrđajućeg čelika

MA9001 pH 1,68 puferska otopina (230 mL)

MA9004 pH 4,01 puferska otopina (230 mL)

MA9006 pH 6,86 puferska otopina (230 mL)

MA9007 pH 7,01 puferska otopina (230 mL)

MA9009 pH 9,18 puferska otopina (230 mL)

MA9010 pH 10,01 puferska otopina (230 mL)

MA9012 Otopina za ponovno punjenje pH elektrode (230 mL)

MA9015 Otopina za pohranu (boca od 230 mL)

MA9016 Otopina za čišćenje elektroda (230 mL)

MA9020 200-275 mV ORP otopina (230 mL)

MA9112 pH 12,45 puferska otopina (230 mL)

MA9310 12 VDC adapter, 220 V

MA9311 12 VDC adapter, 110 V

MA9315 Držać elektrode

MA9350 RS232 priključni kabel (2 m)

## CERTIFIKACIJA

Milwaukee Instruments u skladu su s CE europskim direktivama.

Odlaganje električne i elektroničke opreme. Nemojte tretirati ovaj proizvod kao kućni otpad. Predajte ga na odgovarajuće sabirno mjesto za recikliranje električne i elektroničke opreme.

Napomena: pravilno zbrinjavanje proizvoda sprječava moguće negativne posljedice za ljudsko zdravlje i okoliš. Za detaljne informacije obratite se lokalnoj službi za zbrinjavanje otpada iz kućanstva ili posjetite [www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com) (samo za SAD)

ili [www.milwaukeEinst.com](http://www.milwaukeEinst.com).

## PREPORUKA

Prije uporabe ovog proizvoda provjerite je li u potpunosti prikladan za vašu specifičnu primjenu i za okolinu u kojoj se

koristi. Svaka izmjena koju korisnik unese na isporučenu opremu može ugroziti rad mjerača. Zbog vaše sigurnosti i sigurnosti mjerača nemojte koristiti ili skladištiti mjerač u opasnom okruženju. Kako biste izbjegli oštećenje ili opekline, ne provodite mjerenja u mikrovalnim pečnicama.

## JAMSTVO

Ovaj instrument ima jamstvo protiv nedostataka u materijalu i proizvodnji u razdoblju od 3 godine od datuma kupnje. Jamstvo za elektrode i sonde je 6 mjeseci. Ovo jamstvo je ograničeno na popravak ili besplatnu zamjenu ako se instrument ne može popraviti. Oštećenja uzrokovana nesrećama, pogrešnom uporabom, neovlaštenim rukovanjem ili nedostatkom propisanog održavanja nisu pokrivena jamstvom. Ako je potreban servis, obratite se lokalnoj tvrtki Milwaukee Instruments

Tehnička služba. Ako popravak nije pokriven jamstvom, bit ćete obaviješteni o nastalim troškovima. Kada šaljete bilo koji mjerač, provjerite je li pravilno zapakiran radi potpune zaštite.

Milwaukee Instruments zadržava pravo poboljšanja dizajna, konstrukcije i izgleda svojih proizvoda bez prethodne najave.

## CZECH

UŽIVATELSKÝ MANUÁL - MW160 MAX pH / mV /ISE / Teplotní stolní měřič

DĚKUJEME, že jste si vybrali společnost Milwaukee Instruments!

Tento návod k obsluze vám poskytne potřebné informace pro správné používání měřicího přístroje.

Všechna práva jsou vyhrazena. Reprodukce celku nebo jeho částí je zakázána bez písemného souhlasu vlastníka autorských práv, společnosti Milwaukee Instruments Inc. se sídlem Rocky Mount, NC 27804 USA.

### 1. PŘEDBĚŽNÁ PROHLÍDKA

Každý stolní měřicí přístroj je dodáván v kartonové krabici a je dodáván s:

- MA917B/1 Doplnitelná pH elektroda s dvojitým přechodem
- MA831R teplotní sonda z nerezové oceli
- M10004 pH 4,01 pufovací roztok (sáček)
- M10007 pH 7,01 pufovací roztok (sáček)
- M10010 pH 10,01 pufovací roztok (sáček)
- M10016 Roztok na čištění elektrod (sáček)
- MA9315 Držák elektrod
- MA9350 Kabel s konektorem RS232 (2 m)
- Odměrná pipeta
- 12 VDC adaptér
- Certifikát kvality přístroje
- Návod k použití

### 2. PŘEHLED PŘÍSTROJŮ

MW160 je kompaktní a univerzální stolní měřicí přístroj, který může měřit až čtyři různé parametry - pH, ORP, ISE (přímo v ppm) a teplotu.

Hlavními provozními režimy jsou nastavení, kalibrace, měření a záznam.

Kalibraci pH lze provést až ve 3 bodech (s použitím výběru ze 7 standardních kalibračních pufrů), aby se zvýšila spolehlivost měření i při testování vzorků s velkými rozdíly v pH.

Kalibraci ISE lze provádět až ve 2 bodech s 6 dostupnými standardními roztoky.

Přístroj může uložit až 50 sad dat pro každý rozsah (pH, ORP, ISE), které lze stáhnout do počítače prostřednictvím rozhraní RS232 nebo USB.

Mezi další funkce patří:

- Snadno čitelný LCD displej
- Funkce relativního mV
- Interní hodiny a datum pro sledování různých funkcí závislých na čase (časové razítko kalibrace, časový limit kalibrace).
- Uživatelsky nastavitelný časový alarm, který upozorňuje uživatele, že od poslední kalibrace pH uplynulo příliš mnoho času.
- Funkce GLP pro vyvolání posledních kalibračních dat pro pH a ISE Pro přesná měření používejte držák elektrod dodávaný s měřičem.

### 3. SPECIFIKACE

## ROZSAH

pH -2,00 až 16,00 pH

ORP  $\pm 699,9$  mV /  $\pm 2000$  mV

ISE 0,001 až 19999 ppm

Teplota -20,0 až 120,0 °C (-4,0 až 248,0 °F)

## ROZLIŠENÍ

pH 0,01 pH

ORP 0,1 mV / 1 mV

0,001 (0,001 až 9,999) ppm

0,01 (10,00 až 99,99) ppm

ISE

0,1 (100,0 až 999,9) ppm

1 (1000 až 19999) ppm

Teplota 0,1 °C / 0,1 °F

PŘESNOST (PŘÍ 20 °C / 68 °F)

pH  $\pm 0,01$  pH

ORP  $\pm 0,2$  mV /  $\pm 1$  mV

ISE  $\pm 0,5$  % F.S.

Teplota  $\pm 0,4$  °C /  $\pm 0,8$  °F

Rel mV offset -  $\pm 2000$  mV

Kalibrace pH - až třibodová kalibrace, se 7 zapamatovanými pufrý: pH 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 a 12,45

ISE kalibrace - 1 nebo 2bodová kalibrace, k dispozici je 6 standardních roztoků: 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000 ppm.

Teplotní kompenzace

ATC - automatická, od -20,0 do 120,0 °C (-4,0 až 248,0 °F)

MTC - manuální, bez teplotní sondy

Paměť pro záznam - až 50 záznamů pro každý rozsah měření (pH, ORP, ISE)

Napájení - 12 VDC adaptér (součástí dodávky)

Připojení k PC - port USB a rozhraní RS232

Prostředí - 0 až 50 °C (32 až 122 °F); maximální relativní vlhkost 95 %.

Rozměry - 230 x 160 x 95 mm (9,0 x 6,3 x 3,7")

Hmotnost - 1,1 kg (2,4 lb.)

## Specifikace sondy

pH elektroda MA917B/1

- Rozsah pH 0 až 14 pH

- Teplotní rozsah 0 až 70 °C (32 až 158 °F)

- Provozní teplota 20 až 40 °C (68 až 104 °F)

- Referenční elektrolyt KCl 3,5M

- Referenční přechod Keramický, jednoduchý

- Referenční typ Dvojitý, Ag/AgCl

- Maximální tlak 0,1 bar

- Těleso sklo; tvar hrotu: koule

- Konektor BNC

- Rozměry Délka hřídele: 120 mm (5,5,);  $\varnothing$  12 mm (0,5")

- Délka kabelu 1 m (3,2 ft)

Teplotní sonda MA831R

- Teplotní čidlo NTC10K

- Tělo z nerezové oceli

- Konektor RCA

- Rozměry Celková délka: 190 mm (7,5")

- Aktivní část: 120 mm (5,5,);  $\varnothing$  3,6 mm (1,4")

- Délka kabelu 1 m (3,2 ft)

## 4. FUNKČNÍ POPIS

Přední panel

1. Displej z tekutých krystalů (LCD)

2. Tlačítko CAL, pro vstup do režimu kalibrace / výstup z něj
3. Tlačítko MR, vstup do režimu vyvolání paměti / výstup z něj
4. GLP/ACCEPT, pro vstup do režimu nebo pro potvrzení zvolené akce.
5. Tlačítko LOG/CLR, pro zaznamenání odečtu nebo vymazání kalibrace nebo záznamu.
6. Tlačítko ON/OFF
7. Směrové klávesy, pro pohyb v nabídce, pro úpravu hodnot parametrů nebo pro výběr kalibračních roztoků nebo zaznamenaných dat.
8. Klávesa RANGE, pro výběr rozsahu měření nebo přepínání zaměřených dat
9. Tlačítko SETUP, pro vstup do režimu nastavení / výstup z něj; v režimu záznamu pro přepínání mezi odstraněním jednoho a odstraněním všech zaznamenaných dat.

#### Zadní panel

1. Zásuvka USB
2. Zásuvka RS232
3. Napájecí zásuvka
4. Konektor RCA pro teplotní sondu
5. Konektor BNC pro elektrody
6. Konektor pro referenční elektrodu

#### Displej Popis

1. Jednotky měření
2. Informace o stavu a kalibraci
3. Značka CAL a kalibrační pufrы pH
4. Značka OPEN
5. Symbol sondy
6. Značky režimu (GLP, SETUP, LOG, MEASURE)
7. Značka ACCEPT
8. První řádek LCD, naměřené hodnoty
9. Značky DATE a TIME
10. Stav teplotní kompenzace (MTC, ATC)
11. Jednotky měření pro druhý řádek LCD
12. Druhý řádek LCD

#### 5. POPIS SONDY

##### MA917B/1 pro měření pH:

- Provedení s dvojitým spojem snižuje riziko ucpání díky referenčnímu článku fyzicky oddělenému od mezilehlého elektrolytu.
- Doplnitelná, s MA9011 3,5M KCl. Tento roztok neobsahuje stříbro. Stříbro může způsobit tvorbu stříbrné sraženiny na přechodu, což vede k ucpání. Ucpání způsobuje nepravidelné a pomalé odečty. Možnost doplnit elektrolyt také prodlužuje životnost elektrody.
- Skleněné tělo se snadno čistí a je odolné vůči chemikáliím.
- Kulatý hrot, poskytuje největší možnou plochu povrchu pro rychlejší odečty a je vhodný pro testování kapalných vzorků.

1. Referenční drát
2. Vnitřní referenční spoj
3. Snímací vodič
4. Víčko referenční náplně
5. Vnější referenční spoj
6. Skleněná baňka

##### MA831R pro měření teploty a automatickou teplotní kompenzaci (ATC):

- Vyrobeno z nerezové oceli pro odolnost proti korozi.
- Používá se ve spojení s pH elektrodou k využití funkce ATC přístroje.

1. Kabel
2. Rukojeť
3. Trubka z nerezové oceli
6. OBECNÉ OPERACE

#### 6.1. PŘIPOJENÍ NAPÁJENÍ A SPRÁVA BATERIÍ

MW160 lze napájet z dodaného adaptéru 12 V DC. Funkce automatického vypnutí vypne měřič po 20 minutách nepoužívání.

Při zapnutí přístroj provede autodiagnostický test. Všechny segmenty LCD displeje se zobrazí na několik sekund. Přístroj se spustí s dříve zvoleným rozsahem měření. Značka OPEN a symboly „ „ „ “ se na několik sekund zobrazí blikáním, aby připomněly uživateli, že je třeba odšroubovat uzávěr pro doplňování elektrod a před měřením sejmout ochranný kryt.

## 6.2. MONTÁŽ DRŽÁKU ELEKTRODY

- Vyměňte držák elektrod MA9315 z krabice.
- Identifikujte kovovou destičku (4) s integrovaným kolíkem (5) a šroubem (2). Destičku lze připevnit na obě strany měřícího přístroje, levou (L) nebo pravou (R).
- Otočte měřič displejem dolů.
- Vyrovnajte gumovou patku (6R nebo 6L) s otvorem (3) na desce (4). Ujistěte se, že kolík (5) směřuje dolů.
- Pomocí šroubováku (1) utáhněte šroub (2) a zajistěte jej na místě.
- Umístěte měřicí přístroj tak, aby displej směřoval nahoru.
- Vezměte držák elektrody (7) a zasuňte jej do kolíku (5). Čep bezpečně drží držák elektrody na místě.
- Pro zvýšení tuhosti ramene utáhněte kovové knoflíky (8) na obou stranách.

## 6.3. PŘIPOJOVÁNÍ SOND

Sonda MA917B/1 pH

Sonda MA917B/1 se k měřicímu přístroji připojuje prostřednictvím konektoru BNC (označeného jako pH/ORP).

Při vypnutém měřidle:

- Připojte sondu ke konektoru BNC.
- Zarovnejte a otočte zástrčku do zásuvky.
- Umístěte sondu do držáku a zajistěte kabel ve svorkách. U elektrod se samostatnou referencí připojte BNC elektrody ke konektoru BNC a zástrčku referenční elektrody k referenčnímu konektoru (označenému Ref.).

Teplotní sonda MA831R

MA831R se k měřicímu přístroji připojuje přes konektor RCA (označený Temp.).

Při vypnutém měřidle:

- Připojte sondu ke konektoru RCA.
- Zasuňte zástrčku do zásuvky.
- Umístěte sondu do držáku a zajistěte kabel ve svorkách.

## 6.4. PÉČE A ÚDRŽBA ELEKTRODY

Kalibrace a kondicionování

Údržba pH elektrody je velmi důležitá pro zajištění správného a spolehlivého měření. Pro zajištění přesných a opakovatelných výsledků se doporučuje častá dvoubodová nebo třibodová kalibrace.

Před prvním použitím elektrody:

1. Odstraňte ochranný kryt. Neznepokojte se, pokud jsou přítomny usazeniny soli, je to normální. Opláchněte elektrodu destilovanou nebo deionizovanou vodou.
2. Umístěte elektrodu do kádinky s čisticím roztokem MA9016 na dobu minimálně 30 minut.  
Poznámka: Nekonzervujte pH elektrodu v destilované nebo deionizované vodě, protože by došlo k poškození skleněné membrány.
3. Pokud u elektrod s možností opětovného naplnění klesl plnicí roztok (elektrolyt) o více než 2 ½ cm pod plnicí otvor, přidejte příslušný roztok elektrolytu.
4. Po úpravě opláchněte senzor destilovanou nebo deionizovanou vodou.  
Poznámka: Abyste zajistili rychlou odezvu a zabránili křížové kontaminaci, opláchněte před měřením hrot elektrody testovaným roztokem.

Doporučené postupy při manipulaci s elektrodou:

- Elektrody by se měly mezi jednotlivými vzorky vždy oplachovat destilovanou nebo deionizovanou vodou.
- Neotírejte elektrodu, protože otírání může způsobit chybné údaje v důsledku statického náboje.
- Konec elektrody otřete papírem, který nepouští vlákna.

Skladování

Aby se minimalizovalo zanášení a zajistila rychlá odezva, měly by být skleněná baňka a spoj udržovány hydratované.

Do ochranného víčka přidejte několik kapek skladovacího roztoku MA9015. Pokud sondu nepoužíváte, skladovací uzávěr vyměňte.

Poznámka: Sondu nikdy neskladujte v destilované nebo deionizované vodě.

Pravidelná údržba

- Zkontrolujte sondu. Pokud je sonda prasklá, vyměňte ji.
- Zkontrolujte kabel. Kabel a izolace musí být neporušené.
- Konektory by měly být čisté a suché.



- Opláchněte usazeniny soli vodou.
- Dodržujte doporučení pro skladování.

Pro elektrody s možností opětovného naplnění:

- Elektrodu doplňte čerstvým roztokem elektrolytu (správný plnicí roztok vyberte podle specifikací elektrody).
- Uchovávejte elektrodu ve svislé poloze po dobu 1 hodiny.
- Postupujte podle výše uvedeného postupu skladování. Pokud nejsou elektrody správně udržovány, je ovlivněna přesnost i preciznost. To lze pozorovat jako stálý pokles sklonu elektrody. Sklon (%) udává citlivost skleněné membrány, hodnota offsetu (mV) udává stáří elektrody a poskytuje odhad, kdy je třeba sondu vyměnit. Procento sklonu se vztahuje k ideální hodnotě sklonu při 25 °C.

Společnost Milwaukee Instruments doporučuje, aby offset nepřesáhl  $\pm 30$  mV a aby se procento sklonu pohybovalo v rozmezí 85-105 %.

Pokud hodnota sklonu klesne pod 50 mV za dekádu (85% účinnost sklonu) nebo pokud offset v nulovém bodě překročí  $\pm 30$  mV, může rekondice zlepšit výkon, ale pro zajištění přesného měření pH může být nutná výměna elektrody.

## 7. NASTAVENÍ

Konfigurace nastavení měřiče, úprava výchozích hodnot nebo nastavení parametrů měření:

- Stisknutím a podržením tlačítka SETUP po dobu přibližně 3 sekund přejdete do režimu nastavení.
- Pomocí tlačítek nahoru/dolů se pohybujte v nabídce (zobrazení parametrů).
- Stisknutím tlačítka CAL přejděte do režimu úprav (úprava parametrů). Vybraná položka se zobrazí blikáním.
- Stisknutím tlačítka RANGE můžete vybírat mezi možnostmi. Například při nastavování aktuálního času se stisknutím tlačítka RANGE přepíná mezi možnostmi (hodiny, minuty), které se mají upravit.
- Pomocí tlačítek nahoru/dolů upravte hodnoty (upravovaná hodnota se zobrazuje blikajícím displejem).
- Stisknutím tlačítka GLP/ACCEPT potvrďte a uložte změny (bliká značka ACCEPT).
- Stisknutím tlačítka CAL ukončíte režim úprav bez uložení (návrat do nabídky).
- Stisknutím SETUP ukončíte režim nastavení. Položky menu Setup s možnostmi a výchozími hodnotami jsou podrobně popsány zde:

Položka: OFF dAY

Popis: Nastavte hodnotu OFF (OFF) na hodnotu OFF (OFF): Časový limit kalibračního alarmu (pouze rozsah pH). Je-li tato funkce povolena, zobrazí se po uplynutí nastaveného počtu dní od poslední kalibrace varování.

Volby: 1 až 14 dní nebo OFF.

Výchozí hodnota: VYPNUTO

Položka: DISP

Popis: DISP: V případě, že se jedná o systém, který je v rozporu se zákonem, je možné jej použít: Zobrazit kalibrační pufr (pouze rozsah pH). Je-li tato funkce zapnuta, zobrazí se na obrazovce měření pH pufr použité při poslední kalibraci.

Volby: Zapnuto nebo Vypnuto

Výchozí hodnota: (V případě, že je kalibrační kalibrace nastavena na hodnotu 1): .

Položka: IonCG

Popis: IonCon je součástí systému IonCon: Ion charge (pouze rozsah ISE). Pro výběr správného iontového náboje použijte následující tabulku.

Možnosti: -2, -1, 1, 2 nebo UndF.

Výchozí hodnota: UndF

Položka: TIME

Popis: Aktuální čas ve formátu hh:mm

Volby: 00:00 až 23:59

Výchozí hodnota: 00:00

Položka: DATUM

Popis: Datum: Aktuální datum ve formátu MM.DD.RRRR

Volby: Datum, datum, datum, datum, datum, datum, datum, datum, datum, datum: 01.01.2000 až 31.12.2099.

Výchozí hodnota: 01.01.2005

Položka: bEEP

Popis: Stav pípní. Je-li tato funkce povolena, ozve se při každém stisknutí klávesy zvukový signál.

Možnosti: Zapnuto nebo Vypnuto

Výchozí hodnota: .

Položka: bAud

Popis: Přenosová rychlost pro sériovou komunikaci

Možnosti: 600, 1200, 2400, 4800 nebo 9600.

Výchozí hodnota: 2400

Položka: In Id

Popis: Nastaví rychlost přenosu dat: ID přístroje. Při použití několika stejných měřičů může být užitečné je jednoznačně identifikovat přiřazením kódu každému měřiči.

Volby: 0000 až 9999

Výchozí hodnota: 0000

Položka: tEMP

Popis: Jednotka teploty

Volby: °C nebo °F

Výchozí hodnota: °C

Pro usnadnění výběru správného náboje iontů jsou v následující tabulce uvedeny různé typy iontů a jejich náboj:

Náboj iontů Typy iontů

-2 (dvojmocné anionty) S, CO<sub>3</sub>

-1 (monovalentní anoiny) F, Cl, Br, I, CN, SCN, ClO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>

1 (monovalentní kationty) H, Na, K, Ag, NH<sub>4</sub>

2 (dvojmocné kationty) Mg, Ca, Ba, Cd, Cu, Pb

UndF Neurčený iont

8. pH

8.1. PŘÍPRAVA

Lze provést až tříbodovou kalibraci s výběrem ze 7 standardních pufrů (1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 a 12,45 pH).

1. Připravte si dvě čisté kádinky. Jedna kádinka je určena k oplachování a druhá ke kalibraci.

2. Do každé kádinky nalijte malé množství vybraného pufrovacího roztoku.

3. Odstraňte ochranné víčko a opláchněte sondu pufrovacím roztokem použitým pro první kalibrační bod.

V případě potřeby stiskněte tlačítko RANGE, dokud se displej nezmění na rozsah měření pH.

8.2. KALIBRACE

Obecné pokyny

Pro dosažení vyšší přesnosti se doporučuje častá kalibrace. Sonda by měla být rekalibrována alespoň jednou týdně, popř:

- kdykoli se vymění

- po testování agresivních vzorků

- když je požadována vysoká přesnost

- když vyprší časový limit kalibrace

Postup

1. Ponořte pH a teplotní sondy přibližně 4 cm do pufrovacího roztoku a jemně promíchejte. Ujistěte se, že teplotní sonda je umístěna v blízkosti sondy pH.

2. Stiskněte tlačítko CAL. Na displeji se zobrazí značky CAL, BUFFER, CALIBRATION, číslo pufru a hodnota pufru (7,01) spolu s blikající značkou WAIT. V případě potřeby stisknutím tlačítek vyberte jinou hodnotu pufru.

3. Když je odečet stabilní a blíží se zvolené hodnotě vyrovnávací paměti, zobrazí se blikající tagy READY a ACCEPT. Kalibraci potvrdíte stisknutím tlačítka GLP/ACCEPT.

Kalibrovaná hodnota se zobrazí v prvním řádku LCD, druhá očekávaná hodnota vyrovnávací paměti ve druhém řádku LCD. Pod značkou CAL je uvedena značka již zkalibrované vyrovnávací paměti.

Při jednobodové kalibraci ukončete kalibraci stisknutím tlačítka CAL. Přístroj uloží kalibraci a vrátí se do režimu měření.

Chcete-li pokračovat v kalibraci s dalšími pufrů, opláchněte a vložte hrot pH a teplotní sondy přibližně 4 cm (1 ½") do dalšího roztoku pufru a jemně promíchejte. Ujistěte se, že je teplotní sonda umístěna v blízkosti sondy pH.

V případě potřeby stiskněte tlačítka pro výběr jiné hodnoty pufru.

Poznámka: Přístroj automaticky přeskočí pufrů již použité pro předchozí kalibrační body, aby se zabránilo chybnému postupu.

Stisknutím tlačítka RANGE zobrazíte údaj o teplotě během kalibrace.

Vymazání kalibrace

1. Stisknutím tlačítka CAL přejděte do režimu kalibrace.

2. Stiskněte tlačítko LOG/CLR. Krátce se zobrazí „CLr CAL“, poté se přístroj vrátí do režimu měření.

### 8.3. MĚŘENÍ

Před měřením pH se ujistěte, že byl přístroj zkalibrován.

1. Odstraňte ochranný kryt sondy a vložte hrot přibližně 4 cm (1 ½") do vzorku. Doporučujeme počkat, až vzorek a pH sonda dosáhnou stejné teploty.

2. V případě potřeby stiskněte tlačítko RANGE, dokud se na displeji nezobrazí rozsah měření pH. Nechte údaj ustátlit (blikající značka WAIT zmizí).

Na displeji LCD se zobrazí následující údaje:

- měření a měření teploty
- režim teplotní kompenzace (MTC nebo ATC)
- použité pufrů (pokud je tato možnost povolena v nastavení).

Pro dosažení nejlepších výsledků se doporučuje:

- před použitím sondy zkalibrovat a pravidelně recalibrovat.
- Udržovat elektrodu hydratovanou.
- Před použitím sondy opláchněte vzorkem.
- Před měřením namočte sondu do skladovacího roztoku MA9015 alespoň na 1 hodinu.

Režim MTC

Pokud je požadována manuální teplotní kompenzace (MTC), musí být teplotní sonda odpojena od přístroje.

Na displeji LCD se zobrazí výchozí teplota 25 °C nebo poslední naměřená teplota s blikajícími značkami MTC a °C (nebo °F).

Teplotu lze nastavit pomocí tlačítek (od -20,0 °C do 120,0 °C).

### 8.4. VAROVÁNÍ A ZPRÁVY

- Zpráva „CALIBRATION EXPIRED“ (KALIBRACE UKONČENA) se zobrazí, pokud měřidlo není kalibrováno nebo uplynula nastavená doba kalibrace.

- Zpráva „WRONG BUFFER WRONG PROBE“ se během kalibrace zobrazuje blikajícím světlem, pokud je rozdíl mezi naměřenou hodnotou pH a zvolenou hodnotou pufru významný. Zkontrolujte, zda byl použit správný kalibrační pufr. Zkonzervujte sondu podle popisu v části PÉČE O ELEKTRODYNU A ÚDRŽBA.

V případě potřeby vyměňte pufr nebo sondu.

- Při zjištění nesouladu mezi novou a předchozí (starou) kalibrací se během kalibrace zobrazí blikající hlášení „WRONG BUFFER“ a „Old“. Vymažte kalibrační parametry stisknutím tlačítka LOG/CLR a pokračujte v kalibraci od aktuálního kalibračního bodu (přístroj zachovává všechny potvrzené hodnoty během aktuální kalibrace).

- Pokud je teplota vyrovnávací paměti mimo rozsah, zobrazí se během kalibrace hlášení „WRONG BUFFER“ a blikající hodnota teploty. Kalibraci nelze potvrdit.

Pro kalibraci použijte čerstvé pufrů.

- Pokud je naměřená hodnota mimo rozsah, zobrazí se na prvním řádku LCD blikající nejbližší hodnota v plném rozsahu.

Proveďte novou kalibraci měřícího přístroje. Zkontrolujte, zda je vzorek v měřitelném rozsahu.

## 9. ORP

### 9.1. PŘÍPRAVA

Pro přesné měření ORP musí být povrch elektrody čistý a hladký. K dispozici jsou roztoky pro předběžnou úpravu, které upravují elektrodu a zlepšují její odezvu (viz část PŘÍSLUŠENSTVÍ).

Poznámka: Pro přímé měření ORP použijte ORP sondu. Roztok MA9020 ORP lze použít k potvrzení, že ORP senzor měří správně. mV hodnoty nejsou teplotně kompenzovány.

V případě potřeby stiskněte tlačítko RANGE, dokud se displej nezmění na rozsah měření ORP.

### 9.2. KALIBRACE

Kalibrace mV

Přístroj MW160 je z výroby kalibrován pro mV.

ORP elektrody Milwaukee jsou vyměnitelné a při jejich výměně není kalibrace mV nutná.

Pokud jsou měření mV nepřesná, je třeba provést recalibraci mV. Pro přesnou recalibraci kontaktujte technický servis společnosti Milwaukee.

Relativní kalibrace mV

Poznámka: Při provádění kalibrace Rel mV se rozsah změní z mV na Rel mV.

1. Ponořte sondu přibližně 4 cm do standardního roztoku a jemně promíchejte.

2. Stiskněte tlačítko CAL. Na displeji LCD se zobrazí značka CALIBRATION, v prvním řádku displeje LCD se zobrazí relativní hodnota mV a ve druhém řádku displeje LCD absolutní hodnota mV. Zobrazí se blikající značka WAIT, dokud není údaj stabilní.

3. Když je absolutní hodnota stabilní a v rozsahu měření, zobrazí se blikající tagy READY a ACCEPT.

4. Kalibraci potvrdíte stisknutím tlačítka GLP/ACCEPT. Přístroj se vrátí do režimu měření, rozsah Rel mV.

Vymazání kalibrace

Chcete-li se vrátit do rozsahu měření mV, vymažte kalibraci Rel mV.

1. Stisknutím tlačítka CAL přejděte do režimu kalibrace.

2. Stiskněte tlačítko LOG/CLR. Na LCD displeji se na jednu sekundu zobrazí zpráva „Clr CAL“, poté přístroj přejde do rozsahu měření mV.

### 9.3. MĚŘENÍ

V případě potřeby stiskněte tlačítko RANGE, dokud se displej nezmění na rozsah měření ORP.

Poznámka: Pokud přístroj zobrazuje údaj Rel mV a je třeba provést měření mV, vymažte kalibraci Rel mV (viz část Relativní kalibrace mV).

Sejměte ochranný kryt sondy a ponořte hrot přibližně 4 cm do vzorku. Nechte údaj stabilizovat (blikající značka WAIT zmizí). Přístroj zobrazí na prvním řádku LCD údaj mV (nebo údaj Rel mV, pokud byla provedena kalibrace Rel mV) a na druhém řádku LCD teplotu vzorku.

nebo

### 9.4. VAROVÁNÍ A ZPRÁVY

- Pokud je při kalibraci Rel mV odečet mimo rozsah, zobrazí se blikající absolutní hodnota mV a nápis „WRONG“.

Zkontrolujte, zda byl použit správný standardní roztok. Obnovte sondu podle popisu v části PÉČE O ELEKTRODYNŮ A ÚDRŽBA.

V případě potřeby vyměňte standardní roztok nebo sondu.

- Pokud je údaj během měření mimo rozsah, zobrazí se blikající nejbližší hodnota v plném rozsahu.

Provedte recalibraci měřícího přístroje. Zkontrolujte, zda je vzorek v měřitelném rozsahu.

## 10. ISE

### 10.1. PŘÍPRAVA

Jednobodovou nebo dvoubodovou kalibraci lze provést s výběrem ze 6 standardních roztoků (0,01, 0,1, 1, 10, 100 a 1000 ppm).

1. V nabídce Setup (Nastavení) vyberte správný iontový náboj (podrobnosti viz část SETUP (Nastavení)). Poznámka: Pokud je vybrána možnost „UndF“, musí být provedena dvoubodová kalibrace. Pokud je ukončení kalibrace po potvrzení prvního standardu, na displeji LCD se zobrazí „----“.

2. Připravte si dvě čisté kádinky. Jedna kádinka je určena k oplachování a druhá ke kalibraci.

3. Do každé kádinky nalijte malé množství standardního roztoku.

4. Odstraňte ochranný uzávěr a opláchněte sondu roztokem použitým pro první kalibrační bod.

V případě potřeby stiskněte tlačítko RANGE, dokud se displej nezmění na rozsah měření ISE.

### 10.2. KALIBRACE

Pro dosažení vyšší přesnosti se doporučuje častá kalibrace. Rozsah ISE by se měl recalibrovat alespoň jednou týdně, popř:

- při každé výměně sondy ISE nebo iontového náboje.

- po testování agresivních vzorků

- když je požadována vysoká přesnost

Vzhledem k době kondicionování elektrody je třeba nechat elektrodu ponořenou několik sekund, aby se stabilizovala.

Postup

1. Ponořte sondu přibližně 4 cm do vybraného roztoku a jemně promíchejte.

2. Stiskněte tlačítko CAL. Na displeji se zobrazí značky CAL, BUFFER, CALIBRATION, číslo kalibračního bodu a standardní hodnota (0,010) spolu s blikající značkou WAIT. V případě potřeby stiskněte tlačítka pro výběr jiného standardu.

3. Když je údaj stabilní a blíží se zvolenému standardu, zobrazí se blikající značky READY a ACCEPT. Kalibraci potvrdíte stisknutím tlačítka GLP/ACCEPT. V případě jednobodové kalibrace ukončete kalibraci stisknutím tlačítka CAL. Přístroj uloží kalibraci a vrátí se do režimu měření.

Chcete-li pokračovat v kalibraci, opláchněte a vložte hrot sondy přibližně 4 cm (1 ½") do dalšího roztoku a jemně promíchejte. V případě potřeby stisknutím tlačítek zvolte jinou hodnotu.

Poznámka: Přístroj automaticky přeskočí standard použitý pro první bod. Stisknutím tlačítka RANGE zobrazíte údaj o teplotě během kalibrace.

Poznámky: Při kalibraci je třeba provést kalibraci v souladu s pokyny pro kalibraci:

Okno sklonu je v rozmezí  $\pm 20$  mV a  $\pm 105$  mV, pokud není zadán iontový náboj (možnost UndF v nabídce Setup), nebo mezi 50 % a 120 % výchozího sklonu pro příslušný iontový náboj.

Výchozí hodnoty sklonu (mV/dekádu):

- 59,16 (monovalentní aniont) - iontový náboj je -1

59,16 (monovalentní kationt) - iontový náboj je 1

- 29,58 (dvojmocný aniont) - iontový náboj je -2

29,58 (dvojmocný kationt) - iontový náboj je 2

100 - iontový náboj je „UndF“

Pokud se po dvoubodové kalibraci provede jednobodová kalibrace, přístroj zachová starý sklon.

Vymazat kalibraci

1. Stisknutím tlačítka CAL přejděte do režimu kalibrace.

2. Stiskněte tlačítko LOG/CLR. Krátce se zobrazí „CLr CAL“, poté se přístroj vrátí do režimu měření.

### 10.3. MĚŘENÍ

V případě potřeby stiskněte tlačítko RANGE, dokud se displej nezmění na rozsah měření ISE. Odstraňte ochranný kryt sondy a ponořte hrot sondy do vzorku na 4 cm (1 ½"). Nechte odečet ustálit (blikající značka WAIT zmizí). Přístroj zobrazí na prvním řádku LCD údaj ppm a na druhém řádku LCD údaj o teplotě.

### 10.4. VAROVÁNÍ A HLÁŠENÍ

- Během kalibrace se zobrazí blikající hlášení „WRONG BUFFER WRONG PROBE“, pokud je nový sklon mimo okno sklonu.

Zkontrolujte, zda byl použit správný standardní roztok. Obnovte sondu podle popisu v části PÉČE O ELEKTRODYNU A ÚDRŽBA.

V případě potřeby vyměňte standardní roztok nebo sondu.

- Pokud je naměřená hodnota mimo rozsah, v prvním řádku LCD se zobrazí blikající nejbližší hodnota v plném rozsahu.

Provedte novou kalibraci měřicího přístroje.

Zkontrolujte, zda je vzorek v měřitelném rozsahu.

## 11. LOGGING

Přístroj si může zapamatovat až 50 záznamů pro každý měřicí rozsah (pH, ORP a ISE).

Zaznamenávání aktuálních dat

1. Na obrazovce měření stiskněte tlačítko RANGE a vyberte požadovaný rozsah měření.

2. Stisknutím tlačítka LOG/CLR zaznamenáte aktuální měření.

Na několik sekund se zobrazí značka LOG, aktuální datum (MM.DD), číslo záznamu a počet volných míst v záznamu, poté se přístroj vrátí do režimu měření.

Prohlížení a mazání zaznamenaných dat

1. Stisknutím tlačítka RANGE vyberte požadovaný rozsah měření.

2. Stisknutím tlačítka MR přepněte do režimu vyvolání paměti.

Na prvním řádku LCD se zobrazí hodnota pH, Rel mV nebo ppm. Zobrazí se značka LOG a číslo posledního uloženého záznamu.

3. Stisknutím tlačítek zobrazíte různé záznamy v aktuálním rozsahu měření:

Spolu s naměřenou hodnotou se uloží kompletní soubor informací. Stisknutím tlačítka RANGE zobrazíte parametry:

- Hodnota mV v prvním řádku LCD a teplota ve druhém řádku LCD.

- Datum: měsíc a den v prvním řádku LCD a rok ve druhém řádku LCD. Zobrazí se značka DATE.

- Čas: hodiny a minuty v prvním řádku LCD a sekundy ve druhém řádku LCD. Zobrazí se značka TIME.

- Sklon v prvním řádku LCD a posun ve druhém řádku LCD. Zobrazí se značky SLOPE a OFFSET.

Poznámka: Pro sklon v rozsahu Rel mV a pro offset v rozsahu ISE se zobrazují pomlčky.

- Zpráva „dEL“ v prvním řádku LCD a číslo záznamu ve druhém řádku LCD. Značka ACCEPT je zobrazena blikajícím písmem.

Chcete-li odstranit zaznamenaná data:

1. Stisknutím tlačítka nebo vyberte další nebo předchozí záznam, který má být vymazán.

2. Stisknutím tlačítka SETUP přepínáte mezi číslem záznamu a možností „ALL“. Volba „dEL ALL“ vybere všechny záznamy, které mají být vymazány pro aktuální rozsah.

3. Stisknutím tlačítka GLP/ACCEPT smažete vybrané nebo všechny záznamy. Pro smazání záznam se zobrazí zpráva „null“ nebo se přístroj vrátí zpět.

do režimu měření, pokud byly vymazány všechny záznamy. Režim vyvolání paměti kdykoli ukončíte stisknutím tlačítka MR.

Výstraha a zpráva

- Blikající zpráva „Lo“ a číslo záznamu se zobrazí, pokud je k dispozici méně než 6 volných míst v záznamu.

- Zpráva „FULL LOC“ se zobrazí, pokud není k dispozici žádná volná místa v záznamu.

- Pokud je stisknuto tlačítko MR a nejsou uložena žádná zaznamenaná data, zobrazí se blikající zpráva „no rEC“ pro zvolený rozsah měření.

## 12. SPRÁVNÁ LABORATORNÍ PRAXE (GLP)

GLP umožňuje uživateli ukládat a vyvolávat kalibrační data a stav sondy. Korelace naměřených hodnot s konkrétními kalibracemi zajišťuje jednotnost a konzistenci. kalibrační data pH a ISE se ukládají automaticky po úspěšné kalibraci.

1. Stisknutím tlačítka RANGE vyberte požadovaný rozsah měření.
2. Stisknutím tlačítka GLP/ACCEPT zobrazíte údaje GLP.
3. Pomocí tlačítek nahoru/dolů procházejte zobrazenými parametry.
4. Stisknutím tlačítka GLP/ACCEPT se vrátíte do režimu měření.

Pokud přístroj nebyl kalibrován pro zvolený rozsah, zobrazí se blikající zpráva „no CAL“.

Informace o pH

- Čas (hh:mm:ss) poslední kalibrace
- Datum (MM.DD.RRRR) poslední kalibrace
- Hodnota sklonu v prvním řádku LCD a offset ve druhém řádku LCD
- Kalibrační pufrы pH na po sobě jdoucích řádcích LCD v pořadí kalibrace

Poznámky:

Pokud pufr nebyl při poslední kalibraci použit, zobrazí se pod hodnotou pH zpráva „Old“. Stisknutím tlačítka SETUP zobrazíte datum a čas kalibrace.

Zpráva „no BUFFER“ se zobrazí, pokud byla kalibrace provedena v méně než třech bodech.

- Zobrazí se počet dní do kalibračního alarmu (např. 5 dní, -3 dny, pokud čas vypršel) nebo „OFF“, pokud byla funkce v nastavení vypnuta.

- Identifikační kód přístroje

Informace o ISE

- Datum (MM.DD.RRRR) poslední kalibrace
- Hodnota sklonu v prvním řádku LCD a offset ve druhém řádku LCD
- Kalibrační standardy v pořadí kalibrace
- Identifikační kód přístroje

Poznámky:

Pokud standard nebyl při poslední kalibraci použit, zobrazí se pod hodnotou ppm zpráva „Old“. Stisknutím tlačítka SETUP se zobrazí datum a čas kalibrace.

Zpráva „no BUFFER“ se zobrazí, pokud byla provedena pouze jednobodová kalibrace.

Pokud je jednobodová kalibrace provedena po dvoubodové kalibraci, přístroj si ponechá starý sklon.

## 13. PŘIPOJENÍ K PC

### 13.1. POUŽÍVÁNÍ APLIKACE MI5200 PRO PC

Zaznamenaná data lze přenést do počítače prostřednictvím aplikace Milwaukee Instruments MI5200 kompatibilní se systémem Windows pomocí sériového rozhraní RS232 nebo USB.

Software je k dispozici ke stažení na adrese <http://www.milwaukeeinst.com>. Vyhledejte kód produktu a klikněte na něj.

Po dokončení stahování použijte exe soubor k instalaci softwaru.

MI5200 nabízí funkci tvorby grafů a on-line nápovědu. Data lze exportovat do známých tabulkových procesorů pro další analýzu.

1. Vypněte měřicí přístroj.
2. Připojte přístroj k počítači pomocí dodaného kabelu MA9350 (pokud používáte port RS232) nebo pomocí standardního kabelu USB.
3. Spusťte aplikaci.

Poznámky: V případě, že se jedná o zařízení, které je v provozu, je třeba provést kontrolu, zda je v provozu:

Pro RS232 mohou jiné kabely než MA9350 používat jinou konfiguraci a komunikace mezi přístrojem a PC nemusí být možná.

Během komunikace s PC mějte připojený pouze jeden kabel (RS232 nebo USB), abyste předešli možným chybám.

### 13.2. ODESLÁNÍ PŘÍKAZŮ Z PC Přístroj je možné ovládat i na dálku pomocí libovolného terminálového programu.

1. Vypněte měřicí přístroj.
2. Pomocí kabelu MA9350 připojte přístroj k počítači.
3. Spusťte terminálový program a nastavte možnosti komunikace následujícím způsobem: 8, N, 1, bez řízení toku.

Typy příkazů

Pro odeslání příkazu do přístroje postupujte podle následujícího schématu:

<\*> <command> <CR> where: <\*> je předpona příkazu, <příkaz> je kód příkazu.

Poznámka: Lze použít buď malá, nebo velká písmena.

Příkaz pro změnu jednotky

CHU xx Změní jednotku přístroje podle hodnoty parametru (xx):

- xx=01 rozsah pH / rozlišení 0,01

- xx=03 mV / rozsah Rel mV

- xx=05 rozsah ppm

Přístroj na tento příkaz odpoví:

<STX> <odpověď> <ETX> kde: <STX> je znak kódu 02 ASCII (začátek textu).

<ETX> je 03 znak ASCII kódu (konec textu)

<odpověď>:

Pro rozpoznání příkaz se odešle <ACK>

<CAN> je odeslán, když přístroj protokoluje

<Err6> <Err8> je odeslán, když je příkaz nesprávný nebo když přístroj není v režimu měření.

Příkazy vyžadující odpověď

Na tyto příkazy přístroj odpoví pomocí:

<STX> <odpověď> <kontrolní součet> <ETX>, kde kontrolní součet je součet bajtů řetězce odpovědi odeslaného jako 2 znaky ASCII.

Všechny zprávy odpovědi jsou se znaky ASCII.

RPH - Způsobí, že přístroj odešle kompletní sadu údajů podle rozsahu pH.

RMV - Způsobí, že přístroj odešle kompletní sadu údajů podle rozsahu mV/Rel mV.

RIS - Způsobí, že přístroj odešle kompletní sadu měření v rozsahu ISE.

MDL - Vyžaduje název modelu přístroje a kód firmwaru (16 znaků ASCII).

INF - Vyžádá si kalibrační data a parametry nastavení.

SAM - Požaduje počet zaznamenaných vzorků (12 znaků).

LDPH - Vyžádá si xxx. záznam zaznamenaných údajů o pH.

LDMV - Vyžádá si xxx. zaznamenaný záznam mV/Rel mV.

LDIS - Požaduje xxx. záznam zaznamenaných dat ISE.

LAPH - Vyžádá si všechny záznamy pH na vyžádání.

LAMV - Vyžádá si všechny záznamy mV/Rel mV na vyžádání.

LAIS - Vyžádá si všechny záznamy ISE na vyžádání.

Poznámky:

„Err8“ se odešle, pokud přístroj není v režimu měření.

„Err6“ je odesláno, pokud není k dispozici požadovaný rozsah.

„Err4“ je odesláno, pokud není k dispozici požadovaný nastavený parametr.

„Err3“ je odesláno, pokud je Log on demand prázdný.

Neplatné příkazy budou ignorovány.

## 14. ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

Symptom: Pomalá odezva / Nadměrný drift

Problém: Znečištěná pH elektroda

Řešení: Problém je v tom, že je třeba zničit elektrodu: Hrot elektrody namočte na 30 minut do čistícího roztoku MA9016 a poté postupujte podle postupu čištění.

Příznak: Údaje kolísají nahoru a dolů (šum)

Problém: Ucpaný/znečištěný spoj. Nízká hladina elektrolytu (pouze plnitelné elektrody).

Řešení: Vložte elektrolyt do elektrody: Vyčistěte elektrodu. Doplňte čerstvý elektrolyt MA9012.

Příznak: Na displeji bliká hodnota plného rozsahu.

Problém: Odečtení je mimo rozsah

Řešení: Zjistěte, zda je hodnota v rozmezí od 0 do 10 stupňů: Překalibrujte měřidlo. Zkontrolujte, zda je vzorek v měřitelném rozsahu. Zkontrolujte, zda je hladina elektrolytu a celkový stav elektrod.

Příznak: Stupnice mV mimo rozsah

Problém: Suchá membrána nebo suchý spoj

Řešení: Zkontrolujte, zda je membrána v pořádku: Namočte elektrodu do skladovacího roztoku MA9015 alespoň na 30 minut.

Příznak: Na displeji bliká jednotka teploty.

Problém: Nefunkční teplotní sonda

Řešení: Zkontrolujte, zda je teplota v teplotním rozmezí 1,5 až 1,5 °C: Vyměňte teplotní sondu.

**Příznak:** Měřič se nekalibruje nebo poskytuje chybné údaje.

**Problém:** Poškozená sonda

**Řešení:** Vyměňte sondu.

**Příznak:** Při spuštění se nepřetržitě zobrazují značky na LCD displeji.

**Problém:** Jedno z tlačítek je zablokované

**Řešení:** Zkontrolujte klávesnici. Pokud chyba přetrvává, obraťte se na technický servis Milwaukee.

**Příznak:** Hlášení „Er0, Er1, Er2“ při spuštění.

**Problém:** Vnitřní chyba

**Řešení:** Problém je v tom, že se v systému objeví chybová hláška: Restartujte měřicí přístroj. Pokud chyba přetrvává, kontaktujte technický servis Milwaukee.

## 15. PŘÍSLUŠENSTVÍ

SE-300 Platinová sonda ORP s dvojitým přechodem

MA917B/1 Kombinovaná pH elektroda, skleněné tělo, plnitelná

MA924B/1 ORP sonda, skleněné tělo, plnitelná

MA831R Teplotní sonda z nerezové oceli

MA9001 pH 1,68 pufovací roztok (230 ml)

MA9004 pH 4,01 pufovací roztok (230 ml)

MA9006 pH 6,86 pufovací roztok (230 ml)

MA9007 pH 7,01 pufovací roztok (230 ml)

MA9009 pH 9,18 tlumivý roztok (230 ml)

MA9010 pH 10,01 tlumivý roztok (230 ml)

MA9012 Plnicí roztok pro pH elektrodu (230 ml)

MA9015 Skladovací roztok (láhev o objemu 230 ml)

MA9016 Roztok na čištění elektrod (230 ml)

MA9020 Roztok ORP 200-275 mV (230 ml)

MA9112 Roztok pufru pH 12,45 (230 ml)

MA9310 Adaptér 12 V DC, 220 V

MA9311 12 VDC adaptér, 110 V

MA9315 Držák elektrod

MA9350 Připojovací kabel RS232 (2 m)

## CERTIFIKACE

Přístroje Milwaukee splňují evropské směrnice CE.

Likvidace elektrických a elektronických zařízení. S tímto výrobkem nezacházejte jako s domovním odpadem. Odevzdejte jej na příslušném sběrném místě pro recyklaci elektrických a elektronických zařízení.

Upozornění: správná likvidace výrobku zabraňuje možným negativním důsledkům pro lidské zdraví a životní prostředí.

Podrobné informace získáte u místní služby pro likvidaci domovního odpadu nebo na adrese

[www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com) (pouze v USA).

nebo [www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com).

## DOPORUČENÍ:

Před použitím tohoto výrobku se ujistěte, že je zcela vhodný pro konkrétní použití a pro prostředí, ve kterém se používá.

Jakákoli úprava dodaného zařízení provedená uživatelem může ohrozit výkon měřiče. V zájmu své bezpečnosti a

bezpečnosti měřiče nepoužívejte ani neskladujte měřič v nebezpečném prostředí. Aby nedošlo k poškození nebo popálení, neprovádějte žádná měření v mikrovlnných troubách.

## ZÁRUKA

Na tento přístroj se vztahuje záruka na vady materiálu a výrobní vady po dobu 3 let od data zakoupení. Na elektrody a sondy je poskytována záruka 6 měsíců. Tato záruka je omezena na opravu nebo bezplatnou výměnu, pokud přístroj nelze opravit. Záruka se nevztahuje na poškození způsobená nehodami, nesprávným používáním, manipulací nebo nedostatečnou předepsanou údržbou. V případě potřeby servisu se obraťte na místní pobočku společnosti Milwaukee Instruments.

Technický servis. Pokud se na opravu nevztahuje záruka, budete informováni o vzniklých nákladech. Při přepravě

jakéhokoli měřicího přístroje se ujistěte, že je řádně zabalen pro úplnou ochranu.



Společnost Milwaukee Instruments si vyhrazuje právo na vylepšení designu, konstrukce a vzhledu svých výrobků bez předchozího upozornění.

DANISH

BRUGERMANUAL - MW160 MAX pH / mV / ISE / Temperature Bench Meter

TAK fordi du har valgt Milwaukee Instruments!

Denne brugsanvisning giver dig de nødvendige oplysninger til korrekt brug af måleren.

Alle rettigheder er forbeholdt. Hel eller delvis gengivelse er forbudt uden skriftlig tilladelse fra ejeren af ophavsretten, Milwaukee Instruments Inc, Rocky Mount, NC 27804 USA.

## 1. INDLEDENDE UNDERSØGELSE

Hver bænkemåler leveres i en papkasse og er forsynet med:

- MA917B/1 genopfyldelig pH-elektrode med dobbeltkobling
- MA831R Temperatursonde i rustfrit stål
- M10004 pH 4,01 bufferopløsning (pose)
- M10007 pH 7,01 bufferopløsning (pose)
- M10010 pH 10,01 bufferopløsning (pose)
- M10016 Rengøringsopløsning til elektroder (pose)
- MA9315 Elektrodeholder
- MA9350 RS232-forbindelseskabel (2 m)
- Gradueret pipette
- 12 VDC-adapter
- Certifikat for instrumentets kvalitet
- Instruktionsmanual

## 2. OVERSIGT OVER INSTRUMENTET

MW160 er en kompakt og alsidig bænkemåler, der kan måle op til fire forskellige parametre - pH, ORP, ISE (direkte i ppm) og temperatur.

De vigtigste driftstilstande er opsætning, kalibrering, måling og logning.

pH-kalibrering kan udføres i op til 3 punkter (ved hjælp af et udvalg af 7 standardkalibreringsbufferne) for at forbedre målepålideligheden, selv når der testes prøver med store forskelle i pH.

ISE-kalibrering kan udføres i op til 2 punkter med 6 tilgængelige standardopløsninger.

Måleren kan gemme op til 50 datasæt for hvert område (pH, ORP, ISE), som kan downloades til en pc via RS232 eller USB.

Andre funktioner omfatter:

- Letlæseligt LCD-display
- Relativ mV-funktion
- Internt ur og dato til at holde styr på forskellige tidsafhængige funktioner (kalibreringstidsstempel, kalibreringstime-out)
- Time-out-alarm, der kan vælges af brugeren, for at advare brugeren om, at der er gået for lang tid siden sidste pH-kalibrering
- GLP-funktion til at genkalde sidste kalibreringsdata for pH og ISE For nøjagtige målinger skal du bruge den elektrodeholder, der følger med måleren.

## 3. SPECIFIKATIONER

OMRÅDE

pH -2,00 til 16,00 pH

ORP  $\pm 699,9$  mV /  $\pm 2000$  mV

ISE 0,001 til 19999 ppm

Temp. -20,0 til 120,0 °C (-4,0 til 248,0 °F)

OPLØSNING

pH 0,01 pH

ORP 0,1 mV / 1 mV

0,001 (0,001 til 9,999) ppm

0,01 (10,00 til 99,99) ppm

ISE

0,1 (100,0 til 999,9) ppm

1 (1000 til 19999) ppm

Temp. 0,1 °C / 0,1 °F

NØJAGTIGHED (@ 20 °C / 68 °F)

pH ±0,01 pH

ORP ±0,2 mV / ±1 mV

ISE ±0,5 % F.S.

Temp. ±0,4 °C / ±0,8 °F

Rel mV offset - ±2000 mV

pH-kalibrering - op til 3-punktskalibrering med 7 gemte buffere: pH 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 og 12,45

ISE-kalibrering - 1- eller 2-punktskalibrering, 6 standardopløsninger til rådighed: 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000 ppm

Temperaturkompensation

ATC - automatisk, fra -20,0 til 120,0 °C (-4,0 til 248,0 °F)

MTC - manuel, uden temperatursonde

Logningshukommelse - Op til 50 registreringer for hvert måleområde (pH, ORP, ISE)

Strømforsyning - 12 VDC-adapter (medfølger)

PC-tilslutning - USB-port og RS232-grænseflade

Miljø - 0 til 50 °C (32 til 122 °F); maksimal RH 95

Dimensioner - 230 x 160 x 95 mm (9,0 x 6,3 x 3,7")

Vægt - 1,1 kg (2,4 lb.)

Specifikationer for prober

pH-elektrode MA917B/1

- pH-område 0 til 14 pH

- Temperaturområde 0 til 70 °C (32 til 158 °F)

- Driftstemperatur 20 til 40 °C (68 til 104 °F)

- Referenceelektrolyt KCl 3,5M

- Referenceforbindelse Keramisk, enkelt

- Referencetype Dobbelt, Ag/AgCl

- Maksimalt tryk 0,1 bar

- Legeme Glas; spidsform: kugle

- Stik BNC

- Dimensioner Skaftlængde: 120 mm (5,5»); Ø 12 mm (0,5«)

- Kabellængde 1 m (3,2 ft)

Temperatursonde MA831R

- Temperatursensor NTC10K

- Legeme Rustfrit stål

- Stik RCA

- Dimensioner Samlet længde: 190 mm (7,5")

- Aktiv del: 120 mm (5,5»); Ø 3,6 mm (1,4«)

- Kabellængde 1 m (3,2 ft)

#### 4. FUNKTIONSBESKRIVELSE

Frontpanel

1. Skærm med flydende krystaller (LCD)

2. CAL-tast til at gå ind og ud af kalibreringstilstand

3. MR-tast, for at gå ind og ud af hukommelsestilstanden

4. GLP/ACCEPT-tast, for at gå ind i GLP eller bekræfte den valgte handling

5. LOG/CLR-tast til at logge aflæsningen eller til at slette kalibrering eller logning

6. ON/OFF-tast

7. Retningstaster til at navigere i menuen, ændre parameterværdier eller vælge kalibreringsløsninger eller loggede data

8. RANGE-tast til at vælge måleområde eller skifte fokuserede data

9. SETUP-tast til at gå ind i/ud af opsætningstilstand; i logningstilstand til at skifte mellem at slette én og slette alle loggede data

Bagpanel

1. USB-stik

2. RS232-stik
3. Strømforsyningsstik
4. RCA-stik til temperatursonde
5. BNC-stik til elektrode
6. Stik til referenceelektrode

#### Beskrivelse af display

1. Måleenheder
2. Status- og kalibreringsoplysninger
3. CAL-tag og pH-kalibreringsbuffere
4. OPEN-tag
5. Probesymbol
6. Mode-tags (GLP, SETUP, LOG, MEASURE)
7. ACCEPT-tag
8. Første LCD-linje, måleaflæsninger
9. Tags for dato og tid
10. Status for temperaturkompensation (MTC, ATC)
11. Måleenheder for anden LCD-linje
12. Anden LCD-linje

#### 5. BESKRIVELSE AF PROBEN

##### MA917B/1 til pH-måling:

- Dobbeltkoblingsdesign, reducerer risikoen for tilstopning med referencecellen fysisk adskilt fra den mellemliggende elektrolyt.

- Kan genopfyldes med MA9011 3,5M KCl. Denne opløsning er sølvfri. Sølv kan medføre, at der dannes sølvudfældninger ved forbindelsen, hvilket resulterer i tilstopning. Tilstopning forårsager uregelmæssige og langsomme aflæsninger. Muligheden for at genopfylde elektrolytten forlænger også elektrodens levetid.

- Glaskroppen er let at rengøre og modstandsdygtig over for kemikalier.

- Rund spids, giver det størst mulige overfladeareal for hurtigere aflæsninger og er velegnet til at teste væskeprøver.

1. Referencetråd
2. Indvendig referenceforbindelse
3. Sensorisk ledning
4. Hætte til referencepåfyldning
5. Ydre referenceforbindelse
6. Glaspære

##### MA831R til temperaturmåling og automatisk temperaturkompensation (ATC):

- Fremstillet af rustfrit stål for korrosionsbestandighed.

- Bruges sammen med pH-elektroden for at udnytte instrumentets ATC-kapacitet.

1. Kabel
2. Håndtag
3. Rør i rustfrit stål

#### 6. GENERELLE FUNKTIONER

##### 6.1. STRØMTILSLUTNING OG BATTERISTYRING

MW160 kan strømforsynes fra den medfølgende 12 VDC-adapter. Auto-off-funktionen slukker måleren efter 20 minutter uden brug.

Når instrumentet tændes, udfører det en autodiagnostisk test. Alle LCD-segmenter vises i nogle få sekunder.

Instrumentet starter med det tidligere valgte måleområde. OPEN-mærket og symbolerne » , < « vises blinkende i nogle sekunder for at minde brugeren om at skruedelektrodepåfyldningshætten af og fjerne beskyttelseshætten, før der foretages målinger.

##### 6.2. MONTERING AF ELEKTRODEHOLDEREN

- Tag MA9315-elektrodeholderen ud af kassen.

- Identifier metalpladen (4) med den integrerede stift (5) og skruen (2).

Pladen kan fastgøres til begge sider af måleren, venstre (L) eller højre (R).

- Vend måleren om, så displayet vender nedad.

- Juster gummifoden (6R eller 6L) med hullet (3) på pladen (4). Sørg for, at stiften (5) vender nedad.

- Brug en skruetrækker (1) til at stramme skruen (2) og låse den på plads.

- Placer måleren med displayet opad.

- Tag elektrodeholderen (7), og sæt den ind i stiften (5). Stiften holder elektrodeholderen sikkert på plads.
- Stram metalknapperne (8) på begge sider for at øge armens stivhed.

### 6.3. TILSLUTNING AF PROBERNE

MA917B/1 pH-sonde

MA917B/1 er forbundet til måleren via et BNC-stik (mærket pH/ORP).

Med måleren slukket:

- Tilslut proben til BNC-stikket.
- Juster og drej stikket ind i stikket.
- Placer proben i holderen, og fastgør kablet i klemmer. For elektroder med en separat reference tilsluttes elektrodens BNC til BNC-stikket og referenceelektrodens stik til referencestikket (mærket Ref.).

MA831R temperaturprobe

MA831R er forbundet til måleren via et RCA-stik (mærket Temp.)

Når måleren er slukket:

- Tilslut proben til RCA-stikket.
- Skub stikket ind i stikket.
- Placer proben i holderen, og fastgør kablet i klemmer.

### 6.4. PLEJE OG VEDLIGEHOLDELSE AF ELEKTRODER

Kalibrering og konditionering

Vedligeholdelse af en pH-elektrode er afgørende for at sikre korrekte og pålidelige målinger. Hyppige to- eller trepunktskalibreringer anbefales for at sikre nøjagtige og gentagelige resultater.

Før du bruger elektroden første gang:

1. Fjern beskyttelseshætten. Bliv ikke bekymret, hvis der er saltaflejringer, det er normalt. Skyl elektroden med destilleret eller deioniseret vand.
2. Anbring elektroden i et bægerglas med MA9016 rengøringsopløsning i mindst 30 minutter.  
Bemærk: En pH-elektrode må ikke konditioneres i destilleret eller deioniseret vand, da det vil beskadige glasmembranen.
3. For genopfyldelige elektroder, hvis genopfyldningsopløsningen (elektrolyt) er faldet mere end 2 ½ cm (1") under påfyldningshullet, skal du tilføje den passende elektrolytopløsning.
4. Efter konditionering skylles sensoren med destilleret eller deioniseret vand.

Bemærk: For at sikre hurtig respons og undgå krydskontaminering skal elektrodespidsen skylles med den opløsning, der skal testes, før målingen.

Bedste praksis ved håndtering af en elektrode:

- Elektroder skal altid skylles mellem prøverne med destilleret eller deioniseret vand.
- Tør ikke en elektrode af, da aftørring kan forårsage fejlagtige aflæsninger på grund af statiske opladninger.
- Dup enden af elektroden med fnugfrit papir.

Opbevaring

For at minimere tilstopning og sikre hurtig responstid skal glaskolben og forbindelsen holdes hydreret.

Tilsæt et par dråber MA9015-opbevaringsopløsning til beskyttelseshætten. Sæt opbevaringshætten på igen, når proben ikke er i brug.

Bemærk: Opbevar aldrig proben i destilleret eller deioniseret vand.

Regelmæssig vedligeholdelse

- Inspicér proben. Udskift proben, hvis den er revnet.
- Efterse kablet. Kabel og isolering skal være intakt.
- Stikkene skal være rene og tørre.
- Skyl saltaflejringer af med vand.
- Følg anbefalingerne for opbevaring.

For genopfyldelige elektroder:

- Genopfyld elektroden med frisk elektrolytopløsning (se elektrodens specifikationer for at vælge den korrekte genopfyldningsopløsning).

- Hold elektroden lodret i 1 time.

- Følg opbevaringsproceduren ovenfor. Hvis elektroderne ikke vedligeholdes korrekt, påvirkes både nøjagtighed og præcision. Dette kan observeres som et jævnt fald i elektrodens hældning. Hældningen (%) angiver glasmembranens følsomhed, offset-værdien (mV) angiver elektrodens alder og giver et skøn over, hvornår proben skal skiftes. Hældningsprocenten refererer til den ideelle hældningsværdi ved 25 °C.

Milwaukee Instruments anbefaler, at offset ikke overstiger ±30 mV, og at hældningsprocenten ligger mellem 85-105 %.

Når hældningsværdien falder til under 50 mV pr. årti (85 % hældningseffektivitet), eller forskydningen ved nulpunktet

overstiger  $\pm 30$  mV, kan rekonditionering forbedre ydeevnen, men det kan være nødvendigt at skifte elektrode for at sikre nøjagtige pH-målinger.

## 7. OPSÆTNING

For at konfigurere målerens indstillinger, ændre standardværdier eller indstille måleparametre:

- Tryk og hold SETUP nede i ca. 3 sekunder for at gå ind i opsætningstilstand.
- Brug op/ned-tasterne til at navigere i menuen (se parametre).
- Tryk på CAL for at gå til Edit-tilstand (ændre parametre). Det valgte element vises blinkende.
- Tryk på RANGE for at vælge mellem mulighederne. Når du f.eks. indstiller den aktuelle tid, skifter du ved at trykke på RANGE mellem valgmulighederne (time, minutter), der skal ændres.
- Brug op/ned-tasterne til at ændre værdierne (den værdi, der ændres, vises blinkende).
- Tryk på GLP/ACCEPT for at bekræfte og gemme ændringerne (ACCEPT-tagget vises blinkende).
- Tryk på CAL for at afslutte Edit-tilstand uden at gemme (gå tilbage til menuen).
- Tryk på SETUP for at afslutte opsætningstilstand. Opsætningsmenuerne med indstillinger og standardværdier er beskrevet her:

Emne: OFF dAY

Beskrivelse: Time-out for kalibreringsalarm (kun pH-område). Når den er aktiveret, vises en advarsel, når det indstillede antal dage fra sidste kalibrering er gået.

Valgmuligheder: 1 til 14 dage eller FRA

Standard: OFF

Emne: DISP

Beskrivelse: Vis kalibreringsbufferne (kun pH-område). Når den er aktiveret, vises de bufferne, der blev brugt i den sidste kalibrering, på pH-målingskærmen.

Valgmuligheder: ON eller OFF

Standardindstilling: ON

Emne: IonCG

Beskrivelse: Ionladning (kun ISE-område). Brug følgende tabel til at vælge den korrekte ionladning.

Valgmuligheder: -2, -1, 1, 2 eller UndF

Standardindstilling: UndF

Element: TID

Beskrivelse: Aktuel tid i hh:mm-format

Valgmuligheder: 00:00 til 23:59

Standard: 00:00

Emne: DATO

Beskrivelse: Aktuel dato i formatet MM.DD.YYYY

Valgmuligheder: 01.01.2000 til 12.31.2099

Standard: 01.01.2005

Element: bEEP

Beskrivelse: Bip-status. Når den er aktiveret, høres et akustisk signal, hver gang der trykkes på en tast.

Valgmuligheder: ON eller OFF

Standardindstilling: OFF

Emne: bAud

Beskrivelse: Baud-hastighed for seriel kommunikation

Valgmuligheder: 600, 1200, 2400, 4800 eller 9600

Standard: 2400

Element: In Id

Beskrivelse: Instrument-ID. Når man bruger flere identiske målere, kan det være nyttigt at identificere dem entydigt ved at tildele en kode til hver måler.

Valgmuligheder: 0000 til 9999

Standard: 0000

Emne: tEMP

Beskrivelse: Temperaturenhed

Valgmuligheder: °C eller °F

Standard: °C

For at hjælpe med at vælge den rette ionladning er forskellige ion-typer og deres ladning anført i tabellen nedenfor:

Ionladning Iontyper

-2 (divalente anioner) S, CO<sub>3</sub>

-1 (monovalente anioner) F, Cl, Br, I, CN, SCN, ClO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>

1 (monovalente kationer) H, Na, K, Ag, NH<sub>4</sub>

2 (divalente kationer) Mg, Ca, Ba, Cd, Cu, Pb

UndF Udefineret ion

8. pH

### 8.1. FORBEREDELSE

Der kan udføres op til trepunktskalibrering med et udvalg af 7 standardbuffere (1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 og 12,45 pH).

1. Forbered to rene bægerglas. Et bægerglas til skylning og et til kalibrering.

2. Hæld små mængder af den valgte bufferopløsning i hvert bægerglas.

3. Fjern beskyttelseshætten, og skyl proben med den bufferopløsning, der blev brugt til det første kalibreringspunkt.

Tryk om nødvendigt på RANGE, indtil displayet skifter til pH-måleområdet.

### 8.2. KALIBRERING

Generelle retningslinjer

For at opnå bedre nøjagtighed anbefales hyppige kalibreringer. Proben skal kalibreres mindst en gang om ugen, eller:

- når den udskiftes

- efter test af aggressive prøver

- når der kræves høj nøjagtighed

- når kalibreringstiden er udløbet

Fremgangsmåde

1. Sænk pH- og temperaturproberne ca. 4 cm ned i bufferopløsningen, og rør forsigtigt rundt. Sørg for, at temperatursonden er placeret tæt på pH-sonden.

2. Tryk på CAL. CAL-, BUFFER-, CALIBRATION-tags, buffernummeret og bufferværdien (7,01) vises sammen med WAIT-tagget, der blinker. Tryk om nødvendigt på tasterne for at vælge en anden bufferværdi.

3. Når aflæsningen er stabil og tæt på den valgte buffer, vises READY- og ACCEPT-tags blinkende. Tryk på GLP/ACCEPT for at bekræfte kalibreringen.

Den kalibrerede værdi vises i den første LCD-linje, den anden forventede bufferværdi i den anden LCD-linje. Tagget for den buffer, der allerede er kalibreret, vises under CAL-tagget.

Ved etpunktskalibrering skal du trykke på CAL for at afslutte kalibreringen. Instrumentet gemmer kalibreringen og vender tilbage til måletilstand.

For at fortsætte kalibreringen med yderligere buffere skal du skylle og placere pH- og temperaturprobernes spids ca. 4 cm (1 ½") i den næste bufferopløsning og røre forsigtigt rundt. Sørg for, at temperatursonden er placeret tæt på pH-sonden.

Tryk om nødvendigt på tasterne for at vælge en anden bufferværdi.

Bemærk: Instrumentet springer automatisk over de buffere, der allerede er brugt til de foregående kalibreringspunkter, for at undgå en forkert procedure.

Tryk på RANGE for at vise temperaturlæsningen under kalibreringen.

Sletning af kalibrering

1. Tryk på LOG for at gå ind i kalibreringstilstand.

2. Tryk på LOG/CLR. »CLR CAL« vises kortvarigt, hvorefter instrumentet vender tilbage til måletilstand.

### 8.3. MÅLING

Sørg for, at instrumentet er kalibreret, før du foretager pH-målinger.

1. Fjern beskyttelseshætten på proben, og placer spidsen ca. 4 cm (1 ½") inde i prøven. Det anbefales at vente på, at prøven og pH-proben når samme temperatur.

2. Tryk om nødvendigt på RANGE, indtil displayet skifter til pH-måleområde. Lad aflæsningen stabilisere sig (det blinkende

WAIT-tag forsvinder).

LCD-displayet vil vise:

- måling og temperaturlæsninger
- temperaturkompenseringstilstand (MTC eller ATC)
- anvendte buffere (hvis muligheden er aktiveret i opsætningen)

For at opnå de bedste resultater anbefales det at:

- Kalibrere proben før brug og genkalibrere med jævne mellemrum.
- Hold elektroden hydreret.
- Skyll proben med prøven før brug.
- Lægge den i blød i MA9015-opbevaringsopløsning i mindst 1 time før måling.

MTC-tilstand

Hvis der ønskes manuel temperaturkompensation (MTC), skal temperaturproben kobles fra instrumentet.

LCD-skærmen viser standardtemperaturen på 25 °C eller den seneste temperaturlæsning med blinkende MTC- og °C (eller °F)-tags.

Temperaturen kan justeres ved hjælp af tasterne (fra -20,0 °C til 120,0 °C).

#### 8.4. ADVARSLER OG MEDDELELSER

- Meddelelsen »CALIBRATION EXPIRED« vises, når måleren ikke er kalibreret, eller den indstillede kalibreringstimeout er udløbet.

- Meddelelsen »WRONG BUFFER WRONG PROBE« vises blinkende under kalibreringen, når forskellen mellem pH-aflæsningen og den valgte bufferværdi er betydelig. Kontrollér, om den korrekte kalibreringsbuffer er blevet brugt. Tilpas proben i henhold til beskrivelsen i afsnittet ELECTRODE CARE & MAINTENANCE.

Skift om nødvendigt bufferen eller proben.

- Meddelelserne »WRONG BUFFER« og »Old« vises blinkende under kalibreringen, når der opdages en uoverensstemmelse mellem den nye og den tidligere (gamle) kalibrering. Ryd kalibreringsparametrene ved at trykke på LOG/CLR, og fortsæt med kalibreringen fra det aktuelle kalibreringspunkt (instrumentet beholder alle bekræftede værdier under den aktuelle kalibrering).

- Meddelelsen »WRONG BUFFER« og den blinkende temperaturværdi vises under kalibreringen, når buffertemperaturen er uden for området. Kalibreringen kan ikke bekræftes.

Brug nye buffere til kalibrering.

- Når den målte værdi er uden for området, vises den nærmeste fuldskalaværdi blinkende i den første LCD-linje. Kalibrer måleren igen. Kontrollér, om prøven er inden for det målbare område.

#### 9. ORP

##### 9.1. FORBEREDELSE

For at få nøjagtige ORP-målinger skal elektrodens overflade være ren og glat. Der findes forbehandlingsopløsninger til at konditionere elektroden og forbedre dens responstid (se afsnittet TILBEHØR).

Bemærk: Brug en ORP-probe til direkte ORP-målinger. MA9020 ORP Solution kan bruges til at bekræfte, at ORP-sensoren måler korrekt. mV-aflæsninger er ikke temperaturkomponerede.

Tryk om nødvendigt på RANGE, indtil displayet skifter til ORP-måleområdet.

##### 9.2. KALIBRERING

mV-kalibrering

MW160 er fabrikskalibreret til mV.

Milwaukees ORP-elektroder er udskiftelige, og der er ikke behov for mV-kalibrering, når de udskiftes.

Hvis mV-målingerne er unøjagtige, skal der udføres en mV-kalibrering. Kontakt Milwaukees tekniske service for at få en nøjagtig rekalkibrering.

Relativ mV-kalibrering

Bemærk: Når der udføres en relativ mV-kalibrering, ændres området fra mV til relativ mV.

1. Sænk proben ca. 4 cm (1 ½") ned i standardopløsningen, og rør forsigtigt rundt.
2. Tryk på CAL. CALIBRATION-tagget vises på LCD-skærmen, den relative mV-værdi vises i den første LCD-linje og den absolutte mV-værdi i den anden LCD-linje. WAIT-tagget vises blinkende, indtil aflæsningen er stabil.
3. Når den absolutte aflæsning er stabil og inden for måleområdet, blinker taggene READY og ACCEPT.
4. Tryk på GLP/ACCEPT for at bekræfte kalibreringen. Instrumentet vender tilbage til måletilstand, Rel mV-område. Slet kalibrering

For at vende tilbage til mV-måleområdet skal Rel mV-kalibreringen slettes.

1. Tryk på CAL for at gå til kalibreringstilstand.
2. Tryk på LOG/CLR. Meddelelsen »CLR CAL« vises på LCD-skærmen i et sekund, hvorefter instrumentet går ind i mV-måleområdet.

### 9.3. MÅLING

Tryk om nødvendigt på RANGE, indtil displayet skifter til ORP-måleområdet.

Bemærk: Hvis instrumentet viser en Rel mV aflæsning, og der er behov for mV-målinger, skal Rel mV-kalibreringen slettes (se afsnittet Relativ mV-kalibrering).

Fjern beskyttelseshætten på proben, og sænk spidsen ca. 4 cm (1 ½") ned i prøven. Lad aflæsningen stabilisere sig (det blinkende WAIT-tag forsvinder). Instrumentet viser mV-aflæsningen i den første LCD-linje (eller Rel mV-aflæsningen, hvis der er udført en Rel mV-kalibrering) og prøvens temperatur i den anden LCD-linje.

eller

### 9.4. ADVARSLER OG MEDDELELSER

- Når aflæsningen er uden for området under en Rel mV-kalibrering, vises den absolutte mV-værdi og »WRONG« blinkende.

Kontrollér, om den korrekte standardopløsning er blevet brugt. Opdater proben i henhold til beskrivelsen i afsnittet ELECTRODE CARE & MAINTENANCE.

Skift om nødvendigt standardopløsningen eller proben.

- Når aflæsningen er uden for området under målingen, vises den nærmeste fuldskalaværdi blinkende.

Rekalibrer måleren. Kontrollér, om prøven er inden for det målbare område.

### 10. ISE

#### 10.1. FORBEREDELSE

En- eller topunktskalibrering kan udføres med et udvalg af 6 standardopløsninger (0,01, 0,1, 1, 10, 100 og 1000 ppm).

1. I opsætningsmenuen vælges den korrekte ionladning (se afsnittet OPSÆTNING for detaljer). Bemærk: Når indstillingen »UndF« er valgt, skal der udføres en topunktskalibrering. Hvis kalibreringen afsluttes, efter at den første standard er bekræftet, viser LCD-skærmen »----«.

2. Forbered to rene bægerglas. Et bægerglas er til skylning og et til kalibrering.

3. Hæld små mængder standardopløsning i hvert bægerglas.

4. Fjern beskyttelseshætten, og skyl proben med den opløsning, der blev brugt til det første kalibreringspunkt.

Tryk om nødvendigt på RANGE, indtil displayet skifter til ISE-måleområde.

#### 10.2. KALIBRERING

For at opnå bedre nøjagtighed anbefales hyppige kalibreringer. ISE-området skal genkalibreres mindst en gang om ugen, eller:

- når ISE-proben eller ionladningen ændres

- efter test af aggressive prøver

- når der kræves høj nøjagtighed

På grund af elektrodens konditioneringstid skal elektroden holdes nedsænket et par sekunder for at stabilisere sig.

Fremgangsmåde

1. Nedsæk proben ca. 4 cm (1 ½") i den valgte opløsning, og rør forsigtigt rundt.

2. Tryk på CAL. CAL-, BUFFER- og CALIBRATION-tags, kalibreringspunktets nummer og standardværdien (0,010) vises sammen med WAIT-tagget, der blinker. Tryk om nødvendigt på tasterne for at vælge en anden standard.

3. Når aflæsningen er stabil og tæt på den valgte standard, vises de blinkende tags READY og ACCEPT. Tryk på GLP/ACCEPT for at bekræfte kalibreringen. Ved etpunktskalibrering skal du trykke på CAL for at afslutte kalibreringen. Instrumentet gemmer kalibreringen og vender tilbage til måletilstand.

For at fortsætte kalibreringen skal du skylle og placere probespidsen ca. 4 cm (1 ½") i den næste opløsning og røre forsigtigt. Tryk om nødvendigt på tasterne for at vælge en anden værdi.

Bemærk: Instrumentet springer automatisk over den standard, der blev brugt til det første punkt. Tryk på RANGE for at vise temperatur aflæsningen under kalibreringen.

Bemærkninger:

Hældningsvinduet er inden for  $\pm 20$  mV og  $\pm 105$  mV, hvis ionladningen ikke er specificeret (UndF-mulighed i opsætningsmenuen), eller mellem 50 % og 120 % af standardhældningen for den tilsvarende ionladning.

Standardværdier for hældning (mV/decade):

- 59,16 (monovalent anion) - ionladningen er -1

59,16 (monovalent kation) - ionladning er 1

- 29,58 (divalent anion) - ionladning er -2

29,58 (divalent kation) - ionladning er 2

100 - ionladningen er »UndF«

Hvis der udføres en etpunktskalibrering efter en topunktskalibrering, beholder instrumentet den gamle hældning.

Ryd kalibrering

1. Tryk på CAL for at gå ind i kalibreringstilstand.



2. Tryk på LOG/CLR. »CLR CAL« vises kortvarigt, hvorefter instrumentet vender tilbage til måletilstand.

### 10.3. MÅLING

Tryk om nødvendigt på RANGE, indtil displayet skifter til ISE-måleområdet. Fjern beskyttelseshætten på proben, og sænk probespidsen 4 cm (1 ½") ned i prøven. Lad aflæsningen stabilisere sig (det blinkende WAIT-tag forsvinder). Instrumentet viser ppm-aflæsningen i den første LCD-linje og temperaturen i den anden LCD-linje.

### 10.4. ADVARSLER OG MEDDELELSER

- Meddelelsen »WRONG BUFFER WRONG PROBE« vises blinkende under kalibreringen, når den nye hældning er uden for hældningsvinduet.

Kontrollér, om den korrekte standardopløsning er blevet brugt. Genopfrisk proben ved at følge beskrivelsen i afsnittet ELECTRODE CARE & MAINTENANCE.

Skift om nødvendigt standardopløsningen eller proben.

- Når den målte værdi er uden for området, vises den nærmeste fuldskalaværdi blinkende i den første LCD-linje.

Rekalibrer måleren.

Kontrollér, at prøven er inden for det målbare område.

### 11. LOGGNING

Instrumentet kan gemme op til 50 logregistreringer for hvert måleområde (pH, ORP og ISE).

Logning af aktuelle data

1. Tryk på RANGE på måleskærmen, og vælg det ønskede måleområde.

2. Tryk på LOG/CLR for at logge den aktuelle måling.

LOG-tagget, den aktuelle dato (MM.DD), registreringsnummeret og antallet af ledig logplads vises i et par sekunder, hvorefter instrumentet vender tilbage til måletilstand.

Visning og sletning af loggede data

1. Tryk på RANGE for at vælge det ønskede måleområde.

2. Tryk på MR f for at gå til hukommelsestilstand.

Den første LCD-linje viser pH-, Rel mV- eller ppm-værdien. LOG-tagget og det sidst gemte registreringsnummer vises.

3. Tryk på tasterne for at se forskellige registreringer i det aktuelle måleområde:

Et komplet sæt oplysninger gemmes sammen med den målte værdi. Tryk på RANGE for at se parametrene:

- mV-værdien i den første LCD-linje og temperaturen i den anden LCD-linje.

- Datoen: måned og dag i den første LCD-linje og årstallet i den anden LCD-linje. DATE-tagget vises.

- Klokken: time og minutter i den første LCD-linje og sekunder i den anden LCD-linje. TIME-tagget vises.

- Hældningen i den første LCD-linje og forskydningen i den anden LCD-linje. Taggene SLOPE og OFFSET vises.

Bemærk: Der vises bindestreger for hældning i Rel mV-området og for forskydning i ISE-området.

- Meddelelsen »dEL« i den første LCD-linje og registreringsnummeret i den anden LCD-linje. ACCEPT-tagget vises blinkende.

Sådan slettes loggede data:

1. Tryk på tasten eller for at vælge den næste eller forrige registrering, der skal slettes.

2. Tryk på SETUP for at skifte mellem registreringsnummer og »ALL«. »dEL ALL« vælger alle registreringer, der skal slettes for det aktuelle område.

3. Tryk på GLP/ACCEPT for at slette de valgte eller alle poster. Meddelelsen »nuLL« vises for den slettede registrering, eller instrumentet vender tilbage til

til måletilstand, hvis alle registreringer blev slettet. Tryk på MR for at afslutte Memory Recall-tilstand når som helst.

Advarsler og meddelelser

- Den blinkende »Lo«-meddelelse og journalnummeret vises, når der er mindre end 6 ledige logpladser.

- Meddelelsen »FULL LOC« vises, når der ikke er nogen ledig logplads.

- Hvis der trykkes på MR, og der ikke er gemt nogen loggede data, vises meddelelsen »no rEC« blinkende for det valgte måleområde.

### 12. GOD LABORATORIEPRAKSIS (GLP)

GLP giver brugeren mulighed for at gemme og genkalde kalibreringsdata og probestatus. Korrelering af aflæsninger med specifikke kalibreringer sikrer ensartethed og konsistens. pH- og ISE-kalibreringsdata gemmes automatisk efter en vellykket kalibrering.

1. Tryk på RANGE for at vælge det ønskede måleområde.

2. Tryk på GLP/ACCEPT for at se GLP-data.

3. Brug op/ned-tasterne til at rulle gennem de viste parametre.

4. Tryk på GLP/ACCEPT for at vende tilbage til måletilstand.

Hvis instrumentet ikke er blevet kalibreret for det valgte område, vises meddelelsen »no CAL« blinkende.

## Oplysninger om pH

- Tidspunkt (hh:mm:ss) for sidste kalibrering
- Dato (MM.DD.YYYY) for den sidste kalibrering
- Hældningsværdien i den første LCD-linje og forskydningen i den anden LCD-linje
- pH-kalibreringsbufferne på de efterfølgende LCD-skærme i kalibreringsrækkefølge

### Bemærkninger:

Meddelelsen »OLD« vises under pH-værdien, når bufferen ikke blev brugt under sidste kalibrering. Tryk på SETUP for at se kalibreringsdato og -klokkeslæt.

Meddelelsen »no BUFFER« vises, når kalibreringen blev udført i mindre end tre punkter.

- Antal dage til kalibreringsalarmen vises (f.eks. 5 dage, -3 dage, hvis tiden er udløbet) eller »OFF«, hvis funktionen er deaktiveret i Setup.

- Instrumentets identifikationskode

### ISE-oplysninger

- Dato (MM.DD.YYYY) for den sidste kalibrering
- Hældningsværdien i den første LCD-linje og offset i den anden LCD-linje
- Kalibreringsstandarderne i kalibreringsrækkefølgen
- Instrumentets identifikationskode

### Bemærkninger:

Meddelelsen »OLD« vises under ppm-værdien, når standarden ikke blev brugt under sidste kalibrering. Tryk på SETUP for at se kalibreringsdato og -klokkeslæt.

Meddelelsen »no BUFFER« vises, når der kun blev udført en etpunktskalibrering.

Hvis der udføres en etpunktskalibrering efter en topunktskalibrering, beholder instrumentet den gamle hældning.

## 13. PC-FORBINDELSE

### 13.1. BRUG AF MI5200 PC-APPLIKATION

De loggede data kan overføres til en pc via Milwaukee Instruments MI5200 Windows-kompatible applikation ved hjælp af den serielle RS232- eller USB-grænseflade.

Software kan downloades på <http://www.milwaukeeinst.com>. Søg efter produktkoden, og klik på den. Når download er afsluttet, skal du bruge exe-filen til at installere softwaren.

MI5200 tilbyder graftegning og online-hjælp. Data kan eksporteres til velkendte regnearksprogrammer for yderligere analyse.

1. Sluk for måleren.
2. Tilslut instrumentet til en pc med det medfølgende MA9350-kabel (hvis du bruger RS232-porten) eller med et standard USB-kabel.
3. Start programmet.

### Bemærkninger:

For RS232 kan andre kabler end MA9350 bruge en anden konfiguration, og kommunikation mellem instrument og pc er muligvis ikke mulig.

Hold kun ét kabel tilsluttet (RS232 eller USB) under pc-kommunikation for at undgå mulige fejl.

13.2. SENDELSE AF KOMMANDOER FRA PC Det er også muligt at fjerntstyre instrumentet med et hvilket som helst terminalprogram.

1. Sluk for måleren.
2. Brug MA9350-kablet til at forbinde instrumentet med en pc.
3. Start terminalprogrammet, og indstil kommunikationsindstillingerne som følger: 8, N, 1, ingen flowkontrol.

### Kommandotyper

Følg det næste skema for at sende en kommando til instrumentet:

<\*> <kommando> <CR> hvor: <\*> er kommandopræfikset, <kommando> er kommandokoden.

Bemærk: Der kan bruges både små og store bogstaver.

Kommando til ændring af enhed

CHU xx Ændrer instrumentets enhed i henhold til parameter-værdien (xx):

- xx=01 pH-område / 0,01 opløsning
- xx=03 mV / Rel mV-område
- xx=05 ppm-område

Instrumentet svarer på denne kommando med:

<STX> <svar> <ETX> hvor: <STX> er 02 ASCII-kodetegn (start af tekst)

<ETX> er 03 ASCII-kodetegn (slutningen af teksten)

<svar>:

<ACK> sendes for en genkendt kommando

<CAN> sendes, når instrumentet logger

<Err6>/<Err8> sendes, når kommandoen er forkert, eller instrumentet ikke er i måletilstand.

Kommandoer, der kræver et svar

Instrumentet svarer på disse kommandoer med:

<STX> <svar> <checksum> <ETX>, hvor checksummen er bytesummen af svarstrengen, der sendes som 2 ASCII-tegn.

Alle svarmeddelelser er med ASCII-tegn.

RPH - Får instrumentet til at sende et komplet sæt aflæsninger i henhold til pH-området.

RMV - Får instrumentet til at sende et komplet sæt aflæsninger i henhold til mV/Rel mV-området.

RIS - Får instrumentet til at sende et komplet sæt aflæsninger i henhold til ISE-området.

MDL - Anmoder om instrumentets modelnavn og firmwarekode (16 ASCII-karakterer).

INF - Anmoder om kalibreringsdata og opsætningsparametre.

SAM - Anmoder om antallet af loggede prøver (12 tegn).

LDPH - Anmoder om den xxx. pH-registrering af loggede data.

LDMV - Anmoder om den xxx. mV/Rel mV-registrering af loggede data.

LDIS - Anmoder om den xxx. ISE-registrering af loggede data.

LAPH - Anmoder om alle pH-logdata efter behov.

LAMV - Anmoder om alle mV/Rel mV-logfiler efter behov.

LAIS - Anmoder om alle ISE-logfiler efter behov.

Bemærkninger:

»Err8« sendes, hvis instrumentet ikke er i måletilstand.

»Err6« sendes, hvis det ønskede område ikke er tilgængeligt.

»Err4« sendes, hvis den ønskede indstillede parameter ikke er tilgængelig.

»Err3« sendes, hvis Log on demand er tom.

Ugyldige kommandoer vil blive ignoreret.

#### 14. FEJLFINDING

Symptom: Langsomt svar / Overdreven afdrift

Problem: Beskidt pH-elektrode

Løsning på problemet: Læg elektrodespidsen i blød i MA9016-rengøringsopløsning i 30 minutter, og følg derefter rengøringsproceduren.

Symptom: Aflæsningen svinger op og ned (støj)

Problem: Tilstoppet/beskidt kryds. Lavt elektrolytniveau (kun genopfyldelige elektroder)

Løsning: Rengør elektroden: Rengør elektroden. Genopfyld med frisk MA9012-elektrolyt.

Symptom: Displayet viser den fulde skalaværdi blinkende

Det er et problem: Aflæsning uden for området

Løsning på problemet: Rekalibrer måleren. Kontrollér, at prøven er inden for det målbare område. Kontroller elektrolytniveauet og den generelle elektrodestatus.

Symptom: mV-skala uden for område

Problem: Tør membran eller tørt kryds

Løsning på problemet: Læg elektroden i blød i MA9015-opbevaringsopløsning i mindst 30 minutter.

Symptom: Displayet viser, at temperaturenheden blinker

Problem: Temperatursonden er ikke i orden

Løsning: Udskift temperaturproben: Udskift temperaturproben.

Symptom: Måleren kan ikke kalibreres eller giver fejlagtige aflæsninger

Problem: Ødelagt sonde

Løsning: Udskift proben: Udskift proben.

Symptom: LCD-tags vises kontinuerligt ved opstart

Problem: En af tasterne er blokeret

Løsning: Tjek tastaturet: Tjek tastaturet. Hvis fejlen fortsætter, skal du kontakte Milwaukee's tekniske service.

Symptom: »Er0, Er1, Er2«-meddelelse ved opstart

Problem: Intern fejl

Løsning: Genstart: Genstart måleren. Hvis fejlen fortsætter, skal du kontakte Milwaukee's tekniske service.

#### 15. TILBEHØR

SE-300 ORP-platinsonde med dobbeltforbindelse

MA917B/1 Kombineret pH-elektrode, glashus, kan genopfyldes

MA924B/1 ORP-sonde, glashus, kan genopfyldes

MA831R Temperatursonde i rustfrit stål

MA9001 pH 1,68 bufferopløsning (230 mL)

MA9004 pH 4,01 bufferopløsning (230 mL)

MA9006 pH 6,86 bufferopløsning (230 mL)

MA9007 pH 7,01 bufferopløsning (230 mL)

MA9009 pH 9,18 bufferopløsning (230 mL)

MA9010 pH 10,01 bufferopløsning (230 mL)

MA9012 Genopfyldningsopløsning til pH-elektrode (230 mL)

MA9015 Opbevaringsopløsning (230 mL flaske)

MA9016 Rengøringsopløsning til elektroder (230 mL)

MA9020 200-275 mV ORP-opløsning (230 mL)

MA9112 pH 12,45 bufferopløsning (230 mL)

MA9310 12 VDC-adapter, 220 V

MA9311 12 VDC-adapter, 110 V

MA9315 Elektrodeholder

MA9350 RS232-forbindelseskabel (2 m)

#### CERTIFICERING

Milwaukee Instruments overholder de europæiske CE-direktiver.

Bortskaffelse af elektrisk og elektronisk udstyr. Behandl ikke dette produkt som husholdningsaffald. Aflever det til det relevante indsamlingssted for genbrug af elektrisk og elektronisk udstyr.

Bemærk: Korrekt bortskaffelse af produktet forhindrer potentielle negative konsekvenser for menneskers sundhed og miljøet. Du kan få detaljerede oplysninger ved at kontakte dit lokale renovationsvæsen eller gå ind på

[www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com) (kun USA)

eller [www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com).

#### ANBEFALING

Før du bruger dette produkt, skal du sikre dig, at det er fuldt ud egnet til din specifikke anvendelse og til det miljø, hvor det bruges. Enhver ændring, som brugeren foretager på det medfølgende udstyr, kan kompromittere målerens ydeevne. Af hensyn til din og målerens sikkerhed må du ikke bruge eller opbevare måleren i farlige omgivelser. For at undgå skader eller forbrændinger må der ikke foretages målinger i mikrobølgeovne.

#### GARANTI

Dette instrument er garanteret mod materiale- og produktionsfejl i en periode på 3 år fra købsdatoen. Der gives 6 måneders garanti på elektroder og sonder. Denne garanti er begrænset til reparation eller gratis udskiftning, hvis instrumentet ikke kan repareres. Skader som følge af ulykker, misbrug, indgreb eller manglende foreskrevet vedligeholdelse er ikke dækket af garantien. Hvis der er behov for service, skal du kontakte din lokale Milwaukee Instruments

tekniske service. Hvis reparationen ikke er dækket af garantien, vil du blive underrettet om de påløbne omkostninger. Når du sender en måler, skal du sørge for, at den er pakket ordentligt ind, så den er fuldstændig beskyttet.

Milwaukee Instruments forbeholder sig ret til at foretage forbedringer i design, konstruktion og udseende af sine produkter uden forudgående varsel.

#### DUTCH

GEBRUIKSAANWIJZING - MW160 MAX pH / mV /ISE / Temperatuur Bench Meter

Hartelijk dank dat u voor Milwaukee Instruments heeft gekozen!

Deze handleiding geeft u de benodigde informatie voor een correct gebruik van de meter.

Alle rechten zijn voorbehouden. Gehele of gedeeltelijke reproductie is verboden zonder schriftelijke toestemming van de eigenaar van het copyright, Milwaukee Instruments Inc., Rocky Mount, NC 27804 USA.

## 1. VOORAFGAAND ONDERZOEK

Elke bankmeter wordt geleverd in een kartonnen doos en is voorzien van:

- MA917B/1 Dubbele aftakking navulbare pH elektrode
- MA831R Roestvrijstalen temperatuursonde
- M10004 pH 4.01 bufferoplossing (zakje)
- M10007 pH 7.01 bufferoplossing (sachet)
- M10010 pH 10.01 bufferoplossing (sachet)
- M10016 Elektrode reinigungsoplossing (sachet)
- MA9315 Elektrodehouder
- MA9350 RS232 connectorkabel (2 m)
- Gegradueerde pipet
- 12 VDC adapter
- Kwaliteitscertificaat van het instrument
- Gebruiksaanwijzing

## 2. OVERZICHT INSTRUMENT

De MW160 is een compacte en veelzijdige laboratoriummeter die maximaal vier verschillende parameters kan meten - pH, ORP, ISE (direct in ppm) en temperatuur.

De belangrijkste bedrijfsmodi zijn instellen, kalibreren, meten en loggen.

pH-kalibratie kan worden uitgevoerd in maximaal 3 punten (met een selectie van 7 standaardkalibratiebuffers) om de betrouwbaarheid van de metingen te verbeteren, zelfs bij het testen van monsters met grote verschillen in pH.

ISE-kalibratie kan worden uitgevoerd in maximaal 2 punten met 6 beschikbare standaardoplossingen.

De meter kan tot 50 gegevenssets opslaan voor elk bereik (pH, ORP, ISE) die kunnen worden gedownload naar een PC via RS232 of USB.

Andere kenmerken zijn:

- Gemakkelijk af te lezen LCD-scherm
- Relatieve mV-functie
- Interne klok en datum voor het bijhouden van verschillende tijdafhankelijke functies (kalibratietijdstempel, kalibratietime-out)
- Door de gebruiker te selecteren time-outalarm om de gebruiker te waarschuwen dat er te veel tijd is verstreken sinds de laatste pH-kalibratie
- GLP-functie om de laatste kalibratiegegevens voor pH en ISE op te roepen Voor nauwkeurige metingen gebruikt u de bij de meter geleverde elektrodehouder.

## 3. SPECIFICATIES

### BEREIK

pH -2,00 tot 16,00 pH

ORP  $\pm 699,9$  mV /  $\pm 2000$  mV

ISE 0,001 tot 19999 ppm

Temp. -20,0 tot 120,0 °C (-4,0 tot 248,0 °F)

### RESOLUTIE

pH 0,01 pH

ORP 0,1 mV / 1 mV

0,001 (0,001 tot 9,999) ppm

0,01 (10,00 tot 99,99) ppm

ISE

0,1 (100,0 tot 999,9) ppm

1 (1000 tot 19999) ppm

Temp. 0,1 °C / 0,1 °F

NAUWKEURIGHEID (@ 20 °C / 68 °F)

pH  $\pm 0,01$  pH

ORP  $\pm 0,2$  mV /  $\pm 1$  mV

ISE  $\pm 0,5\%$  F.S.

Temp.  $\pm 0,4$  °C /  $\pm 0,8$  °F

Rel mV offset -  $\pm 2000$  mV

pH-kalibratie - tot 3-punts kalibratie, met 7 opgeslagen buffers: pH 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 en 12,45

ISE-kalibratie - 1 of 2-punts kalibratie, 6 standaardoplossingen beschikbaar: 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000 ppm

Temperatuurcompensatie

ATC - automatisch, van -20,0 tot 120,0 °C (-4,0 tot 248,0 °F)

MTC - handmatig, zonder temperatuursonde

Loggeheugen - Tot 50 records voor elk meetbereik (pH, ORP, ISE)

Stroomvoorziening - 12 VDC adapter (meegeleverd)

PC-connectiviteit - USB-poort en RS232-interface

Omgeving - 0 tot 50 °C (32 tot 122 °F); maximale RV 95%

Afmetingen - 230 x 160 x 95 mm (9,0 x 6,3 x 3,7")

Gewicht - 1,1 kg (2,4 lb.)

Specificaties sonde

pH-elektrode MA917B/1

- pH-bereik 0 tot 14 pH

- Temperatuurbereik 0 tot 70 °C (32 tot 158 °F)

- Bedrijfstemperatuur 20 tot 40 °C (68 tot 104 °F)

- Referentie-elektrolyt KCl 3.5M

- Referentiekoppeling Keramisch, enkelvoudig

- Referentietype Dubbel, Ag/AgCl

- Maximale druk 0,1 bar

- Behuizing Glas; tipvorm: bol

- Connector BNC

- Afmetingen Schachtlengte: 120 mm (5,5");  $\varnothing$  12 mm (0,5")

- Kabellengte 1 m (3,2 ft)

Temperatuursonde MA831R

- Temperatuursensor NTC10K

- Behuizing Roestvrij staal

- Aansluiting RCA

- Afmetingen Totale lengte: 190 mm (7,5")

- Actief deel: 120 mm (5,5");  $\varnothing$  3,6 mm (1,4")

- Kabellengte 1 m (3,2 ft)

#### 4. FUNCTIONELE BESCHRIJVING

Voorpaneel

1. LCD-scherm (vloeibaar kristal)

2. CAL-toets, om de kalibratiemodus te openen/sluiten

3. MR toets, om de Geheugenoproepmodus te openen of te verlaten

4. GLP/ACCEPT toets, om naar GLP te gaan of om een geselecteerde actie te bevestigen.

5. LOG/CLR toets om de meting te loggen of om de kalibratie of logging te wissen.

6. ON/OFF toets

7. Richtingstoetsen om door het menu te navigeren, parameterwaarden te wijzigen of om kalibratieoplossingen of gelogde gegevens te selecteren.

8. RANGE toets, om het meetbereik te selecteren of om gerichte gegevens te wisselen

9. SETUP toets, om de instelmodus binnen te gaan of te verlaten; in de logmodus om te schakelen tussen wissen van één en wissen van alle gelogde gegevens.

Achterpaneel

1. USB aansluiting

2. RS232-aansluiting

3. Stopcontact voor voeding

4. RCA-connector voor temperatuursonde

5. BNC-elektrodeconnector

6. Connector voor referentie-elektrode

## Display Beschrijving

1. Meeteenheden
2. Status- en kalibratie-informatie
3. CAL-tag en pH-kalibratiebuffers
4. Label OPEN
5. Symbool voor sonde
6. Modustags (GLP, SETUP, LOG, MEASURE)
7. Label ACCEPTEREN
8. Eerste LCD-regel, meetwaarden
9. DATUM- en TIJD-tags
10. Status temperatuurcompensatie (MTC, ATC)
11. Maateenheden voor tweede LCD-regel
12. Tweede LCD-regel

## 5. BESCHRIJVING SONDE

MA917B/1 voor pH-meting:

- Ontwerp met dubbele junctie, vermindert het risico op verstopping doordat de referentiecel fysiek gescheiden is van de tussenliggende elektrolyt.

- Navulbaar met MA9011 3,5M KCl. Deze oplossing bevat geen zilver. Zilver kan leiden tot de vorming van zilverneerslag bij de junctie waardoor verstopping optreedt. Verstopping veroorzaakt onregelmatige en langzame meetwaarden. De mogelijkheid om de elektrolyt bij te vullen verlengt ook de levensduur van de elektrode.

- Glazen behuizing, gemakkelijk schoon te maken en bestand tegen chemicaliën.

- Ronde punt, biedt het grootst mogelijke oppervlak voor snellere metingen en is zeer geschikt voor het testen van vloeibare monsters.

1. Referentiedraad
2. Binnenste referentiekoppeling
3. Sensordraad
4. Referentie navuldop
5. Buitenste referentieaansluiting
6. Glazen bol

MA831R voor temperatuurmeting en automatische temperatuurcompensatie (ATC):

- Gemaakt van roestvrij staal voor corrosiebestendigheid.

- Wordt gebruikt in combinatie met de pH-elektrode om de ATC-functie van het instrument te gebruiken.

1. Kabel
2. Handgreep
3. Roestvrijstalen buis

## 6. ALGEMENE BEDIENING

### 6.1. STROOMAANSLUITING & BATTERIJBEHEER

De MW160 kan worden gevoed via de meegeleverde 12 VDC adapter. De auto-off functie schakelt de meter uit na 20 minuten van niet-gebruik.

Bij het inschakelen voert het instrument een auto-diagnostische test uit. Alle LCD-segmenten worden enkele seconden weergegeven.

Het instrument start met het eerder geselecteerde meetbereik. Het label OPEN en de symbolen “ ‘ , ’ ” knipperen enkele seconden om de gebruiker eraan te herinneren de elektrodevulkaap los te draaien en de beschermkap te verwijderen voordat metingen worden uitgevoerd.

### 6.2. MONTAGE VAN DE ELEKTRODEHOUDER

- Neem de MA9315 elektrodehouder uit de doos.

- Identificeer de metalen plaat (4) met de geïntegreerde pin (5) en de schroef (2).

De plaat kan aan beide zijden van de meter bevestigd worden, links (L) of rechts (R).

- Draai de meter om, met het display naar beneden gericht.

- Lijn de rubberen voet (6R of 6L) uit met het gat (3) op de plaat (4). Zorg ervoor dat de pen (5) naar beneden wijst.

- Gebruik een schroevendraaier (1) om de schroef (2) vast te draaien en te vergrendelen.

- Plaats de meter met het display naar boven gericht.

- Neem de elektrodehouder (7) en steek hem in de pen (5). De pen houdt de elektrodehouder stevig op zijn plaats.

- Draai de metalen knoppen (8) aan beide zijden vast voor meer stevigheid van de arm.

### 6.3. DE SONDES AANSLUITEN

MA917B/1 pH-sonde

MA917B/1 wordt op de meter aangesloten via een BNC-connector (met het label pH/ORP).

Met de meter uitgeschakeld:

- Sluit de sonde aan op de BNC-connector.

- Lijn de stekker uit en draai deze in de aansluiting.

- Plaats de sonde in de houder en zet de kabel vast in clips. Voor elektroden met een aparte referentie, sluit de BNC van de elektrode aan op de BNC-connector en de stekker van de referentie-elektrode op de referentieconnector (met het label Ref.).

Temperatuursonde MA831R

De MA831R wordt op de meter aangesloten via een RCA-connector (met het label Temp.).

Met de meter uitgeschakeld:

- Sluit de sonde aan op de RCA-connector.

- Duw de stekker in de aansluiting.

- Plaats de sonde in de houder en zet de kabel vast in clips.

#### 6.4. VERZORGING EN ONDERHOUD VAN DE ELEKTRODE

Kalibreren en conditioneren

Het onderhoud van een pH-elektrode is van cruciaal belang om goede en betrouwbare metingen te garanderen.

Regelmatige twee- of driepuntskalibraties worden aanbevolen om nauwkeurige en herhaalbare resultaten te garanderen.

Voordat u de elektrode voor het eerst gebruikt:

1. 1. Verwijder de beschermkap. Schrik niet als er zoutafzetting aanwezig is, dit is normaal. Spoel de elektrode af met gedestilleerd of gedeïoniseerd water.

2. Plaats de elektrode gedurende minimaal 30 minuten in een bekerglas met MA9016 Reinigingsoplossing.

Opmerking: conditioneer een pH elektrode niet in gedestilleerd of gedeïoniseerd water aangezien dit het glasmembraan zal beschadigen.

3. Voor navulbare elektroden: als de navuloplossing (elektrolyt) meer dan 2 ½ cm (1") onder de vulopening is gezakt, voeg dan de juiste elektrolytoplossing toe.

4. Spoel de sensor na het conditioneren met gedestilleerd of gedeïoniseerd water.

Opmerking: Om een snelle reactie te garanderen en kruisbesmetting te voorkomen, moet u de elektrodetip vóór de meting spoelen met de te testen oplossing.

Beste praktijken bij het hanteren van een elektrode:

- Elektroden moeten tussen monsters door altijd worden afgespoeld met gedestilleerd of gedeïoniseerd water.

- Veeg een elektrode niet af, omdat afvegen foutieve metingen kan veroorzaken door statische lading.

- Veeg het uiteinde van de elektrode af met pluisvrij papier.

Opslag

Om verstopping tot een minimum te beperken en een snelle reactietijd te garanderen, moeten de glazen bol en het verbindingstuk gehydrateerd blijven.

Voeg een paar druppels MA9015 opslagoplossing toe aan de beschermkap. Plaats de opslagdop terug als de probe niet in gebruik is.

Opmerking: Bewaar de probe nooit in gedestilleerd of gedeïoniseerd water.

Regelmatig onderhoud

- Inspecteer de sonde. Vervang de sonde als deze gebarsten is.

- Inspecteer de kabel. Kabel en isolatie moeten intact zijn.

- Connectoren moeten schoon en droog zijn.

- Spoel zoutafzetting af met water.

- Volg de aanbevelingen voor opslag.

Voor navulbare elektroden:

- Vul de elektrode met verse elektrolytoplossing (zie de specificaties van de elektrode om de juiste navuloplossing te selecteren).

- Houd de elektrode 1 uur rechtop.

- Volg de bovenstaande opslagprocedure. Als elektroden niet goed worden onderhouden, worden zowel de nauwkeurigheid als de precisie beïnvloed. Dit kan worden waargenomen als een gestage afname van de helling van de elektrode. De helling (%) geeft de gevoeligheid van het glasmembraan aan, de offsetwaarde (mV) geeft de leeftijd van de elektrode aan en geeft een schatting wanneer de elektrode vervangen moet worden. Het hellingspercentage is gerelateerd aan de ideale hellingswaarde bij 25 °C.

Milwaukee Instruments beveelt aan dat de offset niet hoger is dan ±30 mV en dat het hellingspercentage tussen 85-105% ligt.



Als de hellingswaarde onder 50 mV per decade daalt (85% hellingspercentage-efficiëntie) of de offset bij het nulpunt boven  $\pm 30$  mV komt, kan het conditioneren de prestaties verbeteren, maar kan het nodig zijn de elektrode te vervangen om nauwkeurige pH-metingen te garanderen.

## 7. INSTELLING

Om de meterinstellingen te configureren, standaardwaarden te wijzigen of meetparameters in te stellen:

- Houd SETUP ongeveer 3 seconden ingedrukt om de instelmodus te openen.
- Gebruik de omhoog/omlaag toetsen om door het menu te navigeren (parameters bekijken).
- Druk op CAL om de bewerkingsmodus te openen (parameters wijzigen). Het geselecteerde item wordt knipperend weergegeven.
- Druk op RANGE om tussen opties te kiezen. Als u bijvoorbeeld de huidige tijd instelt, kunt u door op BEREIK te drukken schakelen tussen de opties (uur, minuten) om te wijzigen.
- Gebruik de toetsen omhoog/omlaag om de waarden te wijzigen (de gewijzigde waarde wordt knipperend weergegeven).
- Druk op GLP/ACCEPT om de wijzigingen te bevestigen en op te slaan (het label ACCEPT knippert).
- Druk op CAL om de bewerkingsmodus te verlaten zonder op te slaan (terug naar het menu).
- Druk op SETUP om de instelmodus af te sluiten. De menu-items Setup met opties en standaardwaarden worden hier beschreven:

### Item: UIT DAG

Beschrijving: Time-out kalibratiealarm (alleen pH-bereik). Als deze optie is ingeschakeld, wordt er een waarschuwing weergegeven nadat het ingestelde aantal dagen na de laatste kalibratie is verstreken.

Opties: 1 tot 14 dagen of UIT

Standaard: OFF

### Item: dISP

Beschrijving: Toon kalibratiebuffers (alleen pH bereik). Als deze optie is ingeschakeld, worden de buffers die zijn gebruikt bij de laatste kalibratie weergegeven op het pH-meetscherm.

Opties: AAN of UIT

Standaard: ON

### Item: IonCG

Beschrijving: Ionenlading (alleen ISE-bereik). Gebruik de volgende tabel om de juiste ionenlading te selecteren.

Opties: -2, -1, 1, 2 of UndF

Standaard: UndF

### Item: TIJD

Beschrijving: Huidige tijd in hh:mm formaat

Opties: 00:00 tot 23:59

Standaard: 00:00

### Item: DATUM

Beschrijving: Huidige datum in MM.DD.YYYY formaat

Opties: 01.01.2000 tot 12.31.2099

Standaard: 01.01.2005

### Item: bEEP

Beschrijving: Piepstatus. Als deze optie is ingeschakeld, klinkt er een geluidssignaal telkens als er op een toets wordt gedrukt.

Opties: AAN of UIT

Standaard: UIT

### Item: bAud

Beschrijving: Baudrate voor seriële communicatie

Opties: 600, 1200, 2400, 4800 of 9600

Standaard: 2400

Item: In Id

Beschrijving: Instrument ID. Als je meerdere identieke meters gebruikt, kan het nuttig zijn om ze uniek te identificeren door aan elke meter een code toe te kennen.

Opties: 0000 tot 9999

Standaard: 0000

Item: tEMP

Beschrijving: Temperatuureenheid

Opties: °C of °F

Standaard: °C

Om de juiste ionenlading te selecteren, worden de verschillende iontypes en hun lading in de onderstaande tabel weergegeven:

Ionenlading Ionen types

-2 (tweewaardige anionen) S, CO<sub>3</sub>

-1 (eenwaardige anionen) F, Cl, Br, I, CN, SCN, ClO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>

1 (eenwaardige kationen) H, Na, K, Ag, NH<sub>4</sub>

2 (tweewaardige kationen) Mg, Ca, Ba, Cd, Cu, Pb

UndF Niet gedefinieerd ion

8. pH

8.1. VOORBEREIDING

Er kan tot driepuntskalibratie worden uitgevoerd met een keuze uit 7 standaardbuffers (1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 en 12,45 pH).

1. Maak twee schone bekerglazen klaar. Eén beker glas is voor het spoelen en één voor de kalibratie.

2. Giet kleine hoeveelheden van de gekozen bufferoplossing in elk beker glas.

3. Verwijder de beschermkap en spoel de sonde met de bufferoplossing die gebruikt is voor het eerste kalibratiepunt.

Druk indien nodig op RANGE totdat de weergave verandert in pH meetbereik.

8.2. KALIBRERING

Algemene richtlijnen

Voor een betere nauwkeurigheid wordt regelmatig kalibreren aanbevolen. De sonde moet minstens eenmaal per week opnieuw gekalibreerd worden, of

- wanneer vervangen wordt

- na het testen van agressieve monsters

- wanneer een hoge nauwkeurigheid vereist is

- wanneer de kalibratietijd verstreken is

Procedure

1. Dompel de pH- en temperatuursonde ongeveer 4 cm onder in de bufferoplossing en roer voorzichtig. Zorg ervoor dat de temperatuursonde dicht bij de pH-sonde is geplaatst.

2. Druk op CAL. De CAL, BUFFER, CALIBRATION tags, het buffernummer en de bufferwaarde (7.01) worden weergegeven en de WAIT tag knippert. Druk indien nodig op de toetsen om een andere bufferwaarde te selecteren.

3. Wanneer de meting stabiel is en dicht bij de geselecteerde buffer ligt, worden de READY en ACCEPT tags knipperend weergegeven. Druk op GLP/ACCEPT om de kalibratie te bevestigen.

De gekalibreerde waarde wordt weergegeven op de eerste LCD-regel, de tweede verwachte bufferwaarde op de tweede LCD-regel. De tag van de reeds gekalibreerde buffer wordt weergegeven onder de CAL tag.

Voor eenpuntskalibratie drukt u op CAL om de kalibratie af te sluiten. Het instrument slaat de kalibratie op en keert terug naar de Meetmodus.

Om door te gaan met iken met andere buffers, spoel en plaats je de pH- en temperatuurprobe ongeveer 4 cm (1 ½") in de volgende bufferoplossing en roer je voorzichtig. Zorg ervoor dat de temperatuursonde dicht bij de pH-sonde is geplaatst.

Druk indien nodig op de toetsen om een andere bufferwaarde te selecteren.

Opmerking: Het instrument slaat automatisch de buffers over die al gebruikt zijn voor de vorige kalibratiepunten om een foutieve procedure te voorkomen.

Druk op RANGE om de temperatuurmeting tijdens de kalibratie weer te geven.

Kalibratie wissen

1. Druk op CAL om de kalibratiemodus te openen.

2. Druk op LOG/CLR. "CLr CAL" wordt kort weergegeven, waarna het instrument terugkeert naar de meetmodus.

### 8.3. METING

Zorg ervoor dat het instrument is gekalibreerd voordat u pH-metingen uitvoert.

1. Verwijder de beschermkap van de sonde en steek de punt ongeveer 4 cm (1 ½") in het monster. Het wordt aanbevolen te wachten tot het monster en de pH-sonde dezelfde temperatuur hebben bereikt.

2. Druk indien nodig op RANGE totdat de display verandert in pH meetbereik. Laat de meting stabiliseren (knipperend WAIT label verdwijnt).

Op de LCD verschijnt:

- meet- en temperatuurmetingen
- temperatuurcompensatiemodus (MTC of ATC)
- gebruikte buffers (indien optie ingeschakeld in Setup)

Voor de beste resultaten wordt aanbevolen om

- Kalibreer de sonde voor gebruik en kalibreer regelmatig opnieuw.
- De elektrode gehydrateerd te houden.
- Spoel de sonde met het monster voor gebruik.
- Laat de elektrode voor de meting minstens 1 uur weken in MA9015 Opslagoplossing.

#### MTC-modus

Als handmatige temperatuurcompensatie (MTC) gewenst is, moet de temperatuursonde losgekoppeld worden van het instrument.

Het LCD-scherm toont de standaardtemperatuur van 25 °C of de laatste temperatuurmeting met de knipperende MTC en °C (of °F) markeringen.

De temperatuur kan worden aangepast met de toetsen (van -20,0 °C tot 120,0 °C).

### 8.4. WAARSCHUWINGEN & BERICHTEN

- Het bericht "CALIBRATION EXPIRED" wordt weergegeven als de meter niet is gekalibreerd of als de ingestelde kalibratietime-out is verstreken.

- Het bericht "WRONG BUFFER WRONG PROBE" knippert tijdens de kalibratie als het verschil tussen de pH-meting en de geselecteerde bufferwaarde aanzienlijk is. Controleer of de juiste kalibratiebuffer is gebruikt. Conditioneer de probe volgens de beschrijving in het hoofdstuk ELECTRODE REINIGING & ONDERHOUD.

Vervang indien nodig de buffer of de probe.

- De berichten "WRONG BUFFER" (Foute buffer) en "Old" (Oud) knipperen tijdens het kalibreren als er een afwijking wordt gedetecteerd tussen de nieuwe en de vorige (oude) kalibratie. Wis de kalibratieparameters door op LOG/CLR te drukken en ga verder met kalibreren vanaf het huidige kalibratiepunt (het instrument behoudt alle bevestigde waarden tijdens de huidige kalibratie).

- Het bericht "WRONG BUFFER" (Foute buffer) en de knipperende temperatuurwaarde worden weergegeven tijdens het kalibreren als de buffertemperatuur buiten het bereik valt. De kalibratie kan niet worden bevestigd.

Gebruik nieuwe buffers voor kalibratie.

- Als de gemeten waarde buiten het bereik valt, knippert de dichtstbijzijnde volledige-schaalwaarde op de eerste LCD-regel. Kalibreer de meter opnieuw. Controleer of het monster binnen het meetbare bereik is.

## 9. ORP

### 9.1. VOORBEREIDING

Voor nauwkeurige ORP-metingen moet het oppervlak van de elektrode schoon en glad zijn. Er zijn voorbehandelingsoplossingen beschikbaar om de elektrode te conditioneren en de reactietijd te verbeteren (zie het hoofdstuk ACCESSOIRES).

Opmerking: Gebruik voor directe ORP-metingen een ORP-sonde. MA9020 ORP-oplossing kan worden gebruikt om te bevestigen dat de ORP-sensor correct meet. mV-metingen worden niet gecompenseerd voor temperatuur.

Druk indien nodig op RANGE (bereik) totdat het scherm verandert in ORP-meetbereik.

### 9.2. KALIBRERING

mV kalibratie

De MW160 is in de fabriek gekalibreerd voor mV.

De ORP-elektroden van Milwaukee zijn uitwisselbaar en bij vervanging is geen mV-kalibratie nodig.

Als de mV-metingen onnauwkeurig zijn, moet de mV opnieuw worden gekalibreerd. Neem voor een nauwkeurige herkalibratie contact op met de technische dienst van Milwaukee.

Relatieve mV-kalibratie

Opmerking: Wanneer een relatieve mV-kalibratie wordt uitgevoerd, verandert het bereik van mV naar relatieve mV.

1. Dompel de sonde ongeveer 4 cm (1 ½") in de standaardoplossing en roer voorzichtig.

2. Druk op CAL. De tag CALIBRATION verschijnt op het LCD-scherm, de relatieve mV-waarde wordt weergegeven op de

eerste LCD-regel en de absolute mV-waarde op de tweede LCD-regel. De tag WAIT knippert totdat de meting stabiel is.  
3. Wanneer de absolute meting stabiel is en binnen het meetbereik ligt, worden de labels READY en ACCEPT knipperend weergegeven.

4. Druk op GLP/ACCEPT om de kalibratie te bevestigen. Het instrument keert terug naar de meetmodus, Rel mV-bereik. Kalibratie wissen

Wis de relatieve mV-kalibratie om terug te keren naar het mV-meetbereik.

1. Druk op CAL om de kalibratiemodus te openen.

2. Druk op LOG/CLR. De melding "CLR CAL" verschijnt gedurende één seconde op het LCD-scherm, waarna het instrument terugkeert naar het mV-meetbereik.

### 9.3. METING

Druk, indien nodig, op RANGE totdat de weergave verandert naar ORP-meetbereik.

Opmerking: Als het instrument een relatieve mV meting weergeeft en mV metingen nodig zijn, wis dan de relatieve mV kalibratie (zie hoofdstuk Relatieve mV kalibratie).

Verwijder de beschermkap van de sonde en dompel de punt ongeveer 4 cm (1 ½") in het monster. Laat de meting stabiliseren (knipperend WAIT-label verdwijnt). Het instrument geeft de mV-aflezing op de eerste LCD-regel weer (of de relatieve mV-aflezing als een relatieve mV-kalibratie is uitgevoerd) en de temperatuur van het monster op de tweede LCD-regel.

of

### 9.4. WAARSCHUWINGEN EN BERICHTEN

- Als de meting buiten het bereik valt tijdens een Rel mV-kalibratie, worden de absolute mV-waarde en "WRONG" knipperend weergegeven.

Controleer of de juiste standaardoplossing is gebruikt. Vernieuw de probe volgens de beschrijving in het hoofdstuk ONDERHOUD VAN DE ELECTRODE.

Vervang indien nodig de standaardoplossing of de probe.

- Als de meting tijdens de meting buiten het bereik valt, wordt de dichtstbijzijnde volledige-schaalwaarde knipperend weergegeven.

Kalibreer de meter opnieuw. Controleer of het monster binnen het meetbare bereik is.

## 10. ISE

### 10.1. VOORBEREIDING

Een- of tweepuntskalibratie kan worden uitgevoerd met een keuze uit 6 standaardoplossingen (0,01, 0,1, 1, 10, 100 en 1000 ppm).

1. Selecteer in het Setup-menu de juiste ionenlading (zie hoofdstuk SETUP voor meer informatie). Opmerking: Als de optie "UndF" is geselecteerd, moet een tweepuntskalibratie worden uitgevoerd. Als de kalibratie wordt afgebroken nadat de eerste standaard is bevestigd, verschijnt op het LCD-scherm "----".

2. Maak twee schone bekeerglazen klaar. Eén bekeerglas is voor het spoelen en één voor de kalibratie.

3. Giet kleine hoeveelheden standaardoplossing in elk bekeerglas.

4. Verwijder de beschermkap en spoel de probe met de oplossing die voor het eerste kalibratiepunt is gebruikt.

Druk zo nodig op RANGE totdat de weergave verandert in ISE meetbereik.

### 10.2. KALIBRERING

Voor een betere nauwkeurigheid wordt regelmatig kalibreren aanbevolen. Het ISE-bereik moet minstens eenmaal per week opnieuw gekalibreerd worden, of:

- wanneer de ISE probe of ionenlading wordt veranderd

- na het testen van agressieve monsters

- wanneer een hoge nauwkeurigheid vereist is

Vanwege de conditioneringstijd van de elektrode moet deze enkele seconden ondergedompeld blijven om te stabiliseren.

Procedure

1. Dompel de sonde ongeveer 4 cm (1 ½") onder in de geselecteerde oplossing en roer voorzichtig.

2. Druk op CAL. De CAL, BUFFER, CALIBRATION labels, het kalibratiepuntnummer en de standaardwaarde (0,010) worden weergegeven terwijl de WAIT tag knippert. Druk indien nodig op de toetsen om een andere standaard te selecteren.

3. Wanneer de meting stabiel is en dicht bij de geselecteerde standaard ligt, worden de READY en ACCEPT tags knipperend weergegeven. Druk op GLP/ACCEPT om de kalibratie te bevestigen. Voor eenpuntskalibratie drukt u op CAL om de kalibratie af te sluiten. Het instrument slaat de kalibratie op en keert terug naar de meetmodus.

Om door te gaan met kalibreren, spoel en plaats de sondetip ongeveer 4 cm (1 ½") in de volgende oplossing en roer voorzichtig. Druk indien nodig op de toetsen om een andere waarde te selecteren.

Opmerking: Het instrument slaat automatisch de standaard over die voor het eerste punt is gebruikt. Druk op RANGE om de temperatuurmeting tijdens de kalibratie weer te geven.

#### Opmerkingen:

Het hellingvenster ligt binnen  $\pm 20$  mV en  $\pm 105$  mV als de ionenlading niet is gespecificeerd (optie UndF in het menu Setup), of tussen 50% en 120% van de standaardhelling voor de corresponderende ionenlading.

Standaardhellingwaarden (mV/decade):

- 59,16 (monovalent anion) - ionlading is -1
- 59,16 (monovalent kation) - ionlading is 1
- 29,58 (tweewaardig anion) - ionlading is -2
- 29,58 (tweewaardig kation) - ionlading is 2
- 100 - ionlading is "UndF".

Als een eenpuntskalibratie wordt uitgevoerd na een tweepuntskalibratie, behoudt het instrument de oude helling.

Kalibratie wissen

1. Druk op CAL om de kalibratiemodus te openen.

2. Druk op LOG/CLR. "Clr CAL" wordt kort weergegeven, waarna het instrument terugkeert naar de meetmodus.

#### 10.3. METING

Druk, indien nodig, op RANGE totdat de weergave verandert in ISE meetbereik. Verwijder de beschermkap van de sonde en dompel de punt van de sonde 4 cm (1 ½") in het monster. Laat de meting stabiliseren (knipperend WAIT-label verdwijnt). Het instrument geeft de ppm-waarde weer op de eerste LCD-regel en de temperatuur op de tweede LCD-regel.

#### 10.4. WAARSCHUWINGEN EN BERICHTEN

- De melding "WRONG BUFFER WRONG PROBE" knippert tijdens het kalibreren als de nieuwe helling buiten het hellingvenster valt.

Controleer of de juiste standaardoplossing is gebruikt. Vernieuw de sonde volgens de beschrijving in het hoofdstuk ONDERHOUD VAN DE ELECTRODE.

Vervang indien nodig de standaardoplossing of de sonde.

- Als de gemeten waarde buiten het bereik valt, wordt de dichtstbijzijnde volledige-schaalwaarde knipperend weergegeven op de eerste LCD-regel. Kalibreer de meter opnieuw.

Controleer of het monster binnen het meetbare bereik is.

#### 11. LOGGEREN

Het instrument kan tot 50 logrecords opslaan voor elk meetbereik (pH, ORP en ISE).

Huidige gegevens loggen

1. Druk op BEREIK in het meetscherm en selecteer het gewenste meetbereik.

2. Druk op LOG/CLR om de huidige meting te loggen.

Het LOG label, de huidige datum (MM.DD), het recordnummer en het aantal vrije logruimte worden enkele seconden weergegeven, waarna het instrument terugkeert naar de meetmodus.

Vastgelegde gegevens bekijken en verwijderen

1. Druk op RANGE om het gewenste meetbereik te selecteren.

2. Druk op MR f om de Geheugenoproepmodus te openen.

De eerste LCD-regel geeft de pH-, Rel mV- of ppm-waarde weer. Het LOG label en het laatst opgeslagen recordnummer worden weergegeven.

3. Druk op de toetsen om verschillende records in het huidige meetbereik te bekijken:

Een complete set informatie wordt samen met de meetwaarde opgeslagen. Druk op RANGE om de parameters te bekijken:

- De mV waarde in de eerste LCD regel en de temperatuur in de tweede LCD regel.

- De datum: maand en dag in de eerste LCD regel en het jaar in de tweede LCD regel. DATE tag wordt weergegeven.

- De tijd: uur en minuten in de eerste LCD-regel en de seconden in de tweede LCD-regel. De tag TIME wordt weergegeven.

- De helling in de eerste LCD-regel en de offset in de tweede LCD-regel. SLOPE en OFFSET labels worden weergegeven.

Opmerking: Er worden streepjes weergegeven voor de helling in het Rel mV-bereik en voor de offset in het ISE-bereik.

- Het bericht "dEL" op de eerste LCD-regel en het recordnummer op de tweede LCD-regel. ACCEPT tag wordt knipperend weergegeven.

Om gelogde gegevens te verwijderen:

1. Druk op de of toets om de volgende of vorige te verwijderen record te selecteren.

2. Druk op SETUP om te schakelen tussen het recordnummer en de optie "ALL". De optie "ALLES WISSEN" selecteert alle records die voor het huidige bereik moeten worden gewist.

3. Druk op GLP/ACCEPT om de geselecteerde of alle records te verwijderen. "nuLL" bericht wordt weergegeven voor de verwijderde record of het instrument keert terug naar de meetmodus als alle records werden gewist. Druk op MR om de Geheugenoproepmodus op elk gewenst moment

te verlaten.

Waarschuwingen en berichten

- Knipperend "Lo" bericht en het recordnummer worden weergegeven als er minder dan 6 vrije logruimten beschikbaar zijn.
- Het bericht "FULL LOC" wordt weergegeven als er geen vrije logruimte beschikbaar is.
- Als MR wordt ingedrukt en er geen gelogde gegevens zijn opgeslagen, wordt de melding "no REC" knipperend weergegeven voor het geselecteerde meetbereik.

## 12. GOEDE LABORATORIUMPRAKTIJEN (GLP)

Met GLP kan de gebruiker kalibratiegegevens en sondestatus opslaan en oproepen. Het correleren van meetwaarden met specifieke kalibraties zorgt voor uniformiteit en consistentie. pH- en ISE-kalibratiegegevens worden automatisch opgeslagen na een geslaagde kalibratie.

1. Druk op BEREIK om het gewenste meetbereik te selecteren.
2. Druk op GLP/ACCEPT om GLP-gegevens te bekijken.
3. Gebruik de omhoog/omlaag toetsen om door de weergegeven parameters te bladeren.
4. Druk op GLP/ACCEPT om terug te keren naar de meetmodus.

Als het instrument niet is gekalibreerd voor het geselecteerde bereik, wordt de melding "no CAL" knipperend weergegeven.

pH-informatie

- Tijd (uu:mm:ss) van de laatste kalibratie
- Datum (MM.DD.YYYY) van de laatste kalibratie
- De hellingswaarde op de eerste LCD-regel en de offset op de tweede LCD-regel
- De pH-kalibratiebuffers op opeenvolgende LCD's in kalibratievolgorde

Opmerkingen:

De melding "Old" wordt weergegeven onder de pH-waarde als de buffer niet werd gebruikt tijdens de laatste ijking. Druk op SETUP om de kalibratiedatum en -tijd te zien.

De melding "no BUFFER" wordt weergegeven als de kalibratie in minder dan drie punten is uitgevoerd.

- Aantal dagen tot het kalibratiealarm wordt weergegeven (bijv. 5 dagen, -3 dagen als de tijd is verstreken) of "OFF" als de functie is uitgeschakeld in Setup.

- De identificatiecode van het instrument

ISE-informatie

- Datum (MM.DD.YYYY) van de laatste ijking
- De hellingswaarde op de eerste LCD-regel en de offset op de tweede LCD-regel
- De kalibratiestandaarden in kalibratievolgorde
- De instrumentidentificatiecode

Opmerkingen:

De melding "Old" wordt weergegeven onder de ppm-waarde als de standaard niet is gebruikt tijdens de laatste kalibratie. Druk op SETUP om de kalibratiedatum en -tijd te zien.

Er wordt "no BUFFER" weergegeven als er slechts een eenpuntskalibratie is uitgevoerd.

Als een eenpuntskalibratie wordt uitgevoerd na een tweepuntskalibratie, behoudt het instrument de oude helling.

## 13. PC AANSLUITING

### 13.1. MI5200 PC-TOEPASSING GEBRUIKEN

De gelogde gegevens kunnen worden overgebracht naar een PC via de Milwaukee Instruments MI5200 Windowscompatibele applicatie die gebruik maakt van de RS232 of USB seriële interface.

De software kan worden gedownload van <http://www.milwaukeeinst.com>. Zoek naar de productcode en klik erop. Nadat het downloaden is voltooid, gebruikt u het exe-bestand om de software te installeren.

De MI5200 biedt grafieken en online helpfunctie. Gegevens kunnen worden geëxporteerd naar bekende spreadsheetprogramma's voor verdere analyse.

1. Schakel de meter uit.
2. Sluit het instrument aan op een pc met de meegeleverde MA9350 kabel (als u de RS232-poort gebruikt) of met een standaard USB-kabel.
3. Start de toepassing.

Opmerkingen:

Voor RS232 kunnen andere kabels dan MA9350 een andere configuratie gebruiken en is communicatie tussen instrument en PC mogelijk niet mogelijk.

Houd slechts één kabel aangesloten (RS232 of USB) tijdens PC-communicatie om mogelijke fouten te voorkomen.

13.2. Het is ook mogelijk om het instrument op afstand te bedienen met een willekeurig terminalprogramma.

1. Schakel de meter uit.

2. Gebruik de MA9350 kabel om het instrument op een PC aan te sluiten.

3. Start het terminalprogramma en stel de communicatieopties als volgt in: 8, N, 1, geen flow control.

Typen opdrachten

Volg het volgende schema om een commando naar het instrument te sturen:

<\*> <commando> <CR> waarbij: <\*> is de commandoprefix, <commando> is de commandocode.

Opmerking: Er kunnen zowel kleine als hoofdletters worden gebruikt.

Commando eenheid wijzigen

CHU xx Verandert de eenheid van het instrument in overeenstemming met de parameterwaarde (xx):

- xx=01 pH-bereik / 0,01 resolutie

- xx=03 mV / Rel mV-bereik

- xx=05 ppm-bereik

Het instrument zal op dit commando antwoorden met:

<STX> <antwoord> <ETX> waarbij: <STX> is 02 ASCII code karakter (begin van tekst)

<ETX> is 03 ASCII-code-teken (einde van de tekst)

<antwoord>:

<ACK> wordt verzonden voor een herkende opdracht

<CAN> wordt verzonden wanneer het instrument aan het loggen is.

<Err6>/<Err8> wordt verzonden als de opdracht onjuist is of als het instrument niet in de meetmodus staat.

Commando's die een antwoord vereisen

Het instrument beantwoordt deze commando's met:

<STX> <antwoord> <controlesom> <ETX> waarbij de controlesom de bytesom is van de antwoordstring, verzonden als 2 ASCII-tekens.

Alle antwoordberichten zijn met ASCII-tekens.

RPH - Zorgt ervoor dat het instrument een complete set meetwaarden verzendt in overeenstemming met het pH-bereik.

RMV - Zorgt ervoor dat het instrument een complete set meetwaarden verzendt volgens het mV/Rel mV bereik.

RIS - Zorgt ervoor dat het instrument een complete set meetwaarden verzendt volgens het ISE-bereik.

MDL - Vraagt om de modelnaam en firmwarecode van het instrument (16 ASCII-karakters).

INF - Vraagt om de kalibratiegegevens en de instellingsparameters.

SAM - Vraagt om het aantal gelogde monsters (12 tekens).

LDPH - Vraagt om de xxxe gelogde pH-recordgegevens.

LDMV - Vraagt om de xxxe mV/Rel mV record gelogde gegevens.

LDIS - Vraagt om de xxxe ISE record gelogde gegevens.

LAPH - Vraagt alle pH-logs op aanvraag op.

LAMV - Vraagt alle mV/Rel mV log op aanvraag op.

LAIS - Verzoekt om alle ISE Log on demand.

Opmerkingen:

"Err8" wordt verstuurd als het instrument niet in Meetmodus staat.

"Err6" wordt verstuurd als het gevraagde bereik niet beschikbaar is.

"Err4" wordt verstuurd als de gevraagde ingestelde parameter niet beschikbaar is.

"Err3" wordt verstuurd als het Log on demand leeg is.

Ongeldige commando's worden genegeerd.

#### 14. PROBLEMEN OPLOSSEN

Symptoom: trage respons / overmatige drift

Probleem: vervuilde pH-elektrode

Oplossing: Laat de elektrodetip 30 minuten in MA9016 reinigungsoplossing weken en volg dan de reinigingsprocedure.

Symptoom: Aflezing fluctueert op en neer (ruis)

Probleem: verstopt/vuil knooppunt. Laag elektrolytniveau (alleen navulbare elektroden)

Oplossing: Reinig de elektrode. Vul bij met vers MA9012 elektrolyt.

Symptoom: Display toont de volledige schaalwaarde knipperend

Probleem: Aflezing buiten bereik

Oplossing: Kalibreer de meter opnieuw. Controleer of het monster zich binnen het meetbare bereik bevindt. Controleer het elektrolytniveau en de algemene status van de elektrode.

Symptoom: mV-schaal buiten bereik

Probleem: droog membraan of droge junctie

Oplossing: Laat de elektrode minstens 30 minuten weken in MA9015 opslagoplossing.

Symptoom: Op het scherm knippert de temperatuureenheid

Probleem: defecte temperatuursonde

Oplossing: Vervang de temperatuursonde.

Symptoom: De meter kalibreert niet of geeft foutieve metingen

Probleem: Kapotte sonde

Oplossing: Vervang de sonde.

Symptoom: LCD-tags worden continu weergegeven bij het opstarten

Probleem: Een van de toetsen is geblokkeerd

Oplossing: Controleer het toetsenbord. Als de fout blijft bestaan, neem dan contact op met de Milwaukee Technical Service.

Symptoom: "Er0, Er1, Er2" bericht bij opstarten

Probleem: Interne fout

Oplossing: Start de meter opnieuw op. Als de fout blijft bestaan, neem dan contact op met de Milwaukee Technische Dienst.

## 15. ACCESSOIRES

SE-300 Dubbele aftakking ORP platina sonde

MA917B/1 Combinatie pH elektrode, glazen behuizing, navulbaar

MA924B/1 ORP-sonde, glazen behuizing, navulbaar

MA831R Roestvrijstalen temperatuursonde

MA9001 pH 1,68 bufferoplossing (230 ml)

MA9004 pH 4,01 bufferoplossing (230 mL)

MA9006 pH 6,86 bufferoplossing (230 mL)

MA9007 pH 7,01 bufferoplossing (230 mL)

MA9009 pH 9,18 bufferoplossing (230 mL)

MA9010 pH 10.01 bufferoplossing (230 mL)

MA9012 Bijvuloplossing voor pH elektrode (230 mL)

MA9015 Opslagoplossing (230 mL fles)

MA9016 Reinigingsoplossing voor elektrode (230 mL)

MA9020 200-275 mV ORP-oplossing (230 mL)

MA9112 pH 12.45 bufferoplossing (230 mL)

MA9310 12 VDC adapter, 220 V

MA9311 12 VDC adapter, 110 V

MA9315 Elektrodehouder

MA9350 RS232 aansluitkabel (2 m)

## CERTIFICERING

Milwaukee Instruments voldoet aan de Europese CE-richtlijnen.

Verwijdering van elektrische en elektronische apparatuur. Behandel dit product niet als huishoudelijk afval. Lever het in bij een inzamelpunt voor recycling van elektrische en elektronische apparatuur.

Let op: correcte verwijdering van het product voorkomt mogelijke negatieve gevolgen voor de volksgezondheid en het milieu. Neem voor gedetailleerde informatie contact op met uw plaatselijke afvalverwijderingsdienst of ga naar

[www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com) (alleen VS)

of [www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com).

## AANBEVELING

Controleer voordat u dit product gebruikt of het volledig geschikt is voor uw specifieke toepassing en voor de omgeving waarin het wordt gebruikt. Elke wijziging die de gebruiker aanbrengt aan de geleverde apparatuur kan de prestaties van de meter in gevaar brengen. Gebruik of bewaar de meter voor uw eigen veiligheid en die van de meter niet in een



gevaarlike omgeving. Om schade of brandwonden te voorkomen, voer geen metingen uit in microgolfovens.

## GARANTIE

Dit instrument is gegarandeerd tegen materiaal- en fabricagefouten voor een periode van 3 jaar vanaf de aankoopdatum. Elektroden en sondes hebben een garantie van 6 maanden. Deze garantie is beperkt tot reparatie of gratis vervanging als het instrument niet kan worden gerepareerd. Schade als gevolg van ongelukken, verkeerd gebruik, knoeien of gebrek aan voorgeschreven onderhoud valt niet onder de garantie. Neem in geval van service contact op met uw plaatselijke Milwaukee Instruments

Technische Dienst. Als de reparatie niet onder de garantie valt, ontvangt u bericht over de gemaakte kosten. Zorg er bij het verzenden van een meter voor dat deze goed verpakt is voor volledige bescherming.

Milwaukee Instruments behoudt zich het recht voor om zonder voorafgaande kennisgeving verbeteringen aan te brengen in het ontwerp, de constructie en het uiterlijk van haar producten.

## ESTONIAN

KASUTUSJUHEEND - MW160 MAX pH / mV /ISE / temperatuuri pingimõõtja

AITÄH, et valisite Milwaukee Instruments'i!

Käesolev kasutusjuhend annab teile vajalikku teavet mõõteseadme õigeks kasutamiseks.

Kõik õigused on kaitstud. Täielik või osaline reprodutseerimine on keelatud ilma autoriõiguse omaniku, Milwaukee Instruments Inc., Rocky Mount, NC 27804 USA, kirjaliku nõusolekuta.

## 1. EELUURING

Iga pingimõõtur tarnitakse pappkarbis ja selle juurde kuuluvad:

- MA917B/1 Topeltühendusega korduvtäidetav pH-elektrood
- MA831R Roostevabast terasest temperatuuriandur
- M10004 pH 4,01 puhverlahus (kotike)
- M10007 pH 7,01 puhverlahus (kotike)
- M10010 pH 10,01 puhverlahus (kotike)
- M10016 Elektroodide puhastuslahus (kotike)
- MA9315 Elektroodihoidja
- MA9350 RS232 ühenduskaabel (2 m)
- Mõõdustatud pipett
- 12 VDC adapter
- Seadme kvaliteedisertifikaat
- Kasutusjuhend

## 2. SEADME ÜLEVAADE

MW160 on kompaktna ja mitmekülgne pingimõõtur, mis suudab mõõta kuni nelja erinevat parameetrit - pH, ORP, ISE (otse ppm-ides) ja temperatuuri.

Peamised töörežiimid on seadistamine, kalibreerimine, mõõtmine ja logimine.

pH-kalibreerimist saab teostada kuni 3 punktis (kasutades 7 standardkalibreerimispuhvri valikut), et parandada mõõtmise usaldusväärsust isegi suurte pH-erinevustega proovide testimisel.

ISE kalibreerimist saab teha kuni 2 punkti, kasutades 6 standardlahust.

Mõõteriistaga saab iga vahemiku (pH, ORP, ISE) kohta salvestada kuni 50 andmekogumit, mida saab RS232 või USB kaudu arvutisse alla laadida.

Muud funktsioonid on järgmised:

- kergesti loetav LCD-ekraan
- Suhteline mV-funktsioon
- Sisemine kell ja kuupäev erinevate ajast sõltuvate funktsioonide jälgimiseks (kalibreerimise ajatempel, kalibreerimise aegumine).
- kasutaja poolt valitav aja lõppemise alarm, mis hoiatab kasutajat, et viimasest pH-kalibreerimisest on möödunud liiga palju aega.
- GLP-funktsioon viimaste pH ja ISE kalibreerimisandmete tagasikutsumiseks Täpsete mõõtmiste jaoks kasutage mõõteseadmega kaasasolevat elektroodihoidikut.

### 3. SPETSIFIKATSIOONID

#### RANGE

pH -2,00 kuni 16,00 pH

ORP  $\pm 699,9$  mV /  $\pm 2000$  mV

ISE 0,001 kuni 19999 ppm

Temperatuur. -20,0 kuni 120,0 °C (-4,0 kuni 248,0 °F)

#### RESOLUTSIOON

pH 0,01 pH

ORP 0,1 mV / 1 mV

0,001 (0,001 kuni 9,999) ppm

0,01 (10,00 kuni 99,99) ppm

ISE

0,1 (100,0 kuni 999,9) ppm

1 (1000 kuni 19999) ppm

Temperatuur. 0,1 °C / 0,1 °F

TÄPSUS (20 °C / 68 °F JUURES)

pH  $\pm 0,01$  pH

ORP  $\pm 0,2$  mV /  $\pm 1$  mV

ISE  $\pm 0,5\%$  F.S.

Temperatuur  $\pm 0,4$  °C /  $\pm 0,8$  °F

Rel mV nihe -  $\pm 2000$  mV

pH kalibreerimine - kuni 3-punktiline kalibreerimine, 7 salvestatud puhvriga: pH 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 ja 12,45.

ISE kalibreerimine - 1- või 2-punktiline kalibreerimine, 6 standardlahust saadaval: 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000 ppm.

Temperatuuri kompenseerimine

ATC - automaatne, vahemikus -20,0-120,0 °C (-4,0-248,0 °F)

MTC - käsitsi, ilma temperatuuriandurita

Logimälu - kuni 50 kirjet iga mõõtepiirkonna kohta (pH, ORP, ISE)

Toiteallikas - 12 VDC adapter (kaasas)

PC ühenduvus - USB port ja RS232 liides

Keskond - 0 kuni 50 °C (32 kuni 122 °F); maksimaalne suhteline õhuniiskus 95%.

Mõõtmed - 230 x 160 x 95 mm (9,0 x 6,3 x 3,7")

Kaal - 1,1 kg (2,4 lb.)

#### Anduri spetsifikatsioonid

pH-elektrood MA917B/1

- pH vahemik 0 kuni 14 pH

- Temperatuurivahemik 0 kuni 70 °C (32 kuni 158 °F)

- Töötemperatuur 20 kuni 40 °C (68 kuni 104 °F)

- Võrdluselektrolüüt KCl 3,5M

- Võrdlusühendus Keraamiline, ühekordne

- Võrdlustüüp Topelttüüpi, Ag/AgCl

- Maksimaalne rõhk 0,1 bar

- Korpus Klaas; tipu kuju: kera

- Liitmik BNC

- Mõõtmed Võlli pikkus: 120 mm (5,5,");  $\varnothing$  12 mm (0,5")

- Kaabli pikkus 1 m (3,2 ft)

Temperatuuriandur MA831R

- Temperatuuriandur NTC10K

- Korpus Roostevaba teras

- Liitmik RCA

- Mõõtmed Kogupikkus: 190 mm (7,5")

- Aktiivne osa: 120 mm (5,5,");  $\varnothing$  3,6 mm (1,4")

- Kaabli pikkus 1 m (3,2 ft)

### 4. FUNKTSIOONI KIRJELDUS

## Esipaneel

1. Vedelkristallkuvar (LCD)
2. CAL klahv, kalibreerimisrežiimi sisenemiseks/väljumiseks
3. MR klahv, sisenemiseks/väljumiseks mäluuletusrežiimist
4. GLP/ACCEPT klahv, GLP-sse sisenemiseks või valitud toimingu kinnitamiseks.
5. LOG/CLR klahv, näitude logimiseks või kalibreerimise või logimise kustutamiseks.
6. ON/OFF klahv
7. suunanäitajad, menüüs navigeerimiseks, parameetrite väärtuste muutmiseks või kalibreerimislahuste või logitud andmete valimiseks.
8. RANGE klahv, mõõtmisulatuse valimiseks või fookustatud andmete vahetamiseks
9. SETUP klahv, seadistusrežiimi sisenemiseks/väljumiseks; logimisrežiimis ühe ja kõigi logitud andmete kustutamise vahel vahetamiseks

## Tagapaneel

1. USB-pesa
2. RS232 pesa
3. Toiteallikate pistikupesa
4. RCA-pesa temperatuurianduri jaoks
5. BNC-elektroodide pesa
6. Võrdluselektroodi pistikupesa

## Näidik kirjeldus

1. Mõõtmisühikud
2. Staatus ja kalibreerimisandmed
3. CAL-märgis ja pH-kalibreerimispuhvrid
4. OPEN silt
5. Sonda sümbol
6. Režiimimärgised (GLP, SETUP, LOG, MEASURE)
7. ACCEPT silt
8. Esimene LCD-rida, mõõtmistulemused
9. DATE ja TIME sildid
10. Temperatuurikompensatsiooni staatus (MTC, ATC)
11. Teise LCD-rea mõõtmisühikud
12. Teine LCD-rida

## 5. ANDURI KIRJELDUS

### MA917B/1 pH mõõtmiseks:

- Topeltühendusega konstruktsioon, vähendab ummistumisohtu, kuna võrdluselement on füüsiliselt eraldatud vaheelektrolüüdist.
- Taastuvtäidetav, koos MA9011 3,5M KCl-ga. See lahus on hõbedavaba. Hõbe võib põhjustada hõbeda sademe moodustumist ühenduskohas, mis võib põhjustada ummistumist. Ummistumine põhjustab ebakorrapäraseid ja aeglasid näitusid. Elektrolüüdi korduvtäitmise võimalus pikendab ka elektroodi kasutusiga.
- Klaaskeha on kergesti puhastatav ja kemikaalide suhtes vastupidav.
- Ümmargune ots, tagab võimalikult suure pindala kiiremaks lugemiseks ja sobib hästi vedelate proovide testimiseks.

1. Võrdlustraat
2. Sisemine võrdlusühendus
3. Tundmisjuhe
4. Võrdluskorki täitekorki
5. Väline võrdlusühendus
6. Klaaskolb

### MA831R temperatuuri mõõtmiseks ja automaatseks temperatuurikompensatsiooniks (ATC):

- Valmistatud roostevabast terasest korrosioonikindluse tagamiseks.
- Kasutatakse koos pH-elektroodiga, et kasutada seadme ATC-funktsiooni.

1. Kaabel
2. Käepide
3. Roostevabast terasest toru

## 6. ÜLDISED TOIMINGUD

### 6.1. VOOLUÜHENDUS JA AKU JUHTIMINE

MW160 saab toiteallikana kasutada kaasasolevat 12 VDC adapterit. Automaatne väljalülitusfunktsioon lülitab mõõturi välja pärast 20-minutilist mittekasutamist.

Seadme sisselülitamisel teostab seade automaatse diagnostilise testi. Kõik LCD-segmendid kuvatakse mõne sekundi jooksul.

Seade alustab eelnevalt valitud mõõtepiirkonnast. Silt OPEN ja sümbolid „ „, „ ‘ “ vilguvad mõne sekundi jooksul, et tuletada kasutajale meelde, et enne mõõtmist tuleb elektroodi täitekork lahti keerata ja kaitsekork eemaldada.

## 6.2. ELEKTROODIHOIDIKU PAIGALDAMINE

- Võtke elektroodihoidja MA9315 korbist välja.

- Nimetage metallplaat (4) koos integreeritud tihvtiga (5) ja kruvi (2).

Plaadi võib kinnitada mõõturi mõlemale küljele, vasakule (L) või paremale (R).

- Keerake mõõtur ümber, näidikuga allapoole.

- Joondage kummijalg (6R või 6L) plaadi (4) avaga (3). Veenduge, et tihvt (5) on suunatud allapoole.

- Pingutage kruvi (2) kruvikeerajaga (1) ja lukustage see.

- Asetage mõõtur nii, et näidik on suunatud ülespoole.

- Võtke elektroodihoidik (7) ja sisestage see tihvti (5). Tapp hoiab elektroodihoidiku kindlalt paigal.

- Varre jäikuse suurendamiseks pingutage metallnuppe (8) mõlemal küljel.

## 6.3. SONDIDE ÜHENDAMINE

MA917B/1 pH-sond

MA917B/1 ühendatakse mõõturiga BNC-liitmiku kaudu (märgistatud pH/ORP).

Kui mõõtja on välja lülitatud:

- Ühendage sond BNC-pistikupessa.

- Joondage ja keerake pistik pistikupessa.

- Asetage sond hoidikusse ja kinnitage kaabel klambritega. Eraldi viitega elektroodide puhul ühendage elektroodi BNC-pistik BNC-pistikusse ja võrdluselektroodi pistik võrdluspistikuga (tähisega Ref.).

MA831R temperatuuriandur

MA831R ühendatakse mõõturiga RCA-pistik kaudu (tähisega Temp.).

Kui mõõtja on välja lülitatud:

- Ühendage sond RCA-pistikupessa.

- Lükake pistik pistikupessa.

- Asetage sond hoidikusse ja kinnitage kaabel klambritega.

## 6.4. ELEKTROODI HOOLDUS JA KORRASHOID

Kalibreerimine ja konditsioneerimine

pH-elektroodi hooldamine on nõuetekohaste ja usaldusväärsete mõõtmiste tagamiseks kriitilise tähtsusega. Täpsete ja korratavate tulemuste tagamiseks soovitakse sagedasi kahe- või kolmepunktilisi kalibreerimisi.

Enne elektroodi esmakordset kasutamist:

1. Eemaldage kaitsekork. Ärge ehmatage, kui esineb soolakoguseid, see on normaalne. Loputage elektroodi destilleeritud või deioniseeritud veega.

2. Asetage elektrood vähemalt 30 minutiks keeduklaasi, mis sisaldab puhastusvahendit MA9016.

Märkus: Ärge konditsioneerige pH-elektroodi destilleeritud või deioniseeritud vees, kuna see kahjustab klaasembraani.

3. Taastäidetavate elektroodide puhul, kui täitmislahus (elektrolüüt) on langenud rohkem kui 2 ½ cm (1") alla täitmisava, lisage sobiv elektrolüüt.

4. Pärast konditsioneerimist loputage andurit destilleeritud või deioniseeritud veega.

Märkus: Kiire reageerimise tagamiseks ja ristsaastumise vältimiseks loputage elektroodi otsa enne mõõtmist testitava lahusega.

Parimad tavad elektroodi käsitsemisel:

- Elektroode tuleb proovide vahel alati loputada destilleeritud või deioniseeritud veega.

- Ärge pühkige elektroodi, sest pühkimine võib põhjustada staatilise laengu tõttu vigaseid näitusid.

- Tupsutage elektroodi otsa vildivaba paberiga.

Säilitamine

Et vähendada ummistumist ja tagada kiire reageerimisaeg, tuleb klaaskolbi ja ühenduskohta hoida hüdreeritud.

Lisage kaitsekorgile mõned tilgad MA9015 säilitamislahust. Asetage hoiukork tagasi, kui sondi ei kasutata.

Märkus: Ärge kunagi hoidke sondi destilleeritud või deioniseeritud vees.

Regulaarne hooldus

- Kontrollige sondi. Kui see on pragunenud, vahetage sond välja.

- Kontrollige kaablit. Kaabel ja isolatsioon peavad olema terved.

- Ühendused peavad olema puhtad ja kuivad.
  - Loputage veega maha soolakihid.
  - Järgige hoiustamise soovitusi.
- Taastäidetavate elektrodide puhul:
- Täitke elektrod värske elektrolüüdilahusega (õige täitmislahuse valimiseks vaadake elektroodi spetsifikatsiooni).
  - Hoidke elektroodi 1 tunni jooksul püsti.
  - Järgige ülaltoodud säilitamisprotseduuri. Kui elektroode ei hooldata õigesti, mõjutab see nii täpsust kui ka täpsust. Seda võib täheldada elektroodi kaldenurga pideva vähenemisena. Kalduvus (%) näitab klaasmembraani tundlikkust, nihke väärtus (mV) näitab elektroodi vanust ja annab hinnangu, millal tuleb sond välja vahetada. Kalduvuse protsent on seotud ideaalse kalduvuse väärtusega 25 °C juures.
- Milwaukee Instruments soovib, et nihke väärtus ei ületaks  $\pm 30$  mV ja et kalde protsent oleks vahemikus 85-105%. Kui kalde väärtus langeb alla 50 mV kümnendi kohta (85% kalde tõhusus) või nullipunkti nihkumine ületab  $\pm 30$  mV, võib taastamine parandada jõudlust, kuid täpse pH mõõtmise tagamiseks võib olla vajalik elektroodi vahetus.

## 7. SEADISTUS

Mõõturi seadete konfigureerimiseks, vaikeväärtuste muutmiseks või mõõtmisparameetrite seadistamiseks:

- Vajutage ja hoidke umbes 3 sekundit all SETUP, et siseneda seadistusréžiimi.
  - Kasutage menüüs navigeerimiseks (parameetrite vaatamiseks) klahve üles/alla.
  - Vajutage CAL, et siseneda redigeerimisréžiimi (parameetrite muutmine). Valitud punkt kuvatakse vilkuvana.
  - Valikute vahel valimiseks vajutage RANGE. Näiteks praeguse kellaaaja seadistamisel lülitub RANGE vajutades valikute vahel ümber.
- (tund, minutid), mida saab muuta.
- Kasutage väärtuste muutmiseks klahve üles/alla (muudetav väärtus kuvatakse vilkuvana).
  - Muudatuste kinnitamiseks ja salvestamiseks vajutage GLP/ACCEPT (märgis ACCEPT kuvatakse vilkuvana).
  - Vajutage CAL, et väljuda redigeerimisréžiimist ilma salvestamiseta (naasmine menüüsse).
  - Vajutage SETUP, et väljuda seadistusréžiimist. Setup menüüpunktid koos valikute ja vaikeväärtustega on üksikasjalikult kirjeldatud siin:

Punkt: OFF dAY

Kirjeldus: Kalibreerimishäire aegumine (ainult pH vahemik). Kui see on aktiveeritud, kuvatakse hoiatus pärast seda, kui viimasest kalibreerimisest on möödunud määratud arv päevi.

Valikud: 1 kuni 14 päeva või OFF

Vaikimisi: OFF

Element: DISP

Kirjeldus: Kalibreerimispuhvrite kuvamine (ainult pH vahemik). Kui see on aktiveeritud, kuvatakse pH mõõtmise ekraanil viimasel kalibreerimisel kasutatud puhvrid.

Valikud: ON või OFF

Vaikimisi: ON

Element: IonCG

Kirjeldus: Ioonilaeng (ainult ISE vahemik). Sobiva ioonilaengu valimiseks kasutage järgmist tabelit.

Valikud: -2, -1, 1, 2 või UndF

Vaikimisi: UndF

Punkt: TIME

Kirjeldus: Praegune kellaaeg kh:mm formaadis

Valikud: 00:00 kuni 23:59

Vaikimisi: 00:00

Element: DATE

Kirjeldus: Praegune kuupäev MM.DD.YYYY formaadis.

Valikud: 01.01.2000 kuni 31.12.2099

Vaikimisi: 01.01.2005

Kirje: bEEP

Kirjeldus: Helisignaali staatus. Kui see on lubatud, kostub iga kord, kui klahvi vajutatakse, helisignaali.

Valikud: ON või OFF

Vaikimisi: OFF

Element: bAud

Kirjeldus: Baudikiirus jadakommunikatsiooni jaoks

Valikud: 600, 1200, 2400, 4800 või 9600

Vaikimisi: 2400

Element: In Id

Kirjeldus: ID: Seadme ID. Mitme identse mõõtja kasutamisel võib olla kasulik neid üheselt identifitseerida, määrates igale mõõtjale koodi.

Valikud: 0000 kuni 9999

Vaikimisi: 0000

Punkt: tEMP

Kirjeldus: Temperatuuriühik

Valikud: °C või °F

Vaikimisi: °C

Sobiva ioonilaengu valimise hõlbustamiseks on allpool olevas tabelis loetletud erinevad ioonitüübid ja nende laengud:

Ioonilaeng Ioonitüübid

-2 (kahevalentsed anioonid) S, CO<sub>3</sub>

-1 (ühevalentsed anioonid) F, Cl, Br, I, CN, SCN, ClO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>

1 (ühevalentsed katioonid) H, Na, K, Ag, NH<sub>4</sub>

2 (kahevalentsed katioonid) Mg, Ca, Ba, Cd, Cu, Pb

UndF Määratlemata ioon

8. pH

8.1. VALMISTAMINE

Kuni kolmepunktiline kalibreerimine on võimalik 7 standardpuhvri (1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 ja 12,45 pH) valikul.

1. Valmistage ette kaks puhast keeduklaasi. Üks keeduklaas on loputamiseks ja teine kalibreerimiseks.

2. Valage mõlemasse keeduklaasi väikesed kogused valitud puhverlahust.

3. Eemaldage kaitsekork ja loputage sondi esimese kalibreerimispunkti jaoks kasutatud puhverlahusega.

Vajaduse korral vajutage RANGE, kuni näidik muutub pH mõõtmisvahemikuks.

8.2. KALIBREERIMINE

Üldised juhised

Parema täpsuse saavutamiseks on soovitatav sagedased kalibreerimised. Sond tuleks kalibreerida uuesti vähemalt kord nädalas või:

- iga kord, kui on vahetatud

- pärast agressiivsete proovide testimist

- kui on vaja suurt täpsust

- kui kalibreerimisaeg on lõppenud

Menetlus

1. Sukeldage pH- ja temperatuuriandurid umbes 4 cm (1 ½") sügavusele puhverlahusesse ja segage ettevaatlikult.

Veenduge, et temperatuuriandur asub pH-anduri lähedal.

2. Vajutage CAL. Kuvatakse sildid CAL, BUFFER, CALIBRATION, puhvri number ja puhvri väärtus (7.01) koos vilkuvaga sildi WAIT. Vajaduse korral vajutage klahve, et valida teine puhvri väärtus.

3. Kui näit on stabiilne ja valitud puhvrile lähedane, kuvatakse vilkuvad märgised READY ja ACCEPT. Kalibreerimise kinnitamiseks vajutage GLP/ACCEPT.

Kalibreeritud väärtus kuvatakse esimesel LCD-reäl, teine oodatav puhvri väärtus teisel LCD-reäl. Juba kalibreeritud puhvri silt on esitatud sildi CAL all.

Ühepunktikalibreerimise korral vajutage kalibreerimisest väljumiseks CAL. Seade salvestab kalibreerimise ja naaseb mõõtmisrežiimi.

Täiendavate puhvritega kalibreerimise jätkamiseks loputage ja asetage pH- ja temperatuurianduri ots umbes 4 cm (1 ½") kaugusele järgmisesse puhverlahusesse ning segage ettevaatlikult. Veenduge, et temperatuuriandur paikneks pH-anduri lähedal.

Vajaduse korral vajutage klahve, et valida teine puhvri väärtus.

Märkus: Seade jätab automaatselt vahele eelmistes kalibreerimispunktidest juba kasutatud puhvrid, et vältida ekslikku protseduuri.

Kalibreerimise ajal temperatuuri näitude kuvamiseks vajutage RANGE.

Tühjendage kalibreerimine

1. Kalibreerimisrežiimi sisenemiseks vajutage CAL.

2. Vajutage LOG/CLR. Lühidalt kuvatakse „Clr CAL“, seejärel naaseb seade mõõtmisrežiimi.

### 8.3. MÕÕTMINE

Veenduge, et seade on kalibreeritud enne pH-mõõtmiste tegemist.

1. Eemaldage sondi kaitsekork ja asetage otsik ligikaudu 4 cm (1 ½") sügavusele proovi. Soovitatav on oodata, kuni proov ja pH-sond jõuavad samale temperatuurile.

2. Vajaduse korral vajutage RANGE, kuni ekraanil kuvatakse pH mõõtmisvahemik. Laske näidul stabiliseeruda (vilkuv silt WAIT kaob).

LCD-ekraanil kuvatakse:

- mõõtmis- ja temperatuurinäidud
- temperatuuri kompenseerimise režiim (MTC või ATC)
- kasutatud puhvrid (kui seadistuses on see valik lubatud).

Parimate tulemuste saavutamiseks on soovitatav:

- Kalibreerida andur enne kasutamist ja kalibreerida seda perioodiliselt uuesti.
- Hoidke elektroodi hüdraatsena.
- Loputage sond enne kasutamist prooviga.
- Leotage enne mõõtmist MA9015 säilitamislahuses vähemalt 1 tund.

MTC-režiim

Kui soovitakse manuaalset temperatuurikompensatsiooni (MTC), tuleb temperatuuriandur seadmest lahti ühendada.

LCD-ekraanil kuvatakse vaikimisi temperatuur 25 °C või viimane temperatuurinäit koos vilkuvate märgiste MTC ja °C (või °F).

Temperatuuri saab reguleerida klahvide abil (vahemikus -20,0 °C kuni 120,0 °C).

### 8.4. HOIATUS JA TEATED

- Teade „CALIBRATION EXPIRED“ (KALIBRATSIOON LÕPETATUD) kuvatakse, kui mõõtja ei ole kalibreeritud või kui kalibreerimise määratud aeg on möödunud.

- Teade „WRONG BUFFER WRONG PROBE“ kuvatakse kalibreerimise ajal vilkuvana, kui erinevus pH näitude ja valitud puhvri väärtuse vahel on märkimisväärne. Kontrollige, kas on kasutatud õiget kalibreerimispuhvrit. Konditsioneerige sond vastavalt jaotises ELEKTROODI HOOLDUS JA HOOLDUS esitatud kirjeldusele.

Vajaduse korral vahetage puhver või sond välja.

- „VALE PUFFER“ ja „VANA“ kuvatakse kalibreerimise ajal vilkuvana, kui uue ja eelmise (vana) kalibreerimise vahel on tuvastatud lahknevus. Tühjendage kalibreerimisparameetrid, vajutades LOG/CLR, ja jätkake kalibreerimist praegusest kalibreerimispunktist (seade säilitab kõik praeguse kalibreerimise ajal kinnitatud väärtused).

- Kalibreerimise ajal kuvatakse teade „WRONG BUFFER“ ja vilkuv temperatuuriväärtus, kui puhvri temperatuur on väljaspool mõõtepiirkonda. Kalibreerimist ei saa kinnitada.

Kasutage kalibreerimiseks värsked puhvrid.

- Kui mõõdetud väärtus on väljaspool mõõtepiirkonda, kuvatakse esimesel LCD-real vilkuvas ekraanis lähim täisskaala väärtus. Kalibreerige mõõtur uuesti. Kontrollige, kas proov on mõõtepiirkonnas.

## 9. ORP

### 9.1. VALMISTAMINE

Täpse ORP mõõtmise tagamiseks peab elektroodi pind olema puhas ja sile. Elektroodi ettevalmistamiseks ja reageerimisaja parandamiseks on saadaval eeltötluslahused (vt jaotist TARVIKUD).

Märkus: otseste ORP mõõtmiste jaoks kasutage ORP-sondi. MA9020 ORP lahust saab kasutada ORP-anduri korrektsete mõõtmiste kinnitamiseks. mV näitusid ei ole temperatuurikompenseeritud.

Vajaduse korral vajutage RANGE, kuni ekraan muutub ORP mõõtmisvahemikuks.

### 9.2. KALIBREERIMINE

mV kalibreerimine

MW160 on tehases kalibreeritud mV jaoks.

Milwaukee ORP-elektroodid on vahetatavad ja nende väljavahetamisel ei ole mV-kalibreerimine vajalik.

Kui mV mõõtmised on ebatäpsed, tuleb mV uuesti kalibreerida. Täpse korduskalibreerimise saamiseks võtke ühendust Milwaukee tehnilise teenindusega.

Suhteline mV kalibreerimine

Märkus: Relatiivse mV kalibreerimise teostamisel muutub vahemik mV-st relatiivseks mV-ks.

1. Sukeldage sond umbes 4 cm (1 ½") sügavusele standardlahusesse ja segage ettevaatlikult.

2. Vajutage CAL. LCD-ekraanile ilmub silt CALIBRATION, esimesel LCD-real kuvatakse suhteline mV väärtus ja teisel LCD-real absoluutne mV väärtus. Silt WAIT kuvatakse vilkuvana, kuni näit on stabiilne.

3. Kui absoluutne näit on stabiilne ja mõõtepiirkonnas, kuvatakse vilkudes sildid READY ja ACCEPT.

4. Kalibreerimise kinnitamiseks vajutage GLP/ACCEPT. Seade naaseb mõõtmisrežiimi, rel mV vahemikku.

Kalibreerimise tühjendamine

Tagasi mV mõõtepiirkonda naasmiseks tühjendage Rel mV kalibreerimine.

1. Kalibreerimisrežiimi sisenemiseks vajutage CAL.

2. Vajutage LOG/CLR. LCD-ekraanile ilmub üheks sekundiks teade „CLr CAL“, seejärel lülitub seade mV mõõtmisvahemikku.

### 9.3. MÕÖTMINE

Vajaduse korral vajutage RANGE, kuni ekraan muutub ORP mõõtmisvahemikuks.

Märkus: Kui seade kuvab Rel mV näitu ja mV mõõtmised on vajalikud, tühjendage Rel mV kalibreerimine (vt jaotist Relative mV Calibration).

Eemaldage sondi kaitsekork ja kastke otsik umbes 4 cm (1 ½") sügavusele proovi. Laske näidul stabiliseeruda (vilkuv silt WAIT kaob). Seade kuvab esimesel LCD-real mV näitu (või Rel mV näitu, kui on tehtud Rel mV kalibreerimine) ja teisel LCD-real proovi temperatuuri.

või

### 9.4. HOIATUSED JA TEATED

- Kui näit on Rel mV kalibreerimise ajal väljaspool mõõtepiirkonda, kuvatakse absoluutne mV väärtus ja „WRONG“ vilkudes.

Kontrollige, kas on kasutatud õiget standardlahust. Värskendage sond vastavalt jaotises ELEKTROODI HOOLDUS JA HOOLDUS esitatud kirjeldusele.

Vajaduse korral vahetage standardlahus või sond välja.

- Kui mõõtmise ajal on näit väljaspool mõõtepiirkonda, kuvatakse vilkudes lähim täisskaala väärtus.

Kalibreerige mõõtur uuesti. Kontrollige, kas proov on mõõtepiirkonnas.

## 10. ISE

### 10.1. VALMISTAMINE

Ühe- või kahepunktikalibreerimist saab teha 6 standardlahuse (0,01, 0,1, 1, 10, 100 ja 1000 ppm) valikul.

1. Valige menüüst Setup (seadistus) sobivioonilaeng (vt täpsemalt jaotises SETUP (seadistus)). Märkus: Kui on valitud valik „UndF“, tuleb teha kahepunktiline kalibreerimine. Kui kalibreerimisest väljumine pärast esimese standardi kinnitamist toimub, kuvatakse LCD-ekraanil „----“.

2. Valmistage ette kaks puhast keeduklaasi. Üks keeduklaas on loputamiseks ja teine kalibreerimiseks.

3. Valage mõlemasse keeduklaasi väike kogus standardlahust.

4. Eemaldage kaitsekork ja loputage sondi esimese kalibreerimispunkti jaoks kasutatud lahusega.

Vajaduse korral vajutage RANGE, kuni ekraan muutub ISE mõõtepiirkonnaks.

### 10.2. KALIBREERIMINE

Parema täpsuse saavutamiseks soovitatatakse sagedasi kalibreerimisi. ISE mõõtepiirkonda tuleks kalibreerida uuesti vähemalt kord nädalas või:

- iga kord, kui ISE-sondi võiioonilaengut muudetakse.

- pärast agressiivsete proovide testimist

- kui on vaja suurt täpsust

Elektroodi konditsioneerimisaja tõttu tuleb elektroodi stabiliseerumiseks hoida paar sekundit sukeldatuna.

Menetlus

1. Sukeldage sond umbes 4 cm (1 ½") sügavusele valitud lahusesse ja segage ettevaatlikult.

2. Vajutage CAL. Kuvatakse sildid CAL, BUFFER, CALIBRATION, kalibreerimispunkti number ja standardväärtus (0,010) ning vilkuv silt WAIT. Vajaduse korral vajutage klahve, et valida teine standard.

3. Kui näit on stabiilne ja valitud standardi lähedal, kuvatakse vilkuvad märgised READY ja ACCEPT. Kalibreerimise kinnitamiseks vajutage GLP/ACCEPT. Ühepunktikalibreerimise korral vajutage kalibreerimisest väljumiseks CAL. Seade salvestab kalibreerimise ja naaseb mõõtmisrežiimi.

Kalibreerimise jätkamiseks loputage ja asetage sondi ots umbes 4 cm (1 ½") kaugusele järgmisesse lahusesse ning segage ettevaatlikult. Vajaduse korral vajutage klahve, et valida teine väärtus.

Märkus: Seade jätab automaatselt vahele esimese punkti jaoks kasutatud standardi. Kalibreerimise ajal temperatuuri näitude kuvamiseks vajutage RANGE.

Märkused:



Kalduvusaken jääb vahemikku  $\pm 20$  mV ja  $\pm 105$  mV, kui ioonilaengu ei ole määratud (valik UndF menüüs Setup), või vahemikku 50% kuni 120% vastava ioonilaengu standardkalduvusest.

Vaikimisi kalde väärtused (mV/dekaad):

- 59,16 (ühevalentne anioon) - ioonilaeng on -1
- 59,16 (ühevalentne katioon) - ioonilaeng on 1
- 29,58 (kahevalentne anioon) - ioonilaeng on -2
- 29,58 (kahevalentne katioon) - ioonilaeng on 2
- 100 - ioonilaeng on „UndF“

Kui pärast kahepunktlist kalibreerimist viiakse läbi ühepunktiline kalibreerimine, säilitab seade vana kalde.

Tühjendage kalibreerimine

1. Kalibreerimisrežiimi sisenemiseks vajutage CAL.
2. Vajutage LOG/CLR. Lühidalt kuvatakse „Clr CAL“, seejärel naaseb seade mõõtmisrežiimi.

### 10.3. MÕÕTMINE

Vajaduse korral vajutage RANGE, kuni ekraan muutub ISE mõõtepiirkonnaks. Eemaldage sondi kaitsekork ja kastke sondi ots 4 cm (1 ½") sügavusele proovi. Laske näidikul stabiliseeruda (vilkuv silt WAIT kaob). Seade kuvab esimesel vedelkristallkuvariribal ppm-lugemist ja teisel vedelkristallkuvariribal temperatuuri.

### 10.4. HOIATUSED JA TEATED

- „WRONG BUFFER WRONG PROBE“ teade kuvatakse kalibreerimise ajal vilkuvana, kui uus kaldenurk on kaldenurga aknast väljas.

Kontrollige, kas on kasutatud õiget standardlahust. Värskendage sond vastavalt jaotises ELEKTROODI HOOLDUS JA HOOLDUS esitatud kirjeldusele.

Vajaduse korral vahetage standardlahus või sond välja.

- Kui mõõteväärtus on väljaspool mõõtepiirkonda, kuvatakse esimesel LCD-real vilkuv ekraanis lähim täisskaala väärtus. Kalibreerige mõõtur uuesti.

Kontrollige, kas proov on mõõtepiirkonnas.

### 11. LOGIMINE

Seade võib iga mõõtepiirkonna (pH, ORP ja ISE) kohta salvestada kuni 50 logikirjet.

Praeguste andmete logimine

1. Vajutage mõõtmiskraanil RANGE ja valige vajalik mõõtepiirkond.
2. Praeguse mõõtmise logimiseks vajutage LOG/CLR.

Mõne sekundi jooksul kuvatakse LOG silt, praegune kuupäev (MM.DD), salvestusnumber ja vaba logimaht, seejärel naaseb seade mõõtmisrežiimi.

Logitud andmete vaatamine ja kustutamine

1. Vajutage RANGE, et valida vajalik mõõtepiirkond.

2. Vajutage MR f, et siseneda mälu tagasikutsumise režiimi.

Esimesel LCD-real kuvatakse pH, Rel mV või ppm väärtus. Kuvatakse LOG silt ja viimase salvestatud kirje number.

3. Vajutage klahve, et vaadata erinevaid kirjeid praeguses mõõtepiirkonnas:

Koos mõõteväärtusega salvestatakse kogu teave. Parameetrite vaatamiseks vajutage RANGE:

- mV väärtus esimesel LCD-real ja temperatuur teisel LCD-real.

- Kuupäev: kuu ja päev esimesel LCD-real ja aasta teisel LCD-real. Kuvatakse DATE silt.

- Kellaeg: tund ja minutid esimesel LCD-real ja sekundid teisel LCD-real. Kuvatakse silt TIME (AEG).

- Kalda esimesel LCD-real ja nihke teisel LCD-real. Kuvatakse sildid SLOPE ja OFFSET.

Märkus: Kriipsud kuvatakse rel mV vahemikus nõlva ja ISE vahemikus nihke puhul.

- Teade „dEL“ esimesel LCD-real ja kirje number teisel LCD-real. Silt ACCEPT kuvatakse vilkuvana.

Salvestatud andmete kustutamiseks:

1. Vajutage klahvi või , et valida järgmine või eelmine kustutatav kirje.

2. Vajutage SETUP, et vahetada salvestuse numbril ja „ALL“ valiku vahel. Valik „dEL ALL“ valib kõik kustutatavad kirjed praeguse vahemiku kohta.

3. Valitud või kõigi kirjete kustutamiseks vajutage GLP/ACCEPT. Kustutatud kirje kohta kuvatakse teade „nuLL“ või seade pöördub tagasi.

mõõtmisrežiimi, kui kõik kirjed kustutati. Vajutage MR, et igal ajal väljuda mälluuletusrežiimist.

Hoiatused ja teated

- Vilkuv teade „Lo“ ja kirje number kuvatakse, kui vabu logimahtusid on vähem kui 6.

- Sõnum „FULL LOC“ kuvatakse, kui vaba salvestusruumi ei ole saadaval.

- Kui vajutatakse MR ja logitud andmeid ei salvestata, kuvatakse valitud mõõtepiirkonna kohta vilkuv sõnum „no rEC“.

## 12. HEA LABORITAVA (GLP)

GLP võimaldab kasutajal salvestada ja taastada kalibreerimisandmeid ja anduri olekut. Näitude korrelatsioon konkreetsete kalibreerimistega tagab ühtluse ja järjepidevuse. pH ja ISE kalibreerimisandmed salvestatakse automaatselt pärast edukat kalibreerimist.

1. Vajutage RANGE, et valida vajalik mõõtepiirkond.
2. GLP andmete vaatamiseks vajutage GLP/ACCEPT.
3. Kasutage üles/alla klahve kuvatavate parameetrite sirvimiseks.
4. Vajutage GLP/ACCEPT, et naasta mõõtmisrežiimi.

Kui seadet ei ole valitud vahemiku jaoks kalibreeritud, kuvatakse vilkuv sõnum „no CAL“.

Teave pH kohta

- Viimase kalibreerimise kellaaeg (th:mm:ss)
- Viimase kalibreerimise kuupäev (MM.DD.YYYY).
- kaldenurkväärtus esimesel LCD-real ja nihke väärtus teisel LCD-real
- pH-kalibreerimispuhvrid järjestikustel LCD-ekraanidel kalibreerimise järjekorras

Märkused:

Teade „Old“ kuvatakse pH väärtuse all, kui puhvrit ei kasutatud viimase kalibreerimise ajal. Kalibreerimise kuupäeva ja kellaaja kuvamiseks vajutage SETUP.

Teade „no BUFFER“ kuvatakse, kui kalibreerimine viidi läbi vähem kui kolme punktiga.

- Kuvatakse kalibreerimishäireni jäänud päevade arv (nt 5 päeva, -3 päeva, kui aeg on lõppenud) või „OFF“, kui funktsioon on seadistuses Setup välja lülitatud.

- Seadme tunnuscode

ISE teave

- Viimase kalibreerimise kuupäev (MM.DD.YYYY)
- kaldenurkväärtus esimesel LCD-real ja nihke väärtus teisel LCD-real
- Kalibreerimisstandardid kalibreerimisjärjekorras
- Seadme tunnuscode

Märkused:

Teade „Old“ kuvatakse ppm-väärtuse all, kui standardit ei kasutatud viimase kalibreerimise ajal. Kalibreerimise kuupäeva ja kellaaja kuvamiseks vajutage SETUP.

Teade „no BUFFER“ kuvatakse, kui tehti ainult ühepunkti kalibreerimine.

Kui pärast kahepunktulist kalibreerimist viiakse läbi ühepunktiline kalibreerimine, säilitab seade vana kalibreerimiskalduvuse.

## 13. PC ÜHENDAMINE

### 13.1. MI5200 ARVUTIRAKENDUSE KASUTAMINE

Logitud andmeid saab edastada arvutisse Milwaukee Instruments MI5200 Windowsiga ühilduva rakenduse kaudu, kasutades RS232 või USB jadaliidest.

Tarkvara on allalaadimiseks saadaval aadressil <http://www.milwaukeeinst.com>. Otsige tootekood ja klõpsake sellel. Pärast allalaadimist kasutage tarkvara installimiseks exe-faili.

MI5200 pakub graafikuid ja on-line abi. Andmeid saab edasiseks analüüsiks eksportida tuntud tabelarvutusprogrammidesse.

1. Lülitage arvesti välja.
2. Ühendage seade arvutiga kaasasoleva kaabli MA9350 abil (kui kasutate RS232-porti) või tavalise USB-kaabli abil.
3. Käivitage rakendus.

Märkused:

RS232 puhul võivad teised kaablid kui MA9350 kasutada teistsugust konfiguratsiooni ja side seadme ja arvuti vahel ei pruugi olla võimalik.

Võimalike vigade vältimiseks hoidke PC-side ajal ainult üks kaabel (RS232 või USB) ühendatud.

### 13.2. KOMMANDOONIDE SAATMINE PC-st Seadet on võimalik ka kaugjuhtida mis tahes terminaliprogrammiga.

1. Lülitage mõõteriist välja.
2. Ühendage mõõteriist arvutiga kaabli MA9350 abil.
3. Käivitage terminaliprogramm ja seadistage sideoptsioonid järgmiselt: 8, N, 1, voolukontroll puudub.

Käskude tüübid

Käsu saatmiseks seadmele järgige järgmist skeemi:

<\*> <käsk> <CR> kus: <\*> on käsu eesliide, <command> on käsu kood.

Märkus: võib kasutada nii väikseid kui ka suuri tähti.

Ühiku muutmise käsk

CHU xx Muudab seadme ühikut vastavalt parameetri väärtusele (xx):

- xx=01 pH vahemik / 0,01 eraldusvõime

- xx=03 mV / Rel mV vahemik

- xx=05 ppm vahemik

Seade vastab sellele käsule järgmiselt:

<STX> <vastus> <ETX> kus: <STX> on 02 ASCII-koodimärk (teksti algus).

<ETX> on 03 ASCII-koodimärk (teksti lõpp).

<vastus>:

<ACK> saadetakse tunnustatud käsu korral

<CAN> saadetakse, kui seade logib.

<Err6>/<Err8> saadetakse, kui käsk on vale või kui seade ei ole mõõtmisrežiimis.

Vastust nõudvad käsud

Seade vastab nendele käskudele järgmiselt:

<STX> <vastus> <tühisumma> <ETX>, kus kontrollsumma on 2 ASCII-märgina saadatud vastuse stringi baitide summa.

Kõik vastussõnumid on ASCII-märkidega.

RPH - paneb seadme saatma täieliku näitude komplekti vastavalt pH vahemikule.

RMV - paneb seadme saatma täieliku näitude komplekti vastavalt mV/Rel mV vahemikule.

RIS - paneb seadme saatma täieliku näidiste komplekti vastavalt ISE vahemikule.

MDL - nõuab seadme mudeli nime ja püsivara koodi (16 ASCII-tähte).

INF - küsib kalibreerimisandmeid ja seadistamisparameetreid.

SAM - küsib salvestatud proovide arvu (12 tähemärki).

LDPH - küsib xxx. pH-salvestuse logitud andmeid.

LDMV - taotleb xxx. mV/Rel mV kirje logitud andmeid.

LDIS - taotleb xxx. ISE kirje logitud andmeid.

LAPH - taotleb nõudmisel kõiki pH-logi andmeid.

LAMV - nõuab kõiki mV/Rel mV logi andmeid nõudmisel.

LAIS - nõuab nõudmisel kõiki ISE logiandmeid.

Märkused:

„Err8“ saadetakse, kui seade ei ole mõõtmisrežiimis.

„Err6“ saadetakse, kui taotletud vahemik ei ole kättesaadav.

„Err4“ saadetakse, kui soovitud määratud parameeter ei ole saadaval.

„Err3“ saadetakse, kui nõutav protokoll on tühi.

Kehtetuid käske ignoreeritakse.

#### 14. VEAOTSING

Sümptom: aeglane reageerimine / liigne triivimine

Probleem: määratud pH-elektrood

Lahendus: Leotage elektroodi otsa 30 minutiks puhastuslahuses MA9016 ja järgige seejärel puhastamisprotseduuri.

Sümptom: Näidud kõiguvad üles-alla (müra)

Probleem: ummistunud/määratud ühenduskoht. Madal elektrolüütide tase (ainult korduvtäidetavad elektroodid).

Lahendus: Puhastage elektrood. Täitke uuesti värske MA9012 elektrolüüdiga.

Sümptom: Näidikul vilgub täisskaala väärtus.

Probleem: Näitus on väljaspool mõõtepiirkonda.

Lahendus: Kalibreerige mõõtur uuesti. Kontrollige, kas proov on mõõtepiirkonnas. Kontrollige, kas elektrolüütide tase ja üldine elektroodide seisund.

Sümptom: mV skaala väljaspool mõõtepiirkonda

Probleem: kuiv membraan või kuiv ühendusliili

Lahendus: Leotage elektroodi MA9015 säilitamislahuses vähemalt 30 minutit.

Sümptom: Näidikul vilgub temperatuuriühik.

Probleem: Temperatuuriandur ei ole korras.

Lahendus: Vahetage temperatuuriandur välja.

Sümptom: Mõõtur ei kalibreeru või annab vigaseid näitusid.

Probleem: katkine andur  
Lahendus: Vahetage andur välja.

Sümptom: LCD-märgised kuvatakse pidevalt käivitamisel.

Probleem: Üks klahvidest on blokeeritud.

Lahendus: Kontrollige klaviatuuri. Kui viga püsib, võtke ühendust Milwaukee tehnilise teenindusega.

Sümptom: „Er0, Er1, Er2“ teade käivitamisel

Probleem: Sisemine viga

Lahendus: Käivitage mõõtur uuesti. Kui viga püsib, võtke ühendust Milwaukee tehnilise teenindusega.

## 15. ACCESSORIES

SE-300 Kaksikühendusega ORP plaatina sondi

MA917B/1 Kombineeritud pH-elektrood, klaasist korpus, korduvtäidetav

MA924B/1 ORP-sond, klaasist korpus, korduvtäidetav

MA831R Roostevabast terasest temperatuuriandur

MA9001 pH 1,68 puhverlahus (230 ml)

MA9004 pH 4,01 puhverlahus (230 ml)

MA9006 pH 6,86 puhverlahus (230 ml)

MA9007 pH 7,01 puhverlahus (230 ml)

MA9009 pH 9,18 puhverlahus (230 ml)

MA9010 pH 10,01 puhverlahus (230 ml)

MA9012 Täitelahus pH-elektroodile (230 ml)

MA9015 Säilituslahus (230 ml pudel)

MA9016 Elektroodi puhastuslahus (230 ml)

MA9020 200-275 mV ORP lahus (230 mL)

MA9112 pH 12,45 puhverlahus (230 mL)

MA9310 12 VDC adapter, 220 V

MA9311 12 VDC adapter, 110 V

MA9315 Elektroodihoidja

MA9350 RS232 ühenduskaabel (2 m)

## SERTIFIKATSIOON

Milwaukee instrumendid vastavad Euroopa CE-direktiividele.

Elektri- ja elektroonikaseadmete kõrvaldamine. Ärge käsitlege seda toodet olmejäätmetena. Andke see üle vastavasse elektri- ja elektroonikaseadmete taaskasutamise kogumispunkti.

Pange tähele: toote nõuetekohane kõrvaldamine hoiab ära võimalikud negatiivsed tagajärjed inimeste tervisele ja keskkonnale. Üksikasjaliku teabe saamiseks võtke ühendust oma kohaliku olmejäätmete kõrvaldamise teenusega või külastage veebilehte [www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com) (ainult USA).

või [www.milwaukeEinst.com](http://www.milwaukeEinst.com).

## SOOVITUS

Enne selle toote kasutamist veenduge, et see sobib täielikult teie konkreetsele rakendusele ja keskkonnale, kus seda kasutatakse. Igasugune kasutaja poolt tarnitud seadmesse tehtud muudatus võib kahjustada mõõturi töövõimet. Teie ja mõõtja ohutuse huvides ärge kasutage ega hoidke mõõtjat ohtlikus keskkonnas. Kahjustuste või põletuste vältimiseks ärge tehke mõõtmisi mikrolaineahjudes.

## GARANTIATINGIMUSED

Sellele mõõteriistale antakse 3-aastane garantii materjali- ja tootmisvigade vastu alates ostukuupäevast. Elektroodidele ja sondidele antakse 6 kuu pikkune garantii. See garantii piirdub remondiga või tasuta asendamisega, kui seadet ei ole võimalik parandada. Garantii ei hõlma õnnetusjuhtumitest, väärkasutamisest, omavolilisest käitlemisest või ettenähtud hoolduse puudumisest tingitud kahjustusi. Kui on vaja hooldust, võtke ühendust oma kohaliku Milwaukee Instruments'iga.

Tehniline teenindus. Kui garantii ei hõlma remonti, teatatakse teile tekkinud kulud. Mis tahes mõõturi saatmisel veenduge, et see on täielikuks kaitseks korralikult pakitud.

Milwaukee Instruments jätab endale õiguse teha oma toodete disaini, konstruktsiooni ja välimuse parandusi ilma ette

teatamata.

FINNISH

KÄYTTÖOHJE - MW160 MAX pH / mV / ISE / lämpötilan penkkimittari

KIITOS, että valitsit Milwaukee Instrumentsin!

Tämä käyttöohje antaa sinulle tarvittavat tiedot mittarin oikeaa käyttöä varten.

Kaikki oikeudet pidätetään. Kopiointi kokonaan tai osittain on kielletty ilman tekijänoikeuden omistajan, Milwaukee Instruments Inc., Rocky Mount, NC 27804 USA, kirjallista lupaa.

### 1. ALUSTAVA TARKASTELU

Jokainen penkkimittari toimitetaan pahvilaatikossa ja sen mukana toimitetaan:

- MA917B/1 Kaksoisliitäntäinen uudelleentäytettävä pH-elektrodi
- MA831R Ruostumattomasta teräksestä valmistettu lämpötila-anturi
- M10004 pH 4.01 -puskuriliuos (pussillinen)
- M10007 pH 7,01-puskuriliuos (pussillinen)
- M10010 pH 10.01 puskuriliuos (annospussi)
- M10016 Elektroodin puhdistusliuos (annospussi)
- MA9315 Elektrodipidike
- MA9350 RS232-liitäntäkaapeli (2 m)
- Mittapipetti
- 12 VDC-sovitin
- Laitteen laatutodistus
- Käyttöohjeet

### 2. LAITTEEN YLEISKUVAUS

MW160 on kompakti ja monipuolinen penkkimittari, jolla voidaan mitata jopa neljä eri parametria - pH, ORP, ISE (suoraan ppm:nä) ja lämpötila.

Tärkeimmät toimintatilat ovat asetus, kalibrointi, mittaus ja lokitus.

pH-kalibrointi voidaan suorittaa jopa 3 pisteessä (käyttäen valittuna 7 vakiokalibrointipuskuria), mikä parantaa mittausten luotettavuutta myös silloin, kun testataan näytteitä, joiden pH-arvoissa on suuria eroja.

ISE-kalibrointi voidaan suorittaa enintään 2 pisteessä, ja käytettävissä on 6 standardiliuosta.

Mittari voi tallentaa enintään 50 tietosarjaa kullekin alueelle (pH, ORP, ISE), jotka voidaan ladata PC:lle RS232:n tai USB:n kautta.

Muita ominaisuuksia ovat mm:

- Helppolukuinen LCD-näyttö
- Suhteellinen mV-toiminto
- Sisäinen kello ja päivämäärä eri aikariippuvaiden toimintojen seuraamiseksi (kalibrointiaikaleima, kalibrointiajan päättyminen).
- Käyttäjän valittavissa oleva aikakatkaisuhälytys, joka hälyttää käyttäjää siitä, että edellisestä pH-kalibroinnista on kulunut liikaa aikaa.
- GLP-toiminto viimeisimpien pH- ja ISE-kalibrointitietojen palauttamiseksi Tarkkojen mittausten suorittamiseksi käytä mittarin mukana toimitettua elektrodipidikettä.

### 3. TEKNISET TIEDOT

RANGE

pH -2,00 - 16,00 pH

ORP  $\pm 699,9$  mV /  $\pm 2000$  mV

ISE 0,001 - 19999 ppm

Lämpötila -20,0 - 120,0 °C (-4,0 - 248,0 °F)

RESOLUUTIO

pH 0,01 pH

ORP 0,1 mV / 1 mV

0,001 (0,001-9,999) ppm

0,01 (10,00-99,99) ppm

ISE

0,1 (100,0 - 999,9) ppm

1 (1000-19999) ppm

Lämpötila 0,1 °C / 0,1 °F

TARKKUUS (20 °C / 68 °F)

pH ±0,01 pH

ORP ±0,2 mV / ±1 mV

ISE ±0,5 % F.S.

Lämpötila ±0,4 °C / ±0,8 °F

Rel mV offset - ±2000 mV

pH-kalibrointi - jopa 3-pistekalibrointi, 7 tallennettua puskuria: pH 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 ja 12,45.

ISE-kalibrointi - 1- tai 2-pistekalibrointi, 6 standardiliuosta käytettävissä: 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000 ppm.

Lämpötilan kompensointi

ATC - automaattinen, -20,0 - 120,0 °C (-4,0 - 248,0 °F) välillä

MTC - manuaalinen, ilman lämpötila-anturia

Tallennusmuisti - Jopa 50 tietuetta kullekin mittausalueelle (pH, ORP, ISE).

Virtalähde - 12 VDC-sovitin (mukana)

PC-liitäntä - USB-portti ja RS232-liitäntä

Ympäristö - 0-50 °C (32-122 °F); RH enintään 95 %.

Mitat - 230 x 160 x 95 mm (9.0 x 6.3 x 3.7")

Paino - 1,1 kg (2,4 lb.)

Anturin tekniset tiedot

pH-elektrodi MA917B/1

- pH-alue 0-14 pH

- Lämpötila-alue 0-70 °C (32-158 °F)

- Käyttölämpötila 20-40 °C (68-104 °F)

- Vertailuelektrolyytti KCl 3,5M

- Vertailuliitäntä Keraaminen, yksittäinen

- Vertailutyypit Kaksinkertainen, Ag/AgCl

- Maksimipaine 0,1 bar

- Runko Lasi; kärjen muoto: pallo

- Liitin BNC

- Mitat Akselin pituus: 120 mm (5.5"); Ø 12 mm (0.5")

- Kaapelin pituus 1 m (3.2 ft)

Lämpötila-anturi MA831R

- Lämpötila-anturi NTC10K

- Runko Ruostumaton teräs

- Liitin RCA

- Mitat Kokonaispituus: 190 mm (7.5")

- Aktiivinen osa: 120 mm (5.5"); Ø 3,6 mm (1.4")

- Kaapelin pituus 1 m (3.2 ft)

#### 4. TOIMINNALLINEN KUVAUS

Etupaneeli

1. Nestekidenäyttö (LCD)

2. CAL-näppäin, jolla pääsee kalibrointitilaan/poistuu siitä

3. MR-näppäimellä siirrytään muistin palautustilaan / poistutaan siitä.

4. GLP/ACCEPT-näppäin, GLP:hen siirtyminen tai valitun toiminnon vahvistaminen.

5. LOG/CLR-näppäin, lukeman kirjaaminen tai kalibroinnin tai kirjaamisen tyhjentäminen.

6. ON/OFF-näppäin

7. Suuntanäppäimet, joilla navigoidaan valikossa, muutetaan parametriarvoja tai valitaan kalibrointiliuoksia tai tallennettuja tietoja.

8. RANGE-näppäin, mittausalueen valitsemiseksi tai keskitettyjen tietojen vaihtamiseksi

9. SETUP-näppäin, Setup-tilaan siirtyminen / sieltä poistuminen; lokitilassa vaihtaminen yhden poistamisen ja kaikkien tallennettujen tietojen poistamisen välillä.

Takapaneeli

1. USB-liitäntä
2. RS232-liitäntä
3. Virtalähdepistorasia
4. RCA-liitin lämpötila-anturia varten
5. BNC-elektrodiliitin
6. Vertailuelektrodin liitin

#### Näyttö Kuvaus

1. Mittausyksiköt
2. Tila- ja kalibrointitiedot
3. CAL-tunniste ja pH-kalibrointipuskurit
4. OPEN-tunniste
5. Anturin symboli
6. Tilatunnisteet (GLP, SETUP, LOG, MEASURE).
7. ACCEPT-tunniste
8. Ensimmäinen LCD-rivi, mittauslukemat
9. DATE- ja TIME-tunnisteet
10. Lämpötilakompensoinnin tila (MTC, ATC).
11. Toisen LCD-rivin mittayksiköt
12. Toinen LCD-rivi

#### 5. ANTURIN KUVAUS

##### MA917B/1 pH-mittaukseen:

- Kaksoisliitosrakenne, vähentää tukkeutumisriskiä, kun vertailukenno on fyysisesti erotettu välelektrolyytistä.
- Uudelleentäytettävä, MA9011 3,5M KCl:llä. Tämä liuos ei sisällä hopeaa. Hopea voi aiheuttaa hopeasakan muodostumista liitoskohtaan, mikä johtaa tukkeutumiseen. Tukkeutuminen aiheuttaa epäsäännöllisiä ja hitaita lukemia. Mahdollisuus täyttää elektrolyytti uudelleen pidentää myös elektrodin käyttöikää.
- Lasirunko on helposti puhdistettava ja kestää kemikaaleja.
- Pyöreä kärki, tarjoaa mahdollisimman suuren pinta-alan nopeampien lukemien saavuttamiseksi ja soveltuu hyvin nestemäisten näytteiden testaamiseen.

1. Vertailulanka
2. Sisempi referenssiliitos
3. Anturijohto
4. Viitteellinen täyttökorkki
5. Ulompi vertailuliitos
6. Lasikupu

##### MA831R lämpötilan mittausta ja automaattista lämpötilan kompensointia (ATC) varten:

- Valmistettu ruostumattomasta teräksestä korroosionkestävyyden vuoksi.
- Käytetään yhdessä pH-elektrodin kanssa laitteen ATC-ominaisuuden hyödyntämiseksi.

1. Kaapeli
2. Kahva
3. Ruostumattomasta teräksestä valmistettu putki

#### 6. YLEISET TOIMINNOT

##### 6.1. VIRTALIITÄNTÄ JA AKUN HALLINTA

MW160 voidaan syöttää virtalähteenä mukana toimitetusta 12 VDC-sovitimesta. Automaattinen poiskytkentätoiminto kytkee mittarin pois päältä 20 minuutin käyttämättömyyden jälkeen.

Virran kytkeytyessä mittari suorittaa automaattisen diagnostiikkatestin. Kaikki LCD-segmentit näkyvät muutaman sekunnin ajan.

Mittari aloittaa aiemmin valitulla mittausalueella. OPEN-tunniste ja symbolit " ' , ' " vilkkuvat muutaman sekunnin ajan muistuttaakseen käyttäjää siitä, että elektrodin täyttökorkki on kierrettävä irti ja suojakorkki on poistettava ennen mittauksia.

##### 6.2. ELEKTRODIPIDIKKEEN ASENTAMINEN

- Ota MA9315-elektrodipidike laatikosta.
- Tunnista metallilevy (4), jossa on integroitu tappi (5), ja ruuvi (2). Levy voidaan kiinnittää mittarin kummallekin puolelle, vasemmalle (L) tai oikealle (R).
- Käännä mittari ympäri siten, että näyttö on alaspäin.
- Kohdista kumijalka (6R tai 6L) levyn (4) reikään (3). Varmista, että tappi (5) osoittaa alaspäin.

- Kiristä ruuvi (2) ruuvimeisselillä (1) ja lukitse se paikalleen.
- Aseta mittari siten, että näyttö on ylöspäin.
- Ota elektrodipidike (7) ja aseta se tappiin (5). Tappi pitää elektrodipidikkeen tukevasti paikallaan.
- Varren jäykkyyden lisäämiseksi kiristä molemmilla puolilla olevat metallinupit (8).

### 6.3. KOETTIMIEN LIITTÄMINEN

MA917B/1 pH-anturi

MA917B/1 liitetään mittariin BNC-liittimen kautta (merkintä pH/ORP).

Kun mittari on pois päältä:

- Kytke anturi BNC-liitäntään.
- Kohdista ja kierrä pistoke pistorasiaan.
- Aseta anturi pidikkeeseen ja kiinnitä kaapeli klipseillä. Jos elektrodissa on erillinen referenssi, kytke elektrodin BNC-liitin BNC-liittimeen ja referenssielektrodin pistoke referenssiliittimeen (merkitty Ref.).

MA831R-lämpötila-anturi

MA831R liitetään mittariin RCA-liittimen kautta (merkintä Temp.).

Kun mittari on pois päältä:

- Kytke anturi RCA-liitäntään.
- Työnnä pistoke pistorasiaan.
- Aseta anturi pidikkeeseen ja kiinnitä kaapeli klipseillä.

### 6.4. ELEKTRODIN HOITO JA HUOLTO

Kalibrointi ja kunnostus

pH-elektrodin ylläpito on kriittisen tärkeää oikeiden ja luotettavien mittausten varmistamiseksi. Tarkkojen ja toistettavissa olevien tulosten varmistamiseksi suositellaan tiheitä kahden tai kolmen pisteen kalibrointeja.

Ennen elektrodin ensimmäistä käyttökertaa:

1. Poista suojakorkki. Älä huulestu, jos elektrodissa on suolakertymiä, tämä on normaalia. Huuhtelee elektrodi tislattulla tai deionisoidulla vedellä.
2. Aseta elektrodi dekantterilasini, joka sisältää MA9016-puhdistusliuosta, vähintään 30 minuutiksi.
3. Huomautus: Älä hoida pH-elektrodiä tislatussa tai deionisoidussa vedessä, sillä se vahingoittaa lasikalvoa.
3. Jos uudelleentäytettävien elektrodien täyttöliuos (elektrolyytti) on pudonnut yli 2 ½ cm (1") täyttöaukon alapuolelle, lisää sopivaa elektrolyyttiliuosta.
4. Huuhtelee anturi kunnostuksen jälkeen tislattulla tai deionisoidulla vedellä.

Huomautus: Nopean vasteen varmistamiseksi ja ristikontaminaation välttämiseksi huuhtelee elektrodin kärki testattavalla liuoksella ennen mittausta.

Parhaat käytännöt elektrodia käsiteltäessä:

- Elektrodit on aina huuhdeltava näytteiden välillä tislattulla tai deionisoidulla vedellä.
- Älä pyyhi elektrodia, sillä pyyhkiminen voi aiheuttaa virheellisiä lukemia staattisten varausten vuoksi.
- Pyyhi elektrodin pää nukkaamattomalla paperilla.

Säilytys

Tukkeutumisen minimoimiseksi ja nopean vasteajan varmistamiseksi lasikupu ja liitos on pidettävä kosteana.

Lisää suojakorkkiin muutama tippa MA9015-varastointiliuosta. Aseta säilytyskorkki takaisin, kun anturi ei ole käytössä.

Huomautus: Älä koskaan säilytä anturia tislatussa tai deionisoidussa vedessä.

Säännöllinen huolto

- Tarkasta anturi. Jos se on halkeillut, vaihda anturi.
- Tarkasta kaapeli. Kaapelin ja eristyksen on oltava ehjä.
- Liittimien on oltava puhtaita ja kuivia.
- Huuhtelee suolakertymät pois vedellä.
- Noudata varastointisuosituksia.

Uudelleentäytettävien elektrodien osalta:

- Täytä elektrodi uudelleen tuoreella elektrolyyttiliuoksella (katso elektrodin tekniset tiedot oikean täyttöliuoksen valitsemiseksi).
- Pidä elektrodia pystyssä 1 tunnin ajan.
- Noudata edellä mainittua varastointimenettelyä. Jos elektrodeja ei huuleta oikein, sekä tarkkuus että tarkkuus heikkenevät. Tämä voidaan havaita elektrodin kaltevuuden tasaisena heikkenemisenä. Kaltevuus (%) ilmaisee lasikalvon herkkyyden, offset-arvo (mV) ilmaisee elektrodin iän ja antaa arvion siitä, milloin anturi on vaihdettava. Kaltevuusprosentti on suhteutettu ihanteelliseen kaltevuusarvoon 25 °C:ssa. Milwaukee Instruments suosittelee, että offset ei ylitä ±30 mV ja että slope-prosenttiosuus on välillä 85-105 %.



Kun kaltevuusarvo laskee alle 50 mV vuosikymmenessä (85 % kaltevuusprosentti) tai nollapisteen offset ylittää  $\pm 30$  mV, kunnostus voi parantaa suorituskykyä, mutta elektrodin vaihto voi olla tarpeen tarkkojen pH-mittausten varmistamiseksi.

## 7. ASETUKSET

Mittarin asetusten määrittäminen, oletusarvojen muuttaminen tai mittaussparametrien asettaminen:

- Paina SETUP ja pidä sitä painettuna noin 3 sekunnin ajan siirtyäksesi asetustilaan.
- Käytä ylös/alas-näppäimiä navigoidaksesi valikossa (parametrien tarkastelu).
- Paina CAL siirtyäksesi muokkaustilaan (parametrien muuttaminen). Valittu kohta näkyy vilkkuvana.
- Paina RANGE valitaksesi vaihtoehtojen välillä. Esimerkiksi, kun asetetaan nykyistä aikaa, painamalla RANGE vaihdetaan vaihtoehtojen välillä.  
(tunti, minuutit) välillä.
- Käytä ylös/alas-näppäimiä arvojen muuttamiseen (muutettava arvo näkyy vilkkuvana).
- Vahvista ja tallenna muutokset painamalla GLP/ACCEPT (ACCEPT-tunniste näkyy vilkkuvana).
- Poistu muokkaustilasta tallentamatta painamalla CAL (palaa valikkoon).
- Paina SETUP poistuaksesi asetustilasta. Setup-valikon kohdat vaihtoehtoineen ja oletusarvoineen on esitetty yksityiskohtaisesti tässä:

Kohta: OFF dAY

Kuvaus: Kalibrintihäilytyksen aikakatkaaisu (vain pH-alue). Kun toiminto on käytössä, varoitus tulee näkyviin, kun asetettu määrä päiviä viimeisestä kalibroinnista on kulunut.

Vaihtoehdot: tai OFF.

Oletusarvo: OFF

Kohta: DISP

Kuvaus: Näyttää kalibrintipuskurit (vain pH-alue). Kun toiminto on käytössä, viimeisimmässä kalibroinnissa käytetyt puskurit näytetään pH-mittaussnäytössä.

Vaihtoehdot: ON tai OFF

Oletusasetus: ON

Kohta: IonCG

Kuvaus: Ionilataus (vain ISE-alue). Valitse oikea ionilataus seuraavan taulukon avulla.

Vaihtoehdot: -2, -1, 1, 2 tai UndF.

Oletusarvo: UndF

Kohta: TIME

Kuvaus: Nykyinen kellonaika muodossa hh:mm

Vaihtoehdot: 00:00 - 23:59

Oletus: 00:00

Kohta: DATE

Kuvaus: Nykyinen päivämäärä muodossa MM.DD.YYYY.

Vaihtoehdot: 01.01.2000 - 12.31.2099

Oletus: 01.01.2005

Kohta: bEEP

Kuvaus: Äänimerkin tila. Kun toiminto on käytössä, äänimerkki kuuluu aina, kun näppäintä painetaan.

Vaihtoehdot: Äänimerkki: ON tai OFF

Oletusasetus: OFF

Kohta: bAud

Kuvaus: Baudinopeus sarjaliikennettä varten

Vaihtoehdot: 600, 1200, 2400, 4800 tai 9600.

Oletusarvo: 2400

Kohta: In Id

Kuvaus: Instrument ID. Kun käytössä on useita samanlaisia mittareita, voi olla hyödyllistä tunnistaa ne yksiselitteisesti antamalla kullekin mittarille koodi.

Vaihtoehdot: 0000 - 9999

Oletusarvo: 0000

Kohta: tEMP

Kuvaus: Lämpötilan yksikkö

Vaihtoehdot: °C tai °F

Oletusarvo: °C

Oikean ionivaruksen valinnan helpottamiseksi eri ionityypit ja niiden varaukset on lueteltu alla olevassa taulukossa:

Ionilataus Ionityypit

-2 (kaksiarvoiset anionit) S, CO<sub>3</sub>

-1 (yksiarvoiset anionit) F, Cl, Br, I, CN, SCN, ClO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>

1 (yksiarvoiset kationit) H, Na, K, Ag, NH<sub>4</sub>

2 (kaksiarvoiset kationit) Mg, Ca, Ba, Cd, Cu, Pb

UndF Määrittelemätön ioni

8. pH

8.1. VALMISTUS

Jopa kolmen pisteen kalibrointi voidaan suorittaa 7 standardipuskurilla (1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 ja 12,45 pH).

1. Valmistele kaksi puhdasta dekantterilasiasia. Toinen dekantterilasi on huuhtelua varten ja toinen kalibrointia varten.

2. Kaada pieniä määriä valittua puskuriliuosta kumpaankin dekantterilasiin.

3. Poista suojakorkki ja huuhtelee anturi puskuriliuoksella, jota käytetään ensimmäisessä kalibrointipisteessä.

Paina tarvittaessa RANGE-painiketta, kunnes näyttöön vaihtuu pH-mittausalue.

8.2. KALIBROINTI

Yleiset ohjeet

Tarkkuuden parantamiseksi suositellaan tiheitä kalibrointeja. Anturi on kalibroitava uudelleen vähintään kerran viikossa tai:

- aina kun se vaihdetaan

- aggressiivisten näytteiden testauksen jälkeen

- kun vaaditaan suurta tarkkuutta

- kun kalibrointi-aika on kulunut umpeen

Menettely

1. Upota pH- ja lämpötila-anturit noin 4 cm (1 ½") puskuriliuokseen ja sekoita varovasti. Varmista, että lämpötila-anturi on lähellä pH-anturia.

2. Paina CAL, BUFFER- ja CALIBRATION-tunnisteet, puskurin numero ja puskuriarvo (7.01) näkyvät näytössä yhdessä WAIT-tunnisteen vilkkumisen kanssa. Valitse tarvittaessa eri puskuriarvo painamalla näppäimiä.

3. Kun lukema on vakaa ja lähellä valittua puskuria, READY- ja ACCEPT-tagit näkyvät vilkkuvina. Vahvista kalibrointi painamalla GLP/ACCEPT.

Kalibroitu arvo näkyy ensimmäisellä LCD-rivillä, toinen odotettu puskuriarvo toisella LCD-rivillä. Jo kalibroidun puskurin tunniste näkyy CAL-tunnisteen alla.

Yhden pisteen kalibrointi varten kalibrointi lopetetaan painamalla CAL. Laite tallentaa kalibroinnin ja palaa mittausalaan.

Jos haluat jatkaa kalibrointia lisäpuskureilla, huuhtelee ja aseta pH- ja lämpötila-anturin kärki noin 4 cm (1 ½") syvyyteen seuraavaan puskuriliuokseen ja sekoita varovasti. Varmista, että lämpötila-anturi on lähellä pH-anturia.

Valitse tarvittaessa eri puskuriarvo painamalla näppäimiä.

Huomautus: Laite ohittaa automaattisesti edellisissä kalibrointipisteissä jo käytetyt puskurit virheellisen menettelyn välttämiseksi.

Paina RANGE näyttääksesi lämpötilalukeman kalibroinnin aikana.

Tyhjennä kalibrointi

1. Siirry kalibrointitilaan painamalla CAL.

2. Paina LOG/CLR. "CLR CAL" tulee näkyviin lyhyesti, minkä jälkeen laite palaa mittausalaan.

8.3. MITTAUS

Varmista, että laite on kalibroitu ennen pH-mittauksia.

1. Poista anturin suojakorkki ja aseta kärki noin 4 cm (1 ½") näytteeseen. On suositeltavaa odottaa, että näyte ja pH-anturi saavuttavat saman lämpötilan.

2. Paina tarvittaessa RANGE, kunnes näyttöön vaihtuu pH-mittausalue. Anna lukeman vakiintua (vilkkuva WAIT-merkki katoaa).

LCD-näyttöön tulee näyttö:

- mittaus- ja lämpötilalukemat
- lämpötilan kompensointitila (MTC tai ATC)
- käytetyt puskurit (jos vaihtoehto on käytössä asetuksissa).

Parhaiden tulosten saavuttamiseksi suositellaan:

- Kalibroi anturi ennen käyttöä ja kalibroi se säännöllisesti uudelleen.
- Pidä elektrodi kosteutettuna.
- Huuhtelee anturi näytteellä ennen käyttöä.
- Liota MA9015-varastointiliuoksessa vähintään 1 tunti ennen mittausta.

MTC-tila

Jos halutaan manuaalinen lämpötilakompensointi (MTC), lämpötila-anturi on irrotettava laitteesta.

Nestekidenäytössä näkyy oletuslämpötila 25 °C tai viimeisin lämpötilalukema vilkkuvin MTC- ja °C- (tai °F-) merkinnöin.

Lämpötilaa voidaan säätää näppäimillä (-20,0 °C:sta 120,0 °C:een).

#### 8.4. VAROITUKSET JA VIESTIT

- "CALIBRATION EXPIRED" -viesti tulee näkyviin, kun mittaria ei ole kalibroitu tai asetettu kalibrointi-aika on kulunut umpeen.

- "WRONG BUFFER WRONG PROBE" (VÄÄRÄ PUSTERI VÄÄRÄ ANTURI) -viesti näkyy vilkkuvana kalibroinnin aikana, kun pH-lukeman ja valitun puskuriarvon välinen ero on merkittävä. Tarkista, onko käytetty oikeaa kalibrointipuskuria.

Kunnosta anturi luvussa ELEKTRODE CARE & MAINTENANCE olevan kuvauksen mukaisesti.

Vaihda tarvittaessa puskuri tai anturi.

- "WRONG BUFFER" (VÄÄRÄ PUSTERI) ja "Old" (VANHA) -viestit näkyvät vilkkuvina kalibroinnin aikana, kun uuden ja edellisen (vanhan) kalibroinnin välillä havaitaan epäkohdonmukaisuutta. Tyhjennä kalibrointiparametrit painamalla LOG/CLR ja jatka kalibrointia nykyisestä kalibrointipisteestä (laite säilyttää kaikki vahvistetut arvot nykyisen kalibroinnin aikana).

- "WRONG BUFFER" -viesti ja vilkkuva lämpötila-arvo näkyvät kalibroinnin aikana, kun puskurin lämpötila on alueen ulkopuolella. Kalibrointia ei voida vahvistaa.

Käytä kalibrointiin uusia puskureita.

- Kun mitattu arvo on alueen ulkopuolella, lähin täyden asteikon arvo näkyy vilkkuvana ensimmäisellä LCD-rivillä. Kalibroi mittari uudelleen. Tarkista, onko näyte mittausalueella.

### 9. ORP

#### 9.1. VALMISTELU

Tarkkoja ORP-mittauksia varten elektrodin pinnan on oltava puhdas ja sileä. Saatavilla on esikäsitteilyliuoksia elektrodin kunnostamiseksi ja sen vasteaikojen parantamiseksi (katso kohta TARVIKKEET).

Huomautus: Suoriin ORP-mittauksiin käytetään ORP-anturia. MA9020 ORP-liuosta voidaan käyttää vahvistamaan, että ORP-anturi mittaa oikein. mV-lukemat eivät ole lämpötilakompensoituja.

Paina tarvittaessa RANGE, kunnes näyttö vaihtuu ORP-mittausalueeksi.

#### 9.2. KALIBROINTI

mV-kalibrointi

MW160 on kalibroitu tehtaalla mV:lle.

Milwaukeen ORP-elektrodit ovat vaihdettavissa keskenään, eikä mV-kalibrointia tarvita, kun ne vaihdetaan.

Jos mV-mittaukset ovat epätarkkoja, mV-kalibrointi on suoritettava uudelleen. Tarkkaa uudelleenkalibrointia varten ota yhteyttä Milwaukeen tekniseen palveluun.

Suhteellinen mV-kalibrointi

Huomautus: Kun Rel mV-kalibrointi suoritetaan, alue muuttuu mV:stä Rel mV:ksi.

1. Upota anturi noin 4 cm (1 ½") standardiliuokseen ja sekoita varovasti.

2. Paina CAL. CALIBRATION-tunnus ilmestyy nestekidenäyttöön, suhteellinen mV-arvo näkyy ensimmäisellä nestekidenäytön rivillä ja absoluuttinen mV-arvo toisella nestekidenäytön rivillä. WAIT-tunniste näkyy vilkkuvana, kunnes lukema on vakaa.

3. Kun absoluuttinen lukema on vakaa ja mittausalueella, READY- ja ACCEPT-tagit näkyvät vilkkuvina.

4. Vahvista kalibrointi painamalla GLP/ACCEPT. Laite palaa mittaustilaan, Rel mV -alue.

Kalibroinnin poistaminen

Voit palata mV-mittausalueelle tyhjentämällä Rel mV -kalibroinnin.

1. Siirry kalibrointitilaan painamalla CAL.

2. Paina LOG/CLR. "Clr CAL" -viesti näkyy LCD-näytössä sekunnin ajan, minkä jälkeen laite siirtyy mV-mittausalueelle.

#### 9.3. MITTAUS

Paina tarvittaessa RANGE, kunnes näyttö vaihtuu ORP-mittausalueelle.

Huomautus: Jos laite näyttää Rel mV -lukeman ja tarvitaan mV-mittauksia, tyhjennä Rel mV -kalibrointi (katso kohta Relative mV Calibration).

Poista anturin suojakorkki ja upota kärki noin 4 cm (1 ½") syvyyteen näytteeseen. Anna lukeman vakiintua (vilkkuva WAIT-merkki katoaa). Laite näyttää mV-lukeman ensimmäisellä LCD-rivillä (tai Rel mV-lukeman, jos Rel mV-kalibrointi on suoritettu) ja näytteen lämpötilan toisella LCD-rivillä.

tai

#### 9.4. VAROITUKSET JA VIESTIT

- Kun lukema on alueen ulkopuolella Rel mV -kalibroinnin aikana, absoluuttinen mV-arvo ja "WRONG" näkyvät vilkkuvina. Tarkista, onko käytetty oikeaa standardiliuosta. Päivitä anturi kohdan ELEKTRODE CARE & MAINTENANCE kuvauksen mukaisesti.

Vaihda tarvittaessa standardiliuos tai anturi.

- Kun lukema on mittauksen aikana alueen ulkopuolella, lähin täyden asteikon arvo näkyy vilkkuvana.

Kalibroi mittari uudelleen. Tarkista, onko näyte mittausalueella.

## 10. ISE

### 10.1. VALMISTELU

Yksi- tai kaksipistekalibrointi voidaan suorittaa kuudella standardiliuoksella (0,01, 0,1, 1, 10, 100 ja 1000 ppm).

1. Valitse Setup-valikosta oikea ionilataus (katso lisätietoja kohdasta SETUP). Huomautus: Kun "UndF"-vaihtoehto on valittu, on suoritettava kaksipistekalibrointi. Jos kalibrointi lopetetaan ensimmäisen standardin vahvistamisen jälkeen, nestekidenäytössä näkyy "----".

2. Valmistele kaksi puhdasta dekantterilasiasia. Toinen dekantterilasi on huuhtelua varten ja toinen kalibrointia varten.

3. Kaada pieniä määriä standardiliuosta kumpaankin dekantterilasiin.

4. Poista suojakorkki ja huuhtelee anturi ensimmäisessä kalibrointipisteessä käytetyllä liuoksella.

Paina tarvittaessa RANGE-painiketta, kunnes näyttöön vaihtuu ISE-mittausalue.

### 10.2. KALIBROINTI

Tarkkuuden parantamiseksi suositellaan tiheitä kalibrointeja. ISE-mittausalue on kalibroitava uudelleen vähintään kerran viikossa tai:

- aina kun ISE-anturi tai ionilataus vaihdetaan.

- aggressiivisten näytteiden testauksen jälkeen

- kun vaaditaan suurta tarkkuutta

Elektrodin vakauttamisajan vuoksi elektrodi on pidettävä upotettuna muutaman sekunnin ajan, jotta se vakiintuu.

Menettely

1. Upota anturi noin 4 cm (1 ½") valittavaan liuokseen ja sekoita varovasti.

2. Paina CAL. CAL-, BUFFER- ja CALIBRATION-tunnisteet, kalibrointipisteen numero ja vakioarvo (0,010) näkyvät näytössä, ja WAIT-tunniste vilkkuu. Valitse tarvittaessa toinen standardi painamalla näppäimiä.

3. Kun lukema on vakaa ja lähellä valittua standardia, READY- ja ACCEPT-tagit näkyvät vilkkuvina. Vahvista kalibrointi painamalla GLP/ACCEPT. Jos kyseessä on yhden pisteen kalibrointi, poistu kalibroinnista painamalla CAL. Laite tallentaa kalibroinnin ja palaa mittaustilaan.

Jos haluat jatkaa kalibrointia, huuhtelee ja aseta anturin kärki noin 4 cm:n (1 ½") päähän seuraavaan liuokseen ja sekoita varovasti. Valitse tarvittaessa eri arvo painamalla näppäimiä.

Huomautus: Laite ohittaa automaattisesti ensimmäisessä pisteessä käytetyn standardin. Paina RANGE, jos haluat näyttää lämpötilalukeman kalibroinnin aikana.

Huomautuksia:

Kaltevuusikkuna on  $\pm 20$  mV:n ja  $\pm 105$  mV:n rajoissa, jos ionivarausta ei ole määritetty (UndF-vaihtoehto Setup-valikossa), tai 50 %:n ja 120 %:n välillä oletuskaltevuudesta vastaavalle ionivaraukselle.

Oletuskaltevuusarvot (mV/decade):

- 59,16 (monovalenttinen anioni) - ionivaraus on -1.

59,16 (monovalenttinen kationi) - ionivaraus on 1.

- 29,58 (kaksiarvoinen anioni) - ionin varaus on -2.

29,58 (kaksiarvoinen kationi) - ionin varaus on 2.

100 - ionin varaus on "UndF"

Jos yksipistekalibrointi suoritetaan kaksipistekalibroinnin jälkeen, laite säilyttää vanhan kaltevuuden.

Tyhjennä kalibrointi

1. Siirry kalibrointitilaan painamalla CAL.

2. Paina LOG/CLR. "Clr CAL" tulee näkyviin lyhyesti, minkä jälkeen laite palaa mittaustilaan.

### 10.3. MITTAUS

Paina tarvittaessa RANGE, kunnes näyttöön vaihtuu ISE-mittausalue. Poista anturin suojakorkki ja upota anturin kärki 4

cm (1 ½") näytteeseen. Anna lukeman vakiintua (vilkkuva WAIT-merkki katoaa). Laitte näyttää ppm-lukeman ensimmäisellä LCD-rivillä ja lämpötilan toisella LCD-rivillä.

#### 10.4. VAROITUKSET JA VIESTIT

- "WRONG BUFFER WRONG PROBE" -viesti näkyy vilkkuvana kalibroinnin aikana, kun uusi kaltevuus on kaltevuusikkunan ulkopuolella.

Tarkista, onko käytetty oikeaa standardiliuosta. Päivitä anturi kohdan ELEKTRODE CARE & MAINTENANCE kuvauksen mukaisesti.

Vaihda tarvittaessa standardiliuos tai anturi.

- Kun mitattu arvo on alueen ulkopuolella, lähin täyden asteikon arvo näytetään vilkkuvana ensimmäisellä LCD-rivillä.

Kalibroi mittari uudelleen.

Tarkista, että näyte on mittausalueella.

#### 11. KIRJAAMINEN

Laitte voi tallentaa muistiin enintään 50 lokitietuetta kullekin mittausalueelle (pH, ORP ja ISE).

Nykyisten tietojen kirjaaminen

1. Paina RANGE mittausnäytössä ja valitse haluttu mittaalue.

2. Paina LOG/CLR nykyisen mittauksen kirjaamiseksi.

LOG-tunniste, nykyinen päivämäärä (MM.DD), tallennusnumero ja vapaan lokitilan määrä näytetään muutaman sekunnin ajan, minkä jälkeen laite palaa mittaustilaan.

Tallennettujen tietojen tarkastelu ja poistaminen

1. Valitse haluttu mittaalue painamalla RANGE.

2. Paina MR f siirtyäksesi Memory Recall -tilaan.

Ensimmäinen LCD-rivi näyttää pH-, Rel mV- tai ppm-arvon. LOG-tunniste ja viimeksi tallennetun tallenteen numero näytetään.

3. Paina näppäimiä nähdäksesi eri tallenteita nykyisellä mittausalueella:

Täydellinen tietosarja tallennetaan yhdessä mittausarvon kanssa. Näytä parametrit painamalla RANGE:

- mV-arvo ensimmäisellä LCD-rivillä ja lämpötila toisella LCD-rivillä.

- Päivämäärä: kuukausi ja päivä ensimmäisellä LCD-rivillä ja vuosi toisella LCD-rivillä. DATE-tunniste tulee näkyviin.

- Aika: tunti ja minuutit ensimmäisellä LCD-rivillä ja sekunnit toisella LCD-rivillä. TIME-tunniste näytetään.

- Kaltevuus ensimmäisellä LCD-rivillä ja offset toisella LCD-rivillä. SLOPE- ja OFFSET-tunnisteet näytetään.

Huomautus: Viivat näytetään rel mV -alueen kaltevuudelle ja ISE-alueen offsetille.

- "dEL"-viesti ensimmäisellä LCD-rivillä ja tietueen numero toisella LCD-rivillä. ACCEPT-tunniste näkyy vilkkuvana.

Tallennettujen tietojen poistaminen:

1. Valitse seuraava tai edellinen poistettava tietue painamalla tai -näppäintä.

2. Vaihda tietueen numeron ja "KAIKKI"-vaihtoehdon välillä painamalla SETUP-näppäintä. "dEL ALL"-vaihtoehto valitsee kaikki poistettavat tietueet nykyiseltä alueelta.

3. Paina GLP/ACCEPT poistaaksesi valitun tai kaikki tietueet. "noLL"-viesti tulee näkyviin poistetun tietueen kohdalla tai laite palaa takaisin

mittaustilaan, jos kaikki tietueet on poistettu. Paina MR poistuaksesi Memory Recall -tilasta milloin tahansa.

Varoitukset ja viestit

- Vilkkuva "Lo"-viesti ja tietueen numero näytetään, kun käytettävissä on vähemmän kuin 6 vapaata lokitilaa.

- "FULL LOC"-viesti näytetään, kun vapaata lokitilaa ei ole käytettävissä.

- Jos MR-painiketta painetaan eikä tallennettuja tietoja ole tallennettu, "no rEC"-viesti näkyy vilkkuvana valitulla mittausalueella.

#### 12. HYVÄ LABORATORIOKÄYTÄNTÖ (GLP)

GLP:n avulla käyttäjä voi tallentaa ja palauttaa kalibrointitiedot ja anturin tilan. Lukemien korrelointi tiettyjen kalibrointien kanssa varmistaa yhdenmukaisuuden ja johdonmukaisuuden. pH- ja ISE-kalibrointitiedot tallennetaan automaattisesti onnistuneen kalibroinnin jälkeen.

1. Valitse haluttu mittaalue painamalla RANGE.

2. Näytä GLP-tiedot painamalla GLP/ACCEPT.

3. Selaa näytettäviä parametreja ylös/alas-näppäimillä.

4. Palaa mittaustilaan painamalla GLP/ACCEPT.

Jos laitetta ei ole kalibroitu valitulle alueelle, "no CAL" -viesti näkyy vilkkuvana.

pH-tiedot

- Viimeisimmän kalibroinnin aika (hh:mm:ss).

- Viimeisimmän kalibroinnin päivämäärä (MM.DD.YYYY).

- Kaltevuusarvo ensimmäisellä nestekidenäytön rivillä ja offset toisella nestekidenäytön rivillä.

- pH-kalibrointipuskurit peräkkäisillä LCD-näytöillä kalibrointijärjestyksessä.

Huomautuksia:

"Old"-viesti näkyy pH-arvon alapuolella, kun puskuria ei käytetty viime kalibroinnin aikana. Paina SETUP nähdäkseen kalibrointipäivämäärän ja -ajan.

"no BUFFER" -viesti näkyy, kun kalibrointi suoritettiin alle kolmessa pisteessä.

- Kalibrointihäilytykseen jäljellä olevien päivien lukumäärä näytetään (esim. 5 päivää, -3 päivää, jos aika on kulunut umpeen) tai "OFF", jos toiminto on poistettu käytöstä Setupissa.

- Laitteen tunnistuskoodi

ISE-tiedot

- Viimeisimmän kalibroinnin päivämäärä (MM.DD.YYYY).

- Kaltevuusarvo ensimmäisellä nestekidenäytön rivillä ja offset toisella nestekidenäytön rivillä.

- Kalibrointistandardit kalibrointijärjestyksessä

- Laitteen tunnistuskoodi

Huomautuksia:

"Old"-viesti näkyy ppm-arvon alapuolella, kun standardia ei käytetty viime kalibroinnissa. Paina SETUP-painiketta nähdäkseen kalibrointipäivämäärän ja -ajan.

"no BUFFER" -viesti näkyy, kun suoritettiin vain yhden pisteen kalibrointi.

Jos yksipistekalibrointi suoritetaan kaksipistekalibroinnin jälkeen, laite säilyttää vanhan kaltevuuden.

### 13. PC-KYTKENTÄ

#### 13.1. MI5200-PC-SOVELLUKSEN KÄYTTÄMINEN

Tallennetut tiedot voidaan siirtää PC:lle Milwaukee Instruments MI5200 Windows-yhteensopivan sovelluksen kautta RS232- tai USB-sarjaliitännän avulla.

Ohjelmisto on ladattavissa osoitteesta <http://www.milwaukeeinst.com>. Etsi tuotekoodi ja napsauta sitä. Kun lataus on valmis, asenna ohjelmisto exe-tiedoston avulla.

MI5200 tarjoaa graafisen kuvaajan ja online-ohjeen. Tiedot voidaan viedä tunnettuihin taulukkolaskentaohjelmiin lisäanalyysiä varten.

1. Kytke mittari pois päältä.

2. Liitä mittari tietokoneeseen mukana toimitetulla MA9350-kaapelilla (jos käytetään RS232-porttia) tai tavallisella USB-kaapelilla.

3. Käynnistä sovellus.

Huomautuksia:

RS232:n osalta muissa kaapeleissa kuin MA9350:ssä saatetaan käyttää erilaista konfiguraatiota, jolloin laitteen ja PC:n välinen kommunikointi ei välttämättä ole mahdollista.

Pidä vain yksi kaapeli kytkettynä (RS232 tai USB) PC-viestinnän aikana mahdollisten virheiden välttämiseksi.

#### 13.2. KOMENTOJEN LÄHETTÄMINEN PC:ltä Laitetta on mahdollista ohjata myös etänä millä tahansa pääteohjelmalla.

1. Kytke mittari pois päältä.

2. Liitä mittari PC:hen kaapelilla MA9350.

3. Käynnistä pääteohjelma ja aseta viestintäasetukset seuraavasti: 8, N, 1, ei virtausohjausta.

Komentotyytit

Voit lähettää käskyn laitteelle seuraavan kaavan mukaisesti:

<\*> <käskey> <CR> missä: <\*> on komennon etuliite, <command> on komentokoodi.

Huomautus: voidaan käyttää joko pieniä tai isoja kirjaimia.

Yksikönvaihtokomento

CHU xx Muuttaa laitteen yksikön parametrin arvon (xx) mukaisesti:

- xx=01 pH-alue / 0,01 resoluutio.

- xx=03 mV / Rel mV alue

- xx=05 ppm-alue

Laitte vastaa tähän komentoon seuraavasti:

<STX> <vastaus> <ETX> jossa: <STX> <vastauksen> <ETX>: <STX> on 02 ASCII-koodimerkki (tekstin alku).

<ETX> on 03 ASCII-koodimerkki (tekstin loppu).

<vastaus>:

<ACK> lähetetään tunnistetun komennon yhteydessä

<CAN> lähetetään, kun laite kirjautuu.

<Err6>/<Err8> lähetetään, kun komento on virheellinen tai laite ei ole mittaustilassa.

Vastausta vaativat komennot

Laite vastaa näihin komentoihin seuraavasti:

<STX> <vastaus> <tarkistussumma> <ETX>, jossa tarkistussumma on vastausmerkkijonon tavujen summa, joka lähetetään kahtena ASCII-merkinä.

Kaikki vastausviestit ovat ASCII-merkkejä.

RPH - Laite lähettää täydellisen lukemien sarjan pH-alueen mukaisesti.

RMV - Laite lähettää täydellisen lukemien sarjan mV/Rel mV -alueen mukaisesti.

RIS - Laite lähettää täydellisen lukemien sarjan ISE-alueen mukaisesti.

MDL - Pyytää laitteen mallinimen ja laiteohjelmistokoodin (16 ASCII-merkkiä).

INF - Pyytää kalibrointitiedot ja asetusparametrit.

SAM - Pyytää kirjattujen näytteiden lukumäärän (12 merkkiä).

LDPH - Pyytää xxx:nnen pH-tietueen tallennetut tiedot.

LDMV - Pyytää xxx:nnen mV/Rel mV-tietueen tallennetut tiedot.

LDIS - Pyytää xxx:nnen ISE-tietueen tallennetut tiedot.

LAPH - Pyytää kaikki pH-lokit pyydettyä.

LAMV - Pyytää kaikki mV/Rel mV -lokit pyydettyä.

LAIS - Pyytää kaikki ISE-lokit pyynnöstä.

Huomautuksia:

"Err8" lähetetään, jos laite ei ole mittaustilassa.

"Err6" lähetetään, jos pyydetty alue ei ole käytettävissä.

"Err4" lähetetään, jos pyydettyä asetettua parametria ei ole saatavilla.

"Err3" lähetetään, jos tilausloki on tyhjä.

Virheelliset komennot jätetään huomiotta.

#### 14. VIANMÄÄRITYS

Oire: Hidas vaste / liiallinen ajautuminen

Ongelma: liikainen pH-elektrodi

Ratkaisu: Liota elektrodin kärkeä MA9016-puhdistusliuoksessa 30 minuuttia ja nouda sitten puhdistusmenettelyä.

Oire: Lukema vaihtelee ylös ja alas (kohina)

Ongelma: Tukkeutunut/liikainen liitos. Alhainen elektrolyyttitaso (vain uudelleentäytettävät elektrodit).

Ratkaisu: Puhdista elektrodi. Täytä uudelleen tuoreella MA9012-elektrolyytillä.

Oire: Näytössä vilkkuu koko asteikon arvo.

Ongelma: Lukema on alueen ulkopuolella

Ratkaisu: Kalibroi mittari uudelleen. Tarkista, että näyte on mitta-alueella. Tarkista, onko elektrolyyttitaso ja elektrodin yleinen tila.

Oire: mV-asteikko alueen ulkopuolella

Ongelma: Kuiva kalvo tai kuiva liitos

Ratkaisu: Liota elektrodia MA9015-säilytysliuoksessa vähintään 30 minuuttia.

Oire: Näytössä vilkkuu lämpötilayksikkö.

Ongelma: Lämpötila-anturi ei ole kunnossa

Ratkaisu: Vaihda lämpötila-anturi.

Oire: Mittari ei kalibroidu tai antaa virheellisiä lukemia.

Ongelma: Rikkiäinen anturi

Ratkaisu: Vaihda anturi.

Oire: LCD-merkinnät näkyvät jatkuvasti käynnistyksen yhteydessä.

Ongelma: Yksi näppäimistä on tukossa

Ratkaisu: Tarkista näppäimistö. Jos virhe jatkuu, ota yhteys Milwaukeeen tekniseen huoltoon.

Oire: "Er0, Er1, Er2"-viesti käynnistyksen yhteydessä.

Ongelma: Sisäinen virhe

Ratkaisu: Käynnistä mittari uudelleen. Jos virhe jatkuu, ota yhteys Milwaukeeen tekniseen huoltoon.

## 15. TARVIKKEET

SE-300 Kaksoisliitäntäinen ORP-platina-anturi.

MA917B/1 Yhdistetty pH-elektrodi, lasirunko, uudelleentäytettävä.

MA924B/1 ORP-anturi, lasirunko, uudelleen täytettävä

MA831R Ruostumattomasta teräksestä valmistettu lämpötila-anturi

MA9001 pH 1,68 puskuriliuos (230 ml)

MA9004 pH 4,01 puskuriliuos (230 ml)

MA9006 pH 6,86 puskuriliuos (230 ml)

MA9007 pH 7,01 puskuriliuos (230 ml)

MA9009 pH 9,18 puskuriliuos (230 ml)

MA9010 pH 10,01 puskuriliuos (230 ml)

MA9012 Täyttöliuos pH-elektrodille (230 ml) (230 ml)

MA9015 Varastointiliuos (230 ml:n pullo)

MA9016 Elektrodin puhdistusliuos (230 ml)

MA9020 200-275 mV ORP-liuos (230 mL) (230 mL)

MA9112 pH 12,45 puskuriliuos (230 ml)

MA9310 12 VDC-sovitin, 220 V

MA9311 12 VDC-sovitin, 110 V

MA9315 Elektrodipidike

MA9350 RS232-liitäntäkaapeli (2 m)

## SERTIFIOINTI

Milwaukee Instruments on eurooppalaisten CE-direktiivien mukainen.

Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden hävittäminen. Älä käsittele tätä tuotetta kotitalousjätteenä. Toimita se asianmukaiseen keräyspisteeseen sähkö- ja elektroniikkalaitteiden kierrätystä varten.

Huomaa: tuotteen asianmukainen hävittäminen estää mahdolliset kielteiset seuraukset ihmisten terveydelle ja ympäristölle. Yksityiskohtaisia tietoja saat paikallisesta kotitalousjätteen hävittämispalvelusta tai osoitteesta

[www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com) (vain USA).

tai [www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com).

## SUOSITUS

Varmista ennen tämän tuotteen käyttöä, että se soveltuu täysin tiettyyn käyttötarkoitukseen ja ympäristöön, jossa sitä käytetään. Kaikki käyttäjän tekemät muutokset toimitettuihin laitteisiin voivat heikentää mittarin suorituskykyä. Sinun ja mittarin turvallisuuden vuoksi älä käytä tai säilytä mittaria vaarallisessa ympäristössä. Vaurioiden tai palovammojen välttämiseksi älä tee mittauksia mikroaaltouunissa.

## TAKUU

Tällä mittarilla on 3 vuoden takuu materiaali- ja valmistusvirheitä vastaan ostopäivästä alkaen. Elektrodien ja antureiden takuu on 6 kuukautta. Tämä takuu rajoittuu korjaukseen tai maksuttomaan vaihtoon, jos laitetta ei voida korjata. Takuu ei kata vahinkoja, jotka johtuvat onnettomuuksista, väärinkäytöstä, peukaloinnista tai säädetyn huollon puutteesta. Jos huoltoa tarvitaan, ota yhteyttä paikalliseen Milwaukee Instrumentsin

Tekniseen palveluun. Jos korjaus ei kuulu takuun piiriin, sinulle ilmoitetaan aiheutuneista kuluista. Kun lähetät mittaria, varmista, että se on pakattu asianmukaisesti täydellisen suojan takaamiseksi.

Milwaukee Instruments pidättää oikeuden tehdä parannuksia tuotteidensa suunnitteluun, rakenteeseen ja ulkonäköön ilman ennakoilmoitusta.

## FRENCH

MANUEL D'UTILISATION - MW160 MAX pH / mV /ISE / Temperature Bench Meter

MERCI d'avoir choisi Milwaukee Instruments !

Ce manuel d'utilisation vous fournira les informations nécessaires à l'utilisation correcte de l'appareil.

Tous les droits sont réservés. Toute reproduction totale ou partielle est interdite sans l'accord écrit du propriétaire des droits d'auteur, Milwaukee Instruments Inc, Rocky Mount, NC 27804 USA.

## 1. EXAMEN PRÉLIMINAIRE



Chaque mètre de banc est livré dans une boîte en carton et est fourni avec :

- MA917B/1 Électrode de pH rechargeable à double jonction
- MA831R Sonde de température en acier inoxydable
- M10004 Solution tampon pH 4.01 (sachet)
- M10007 Solution tampon pH 7.01 (sachet)
- M10010 Solution tampon pH 10.01 (sachet)
- M10016 Solution de nettoyage des électrodes (sachet)
- MA9315 Porte-électrode
- MA9350 Câble connecteur RS232 (2 m)
- Pipette graduée
- Adaptateur 12 VDC
- Certificat de qualité de l'instrument
- Manuel d'utilisation

## 2. PRÉSENTATION DE L'INSTRUMENT

Le MW160 est un appareil de mesure de table compact et polyvalent qui peut mesurer jusqu'à quatre paramètres différents - pH, ORP, ISE (directement en ppm) et température.

Les principaux modes de fonctionnement sont la configuration, l'étalonnage, la mesure et l'enregistrement.

L'étalonnage du pH peut être effectué en 3 points (à l'aide d'une sélection de 7 tampons d'étalonnage standard), afin d'améliorer la fiabilité des mesures, même lorsque l'on teste des échantillons présentant de grandes différences de pH.

L'étalonnage ISE peut être effectué en 2 points maximum, avec 6 solutions standard disponibles.

L'appareil peut stocker jusqu'à 50 ensembles de données pour chaque gamme (pH, ORP, ISE) qui peuvent être téléchargés sur un PC via RS232 ou USB.

Autres caractéristiques

- Ecran LCD facile à lire
- Fonction mV relatif
- Horloge interne et date pour le suivi des différentes fonctions dépendant du temps (horodatage de l'étalonnage, délai d'étalonnage).
- Alarme de dépassement de temps sélectionnable par l'utilisateur pour alerter l'utilisateur que trop de temps s'est écoulé depuis le dernier étalonnage du pH.
- Fonction BPL permettant de rappeler les dernières données d'étalonnage pour le pH et l'ISE Pour des mesures précises, utiliser le porte-électrode fourni avec l'appareil.

## 3. SPECIFICATIONS

### GAMME

pH -2,00 à 16,00 pH

ORP  $\pm 699,9$  mV /  $\pm 2000$  mV

ISE 0,001 à 19999 ppm

Temp. -20,0 à 120,0 °C (-4,0 à 248,0 °F)

### RESOLUTION

pH 0,01 pH

ORP 0,1 mV / 1 mV

0,001 (0,001 à 9,999) ppm

0,01 (10,00 à 99,99) ppm

ISE

0,1 (100,0 à 999,9) ppm

1 (1000 à 19999) ppm

Temp. 0,1 °C / 0,1 °F

PRÉCISION (@ 20 °C / 68 °F)

pH  $\pm 0,01$  pH

ORP  $\pm 0,2$  mV /  $\pm 1$  mV

ISE  $\pm 0,5\%$  DE L'E.M.

Temp.  $\pm 0,4$  °C /  $\pm 0,8$  °F

Décalage Rel mV -  $\pm 2000$  mV

Étalonnage pH - jusqu'à 3 points d'étalonnage, avec 7 tampons mémorisés : pH 1.68, 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01 et 12.45

Étalonnage ISE - 1 ou 2 points d'étalonnage, 6 solutions standards disponibles : 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000 ppm

## Compensation de température

ATC - automatique, de -20,0 à 120,0 °C (-4,0 à 248,0 °F)

MTC - manuelle, sans sonde de température

Mémoire d'enregistrement - Jusqu'à 50 enregistrements pour chaque gamme de mesure (pH, ORP, ISE)

Alimentation - Adaptateur 12 VDC (inclus)

Connectivité PC - Port USB et interface RS232

Environnement - 0 à 50 °C (32 à 122 °F) ; humidité relative maximale 95%.

Dimensions - 230 x 160 x 95 mm (9,0 x 6,3 x 3,7")

Poids - 1,1 kg (2,4 lb)

## Spécifications de la sonde

Électrode de pH MA917B/1

- Plage de pH 0 à 14 pH

- Plage de température 0 à 70 °C (32 à 158 °F)

- Température de fonctionnement 20 à 40 °C (68 à 104 °F)

- Électrolyte de référence KCl 3,5M

- Jonction de référence Céramique, simple

- Type de référence Double, Ag/AgCl

- Pression maximale 0,1 bar

- Corps Verre ; forme de la pointe : sphère

- Connecteur BNC

- Dimensions Longueur de l'arbre : 120 mm (5,5« ) ; Ø 12 mm (0,5 »)

- Longueur du câble : 1 m (3,2 ft)

Sonde de température MA831R

- Capteur de température NTC10K

- Corps Acier inoxydable

- Connecteur RCA

- Dimensions Longueur totale : 190 mm (7.5")

- Partie active : 120 mm (5.5« ) ; Ø 3,6 mm (1.4 »)

- Longueur du câble : 1 m (3,2 ft)

## 4. DESCRIPTION FONCTIONNELLE

### Face avant

1. Écran à cristaux liquides (LCD)

2. Touche CAL, pour entrer / sortir du mode de calibrage

3. Touche MR, pour entrer / sortir du mode de rappel de la mémoire

4. Touche BPL/ACCEPT, pour entrer dans le BPL ou pour confirmer l'action sélectionnée

5. Touche LOG/CLR, pour enregistrer la lecture ou pour effacer l'étalonnage ou l'enregistrement.

6. Touche ON/OFF

7. touches directionnelles, pour naviguer dans le menu, modifier les valeurs des paramètres ou sélectionner les solutions d'étalonnage ou les données enregistrées

8. Touche RANGE, pour sélectionner la plage de mesure ou pour changer les données focalisées

9. Touche SETUP, pour entrer / sortir du mode Setup ; en mode Logging, pour basculer entre supprimer une donnée et supprimer toutes les données enregistrées.

### Panneau arrière

1. Prise USB

2. Prise RS232

3. Prise d'alimentation électrique

4. Connecteur RCA pour la sonde de température

5. Connecteur BNC pour l'électrode

6. Connecteur de l'électrode de référence

## Description de l'affichage

1. Unités de mesure

2. Informations sur l'état et l'étalonnage

3. Étiquette CAL et tampons d'étalonnage du pH

4. Étiquette OPEN

5. Symbole de la sonde
6. Étiquettes de mode (BPL, SETUP, LOG, MESURE)
7. Balise ACCEPT
8. Première ligne de l'écran LCD, mesures
9. Étiquettes DATE et TIME
10. État de la compensation de température (MTC, ATC)
11. Unités de mesure pour la deuxième ligne LCD
12. Deuxième ligne LCD

## 5. DESCRIPTION DE LA SONDÉ

MA917B/1 pour la mesure du pH :

- Conception à double jonction, réduisant le risque de colmatage grâce à la cellule de référence physiquement séparée de l'électrolyte intermédiaire.

- Rechargeable, avec MA9011 3.5M KCl. Cette solution ne contient pas d'argent. L'argent peut provoquer la formation d'un précipité d'argent à la jonction, ce qui entraîne un colmatage. Le colmatage provoque des lectures erratiques et lentes. La possibilité de recharger l'électrolyte prolonge également la durée de vie de l'électrode.

- Le corps en verre se nettoie facilement et résiste aux produits chimiques.

- La pointe ronde offre la plus grande surface possible pour des lectures plus rapides et est bien adaptée aux tests d'échantillons liquides.

1. Fil de référence
2. Jonction de référence interne
3. Fil de détection
4. Capuchon de recharge de référence
5. Jonction de référence extérieure
6. Ampoule en verre

MA831R pour la mesure de la température et la compensation automatique de la température (ATC) :

- Fabriqué en acier inoxydable pour résister à la corrosion.

- Utilisé avec l'électrode de pH pour utiliser la capacité ATC de l'instrument.

1. Câble
2. Poignée
3. Tube en acier inoxydable

## 6. OPÉRATIONS GÉNÉRALES

### 6.1. CONNEXION ÉLECTRIQUE ET GESTION DE LA BATTERIE

Le MW160 peut être alimenté par l'adaptateur 12 VDC fourni. La fonction d'arrêt automatique éteint le compteur après 20 minutes d'inutilisation.

Lors de la mise sous tension, l'instrument effectue un test d'autodiagnostic. Tous les segments de l'écran LCD s'affichent pendant quelques secondes.

L'instrument démarre avec la plage de mesure sélectionnée précédemment. L'étiquette OPEN et les symboles « „ ” » s'affichent en clignotant pendant quelques secondes pour rappeler à l'utilisateur de dévisser le bouchon de remplissage de l'électrode et d'enlever le capuchon de protection avant de prendre des mesures.

### 6.2. MONTAGE DU PORTE-ÉLECTRODE

- Sortir le porte-électrode MA9315 de sa boîte.

- Identifier la plaque métallique (4) avec la goupille intégrée (5) et la vis (2).

La plaque peut être fixée d'un côté ou de l'autre de l'appareil, à gauche (L) ou à droite (R).

- Retournez le lecteur, l'écran vers le bas.

- Alignez le pied en caoutchouc (6R ou 6L) avec le trou (3) de la plaque (4). Assurez-vous que la goupille (5) est orientée vers le bas.

- Utilisez un tournevis (1) pour serrer la vis (2) et la bloquer en place.

- Positionnez le lecteur de manière à ce que l'écran soit orienté vers le haut.

- Prenez le porte-électrode (7) et insérez-le dans la goupille (5). La goupille maintient fermement le porte-électrode en place.

- Pour augmenter la rigidité du bras, serrer les boutons métalliques (8) des deux côtés.

### 6.3. CONNEXION DES SONDÉS

Sonde de pH MA917B/1

Le MA917B/1 est raccordé à l'appareil de mesure par l'intermédiaire d'un connecteur BNC (étiqueté pH/ORP).

L'appareil de mesure étant éteint :

- Connecter la sonde à la prise BNC.
- Aligner et tourner la fiche dans la prise.
- Placer la sonde dans le support et fixer le câble dans les pinces. Pour les électrodes avec une référence séparée, connectez le BNC de l'électrode au connecteur BNC et la fiche de l'électrode de référence au connecteur de référence (étiqueté Ref.).

#### Sonde de température MA831R

Le MA831R est connecté à l'appareil de mesure par l'intermédiaire d'un connecteur RCA (étiqueté Temp.).

L'appareil de mesure étant éteint :

- Connectez la sonde à la prise RCA.
- Enfoncez la fiche dans la prise.
- Placez la sonde dans le support et fixez le câble dans les clips.

### 6.4. ENTRETIEN ET MAINTENANCE DE L'ELECTRODE

#### Etalonnage et conditionnement

L'entretien d'une électrode de pH est essentiel pour garantir des mesures correctes et fiables. Des étalonnages fréquents en deux ou trois points sont recommandés pour garantir des résultats précis et reproductibles.

Avant d'utiliser l'électrode pour la première fois :

1. Retirer le capuchon de protection. Ne pas s'inquiéter de la présence de dépôts de sel, c'est normal. Rincer l'électrode avec de l'eau distillée ou déionisée.

2. Placer l'électrode dans un bêcher contenant la solution de nettoyage MA9016 pendant au moins 30 minutes.

Remarque : Ne pas conditionner une électrode de pH dans de l'eau distillée ou déionisée, car cela endommagerait la membrane de verre.

3. Pour les électrodes rechargeables, si la solution de recharge (électrolyte) est tombée à plus de 2 ½ cm (1") en dessous de l'orifice de remplissage, ajouter la solution d'électrolyte appropriée.

4. Après le conditionnement, rincer le capteur avec de l'eau distillée ou déionisée.

Remarque : pour garantir une réponse rapide et éviter toute contamination croisée, rincer l'extrémité de l'électrode avec la solution à tester avant la mesure.

Meilleures pratiques lors de la manipulation d'une électrode :

- Les électrodes doivent toujours être rincées entre les échantillons avec de l'eau distillée ou déionisée.
- Ne pas essuyer une électrode, car l'essuyage peut entraîner des lectures erronées en raison des charges statiques.
- Épongez l'extrémité de l'électrode avec du papier non pelucheux.

#### Stockage

Pour minimiser le colmatage et assurer un temps de réponse rapide, l'ampoule de verre et la jonction doivent être maintenues hydratées.

Ajouter quelques gouttes de la solution de stockage MA9015 dans le capuchon de protection. Remettez le capuchon de protection en place lorsque la sonde n'est pas utilisée.

Remarque : Ne jamais stocker la sonde dans de l'eau distillée ou déionisée.

#### Entretien régulier

- Inspectez la sonde. Si elle est fissurée, remplacez-la.
- Inspectez le câble. Le câble et l'isolation doivent être intacts.
- Les connecteurs doivent être propres et secs.
- Rincez les dépôts de sel avec de l'eau.
- Suivez les recommandations de stockage.

Pour les électrodes rechargeables :

- Remplir l'électrode avec une solution d'électrolyte fraîche (voir les spécifications de l'électrode pour sélectionner la solution de remplissage appropriée).

- Maintenir l'électrode en position verticale pendant 1 heure.

- Suivre la procédure de stockage ci-dessus. Si les électrodes ne sont pas entretenues correctement, l'exactitude et la précision sont affectées. Ceci peut être observé par une diminution régulière de la pente de l'électrode. La pente (%) indique la sensibilité de la membrane de verre, la valeur de décalage (mV) indique l'âge de l'électrode et fournit une estimation du moment où la sonde doit être remplacée. Le pourcentage de pente est référencé à la valeur de pente idéale à 25 °C.

Milwaukee Instruments recommande que l'offset ne dépasse pas  $\pm 30$  mV et que le pourcentage de pente soit compris entre 85 et 105 %.

Lorsque la valeur de pente tombe en dessous de 50 mV par décade (efficacité de pente de 85 %) ou que le décalage au point zéro dépasse  $\pm 30$  mV, le reconditionnement peut améliorer les performances, mais un changement d'électrode peut s'avérer nécessaire pour garantir des mesures de pH précises.

## 7. CONFIGURATION

Pour configurer les réglages de l'appareil, modifier les valeurs par défaut ou définir les paramètres de mesure :

- Appuyer sur la touche SETUP et la maintenir enfoncée pendant environ 3 secondes pour entrer dans le mode Setup.
- Utiliser les touches haut/bas pour naviguer dans le menu (visualiser les paramètres).
- Appuyez sur CAL pour accéder au mode d'édition (modification des paramètres). L'élément sélectionné s'affiche en clignotant.
- Appuyez sur RANGE pour sélectionner les options. Par exemple, lors du réglage de l'heure actuelle, une pression sur RANGE permet de passer d'une option à l'autre (heure, minutes).  
(heure, minutes) à modifier.
- Utilisez les touches haut/bas pour modifier les valeurs (la valeur en cours de modification est affichée en clignotant).
- Appuyez sur GLP/ACCEPT pour confirmer et enregistrer les modifications (la balise ACCEPT est affichée en clignotant).
- Appuyez sur CAL pour quitter le mode d'édition sans sauvegarder (retour au menu).
- Appuyez sur SETUP pour quitter le mode de configuration. Les éléments du menu Setup avec les options et les valeurs par défaut sont détaillés ici :

Item : OFF dAY

Description : Délai de déclenchement de l'alarme d'étalonnage (gamme pH uniquement). Lorsque cette option est activée, un avertissement s'affiche après le nombre de jours défini à partir du dernier étalonnage.

Options : 1 à 14 jours ou OFF

Valeur par défaut : OFF

Rubrique : DISP

Description : Affichage des tampons d'étalonnage (gamme pH uniquement). Lorsque cette option est activée, les tampons utilisés lors du dernier étalonnage sont affichés sur l'écran de mesure du pH.

Options : ON ou OFF

Valeur par défaut : ON

Rubrique : IonCG

Description : charge d'ions (gamme ISE uniquement) : Charge d'ions (gamme ISE uniquement). Utiliser le tableau suivant pour sélectionner la charge d'ions appropriée.

Options : -2, -1, 1, 2 ou UndF

Valeur par défaut : UndF

Rubrique : TEMPS

Description : Heure actuelle au format hh:mm

Options : 00:00 à 23:59

Valeur par défaut : 00:00

Rubrique : DATE

Description : Date actuelle au format MM.DD.YYYY

Options : 01.01.2000 à 12.31.2099

Valeur par défaut : 01.01.2005

Rubrique : bEEP

Description : État du signal sonore. Lorsque cette option est activée, un signal sonore est émis à chaque fois qu'une touche est enfoncée.

Options : ON ou OFF : ON ou OFF

Valeur par défaut : OFF

Rubrique : bAud

Description : Débit en bauds pour la communication série

Options : 600, 1200, 2400, 4800 ou 9600 600, 1200, 2400, 4800 ou 9600

Valeur par défaut : 2400

Rubrique : In Id

Description : ID de l'instrument. Lorsque plusieurs compteurs identiques sont utilisés, il peut être utile de les identifier de

manière unique en attribuant un code à chaque compte.

Options : 0000 à 9999

Valeur par défaut : 0000

Rubrique : tEMP

Description : Unité de température

Options : °C ou °F

Valeur par défaut : °C

Pour vous aider à sélectionner la charge d'ions appropriée, les différents types d'ions et leur charge sont répertoriés dans le tableau ci-dessous :

Charge d'ions Types d'ions

-2 (anions divalents) S, CO<sub>3</sub>

-1 (anions monovalents) F, Cl, Br, I, CN, SCN, ClO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>

1 (cations monovalents) H, Na, K, Ag, NH<sub>4</sub>

2 (cations divalents) Mg, Ca, Ba, Cd, Cu, Pb

UndF Ion non défini

8. pH

8.1. PRÉPARATION

Il est possible d'effectuer un étalonnage en trois points avec un choix de 7 tampons étalons (1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 et 12,45 pH).

1. Préparer deux bécchers propres. Un béccher pour le rinçage et un béccher pour l'étalonnage.

2. Versez de petites quantités de la solution tampon sélectionnée dans chaque béccher.

3. Retirer le capuchon de protection et rincer la sonde avec la solution tampon utilisée pour le premier point d'étalonnage.

Si nécessaire, appuyer sur la touche RANGE jusqu'à ce que l'affichage passe à la gamme de mesure du pH.

8.2. CALIBRAGE

Directives générales

Pour une meilleure précision, il est recommandé de procéder à des étalonnages fréquents. La sonde doit être réétalonnée au moins une fois par semaine, ou :

- chaque fois qu'elle est remplacée
- après avoir testé des échantillons agressifs
- lorsqu'une grande précision est requise
- lorsque la durée d'étalonnage a expiré

Procédure

1. Plonger les sondes de pH et de température à environ 4 cm (1 ½") dans la solution tampon et remuer doucement. Veiller à ce que la sonde de température soit placée à proximité de la sonde de pH.

2. Appuyez sur CAL. Les étiquettes CAL, BUFFER, CALIBRATION, le numéro de tampon et la valeur du tampon (7,01) s'affichent avec l'étiquette WAIT qui clignote. Si nécessaire, appuyer sur les touches pour sélectionner une valeur tampon différente.

3. Lorsque la lecture est stable et proche du tampon sélectionné, les étiquettes READY et ACCEPT s'affichent en clignotant. Appuyer sur GLP/ACCEPT pour confirmer l'étalonnage.

La valeur calibrée est affichée sur la première ligne de l'écran LCD, la seconde valeur attendue du tampon sur la seconde ligne de l'écran LCD. L'étiquette du tampon déjà calibré est listée sous l'étiquette CAL.

Pour un étalonnage en un point, appuyez sur CAL pour quitter l'étalonnage. L'instrument mémorise l'étalonnage et revient au mode de mesure.

Pour poursuivre l'étalonnage avec d'autres tampons, rincer et placer la pointe des sondes de pH et de température à environ 4 cm (1 ½") dans la solution tampon suivante et remuer doucement. S'assurer que la sonde de température est positionnée à proximité de la sonde de pH.

Si nécessaire, appuyez sur les touches pour sélectionner une autre valeur de tampon.

Remarque : L'instrument ignore automatiquement les tampons déjà utilisés pour les points d'étalonnage précédents afin d'éviter toute procédure erronée.

Appuyer sur RANGE pour afficher la température relevée pendant l'étalonnage.

Effacer l'étalonnage

1. Appuyez sur CAL pour passer en mode d'étalonnage.

2. Appuyez sur LOG/CLR. Le message « CLR CAL » s'affiche brièvement, puis l'appareil revient au mode de mesure.

### 8.3. MESURE

S'assurer que l'appareil a été calibré avant d'effectuer des mesures de pH.

1. Retirer le capuchon de protection de la sonde et placer la pointe à environ 4 cm (1 ½") dans l'échantillon. Il est recommandé d'attendre que l'échantillon et la sonde pH atteignent la même température.

2. Si nécessaire, appuyer sur RANGE jusqu'à ce que l'écran affiche la plage de mesure du pH. Laisser la lecture se stabiliser (la balise clignotante WAIT disparaît).

L'écran LCD affiche :

- mesures et relevés de température
- le mode de compensation de la température (MTC ou ATC)
- les tampons utilisés (si l'option est activée dans le Setup).

Pour obtenir les meilleurs résultats, il est recommandé de

- d'étalonner la sonde avant de l'utiliser et de la réétalonner périodiquement.

- Maintenir l'électrode hydratée.

- Rincer la sonde avec l'échantillon avant utilisation.

- Tremper la sonde dans la solution de stockage MA9015 pendant au moins 1 heure avant la mesure.

#### Mode MTC

Si la compensation manuelle de température (MTC) est souhaitée, la sonde de température doit être déconnectée de l'instrument.

L'écran LCD affiche la température par défaut de 25 °C ou la dernière température relevée avec les étiquettes MTC et °C (ou °F) clignotantes.

La température peut être réglée à l'aide des touches (de -20,0 °C à 120,0 °C).

### 8.4. AVERTISSEMENTS ET MESSAGES

- Le message « CALIBRATION EXPIRED » s'affiche lorsque le compteur n'est pas étalonné ou que le délai d'étalonnage programmé s'est écoulé.

- Le message « WRONG BUFFER WRONG PROBE » s'affiche en clignotant pendant l'étalonnage lorsque la différence entre la lecture du pH et la valeur du tampon sélectionné est importante. Vérifier si le tampon d'étalonnage utilisé est correct.

Conditionner la sonde en suivant la description de la section ENTRETIEN DE L'ÉLECTRODE.

Si nécessaire, changer le tampon ou la sonde.

- Les messages « WRONG BUFFER » et « Old » s'affichent en clignotant pendant l'étalonnage lorsqu'une incohérence entre le nouvel étalonnage et l'étalonnage précédent (ancien) est détectée. Effacer les paramètres d'étalonnage en appuyant sur LOG/CLR et poursuivre l'étalonnage à partir du point d'étalonnage actuel (l'instrument conserve toutes les valeurs confirmées pendant l'étalonnage actuel).

- Le message « WRONG BUFFER » et la valeur de température clignotante s'affichent pendant l'étalonnage lorsque la température du tampon est hors plage. L'étalonnage ne peut pas être confirmé.

Utiliser des tampons neufs pour l'étalonnage.

- Lorsque la valeur mesurée est hors plage, la valeur à pleine échelle la plus proche est affichée en clignotant sur la première ligne de l'écran LCD. Recalibrer le lecteur. Vérifier si l'échantillon se trouve dans la plage mesurable.

## 9. ORP

### 9.1. PRÉPARATION

Pour obtenir des mesures précises du potentiel Redox, la surface de l'électrode doit être propre et lisse. Des solutions de prétraitement sont disponibles pour conditionner l'électrode et améliorer son temps de réponse (voir la section ACCESSOIRES).

Remarque : pour les mesures directes du potentiel Redox, utiliser une sonde Redox. La solution ORP MA9020 peut être utilisée pour confirmer que le capteur ORP mesure correctement. Les lectures en mV ne sont pas compensées par la température.

Si nécessaire, appuyez sur RANGE jusqu'à ce que l'affichage passe à la plage de mesure ORP.

### 9.2. CALIBRAGE

Étalonnage des mV

Le MW160 est étalonné en usine pour les mV.

Les électrodes ORP de Milwaukee sont interchangeables et aucun étalonnage en mV n'est nécessaire lorsqu'elles sont remplacées.

Si les mesures en mV sont inexactes, un réétalonnage en mV doit être effectué. Pour un réétalonnage précis, contacter le service technique de Milwaukee.

Étalonnage en mV relatif

Remarque : lorsqu'un étalonnage en mV relatif est effectué, la gamme passe de mV à mV relatif.

1. Immerger la sonde à environ 4 cm (1 ½") dans la solution étalon et remuer doucement.
2. Appuyez sur CAL. L'étiquette CALIBRATION s'affiche sur l'écran LCD, la valeur relative en mV s'affiche sur la première ligne LCD et la valeur absolue en mV sur la deuxième ligne LCD. L'étiquette WAIT s'affiche en clignotant jusqu'à ce que la lecture soit stable.
3. Lorsque la valeur absolue est stable et se situe dans la plage de mesure, les étiquettes READY et ACCEPT s'affichent en clignotant.
4. Appuyer sur GLP/ACCEPT pour confirmer l'étalonnage. L'instrument revient au mode de mesure, gamme Rel mV. Effacer l'étalonnage

Pour revenir à la plage de mesure en mV, effacez l'étalonnage Rel mV.

1. Appuyez sur CAL pour accéder au mode d'étalonnage.
2. Appuyez sur LOG/CLR. Le message « CLR CAL » apparaît sur l'écran LCD pendant une seconde, puis l'instrument passe à la gamme de mesure en mV.

### 9.3. MESURE

Si nécessaire, appuyez sur RANGE jusqu'à ce que l'écran passe à la plage de mesure ORP.

Remarque : si l'instrument affiche un relevé Rel mV et que des mesures en mV sont nécessaires, effacez l'étalonnage Rel mV (voir la section Étalonage Relatif mV).

Retirez le capuchon de protection de la sonde et immergez la pointe à environ 4 cm (1 ½") dans l'échantillon. Laissez la lecture se stabiliser (l'étiquette WAIT clignotante disparaît). L'instrument affiche la valeur en mV sur la première ligne de l'écran LCD (ou la valeur Rel mV si un étalonnage Rel mV a été effectué) et la température de l'échantillon sur la deuxième ligne de l'écran LCD.

ou

### 9.4. AVERTISSEMENTS ET MESSAGES

- Lorsque la lecture est hors plage pendant un étalonnage Rel mV, la valeur absolue en mV et « WRONG » s'affichent en clignotant.

Vérifier si la solution standard utilisée est correcte. Rafraîchissez la sonde en suivant la description de la section ENTRETIEN DE L'ÉLECTRODE.

Si nécessaire, changer la solution standard ou la sonde.

- Lorsque la lecture est en dehors de la plage pendant la mesure, la valeur à pleine échelle la plus proche est affichée en clignotant.

Réétalonnez l'appareil de mesure. Vérifier si l'échantillon se trouve dans la plage mesurable.

## 10. ISE

### 10.1. PRÉPARATION

L'étalonnage en un ou deux points peut être effectué avec un choix de 6 solutions étalons (0,01, 0,1, 1, 10, 100 et 1000 ppm).

1. Dans le menu Setup, sélectionner la charge d'ions appropriée (voir la section SETUP pour plus de détails). Note : Lorsque l'option « UndF » est sélectionnée, un étalonnage en deux points doit être effectué. Si l'on quitte l'étalonnage après confirmation du premier étalon, l'écran LCD affiche « ---- ».

2. Préparez deux béchers propres. Un bécher est destiné au rinçage et l'autre à l'étalonnage.

3. Versez de petites quantités de solution standard dans chaque bécher.

4. Retirer le capuchon de protection et rincer la sonde avec la solution utilisée pour le premier point d'étalonnage.

Si nécessaire, appuyez sur RANGE jusqu'à ce que l'écran affiche la gamme de mesure ISE.

### 10.2. ÉTALONNAGE

Pour une meilleure précision, il est recommandé de procéder à des étalonnages fréquents. La gamme ISE doit être réétalonnée au moins une fois par semaine, ou :

- chaque fois que la sonde ISE ou la charge ionique est changée
- après avoir testé des échantillons agressifs
- lorsqu'une grande précision est requise

En raison du temps de conditionnement de l'électrode, l'électrode doit rester immergée quelques secondes pour se stabiliser.

Procédure

1. Immerger la sonde à environ 4 cm (1 ½") dans la solution choisie et remuer doucement.

2. Appuyez sur CAL. Les étiquettes CAL, BUFFER, CALIBRATION, le numéro du point d'étalonnage et la valeur standard (0,010) s'affichent avec l'étiquette WAIT qui clignote. Si nécessaire, appuyez sur les touches pour sélectionner un autre étalon.

3. Lorsque la lecture est stable et proche de l'étalon sélectionné, les étiquettes READY et ACCEPT s'affichent en clignotant. Appuyer sur GLP/ACCEPT pour confirmer l'étalonnage. Pour l'étalonnage en un point, appuyez sur CAL pour quitter



l'étalonnage. L'instrument mémorise l'étalonnage et revient au mode de mesure.

Pour poursuivre l'étalonnage, rincez et placez l'extrémité de la sonde à environ 4 cm (1 ½") dans la solution suivante et remuez doucement. Si nécessaire, appuyez sur les touches pour sélectionner une valeur différente.

Remarque : l'instrument passe automatiquement à l'étalon utilisé pour le premier point. Appuyez sur RANGE pour afficher la température relevée pendant l'étalonnage.

Remarques :

La fenêtre de pente est comprise entre  $\pm 20$  mV et  $\pm 105$  mV si la charge ionique n'est pas spécifiée (option UndF dans le menu Setup), ou entre 50% et 120% de la pente par défaut pour la charge ionique correspondante.

Valeurs de pente par défaut (mV/décade) :

- 59,16 (anion monovalent) - la charge d'ion est -1
- 59,16 (cation monovalent) - la charge ionique est de 1
- 29,58 (anion divalent) - la charge ionique est de -2
- 29,58 (cation divalent) - la charge ionique est de 2
- 100 - la charge ionique est « UndF »

Si un étalonnage en un point est effectué après un étalonnage en deux points, l'appareil conserve l'ancienne pente.

Effacer l'étalonnage

1. Appuyez sur CAL pour accéder au mode d'étalonnage.

2. Appuyez sur LOG/CLR. Le message « CLR CAL » s'affiche brièvement, puis l'appareil revient au mode de mesure.

### 10.3. MESURE

Si nécessaire, appuyez sur RANGE jusqu'à ce que l'écran affiche la plage de mesure ISE. Retirez le capuchon de protection de la sonde et plongez la pointe de la sonde de 4 cm (1 ½") dans l'échantillon. Laissez la lecture se stabiliser (l'étiquette WAIT clignotante disparaît). L'instrument affiche la valeur en ppm sur la première ligne de l'écran LCD et la température sur la deuxième ligne de l'écran LCD.

### 10.4. AVERTISSEMENTS ET MESSAGES

- Le message « WRONG BUFFER WRONG PROBE » s'affiche en clignotant pendant l'étalonnage lorsque la nouvelle pente est en dehors de la fenêtre de pente.

Vérifier si la solution standard utilisée est correcte. Rafraîchissez la sonde en suivant la description de la section ENTRETIEN DE L'ÉLECTRODE.

Si nécessaire, changer la solution standard ou la sonde.

- Lorsque la valeur mesurée est hors plage, la valeur à pleine échelle la plus proche est affichée en clignotant sur la première ligne de l'écran LCD. Réétalonnez l'appareil de mesure.

Vérifier que l'échantillon se trouve dans la plage mesurable.

## 11. ENREGISTREMENT

L'appareil peut mémoriser jusqu'à 50 enregistrements pour chaque gamme de mesure (pH, ORP et ISE).

Enregistrement des données actuelles

1. Appuyez sur RANGE à partir de l'écran de mesure et sélectionnez la plage de mesure souhaitée.

2. Appuyez sur LOG/CLR pour enregistrer la mesure actuelle.

L'étiquette LOG, la date actuelle (MM.DD), le numéro d'enregistrement et le nombre d'espaces libres s'affichent pendant quelques secondes, puis l'instrument revient au mode de mesure.

Visualisation et suppression des données enregistrées

1. Appuyez sur RANGE pour sélectionner la plage de mesure souhaitée.

2. Appuyez sur MR pour accéder au mode de rappel de la mémoire.

La première ligne LCD affiche la valeur pH, Rel mV ou ppm. L'étiquette LOG et le dernier numéro d'enregistrement mémorisé sont affichés.

3. Appuyez sur les touches pour visualiser les différents enregistrements dans la gamme de mesure actuelle :

Un ensemble complet d'informations est stocké avec la valeur mesurée. Appuyez sur RANGE pour afficher les paramètres :

- La valeur en mV sur la première ligne de l'écran LCD et la température sur la deuxième ligne de l'écran LCD.

- La date : le mois et le jour sur la première ligne LCD et l'année sur la deuxième ligne LCD. L'étiquette DATE est affichée.

- L'heure : l'heure et les minutes sur la première ligne LCD et les secondes sur la seconde ligne LCD. La balise TIME est affichée.

- La pente de la première ligne LCD et le décalage de la seconde ligne LCD. Les balises SLOPE et OFFSET sont affichées.

Note : Des tirets sont affichés pour la pente dans la gamme Rel mV et pour le décalage dans la gamme ISE.

- Le message « dEL » s'affiche sur la première ligne de l'écran LCD et le numéro d'enregistrement sur la deuxième ligne de l'écran LCD. L'étiquette ACCEPT est affichée en clignotant.

Pour supprimer les données enregistrées :

1. Appuyez sur la touche ou pour sélectionner l'enregistrement suivant ou précédent à supprimer.
2. Appuyez sur SETUP pour basculer entre le numéro d'enregistrement et l'option « TOUT ». L'option « dEL ALL » sélectionne tous les enregistrements à effacer pour la plage actuelle.
3. Appuyez sur GLP/ACCEPT pour effacer les enregistrements sélectionnés ou tous les enregistrements. Le message « nuLL » s'affiche pour l'enregistrement supprimé ou l'instrument revient en mode de mesure si tous les enregistrements ont été supprimés.

Le message « nuLL » s'affiche pour l'enregistrement supprimé ou l'instrument revient au mode de mesure si tous les enregistrements ont été supprimés. Appuyez sur MR pour quitter le mode Rappel de mémoire à tout moment.

Avertissements et messages

- Le message « Lo » clignotant et le numéro de l'enregistrement s'affichent lorsque moins de 6 espaces libres sont disponibles.

- Le message « FULL LOC » s'affiche lorsqu'il n'y a plus d'espace libre dans le journal.

- Si MR est appuyé et qu'aucune donnée enregistrée n'est stockée, le message « no rEC » s'affiche en clignotant pour la plage de mesure sélectionnée.

## 12. BONNES PRATIQUES DE LABORATOIRE (BPL)

Les BPL permettent à l'utilisateur de stocker et de rappeler les données d'étalonnage et l'état de la sonde. La corrélation des lectures avec des étalonnages spécifiques garantit l'uniformité et la cohérence. Les données d'étalonnage du pH et de l'ISE sont stockées automatiquement après un étalonnage réussi.

1. Appuyez sur RANGE pour sélectionner la plage de mesure souhaitée.

2. Appuyez sur GLP/ACCEPT pour afficher les données GLP.

3. Utilisez les touches haut/bas pour faire défiler les paramètres affichés.

4. Appuyez sur BPL/ACCEPT pour revenir au mode de mesure.

Si l'appareil n'a pas été étalonné pour la gamme sélectionnée, le message « no CAL » s'affiche en clignotant.

Informations sur le pH

- Heure (hh:mm:ss) du dernier étalonnage

- Date (MM.DD.YYYY) du dernier étalonnage

- La valeur de la pente sur la première ligne LCD et l'offset sur la deuxième ligne LCD

- Les tampons d'étalonnage du pH sur les écrans LCD consécutifs dans l'ordre d'étalonnage.

Notes :

Le message « Old » s'affiche sous la valeur du pH lorsque le tampon n'a pas été utilisé lors du dernier étalonnage.

Appuyez sur SETUP pour voir la date et l'heure de l'étalonnage.

Le message « no BUFFER » s'affiche lorsque l'étalonnage a été effectué en moins de trois points.

- Nombre de jours avant l'affichage de l'alarme d'étalonnage (par ex. 5 jours, -3 jours si le temps est écoulé) ou « OFF » si la fonction a été désactivée dans le Setup.

- Le code d'identification de l'instrument

Informations sur l'ISE

- Date (MM.DD.YYYY) du dernier étalonnage

- La valeur de la pente sur la première ligne de l'écran LCD et l'offset sur la deuxième ligne de l'écran LCD

- Les normes d'étalonnage dans l'ordre d'étalonnage

- Le code d'identification de l'instrument

Notes :

Le message « Old » s'affiche sous la valeur ppm lorsque l'étalon n'a pas été utilisé lors du dernier étalonnage. Appuyez sur SETUP pour afficher la date et l'heure de l'étalonnage.

Le message « no BUFFER » s'affiche lorsque seul un étalonnage en un point a été effectué.

Si un étalonnage en un point est effectué après un étalonnage en deux points, l'instrument conserve l'ancienne pente.

## 13. CONNEXION AU PC

### 13.1. UTILISATION DE L'APPLICATION MI5200 PC

Les données enregistrées peuvent être transférées vers un PC via l'application MI5200 de Milwaukee Instruments compatible avec Windows en utilisant l'interface série RS232 ou USB.

Le logiciel peut être téléchargé à l'adresse <http://www.milwaukeeinst.com>. Recherchez le code produit et cliquez dessus. Une fois le téléchargement terminé, utilisez le fichier exe pour installer le logiciel.

MI5200 propose des graphiques et une aide en ligne. Les données peuvent être exportées vers des tableurs connus pour une analyse plus approfondie.

1. Eteignez le lecteur.

2. Connectez l'instrument à un PC à l'aide du câble MA9350 fourni (si vous utilisez le port RS232) ou à l'aide d'un câble

USB standard.

### 3. Lancez l'application.

Notes : Pour le port RS232, d'autres câbles que le câble MA9350 sont nécessaires :

Pour le port RS232, d'autres câbles que le MA9350 peuvent utiliser une configuration différente et la communication entre l'instrument et le PC peut s'avérer impossible.

Ne connecter qu'un seul câble (RS232 ou USB) pendant la communication avec le PC afin d'éviter toute erreur éventuelle.

13.2. ENVOI DE COMMANDES DEPUIS UN PC Il est également possible de contrôler l'instrument à distance avec n'importe quel programme de terminal.

1. Eteignez le compteur.

2. Utilisez le câble MA9350 pour connecter l'instrument à un PC.

3. Lancez le programme du terminal et définissez les options de communication comme suit : 8, N, 1, pas de contrôle de flux.

Types de commandes

Pour envoyer une commande à l'instrument, suivez le schéma suivant :

<\*> <commande> <CR> où : <\*> est le préfixe de la commande, <commande> est le code de la commande.

Remarque : il est possible d'utiliser des lettres minuscules ou majuscules.

Commande de changement d'unité

CHU xx Change l'unité de l'instrument en fonction de la valeur du paramètre (xx) :

- xx=01 pH range / 0.01 resolution

- xx=03 mV / Gamme Rel mV

- xx=05 gamme ppm

L'instrument répondra à cette commande par :

<STX> <réponse> <ETX> où : <STX> est un caractère de code ASCII 02 (début du texte)

<ETX> est un caractère de code ASCII 03 (fin du texte)

<réponse> :

<ACK> est envoyé pour une commande reconnue

<CAN> est envoyé lorsque l'instrument est en cours d'enregistrement

<Err6>/<Err8> est envoyé lorsque la commande est incorrecte ou que l'instrument n'est pas en mode mesure.

Commandes nécessitant une réponse

L'instrument répondra à ces commandes par :

<STX> <réponse> <montant de contrôle> <ETX> où le montant de contrôle est la somme des octets de la chaîne de réponse envoyée sous la forme de 2 caractères ASCII.

Tous les messages de réponse sont des caractères ASCII.

RPH - Demande à l'instrument d'envoyer un ensemble complet de lectures en fonction de la gamme de pH.

RMV - Demande à l'instrument d'envoyer un ensemble complet de lectures dans la gamme mV/Rel mV.

RIS - Demande à l'instrument d'envoyer un ensemble complet de mesures dans la gamme ISE.

MDL - Demande le nom du modèle de l'instrument et le code du micrologiciel (16 caractères ASCII).

INF - Demande les données d'étalonnage et les paramètres de configuration.

SAM - Demande le nombre d'échantillons enregistrés (12 caractères).

LDPH - Demande le xxxème enregistrement de données de pH consignées.

LDMV - Demande le xxxème enregistrement de données mV/Rel mV.

LDIS - Demande le xxxème enregistrement de données ISE.

LAPH - Demande tous les enregistrements de pH à la demande.

LAMV - Demande tous les enregistrements mV/Rel mV sur demande.

LAIS - Demande de tous les enregistrements ISE à la demande.

Notes :

« Err8 » est envoyé si l'instrument n'est pas en mode mesure.

« Err6 » est envoyé si la gamme demandée n'est pas disponible.

« Err4 » est envoyé si le paramètre demandé n'est pas disponible.

« Err3 » est envoyé si le journal à la demande est vide.

Les commandes non valides sont ignorées.

## 14. DÉPANNAGE

Symptôme : Réponse lente / Dérive excessive

Problème : Electrode pH encrassée

Solution : Tremper la pointe de l'électrode dans la solution de nettoyage MA9016 pendant 30 minutes, puis suivre la procédure de nettoyage.

Symptôme : La lecture fluctue vers le haut et vers le bas (bruit)  
Problème : Jonction obstruée ou sale. Faible niveau d'électrolyte (électrodes rechargeables uniquement)  
Solution : Nettoyez l'électrode. Remplir avec de l'électrolyte MA9012 frais.

Symptôme : L'écran affiche la valeur de la pleine échelle en clignotant.  
Problème : La lecture est en dehors de la plage.  
Solution : Réétalonnez l'appareil de mesure. Vérifier que l'échantillon se trouve dans la plage mesurable. Vérifier le niveau d'électrolyte et l'état général de l'électrode.

Symptôme : échelle de mV hors plage  
Problème : Membrane ou jonction sèche  
Solution : Tremper l'électrode dans la solution de stockage MA9015 pendant au moins 30 minutes.

Symptôme : l'unité de température clignote sur l'écran.  
Problème : Sonde de température hors d'usage  
Solution : Remplacez la sonde de température.

Symptôme : L'appareil de mesure ne s'étalonne pas ou donne des résultats erronés.  
Problème : Sonde cassée  
Solution : remplacez la sonde : Remplacez la sonde.

Symptôme : Les étiquettes LCD s'affichent en continu au démarrage.  
Problème : L'une des touches est bloquée.  
Solution : Vérifier le clavier. Si l'erreur persiste, contactez le service technique de Milwaukee.

Symptôme : message « Er0, Er1, Er2 » au démarrage  
Problème : Erreur interne  
Solution : Redémarrez le compteur : Redémarrer l'appareil. Si l'erreur persiste, contacter le service technique de Milwaukee.

## 15. ACCESSOIRES

SE-300 Sonde platine ORP à double jonction  
MA917B/1 Electrode pH combinée, corps en verre, rechargeable  
MA924B/1 Sonde ORP, corps en verre, rechargeable  
MA831R Sonde de température en acier inoxydable  
MA9001 Solution tampon pH 1,68 (230 ml)  
MA9004 Solution tampon pH 4,01 (230 ml)  
MA9006 Solution tampon pH 6,86 (230 ml)  
MA9007 pH 7,01 solution tampon (230 ml)  
MA9009 pH 9.18 solution tampon (230 mL)  
MA9010 pH 10.01 solution tampon (230 mL)  
MA9012 Solution de recharge pour électrode pH (230 mL)  
MA9015 Solution de stockage (bouteille de 230 mL)  
MA9016 Solution de nettoyage de l'électrode (230 mL)  
MA9020 Solution ORP 200-275 mV (230 mL)  
MA9112 Solution tampon pH 12,45 (230 ml)  
MA9310 Adaptateur 12 VDC, 220 V  
MA9311 Adaptateur 12 VDC, 110 V  
MA9315 Porte-électrode  
MA9350 Câble de connexion RS232 (2 m)

## CERTIFICATION

Les instruments Milwaukee sont conformes aux directives européennes CE.  
Mise au rebut des équipements électriques et électroniques. Ne traitez pas ce produit comme un déchet ménager.  
Remettez-le au point de collecte approprié pour le recyclage des équipements électriques et électroniques.  
Remarque : l'élimination correcte du produit permet d'éviter les conséquences négatives potentielles pour la santé

humaine et l'environnement. Pour obtenir des informations détaillées, contactez votre service local d'élimination des déchets ménagers ou consultez le site [www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com) (États-Unis uniquement) ou [www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com).

## RECOMMANDATION

Avant d'utiliser ce produit, assurez-vous qu'il convient parfaitement à votre application spécifique et à l'environnement dans lequel il est utilisé. Toute modification apportée par l'utilisateur à l'équipement fourni peut compromettre les performances du compteur. Pour votre sécurité et celle du compteur, n'utilisez pas et ne stockez pas le compteur dans un environnement dangereux. Pour éviter tout dommage ou brûlure, n'effectuez aucune mesure dans un four à micro-ondes.

## GARANTIE

Cet instrument est garanti contre les défauts de matériaux et de fabrication pendant une période de 3 ans à compter de la date d'achat. Les électrodes et les sondes sont garanties pendant 6 mois. Cette garantie est limitée à la réparation ou au remplacement gratuit si l'instrument ne peut être réparé. Les dommages dus à des accidents, à une mauvaise utilisation, à une altération ou à un manque d'entretien prescrit ne sont pas couverts par la garantie. Si une intervention est nécessaire, contactez le service technique de Milwaukee Instruments. Milwaukee Instruments. Si la réparation n'est pas couverte par la garantie, vous serez informé des frais encourus. Lors de l'expédition d'un appareil de mesure, veillez à ce qu'il soit correctement emballé pour une protection complète.

Milwaukee Instruments se réserve le droit d'apporter des améliorations à la conception, à la construction et à l'apparence de ses produits sans préavis.

## GERMAN

BENUTZERHANDBUCH – MW160 MAX pH/mV/ISE/Temperatur-Tischmessgerät

VIELEN DANK, dass Sie sich für Milwaukee Instruments entschieden haben!

Dieses Benutzerhandbuch enthält die erforderlichen Informationen für die korrekte Verwendung des Messgeräts. Alle Rechte vorbehalten. Die vollständige oder teilweise Vervielfältigung ist ohne die schriftliche Zustimmung des Urheberrechtsinhabers, Milwaukee Instruments Inc., Rocky Mount, NC 27804 USA, untersagt.

### 1. VORBEREITENDE UNTERSUCHUNG

Jedes Tischmessgerät wird in einem Karton geliefert und enthält:

- MA917B/1 Nachfüllbare pH-Elektrode mit Doppelanschluss
- MA831R Edelstahl-Temperaturfühler
- M10004 pH 4.01 Pufferlösung (Beutel)
- M10007 pH 7.01 Pufferlösung (Beutel)
- M10010 pH 10.01 Pufferlösung (Beutel)
- M10016 Elektrodenreinigungslösung (Beutel)
- MA9315 Elektrodenhalter
- MA9350 RS232-Anschlusskabel (2 m)
- Messpipette
- 12 VDC-Adapter
- Qualitätszertifikat für das Instrument
- Bedienungsanleitung

### 2. ÜBERSICHT ÜBER DAS MESSGERÄT

Das MW160 ist ein kompaktes und vielseitiges Tischmessgerät, das bis zu vier verschiedene Parameter messen kann: pH, ORP, ISE (direkt in ppm) und Temperatur.

Die Hauptbetriebsarten sind Einrichtung, Kalibrierung, Messung und Protokollierung.

Die pH-Kalibrierung kann an bis zu 3 Punkten (unter Verwendung einer Auswahl von 7 Standard-Kalibrierpuffern) durchgeführt werden, um die Zuverlässigkeit der Messung zu verbessern, selbst wenn Proben mit großen pH-Unterschieden getestet werden.

Die ISE-Kalibrierung kann an bis zu 2 Punkten mit 6 verfügbaren Standardlösungen durchgeführt werden.

Das Messgerät kann bis zu 50 Datensätze für jeden Bereich (pH, ORP, ISE) speichern, die über RS232 oder USB auf einen PC heruntergeladen werden können.

Weitere Merkmale:

- Gut lesbare LCD-Anzeige
- Relative mV-Funktion
- Interne Uhr und Datum zur Überwachung verschiedener zeitabhängiger Funktionen (Kalibrierungs-Zeitstempel, Kalibrierungs-Timeout)
- Vom Benutzer wählbarer Timeout-Alarm, der den Benutzer darauf hinweist, dass seit der letzten pH-Kalibrierung zu viel Zeit vergangen ist
- GLP-Funktion zum Abrufen der letzten Kalibrierungsdaten für pH und ISE Für genaue Messungen verwenden Sie den mit dem Messgerät gelieferten Elektrodenhalter.

### 3. SPEZIFIKATIONEN

BEREICH

pH -2,00 bis 16,00 pH

ORP  $\pm 699,9$  mV /  $\pm 2000$  mV

ISE 0,001 bis 19999 ppm

Temp. -20,0 bis 120,0 °C (-4,0 bis 248,0 °F)

AUFLÖSUNG

pH 0,01 pH

ORP 0,1 mV / 1 mV

0,001 (0,001 bis 9,999) ppm

0,01 (10,00 bis 99,99) ppm

ISE

0,1 (100,0 bis 999,9) ppm

1 (1000 bis 19999) ppm

Temp. 0,1 °C / 0,1 °F

GENAUIGKEIT (@ 20 °C / 68 °F)

pH  $\pm 0,01$  pH

ORP  $\pm 0,2$  mV /  $\pm 1$  mV

ISE  $\pm 0,5$  % F.S.

Temp.  $\pm 0,4$  °C /  $\pm 0,8$  °F

Rel mV-Offset -  $\pm 2000$  mV

pH-Kalibrierung - bis zu 3-Punkt-Kalibrierung, mit 7 gespeicherten Puffern: pH 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 und 12,45

ISE-Kalibrierung – 1- oder 2-Punkt-Kalibrierung, 6 Standardlösungen verfügbar: 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000 ppm

Temperaturkompensation

ATC – automatisch, von -20,0 bis 120,0 °C (-4,0 bis 248,0 °F)

MTC – manuell, ohne Temperaturfühler

Protokollierungsspeicher – Bis zu 50 Datensätze für jeden Messbereich (pH, ORP, ISE)

Stromversorgung – 12-V-Gleichstromadapter (im Lieferumfang enthalten)

PC-Anschluss – USB-Anschluss und RS232-Schnittstelle

Umgebung – 0 bis 50 °C (32 bis 122 °F); maximale relative Luftfeuchtigkeit 95 %

Abmessungen – 230 x 160 x 95 mm (9,0 x 6,3 x 3,7 Zoll)

Gewicht – 1,1 kg (2,4 lb.)

Technische Daten der Sonde

pH-Elektrode MA917B/1

- pH-Bereich 0 bis 14 pH

- Temperaturbereich 0 bis 70 °C (32 bis 158 °F)

- Betriebstemperatur 20 bis 40 °C (68 bis 104 °F)

- Referenzelektrolyt KCl 3,5 M

- Referenzverbindung Keramik, einfach

- Referenztyp: doppelt, Ag/AgCl

- Maximaler Druck: 0,1 bar

- Gehäuse: Glas; Form der Spitze: Kugel

- Anschluss: BNC

- Abmessungen: Schaftlänge: 120 mm (5,5 Zoll);  $\varnothing$  12 mm (0,5 Zoll)

- Kabellänge: 1 m (3,2 Fuß)

#### Temperaturfühler MA831R

- Temperatursensor: NTC10K
- Gehäuse: Edelstahl
- Anschluss: RCA
- Abmessungen: Gesamtlänge: 190 mm (7,5,,)
- Aktiver Teil: 120 mm (5,5"); Ø 3,6 mm (1,4")
- Kabellänge: 1 m (3,2 ft)

#### 4. FUNKTIONALE BESCHREIBUNG

##### Frontplatte

1. Flüssigkristallanzeige (LCD)
2. Taste CAL, um den Kalibrierungsmodus aufzurufen/zu beenden
3. Taste MR, um den Speicherabrufmodus aufzurufen/zu beenden
4. Taste GLP/ACCEPT, um GLP aufzurufen oder eine ausgewählte Aktion zu bestätigen
5. Taste LOG/CLR, um den Messwert zu protokollieren oder die Kalibrierung oder Protokollierung zu löschen
6. Taste ON/OFF
7. Richtungstasten zum Navigieren im Menü, zum Ändern von Parameterwerten oder zum Auswählen von Kalibrierlösungen oder protokollierten Daten
8. Taste RANGE zum Auswählen des Messbereichs oder zum Wechseln der fokussierten Daten
9. Taste SETUP zum Aufrufen/Beenden des Setup-Modus; im Protokollierungsmodus zum Umschalten zwischen „Löschen eines“ und „Löschen aller“ protokollierten Daten

##### Rückseite

1. USB-Buchse
2. RS232-Buchse
3. Stromversorgungsbuchse
4. RCA-Anschluss für Temperaturfühler
5. BNC-Elektrodenanschluss
6. Referenzelektrodenanschluss

##### Display-Beschreibung

1. Maßeinheiten
2. Status- und Kalibrierungsinformationen
3. CAL-Tag und pH-Kalibrierungspuffer
4. OPEN-Tag
5. Sondensymbol
6. Modus-Tags (GLP, SETUP, LOG, MEASURE)
7. ACCEPT-Tag
8. Erste LCD-Zeile, Messwerte
9. Datums- und Zeitangaben
10. Temperaturkompensationsstatus (MTC, ATC)
11. Messeinheiten für zweite LCD-Zeile
12. Zweite LCD-Zeile

#### 5. SONDENBESCHREIBUNG

##### MA917B/1 für pH-Messung:

- Doppelkammer-Design, reduziert das Risiko von Verstopfungen, da die Referenzzelle physisch vom Zwischenelektrolyten getrennt ist.
- Nachfüllbar mit MA9011 3,5 M KCl. Diese Lösung ist silberfrei. Silber kann zur Bildung von Silberniederschlag an der Verbindungsstelle führen, was zu Verstopfungen führt. Verstopfungen führen zu unregelmäßigen und langsamen Messwerten. Die Möglichkeit, den Elektrolyten nachzufüllen, verlängert auch die Lebensdauer der Elektrode.
- Glaskörper, leicht zu reinigen und chemikalienbeständig.
- Die runde Spitze bietet die größtmögliche Oberfläche für schnellere Messungen und eignet sich gut zum Testen von flüssigen Proben.

1. Referenzdraht
2. Innere Referenzverbindung
3. Messdraht
4. Referenz-Nachfüllkappe

## 5. Äußere Referenzverbindung

### 6. Glaskolben

MA831R für Temperaturmessung und automatische Temperaturkompensation (ATC):

- Aus Edelstahl für Korrosionsbeständigkeit.
- Wird in Verbindung mit der pH-Elektrode verwendet, um die ATC-Funktion des Instruments zu nutzen.

1. Kabel
2. Griff
3. Edelstahlrohr

## 6. ALLGEMEINE BEDIENUNG

### 6.1. STROMVERSORGUNG UND BATTERIEVERWALTUNG

Das MW160 kann über den mitgelieferten 12-V-Gleichstromadapter mit Strom versorgt werden. Die automatische Abschaltfunktion schaltet das Messgerät nach 20 Minuten Nichtbenutzung aus.

Beim Einschalten führt das Gerät einen Selbstdiagnosetest durch. Alle LCD-Segmente werden für einige Sekunden angezeigt.

Das Gerät startet mit dem zuvor ausgewählten Messbereich. Die OPEN-Markierung und die Symbole „ „ ‘ “ blinken einige Sekunden lang, um den Benutzer daran zu erinnern, die Elektroden-Nachfüllkappe abzuschrauben und die Schutzkappe zu entfernen, bevor Messungen durchgeführt werden.

### 6.2. MONTAGE DES ELEKTRODENHALTERS

- Nehmen Sie den Elektrodenhalter MA9315 aus der Verpackung.

- Identifizieren Sie die Metallplatte (4) mit dem integrierten Stift (5) und der Schraube (2).

Die Platte kann an beiden Seiten des Messgeräts angebracht werden, links (L) oder rechts (R).

Drehen Sie das Messgerät um, sodass die Anzeige nach unten zeigt.

Richten Sie den Gummifuß (6R oder 6L) an der Öffnung (3) auf der Platte (4) aus. Achten Sie darauf, dass der Stift (5) nach unten zeigt.

Ziehen Sie die Schraube (2) mit einem Schraubendreher (1) fest und arretieren Sie sie.

- Positionieren Sie das Messgerät mit dem Display nach oben.

- Nehmen Sie den Elektrodenhalter (7) und stecken Sie ihn in den Stift (5). Der Stift hält den Elektrodenhalter sicher an seinem Platz.

- Ziehen Sie die Metallknöpfe (8) auf beiden Seiten fest, um die Steifigkeit des Arms zu erhöhen.

### 6.3. ANSCHLUSS DER SONDEN

Die pH-Sonde MA917B/1

wird über einen BNC-Anschluss (mit der Bezeichnung pH/ORP) an das Messgerät angeschlossen.

Bei ausgeschaltetem Messgerät:

- Schließen Sie die Sonde an die BNC-Buchse an.

- Richten Sie den Stecker aus und drehen Sie ihn in die Buchse.

- Setzen Sie die Sonde in die Halterung ein und sichern Sie das Kabel mit den Clips. Bei Elektroden mit separater Referenz verbinden Sie den BNC-Anschluss der Elektrode mit dem BNC-Anschluss und den Stecker der Referenzelektrode mit dem Referenzanschluss (mit Ref. beschriftet).

MA831R-Temperatursonde

Die MA831R wird über einen RCA-Anschluss (mit Temp. beschriftet) an das Messgerät angeschlossen.

Bei ausgeschaltetem Messgerät:

- Schließen Sie die Sonde an die RCA-Buchse an.

- Stecken Sie den Stecker in die Buchse.

- Setzen Sie die Sonde in die Halterung ein und sichern Sie das Kabel mit den Clips.

### 6.4. PFLEGE UND WARTUNG DER ELEKTRODE

Kalibrierung und Konditionierung

Die Wartung einer pH-Elektrode ist für die Gewährleistung korrekter und zuverlässiger Messungen von entscheidender Bedeutung. Es wird empfohlen, häufige Zwei- oder Dreipunktkalibrierungen durchzuführen, um genaue und wiederholbare Ergebnisse zu gewährleisten.

Vor der ersten Verwendung der Elektrode:

1. Entfernen Sie die Schutzkappe. Lassen Sie sich nicht beunruhigen, wenn Salzablagerungen vorhanden sind, dies ist normal. Spülen Sie die Elektrode mit destilliertem oder deionisiertem Wasser ab.

2. Legen Sie die Elektrode für mindestens 30 Minuten in ein Becherglas mit MA9016-Reinigungslösung.

Hinweis: Konditionieren Sie eine pH-Elektrode nicht in destilliertem oder deionisiertem Wasser, da dies die Glasmembran beschädigen würde.



3. Bei nachfüllbaren Elektroden: Wenn die Nachfülllösung (Elektrolyt) mehr als 2,5 cm (1 Zoll) unter die Einfüllöffnung gesunken ist, die entsprechende Elektrolytlösung hinzufügen.

4. Nach der Konditionierung des Sensor mit destilliertem oder deionisiertem Wasser spülen.

Hinweis: Um eine schnelle Reaktion zu gewährleisten und Kreuzkontaminationen zu vermeiden, die Elektrodenspitze vor der Messung mit der zu testenden Lösung spülen.

Best Practices für den Umgang mit einer Elektrode:

- Elektroden sollten zwischen Proben immer mit destilliertem oder deionisiertem Wasser gespült werden.
- Elektroden nicht abwischen, da dies aufgrund statischer Aufladung zu fehlerhaften Messwerten führen kann.
- Das Ende der Elektrode mit fusselfreiem Papier abtupfen.

Aufbewahrung

Um Verstopfungen zu minimieren und eine schnelle Reaktionszeit zu gewährleisten, sollten der Glaskolben und die Verbindungsstelle hydratisiert bleiben.

Geben Sie einige Tropfen MA9015-Aufbewahrungslösung in die Schutzkappe. Setzen Sie die Aufbewahrungskappe wieder auf, wenn die Sonde nicht verwendet wird.

Hinweis: Lagern Sie die Sonde niemals in destilliertem oder deionisiertem Wasser.

Regelmäßige Wartung

- Überprüfen Sie die Sonde. Wenn sie Risse aufweist, ersetzen Sie die Sonde.
- Überprüfen Sie das Kabel. Kabel und Isolierung müssen intakt sein.
- Die Steckverbinder sollten sauber und trocken sein.

Salzablagerungen mit Wasser abspülen.

Empfehlungen zur Lagerung befolgen.

Für nachfüllbare Elektroden:

Elektrode mit frischer Elektrolytlösung nachfüllen (siehe Spezifikationen der Elektrode zur Auswahl der richtigen Nachfülllösung).

Elektrode 1 Stunde lang aufrecht halten.

Befolgen Sie die oben genannten Lagerungshinweise. Wenn die Elektroden nicht ordnungsgemäß gewartet werden, werden sowohl die Genauigkeit als auch die Präzision beeinträchtigt. Dies kann als stetige Abnahme der Steigung der Elektrode beobachtet werden. Die Steigung (%) gibt die Empfindlichkeit der Glasmembran an, der Offset-Wert (mV) gibt das Alter der Elektrode an und liefert eine Schätzung, wann die Sonde ausgetauscht werden muss. Der Steigungsprozentsatz bezieht sich auf den idealen Steigungswert bei 25 °C.

Milwaukee Instruments empfiehlt, dass der Offset  $\pm 30$  mV nicht überschreitet und dass der Steigungsprozentsatz zwischen 85–105 % liegt.

Wenn der Steigungswert unter 50 mV pro Dekade (85 % Steigungseffizienz) fällt oder der Offset am Nullpunkt  $\pm 30$  mV überschreitet, kann eine Aufarbeitung die Leistung verbessern, aber ein Elektrodenwechsel kann notwendig sein, um genaue pH-Messungen zu gewährleisten.

## 7. EINRICHTEN

Um die Messgeräteeinstellungen zu konfigurieren, Standardwerte zu ändern oder Messparameter einzustellen:

- Drücken und halten Sie SETUP etwa 3 Sekunden lang gedrückt, um den Einrichtungsmodus aufzurufen.
- Verwenden Sie die Aufwärts-/Abwärts-Tasten, um durch das Menü zu navigieren (Parameter anzeigen).
- Drücken Sie CAL, um den Bearbeitungsmodus aufzurufen (Parameter ändern). Das ausgewählte Element wird blinkend angezeigt.

Drücken Sie RANGE, um zwischen den Optionen zu wählen. Wenn Sie beispielsweise die aktuelle Uhrzeit einstellen, können Sie durch Drücken von RANGE zwischen den zu ändernden Optionen (Stunden, Minuten) wechseln.

Verwenden Sie die Aufwärts-/Abwärts-Tasten, um Werte zu ändern (der geänderte Wert wird blinkend angezeigt).

Drücken Sie GLP/ACCEPT, um die Änderungen zu bestätigen und zu speichern (das ACCEPT-Tag wird blinkend angezeigt).

- Drücken Sie CAL, um den Bearbeitungsmodus ohne Speichern zu verlassen (zurück zum Menü).
- Drücken Sie SETUP, um den Setup-Modus zu verlassen. Die Setup-Menüelemente mit Optionen und Standardwerten sind hier aufgeführt:

Element: OFF dAY

Beschreibung: Timeout des Kalibrierungsalarms (nur pH-Bereich). Wenn diese Option aktiviert ist, wird nach Ablauf der eingestellten Anzahl von Tagen seit der letzten Kalibrierung eine Warnung angezeigt.

Optionen: 1 bis 14 Tage oder AUS

Standard: AUS

Element: dISP

Beschreibung: Kalibrierungspuffer anzeigen (nur pH-Bereich). Wenn diese Option aktiviert ist, werden die bei der letzten Kalibrierung verwendeten Puffer auf dem Bildschirm für die pH-Messung angezeigt.

Optionen: EIN oder AUS

Standard: EIN

Element: IonCG

Beschreibung: Ionenladung (nur ISE-Bereich). Verwenden Sie die folgende Tabelle, um die richtige Ionenladung auszuwählen.

Optionen: -2, -1, 1, 2 oder UndF

Standard: UndF

Element: TIME

Beschreibung: Aktuelle Uhrzeit im Format hh:mm

Optionen: 00:00 bis 23:59

Standard: 00:00

Element: DATE

Beschreibung: Aktuelles Datum im Format MM.TT.JJJJ

Optionen: 01.01.2000 bis 31.12.2099

Standard: 01.01.2005

Element: bEEP

Beschreibung: Signaltonstatus. Wenn diese Option aktiviert ist, ertönt bei jedem Tastendruck ein akustisches Signal.

Optionen: EIN oder AUS

Standard: AUS

Element: bAud

Beschreibung: Baudrate für serielle Kommunikation

Optionen: 600, 1200, 2400, 4800 oder 9600

Standard: 2400

Element: In Id

Beschreibung: Geräte-ID. Wenn mehrere identische Messgeräte verwendet werden, kann es nützlich sein, sie durch Zuweisen eines Codes zu jedem Messgerät eindeutig zu identifizieren.

Optionen: 0000 bis 9999

Standard: 0000

Element: tEMP

Beschreibung: Temperatureinheit

Optionen: °C oder °F

Standard: °C

Um die richtige Ionenladung auszuwählen, sind in der folgenden Tabelle verschiedene Ionentypen und ihre Ladung aufgeführt:

Ionenladung Ionentypen

-2 (zweiwertige Anionen) S, CO<sub>3</sub>

-1 (einwertige Anionen) F, Cl, Br, I, CN, SCN, ClO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>

1 (einwertige Kationen) H, Na, K, Ag, NH<sub>4</sub>

2 (zweiwertige Kationen) Mg, Ca, Ba, Cd, Cu, Pb

UndF undefiniertes Ion

8. pH

8.1. VORBEREITUNG

Eine 3-Punkt-Kalibrierung kann mit einer Auswahl von 7 Standardpuffern (pH 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 und 12,45) durchgeführt werden.

1. Zwei saubere Bechergläser vorbereiten. Ein Becherglas dient zum Spülen und eines zur Kalibrierung.
2. Kleine Mengen der ausgewählten Pufferlösung in jedes Becherglas gießen.
3. Die Schutzkappe entfernen und die Sonde mit der Pufferlösung spülen, die für den ersten Kalibrierpunkt verwendet wurde.

Falls erforderlich, RANGE drücken, bis die Anzeige zum pH-Messbereich wechselt.

## 8.2. KALIBRIERUNG

### Allgemeine Richtlinien

Für eine bessere Genauigkeit wird eine häufige Kalibrierung empfohlen. Die Sonde sollte mindestens einmal pro Woche neu kalibriert werden oder:

- immer dann, wenn sie ausgetauscht wird
- nach dem Testen aggressiver Proben
- wenn eine hohe Genauigkeit erforderlich ist
- wenn die Kalibrierungszeit abgelaufen ist

### Vorgehensweise

1. Tauchen Sie die pH- und die Temperatursonde ca. 4 cm (1 ½") in die Pufferlösung und rühren Sie vorsichtig um. Achten Sie darauf, dass die Temperatursonde in der Nähe der pH-Sonde positioniert ist.

2. Drücken Sie CAL. Die CAL-, BUFFER-, CALIBRATION-Tags, die Puffernummer und der Pufferwert (7.01) werden zusammen mit dem blinkenden WAIT-Tag angezeigt. Drücken Sie bei Bedarf die Tasten, um einen anderen Pufferwert auszuwählen.

3. Wenn der Messwert stabil ist und nahe am ausgewählten Puffer liegt, blinken die Anzeigen „READY“ und „ACCEPT“. Drücken Sie GLP/ACCEPT, um die Kalibrierung zu bestätigen.

Der kalibrierte Wert wird in der ersten LCD-Zeile angezeigt, der zweite erwartete Pufferwert in der zweiten LCD-Zeile. Die Kennzeichnung des bereits kalibrierten Puffers wird unter der CAL-Kennzeichnung aufgeführt.

Drücken Sie bei einer Ein-Punkt-Kalibrierung auf CAL, um die Kalibrierung zu beenden. Das Gerät speichert die Kalibrierung und kehrt in den Messmodus zurück.

Um die Kalibrierung mit weiteren Puffern fortzusetzen, spülen Sie die pH- und Temperatursonden und tauchen Sie die Sondenspitzen ca. 4 cm (1 ½") in die nächste Pufferlösung ein und rühren Sie vorsichtig um. Achten Sie darauf, dass die Temperatursonde in der Nähe der pH-Sonde positioniert ist.

Drücken Sie bei Bedarf die Tasten, um einen anderen Pufferwert auszuwählen.

Hinweis: Das Gerät überspringt automatisch die Puffer, die bereits für die vorherigen Kalibrierungspunkte verwendet wurden, um ein fehlerhaftes Verfahren zu vermeiden.

Drücken Sie RANGE, um den Temperaturmesswert während der Kalibrierung anzuzeigen.

### Kalibrierung löschen

1. Drücken Sie CAL, um den Kalibrierungsmodus aufzurufen.

2. Drücken Sie LOG/CLR. „CLr CAL“ wird kurz angezeigt, dann kehrt das Gerät in den Messmodus zurück.

## 8.3. MESSUNG

Stellen Sie sicher, dass das Gerät kalibriert wurde, bevor Sie pH-Messungen durchführen.

1. Entfernen Sie die Schutzkappe der Sonde und tauchen Sie die Spitze ca. 4 cm (1 ½") in die Probe ein. Es wird empfohlen, zu warten, bis die Probe und die pH-Sonde die gleiche Temperatur erreicht haben.

2. Drücken Sie bei Bedarf RANGE, bis die Anzeige zum pH-Messbereich wechselt. Warten Sie, bis sich der Messwert stabilisiert hat (die blinkende WAIT-Anzeige verschwindet).

Auf der LCD-Anzeige werden folgende Werte angezeigt:

- Mess- und Temperaturwerte
- Temperaturausgleichsmodus (MTC oder ATC)
- verwendete Puffer (wenn Option in Setup aktiviert)

Für beste Ergebnisse wird empfohlen:

- Die Sonde vor Gebrauch zu kalibrieren und regelmäßig neu zu kalibrieren.
- Die Elektrode feucht zu halten.
- Die Sonde vor Gebrauch mit der Probe zu spülen.
- Vor der Messung mindestens 1 Stunde lang in MA9015-Aufbewahrungslösung einweichen.

### MTC-Modus

Wenn eine manuelle Temperaturkompensation (MTC) gewünscht wird, muss der Temperaturfühler vom Gerät getrennt werden.

Auf der LCD-Anzeige wird die Standardtemperatur von 25 °C oder der letzte Temperaturmesswert mit den blinkenden MTC- und °C- (oder °F-) Markierungen angezeigt.

Die Temperatur kann mit den Tasten eingestellt werden (von -20,0 °C bis 120,0 °C).

## 8.4. WARNUNGEN & MELDUNGEN

- Die Meldung „KALIBRIERUNG ABGELAUFEN“ wird angezeigt, wenn das Messgerät nicht kalibriert ist oder die eingestellte Kalibrierungszeit abgelaufen ist.
  - Die Meldung „FALSCHER PUFFER, FALSCHER SONDE“ wird während der Kalibrierung blinkend angezeigt, wenn die Differenz zwischen dem pH-Messwert und dem ausgewählten Pufferwert signifikant ist. Überprüfen Sie, ob der richtige Kalibrierungspuffer verwendet wurde. Konditionieren Sie die Sonde gemäß der Beschreibung im Abschnitt „PFLEGE UND WARTUNG DER ELEKTRODE“.
- Wechseln Sie bei Bedarf den Puffer oder die Sonde aus.
- Die Meldungen „WRONG BUFFER“ (Falscher Puffer) und „Old“ (Alt) werden während der Kalibrierung blinkend angezeigt, wenn eine Abweichung zwischen der neuen und der vorherigen (alten) Kalibrierung festgestellt wird. Löschen Sie die Kalibrierungsparameter durch Drücken von LOG/CLR und fahren Sie mit der Kalibrierung ab dem aktuellen Kalibrierungspunkt fort (das Gerät behält alle bestätigten Werte während der aktuellen Kalibrierung bei).
- Die Meldung „WRONG BUFFER“ (Falscher Puffer) und ein blinkender Temperaturwert werden während der Kalibrierung angezeigt, wenn die Puffertemperatur außerhalb des Bereichs liegt. Die Kalibrierung kann nicht bestätigt werden. Verwenden Sie frische Puffer für die Kalibrierung.
- Wenn der gemessene Wert außerhalb des Bereichs liegt, wird der nächstgelegene Skalenendwert blinkend in der ersten LCD-Zeile angezeigt. Kalibrieren Sie das Messgerät neu. Prüfen Sie, ob die Probe innerhalb des messbaren Bereichs liegt.

## 9. ORP

### 9.1. VORBEREITUNG

Für genaue ORP-Messungen muss die Oberfläche der Elektrode sauber und glatt sein. Es sind Vorbehandlungslösungen erhältlich, um die Elektrode zu konditionieren und ihre Reaktionszeit zu verbessern (siehe Abschnitt ZUBEHÖR). Hinweis: Verwenden Sie für direkte ORP-Messungen eine ORP-Sonde. Die ORP-Lösung MA9020 kann verwendet werden, um zu bestätigen, dass der ORP-Sensor korrekt misst. mV-Messwerte sind nicht temperaturkompensiert.

Drücken Sie bei Bedarf RANGE, bis die Anzeige zum ORP-Messbereich wechselt.

### 9.2. KALIBRIERUNG

#### mV-Kalibrierung

Das MW160 ist werkseitig für mV kalibriert.

Die ORP-Elektroden von Milwaukee sind austauschbar und es ist keine mV-Kalibrierung erforderlich, wenn sie ausgetauscht werden.

Wenn die mV-Messungen ungenau sind, sollte eine mV-Neukalibrierung durchgeführt werden. Für eine genaue Neukalibrierung wenden Sie sich an den technischen Kundendienst von Milwaukee.

#### Relative mV-Kalibrierung

Hinweis: Wenn eine Relativ-mV-Kalibrierung durchgeführt wird, ändert sich der Bereich von mV zu Relativ-mV.

1. Tauchen Sie die Sonde ca. 4 cm (1 ½") in die Standardlösung und rühren Sie sie vorsichtig um.
2. Drücken Sie auf CAL. Auf der LCD-Anzeige erscheint die Meldung KALIBRIERUNG, der relative mV-Wert wird in der ersten Zeile der LCD-Anzeige und der absolute mV-Wert in der zweiten Zeile der LCD-Anzeige angezeigt. Die Meldung WARTEN wird blinkend angezeigt, bis der Messwert stabil ist.
3. Wenn der absolute Messwert stabil ist und im Messbereich liegt, werden die Meldungen BEREIT und AKZEPTIEREN blinkend angezeigt.
4. Drücken Sie GLP/ACCEPT, um die Kalibrierung zu bestätigen. Das Gerät kehrt zum Messmodus, Rel mV-Bereich, zurück. Kalibrierung löschen

Um zum mV-Messbereich zurückzukehren, löschen Sie die Rel mV-Kalibrierung.

1. Drücken Sie CAL, um den Kalibrierungsmodus aufzurufen.
2. Drücken Sie LOG/CLR. Die Meldung „Clr CAL“ erscheint eine Sekunde lang auf der LCD-Anzeige, dann wechselt das Gerät in den mV-Messbereich.

### 9.3. MESSUNG

Drücken Sie bei Bedarf RANGE, bis die Anzeige zum ORP-Messbereich wechselt.

Hinweis: Wenn das Instrument einen Rel mV-Messwert anzeigt und mV-Messungen erforderlich sind, löschen Sie die Rel mV-Kalibrierung (siehe Abschnitt „Relative mV-Kalibrierung“).

Entfernen Sie die Schutzkappe der Sonde und tauchen Sie die Spitze ca. 4 cm (1 ½") in die Probe ein. Warten Sie, bis sich der Messwert stabilisiert hat (die blinkende Anzeige WAIT verschwindet). Das Instrument zeigt den mV-Messwert in der ersten LCD-Zeile (oder den Rel mV-Messwert, wenn eine Rel mV-Kalibrierung durchgeführt wurde) und die Temperatur der Probe in der zweiten LCD-Zeile an.

oder

### 9.4. WARNUNGEN & MELDUNGEN

- Wenn der Messwert während einer Rel mV-Kalibrierung außerhalb des Bereichs liegt, werden der absolute mV-Wert und „WRONG“ blinkend angezeigt.

Überprüfen Sie, ob die richtige Standardlösung verwendet wurde. Aktualisieren Sie die Sonde gemäß der Beschreibung im Abschnitt „PFLEGE UND WARTUNG DER ELEKTRODE“

Wechseln Sie bei Bedarf die Standardlösung oder die Sonde aus.

- Wenn der Messwert während der Messung außerhalb des Bereichs liegt, wird der nächstgelegene Skalenendwert blinkend angezeigt.

Kalibrieren Sie das Messgerät neu. Prüfen Sie, ob die Probe im messbaren Bereich liegt.

## 10. ISE

### 10.1. VORBEREITUNG

Eine Ein- oder Zweipunktkalibrierung kann mit einer Auswahl von 6 Standardlösungen (0,01, 0,1, 1, 10, 100 und 1000 ppm) durchgeführt werden.

1. Wählen Sie im Menü „Setup“ die richtige Ionenladung aus (siehe Abschnitt „SETUP“ für weitere Informationen). Hinweis: Wenn die Option „UndF“ ausgewählt ist, muss eine Zweipunktkalibrierung durchgeführt werden. Wenn die Kalibrierung nach dem ersten Standard bestätigt wird, zeigt das LCD „----“ an.

2. Bereiten Sie zwei saubere Becher vor. Ein Becher dient zum Spülen und einer zur Kalibrierung.

3. Gießen Sie kleine Mengen der Standardlösung in jeden Becher.

4. Entfernen Sie die Schutzkappe und spülen Sie die Sonde mit der für den ersten Kalibrierungspunkt verwendeten Lösung.

Drücken Sie bei Bedarf auf RANGE, bis auf dem Display der ISE-Messbereich angezeigt wird.

### 10.2. KALIBRIERUNG

Für eine bessere Genauigkeit werden häufige Kalibrierungen empfohlen. Der ISE-Bereich sollte mindestens einmal pro Woche neu kalibriert werden oder:

- wenn die ISE-Sonde oder die Ionenladung geändert wird
- nach dem Testen aggressiver Proben
- wenn eine hohe Genauigkeit erforderlich ist

Aufgrund der Elektrodenkonditionierungszeit muss die Elektrode einige Sekunden eingetaucht bleiben, um sich zu stabilisieren.

Vorgehensweise

1. Tauchen Sie die Sonde ca. 4 cm (1 ½") in die ausgewählte Lösung und rühren Sie sie vorsichtig um.

2. Drücken Sie CAL. Die Markierungen CAL, BUFFER, CALIBRATION, die Kalibrierpunktnummer und der Standardwert (0,010) werden zusammen mit der blinkenden Markierung WAIT angezeigt. Drücken Sie bei Bedarf die Tasten, um einen anderen Standard auszuwählen.

3. Wenn der Messwert stabil ist und nahe am ausgewählten Standard liegt, blinken die Anzeigen „READY“ und „ACCEPT“. Drücken Sie GLP/ACCEPT, um die Kalibrierung zu bestätigen. Drücken Sie bei einer Ein-Punkt-Kalibrierung CAL, um die Kalibrierung zu beenden. Das Gerät speichert die Kalibrierung und kehrt in den Messmodus zurück.

Um mit der Kalibrierung fortzufahren, spülen Sie die Sondenspitze ab und tauchen Sie sie ca. 4 cm (1 ½ Zoll) in die nächste Lösung ein und rühren Sie sie vorsichtig um. Drücken Sie bei Bedarf die Tasten, um einen anderen Wert auszuwählen.

Hinweis: Das Gerät überspringt automatisch den für den ersten Punkt verwendeten Standard. Drücken Sie RANGE, um die Temperaturmessung während der Kalibrierung anzuzeigen.

Hinweise:

Das Steigungsfenster liegt innerhalb von  $\pm 20$  mV und  $\pm 105$  mV, wenn die Ionenladung nicht angegeben ist (Option UndF im Menü „Setup“), oder zwischen 50 % und 120 % der Standardsteigung für die entsprechende Ionenladung.

Standard-Steigungswerte (mV/Dekade):

– 59,16 (einwertiges Anion) - Ionenladung ist –1

59,16 (einwertiges Kation) – Ionenladung ist 1

– 29,58 (zweiwertiges Anion) – Ionenladung ist –2

29,58 (zweiwertiges Kation) – Ionenladung ist 2

100 – Ionenladung ist „UndF“

Wenn nach einer Zweipunktkalibrierung eine Einpunktkalibrierung durchgeführt wird, behält das Gerät die alte Steigung bei.

Kalibrierung löschen

1. Drücken Sie CAL, um den Kalibrierungsmodus aufzurufen.

2. Drücken Sie LOG/CLR. „CLR CAL“ wird kurz angezeigt, dann kehrt das Gerät in den Messmodus zurück.

### 10.3. MESSUNG

Drücken Sie bei Bedarf RANGE, bis die Anzeige auf den ISE-Messbereich wechselt. Entfernen Sie die Schutzkappe der Sonde und tauchen Sie die Sondenspitze 4 cm (1 ½ Zoll) in die Probe ein. Warten Sie, bis sich der Messwert stabilisiert hat (die blinkende Anzeige „WAIT“ verschwindet). Das Gerät zeigt den ppm-Wert in der ersten LCD-Zeile und die Temperatur

in der zweiten LCD-Zeile an.

#### 10.4. WARNUNGEN UND MELDUNGEN

• Die Meldung „WRONG BUFFER WRONG PROBE“ (falscher Puffer, falsche Sonde) wird während der Kalibrierung blinkend angezeigt, wenn die neue Steigung außerhalb des Steigungsfensters liegt.

Überprüfen Sie, ob die richtige Standardlösung verwendet wurde. Aktualisieren Sie die Sonde gemäß der Beschreibung im Abschnitt „PFLEGE UND WARTUNG DER ELEKTRODE“.

Wechseln Sie bei Bedarf die Standardlösung oder die Sonde aus.

Wenn der gemessene Wert außerhalb des Bereichs liegt, wird der nächstgelegene Skalenendwert blinkend in der ersten LCD-Zeile angezeigt. Kalibrieren Sie das Messgerät neu.

Überprüfen Sie, ob die Probe innerhalb des messbaren Bereichs liegt.

#### 11. PROTOKOLLIEREN

Das Gerät kann bis zu 50 Protokoll Datensätze für jeden Messbereich (pH, ORP und ISE) speichern.

Protokollieren der aktuellen Daten

1. Drücken Sie auf dem Messbildschirm auf RANGE und wählen Sie den gewünschten Messbereich aus.

2. Drücken Sie LOG/CLR, um die aktuelle Messung zu protokollieren.

Das LOG-Tag, das aktuelle Datum (MM.TT), die Datensatznummer und die Anzahl der freien Speicherplätze werden einige Sekunden lang angezeigt, dann kehrt das Gerät in den Messmodus zurück.

Protokollierte Daten anzeigen und löschen

1. Drücken Sie RANGE, um den gewünschten Messbereich auszuwählen.

2. Drücken Sie MR f, um den Speicherabrufmodus aufzurufen.

In der ersten Zeile des LCD-Displays wird der pH-, Rel mV- oder ppm-Wert angezeigt. Die Markierung LOG und die Nummer des zuletzt gespeicherten Datensatzes werden angezeigt.

3. Drücken Sie die Tasten, um verschiedene Datensätze im aktuellen Messbereich anzuzeigen:

Zusammen mit dem Messwert wird ein vollständiger Satz an Informationen gespeichert. Drücken Sie RANGE, um die Parameter anzuzeigen:

• Der mV-Wert in der ersten Zeile des LCD-Displays und die Temperatur in der zweiten Zeile des LCD-Displays.

• Das Datum: Monat und Tag in der ersten LCD-Zeile und das Jahr in der zweiten LCD-Zeile. Das Tag „DATE“ wird angezeigt.

• Die Uhrzeit: Stunde und Minuten in der ersten LCD-Zeile und die Sekunden in der zweiten LCD-Zeile. Das Tag „TIME“ wird angezeigt.

• Die Steigung in der ersten LCD-Zeile und der Offset in der zweiten LCD-Zeile. Die Tags „SLOPE“ und „OFFSET“ werden angezeigt.

Hinweis: Für die Steigung im Bereich Rel mV und für den Offset im Bereich ISE werden Bindestriche angezeigt.

• Die Meldung „dEL“ in der ersten LCD-Zeile und die Datensatznummer in der zweiten LCD-Zeile. Die Markierung „ACCEPT“ blinkt.

So löschen Sie protokollierte Daten:

1. Drücken Sie die Taste oder , um den nächsten oder vorherigen zu löschenden Datensatz auszuwählen.

2. Drücken Sie SETUP, um zwischen der Datensatznummer und der Option „ALL“ zu wechseln. Mit der Option „dEL ALL“ werden alle Datensätze für den aktuellen Bereich zum Löschen ausgewählt.

3. Drücken Sie GLP/ACCEPT, um den ausgewählten oder alle Datensätze zu löschen. Die Meldung „null“ wird für den gelöschten Datensatz angezeigt oder das Gerät kehrt in den Messmodus zurück, wenn alle Datensätze gelöscht wurden. Drücken Sie MR, um den Speicherabrufmodus jederzeit zu verlassen.

Warnungen und Meldungen

• Die blinkende Meldung „Lo“ und die Datensatznummer werden angezeigt, wenn weniger als 6 freie Speicherplätze verfügbar sind.

• Die Meldung „FULL LOC“ wird angezeigt, wenn kein freier Speicherplatz verfügbar ist.

• Wenn MR gedrückt wird und keine protokollierten Daten gespeichert sind, wird die Meldung „no rEC“ für den ausgewählten Messbereich blinkend angezeigt.

#### 12. GUTE LABORPRAXIS (GLP)

GLP ermöglicht dem Benutzer, Kalibrierungsdaten und den Sondenstatus zu speichern und abzurufen. Die Korrelation von Messwerten mit spezifischen Kalibrierungen gewährleistet Einheitlichkeit und Konsistenz. pH- und ISE-Kalibrierungsdaten werden nach einer erfolgreichen Kalibrierung automatisch gespeichert.

1. Drücken Sie RANGE, um den gewünschten Messbereich auszuwählen.

2. Drücken Sie GLP/ACCEPT, um die GLP-Daten anzuzeigen.

3. Verwenden Sie die Aufwärts-/Abwärts-Tasten, um durch die angezeigten Parameter zu blättern.

4. Drücken Sie GLP/ACCEPT, um zum Messmodus zurückzukehren.

Wenn das Instrument nicht für den ausgewählten Bereich kalibriert wurde, wird die Meldung „no CAL“ blinkend angezeigt.

pH-Informationen

- Uhrzeit (hh:mm:ss) der letzten Kalibrierung
- Datum (MM.TT.JJJ) der letzten Kalibrierung
- Der Steigungswert in der ersten LCD-Zeile und der Offset in der zweiten LCD-Zeile
- Die pH-Kalibrierungspuffer auf aufeinanderfolgenden LCDs in Kalibrierreihenfolge

Hinweise:

Die Meldung „Old“ wird unter dem pH-Wert angezeigt, wenn der Puffer bei der letzten Kalibrierung nicht verwendet wurde. Drücken Sie SETUP, um das Kalibrierungsdatum und die Uhrzeit anzuzeigen.

Die Meldung „no BUFFER“ wird angezeigt, wenn die Kalibrierung mit weniger als drei Punkten durchgeführt wurde.

• Anzahl der Tage, bis der Kalibrierungsalarm angezeigt wird (z. B. 5 Tage, -3 Tage, wenn die Zeit abgelaufen ist) oder „OFF“, wenn die Funktion in den Einstellungen deaktiviert wurde

- Der Geräteidentifikationscode

ISE-Informationen

- Datum (MM.TT.JJJ) der letzten Kalibrierung
- Der Steigungswert in der ersten LCD-Zeile und der Offset in der zweiten LCD-Zeile
- Die Kalibrierungsstandards in Kalibrierreihenfolge
- Der Geräteidentifikationscode

Hinweise:

Die Meldung „Old“ wird unter dem ppm-Wert angezeigt, wenn der Standard bei der letzten Kalibrierung nicht verwendet wurde. Drücken Sie SETUP, um das Kalibrierungsdatum und die Uhrzeit anzuzeigen.

Die Meldung „no BUFFER“ wird angezeigt, wenn nur eine Ein-Punkt-Kalibrierung durchgeführt wurde.

Wenn eine Ein-Punkt-Kalibrierung nach einer Zwei-Punkt-Kalibrierung durchgeführt wird, behält das Gerät die alte Steigung bei.

## 13. PC-VERBINDUNG

### 13.1. VERWENDUNG DER PC-ANWENDUNG MI5200

Die protokollierten Daten können über die RS232- oder USB-Schnittstelle an einen PC mit der Windows-kompatiblen Anwendung MI5200 von Milwaukee Instruments übertragen werden.

Die Software steht unter <http://www.milwaukeeinst.com> zum Download bereit. Suchen Sie nach dem Produktcode und klicken Sie darauf. Nach Abschluss des Downloads verwenden Sie die EXE-Datei, um die Software zu installieren.

MI5200 bietet eine Grafik- und Online-Hilfefunktion. Die Daten können zur weiteren Analyse in bekannte Tabellenkalkulationsprogramme exportiert werden.

1. Schalten Sie das Messgerät aus.

2. Schließen Sie das Gerät mit dem mitgelieferten MA9350-Kabel (bei Verwendung des RS232-Anschlusses) oder mit einem Standard-USB-Kabel an einen PC an.

3. Starten Sie die Anwendung.

Hinweise:

Bei Verwendung anderer Kabel als MA9350 für RS232 kann eine andere Konfiguration verwendet werden und die Kommunikation zwischen Gerät und PC ist möglicherweise nicht möglich.

Während der PC-Kommunikation darf nur ein Kabel (RS232 oder USB) angeschlossen sein, um mögliche Fehler zu vermeiden.

13.2. SENDEN VON BEFEHLEN VOM PC AUS Das Gerät kann auch mit einem beliebigen Terminalprogramm ferngesteuert werden.

1. Schalten Sie das Messgerät aus.

2. Schließen Sie das Gerät mit dem MA9350-Kabel an einen PC an.

3. Starten Sie das Terminalprogramm und stellen Sie die Kommunikationsoptionen wie folgt ein: 8, N, 1, keine Flusssteuerung.

Befehlstypen

Um einen Befehl an das Instrument zu senden, gehen Sie wie folgt vor:

<\*> <Befehl> <CR> wobei: <\*> das Befehlspräfix ist, <Befehl> der Befehlscode.

Hinweis: Es können entweder Klein- oder Großbuchstaben verwendet werden.

Befehl zum Ändern der Einheit

CHU xx Ändert die Geräteeinheit entsprechend dem Parameterwert (xx):

- xx=01 pH-Bereich / 0,01 Auflösung
- xx=03 mV / Rel mV-Bereich
- xx=05 ppm-Bereich

Das Gerät antwortet auf diesen Befehl mit:

<STX> <Antwort> <ETX> wobei: <STX> 02 ASCII-Codezeichen (Textanfäng)

<ETX> ist 03 ASCII-Codezeichen (Textende)

<Antwort>:

<ACK> wird für einen erkannten Befehl gesendet

<CAN> wird gesendet, wenn das Gerät protokolliert

<Err6>/<Err8> wird gesendet, wenn der Befehl falsch ist oder das Gerät sich nicht im Messmodus befindet.

Befehle, die eine Antwort erfordern

Das Gerät antwortet auf diese Befehle mit:

<STX> <Antwort> <Prüfsumme> <ETX> wobei die Prüfsumme die Bytesumme der als 2 ASCII-Zeichen gesendeten Antwortzeichenfolge ist.

Alle Antwortmeldungen bestehen aus ASCII-Zeichen.

RPH - Bewirkt, dass das Instrument einen vollständigen Satz von Messwerten gemäß dem pH-Bereich sendet.

RMV - Bewirkt, dass das Instrument einen vollständigen Satz von Messwerten gemäß dem mV/Rel-mV-Bereich sendet.

RIS - Veranlasst das Gerät, einen vollständigen Satz von Messwerten gemäß dem ISE-Bereich zu senden.

MDL - Fordert den Modellnamen und den Firmware-Code des Geräts an (16 ASCII-Zeichen).

INF - Fordert die Kalibrierungsdaten und die Setup-Parameter an.

SAM - Fordert die Anzahl der protokollierten Proben an (12 Zeichen).

LDPH - Fordert die xxx-ten protokollierten pH-Aufzeichnungsdaten an.

LDMV - Fordert die xxx. mV/Rel mV-Aufzeichnungsdaten an.

LDIS - Fordert die xxx. ISE-Aufzeichnungsdaten an.

LAPH - Fordert alle pH-Log-Daten bei Bedarf an.

LAMV - Fordert alle mV/Rel mV-Log-Daten bei Bedarf an.

LAIS - Fordert alle ISE-Log-Daten bei Bedarf an.

Hinweise:

„Err8“ wird gesendet, wenn sich das Gerät nicht im Messmodus befindet.

„Err6,“ wird gesendet, wenn der angeforderte Bereich nicht verfügbar ist.

„Err4“ wird gesendet, wenn der angeforderte eingestellte Parameter nicht verfügbar ist.

„Err3“ wird gesendet, wenn das Log on demand leer ist.

Ungültige Befehle werden ignoriert.

#### 14. FEHLERBEHEBUNG

Symptom: Langsame Reaktion/Übermäßige Abweichung

Problem: Verschmutzte pH-Elektrode

Lösung: Die Elektrodenspitze 30 Minuten lang in die Reinigungslösung MA9016 eintauchen und anschließend das Reinigungsverfahren befolgen.

Symptom: Die Messwerte schwanken nach oben und unten (Rauschen)

Problem: Verstopfte/verschmutzte Verbindungsstelle. Niedriger Elektrolytstand (nur bei nachfüllbaren Elektroden)

Lösung: Die Elektrode reinigen. Mit frischem Elektrolyt MA9012 auffüllen.

Symptom: Auf dem Display blinkt der Skalenendwert

Problem: Messwert außerhalb des Messbereichs

Lösung: Kalibrieren Sie das Messgerät neu. Prüfen Sie, ob die Probe innerhalb des messbaren Bereichs liegt. Prüfen Sie den Elektrolytstand und den allgemeinen Elektrodenstatus.

Symptom: mV-Skala außerhalb des Messbereichs

Problem: Trockene Membran oder trockene Verbindungsstelle

Lösung: Tauchen Sie die Elektrode mindestens 30 Minuten lang in MA9015-Aufbewahrungslösung.

Symptom: Die Temperatureinheit auf dem Display blinkt

Problem: Temperatursonde defekt

Lösung: Temperatursonde austauschen.



Symptom: Das Messgerät lässt sich nicht kalibrieren oder gibt falsche Messwerte aus

Problem: Sonde defekt

Lösung: Sonde austauschen.

Symptom: LCD-Tags werden beim Start kontinuierlich angezeigt

Problem: Eine der Tasten ist blockiert

Lösung: Tastatur überprüfen. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich an den technischen Kundendienst von Milwaukee.

Symptom: Meldung „Er0, Er1, Er2“ beim Start

Problem: Interner Fehler

Lösung: Starten Sie das Messgerät neu. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich an den technischen Kundendienst von Milwaukee.

## 15. ZUBEHÖR

SE-300 Doppelanschluss-Platin-Redoxsonde

MA917B/1 Kombinierte pH-Elektrode, Glaskörper, nachfüllbar

MA924B/1 ORP-Sonde, Glaskörper, nachfüllbar

MA831R Edelstahl-Temperatursonde

MA9001 pH 1,68 Pufferlösung (230 ml)

MA9004 pH 4,01 Pufferlösung (230 ml)

MA9006 pH 6,86 Pufferlösung (230 ml)

MA9007 pH 7,01 Pufferlösung (230 ml)

MA9009 pH 9,18 Pufferlösung (230 ml)

MA9010 pH 10,01 Pufferlösung (230 ml)

MA9012 Nachfülllösung für pH-Elektrode (230 ml)

MA9015 Aufbewahrungslösung (230-ml-Flasche)

MA9016 Elektrodenreinigungslösung (230 ml)

MA9020 200–275 mV Redox-Lösung (230 ml)

MA9112 pH-Pufferlösung 12,45 (230 ml)

MA9310 12 VDC-Adapter, 220 V

MA9311 12 VDC-Adapter, 110 V

MA9315 Elektrodenhalter

MA9350 RS232-Verbindungskabel (2 m)

## ZERTIFIZIERUNG

Milwaukee Instruments entsprechen den europäischen CE-Richtlinien.

Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten. Dieses Produkt darf nicht als Hausmüll entsorgt werden. Geben Sie es bei einer entsprechenden Sammelstelle für das Recycling von Elektro- und Elektronikgeräten ab.

Bitte beachten Sie: Durch die ordnungsgemäße Entsorgung des Produkts werden mögliche negative Folgen für die menschliche Gesundheit und die Umwelt vermieden. Ausführliche Informationen erhalten Sie bei Ihrer örtlichen Müllabfuhr oder unter [www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com) (nur USA) oder [www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com).

## EMPFEHLUNG

Vergewissern Sie sich vor der Verwendung dieses Produkts, dass es für Ihre spezifische Anwendung und für die Umgebung, in der es verwendet wird, uneingeschränkt geeignet ist. Jegliche vom Benutzer vorgenommene Änderung an der gelieferten Ausrüstung kann die Leistung des Messgeräts beeinträchtigen. Verwenden oder lagern Sie das Messgerät zu Ihrer eigenen Sicherheit und zur Sicherheit des Messgeräts nicht in gefährlichen Umgebungen. Um Schäden oder Verbrennungen zu vermeiden, führen Sie keine Messungen in Mikrowellenherden durch.

## GARANTIE

Für dieses Gerät gilt eine Garantie von 3 Jahren ab Kaufdatum auf Material- und Herstellungsfehler. Für Elektroden und Sonden gilt eine Garantie von 6 Monaten. Diese Garantie beschränkt sich auf die Reparatur oder den kostenlosen Ersatz, falls das Gerät nicht repariert werden kann. Schäden aufgrund von Unfällen, unsachgemäßer Verwendung, Manipulation oder fehlender vorgeschriebener Wartung sind von der Garantie ausgeschlossen. Wenn eine Wartung erforderlich ist, wenden Sie sich an den technischen Kundendienst von Milwaukee Instruments

. Wenn die Reparatur nicht durch die Garantie abgedeckt ist, werden Ihnen die anfallenden Kosten mitgeteilt. Achten Sie beim Versand eines Messgeräts darauf, dass es für einen vollständigen Schutz ordnungsgemäß verpackt ist.

Milwaukee Instruments behält sich das Recht vor, ohne Vorankündigung Verbesserungen am Design, der Konstruktion und dem Aussehen seiner Produkte vorzunehmen.

GREEK

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΤΗ - MW160 MAX μετρητής πάγκου pH / mV /ISE / θερμοκρασίας

ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ που επιλέξατε την Milwaukee Instruments!

Το παρόν εγχειρίδιο οδηγιών θα σας παρέχει τις απαραίτητες πληροφορίες για τη σωστή χρήση του μετρητή.

Όλα τα δικαιώματα διατηρούνται. Απαγορεύεται η αναπαραγωγή εν όλω ή εν μέρει χωρίς τη γραπτή συγκατάθεση του κατόχου των πνευματικών δικαιωμάτων, Milwaukee Instruments Inc., Rocky Mount, NC 27804 USA.

### 1. ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ

Κάθε μετρητής πάγκου παραδίδεται σε ένα κουτί από χαρτόνι και συνοδεύεται από τα εξής:

- MA917B/1 Επαναπληρούμενο ηλεκτρόδιο pH διπλής σύνδεσης
- MA831R Ανοξειδωτος αισθητήρας θερμοκρασίας
- M10004 ρυθμιστικό διάλυμα pH 4,01 (φακελάκι)
- M10007 Ρυθμιστικό διάλυμα pH 7,01 (φακελάκι)
- M10010 Ρυθμιστικό διάλυμα pH 10,01 (φακελάκι)
- M10016 Διάλυμα καθαρισμού ηλεκτροδίων (φακελάκι)
- MA9315 Υποδοχή ηλεκτροδίων
- MA9350 Καλώδιο σύνδεσης RS232 (2 m)
- Πυτέτα με διαβάθμιση
- Προσαρμογέας 12 VDC
- Πιστοποιητικό ποιότητας οργάνου
- Εγχειρίδιο οδηγιών

### 2. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΟΥ

Το MW160 είναι ένα συμπαγές και ευέλικτο όργανο μέτρησης πάγκου που μπορεί να μετρήσει έως και τέσσερις διαφορετικές παραμέτρους - pH, ORP, ISE (απευθείας σε ppm) και θερμοκρασία.

Οι κύριοι τρόποι λειτουργίας είναι η ρύθμιση, η βαθμονόμηση, η μέτρηση και η καταγραφή.

Η βαθμονόμηση του pH μπορεί να πραγματοποιηθεί σε έως και 3 σημεία (χρησιμοποιώντας μια επιλογή από 7 τυποποιημένα ρυθμιστικά διαλύματα βαθμονόμησης), για τη βελτίωση της αξιοπιστίας των μετρήσεων, ακόμη και όταν εξετάζονται δείγματα με μεγάλες διαφορές στο pH.

Η βαθμονόμηση ISE μπορεί να πραγματοποιηθεί σε έως και 2 σημεία με 6 διαθέσιμα πρότυπα διαλύματα.

Ο μετρητής μπορεί να αποθηκεύσει έως και 50 σύνολα δεδομένων για κάθε περιοχή (pH, ORP, ISE), τα οποία μπορούν να μεταφορτωθούν σε υπολογιστή μέσω RS232 ή USB.

Άλλα χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν:

- Εύκολη ανάγνωση της οθόνης LCD
- Χαρακτηριστικό σχετικό mV
- Εσωτερικό ρολόι και ημερομηνία για την παρακολούθηση των διαφόρων λειτουργιών που εξαρτώνται από τον χρόνο (χρονοσφραγίδα βαθμονόμησης, χρονικό όριο βαθμονόμησης)
- Επιλογή από τον χρήστη συναγερμού χρονικού ορίου για την ειδοποίηση του χρήστη ότι έχει παρέλθει πολύς χρόνος από την τελευταία βαθμονόμηση pH
- Λειτουργία GLP για την ανάκληση των τελευταίων δεδομένων βαθμονόμησης για pH και ISE Για ακριβείς μετρήσεις χρησιμοποιήστε τη βάση ηλεκτροδίων που παρέχεται με το μετρητή.

### 3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΡΙΟΧΗ

pH -2,00 έως 16,00 pH

ORP  $\pm 699,9$  mV /  $\pm 2000$  mV

ISE 0,001 έως 19999 ppm

Temp. -20,0 έως 120,0 °C (-4,0 έως 248,0 °F)

## ΑΝΑΛΥΣΗ

pH 0,01 pH

ORP 0,1 mV / 1 mV

0,001 (0,001 έως 9,999) ppm

0,01 (10,00 έως 99,99) ppm

ISE

0,1 (100,0 έως 999,9) ppm

1 (1000 έως 19999) ppm

Θερμοκρασία. 0,1 °C / 0,1 °F

ΑΚΡΙΒΕΙΑ (@ 20 °C / 68 °F)

pH ±0,01 pH

ORP ±0,2 mV / ±1 mV

ISE ±0,5% F.S.

Θερμοκρασία ±0,4 °C / ±0,8 °F

Μετατόπιση Rel mV - ±2000 mV

Βαθμονόμηση pH - έως και βαθμονόμηση 3 σημείων, με 7 απομνημονευμένα ρυθμιστικά διαλύματα: pH 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 και 12,45

Βαθμονόμηση ISE - βαθμονόμηση 1 ή 2 σημείων, διαθέσιμα 6 πρότυπα διαλύματα: 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000 ppm

Αντιστάθμιση θερμοκρασίας

ATC - αυτόματη, από -20,0 έως 120,0 °C (-4,0 έως 248,0 °F)

MTC - χειροκίνητη, χωρίς αισθητήρα θερμοκρασίας

Μνήμη καταγραφής - Έως 50 εγγραφές για κάθε περιοχή μέτρησης (pH, ORP, ISE)

Τροφοδοσία - Προσαρμογέας 12 VDC (περιλαμβάνεται)

Συνδεσιμότητα Η/Υ - Θύρα USB και διεπαφή RS232

Περιβάλλον - 0 έως 50 °C (32 έως 122 °F)- μέγιστη υγρασία 95%

Διαστάσεις - 230 x 160 x 95 mm (9,0 x 6,3 x 3,7")

Βάρος - 1,1 kg (2,4 lb.)

## Προδιαγραφές αισθητήρα

Ηλεκτρόδιο pH MA917B/1

- Εύρος pH 0 έως 14 pH

- Εύρος θερμοκρασίας 0 έως 70 °C (32 έως 158 °F)

- Θερμοκρασία λειτουργίας 20 έως 40 °C (68 έως 104 °F)

- Ηλεκτρολύτης αναφοράς KCl 3,5M

- Επαφή αναφοράς Κεραμική, απλή

- Τύπος αναφοράς Διπλό, Ag/AgCl

- Μέγιστη πίεση 0,1 bar

- Σώμα Γυαλί- σχήμα άκρου: σφαίρα

- Σύνδεσμος BNC

- Διαστάσεις Μήκος άξονα: 120 mm (5.5«)- Ø 12 mm (0.5«)

- Μήκος καλωδίου 1 m (3.2 ft)

Αισθητήρας θερμοκρασίας MA831R

- Αισθητήρας θερμοκρασίας NTC10K

- Ανοξείδωτο ατσάλι

- Σύνδεσμος RCA

- Διαστάσεις Συνολικό μήκος: 190 mm (7,5")

- Ενεργό μέρος: Ενεργό μέρος: 120 mm (5.5«), Ø 3,6 mm (1.4«)

- Μήκος καλωδίου 1 m (3.2 ft)

## 4. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Μπροστινός πίνακας

1. Οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD)

2. Πλήκτρο CAL, για την είσοδο/έξοδο από τη λειτουργία βαθμονόμησης

3. Πλήκτρο MR, για την είσοδο/έξοδο από τη λειτουργία ανάκλησης μνήμης

4. Πλήκτρο GLP/ACCEPT, για να εισέλθετε στην GLP ή να επιβεβαιώσετε την επιλεγμένη ενέργεια.

5. Πλήκτρο LOG/CLR, για την καταγραφή της μέτρησης ή για την εκκαθάριση της βαθμονόμησης ή της καταγραφής

6. Πλήκτρο ON/OFF

7. Πλήκτρα κατεύθυνσης, για την πλοήγηση στο μενού, την τροποποίηση των τιμών των παραμέτρων ή την επιλογή διαλυμάτων βαθμονόμησης ή δεδομένων καταγραφής
8. Πλήκτρο RANGE, για να επιλέξετε εύρος μέτρησης ή να αλλάξετε εστιασμένα δεδομένα
9. Πλήκτρο SETUP, για είσοδο/έξοδο από τη λειτουργία ρύθμισης- στη λειτουργία καταγραφής για εναλλαγή μεταξύ της διαγραφής ενός και της διαγραφής όλων των καταγεγραμμένων δεδομένων

Οπίσθιος πίνακας

1. Υποδοχή USB
2. Υποδοχή RS232
3. Υποδοχή τροφοδοσίας
4. Υποδοχή RCA για αισθητήρα θερμοκρασίας
5. Σύνδεσμος ηλεκτροδίου BNC
6. Σύνδεσμος ηλεκτροδίου αναφοράς

Περιγραφή οθόνης

1. Μονάδες μέτρησης
2. Πληροφορίες κατάστασης και βαθμονόμησης
3. Ετικέτα CAL και ρυθμιστικά διαλύματα βαθμονόμησης pH
4. Ετικέτα OPEN
5. Σύμβολο αισθητήρα
6. Ετικέτες λειτουργίας (GLP, SETUP, LOG, MEASURE)
7. Ετικέτα ACCEPT
8. Πρώτη γραμμή LCD, μετρήσεις μέτρησης
9. Ετικέτες DATE και TIME
10. Κατάσταση αντιστάθμισης θερμοκρασίας (MTC, ATC)
11. Μονάδες μέτρησης για τη δεύτερη γραμμή LCD
12. Δεύτερη γραμμή LCD

#### 5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ

MA917B/1 για μέτρηση pH:

- Σχεδιασμός διπλής σύνδεσης, μειώνει τον κίνδυνο απόφραξης με το κελί αναφοράς να διαχωρίζεται φυσικά από τον ενδιάμεσο ηλεκτρολύτη.
- Επαναγεμιζόμενος, με MA9011 3,5M KCl. Αυτό το διάλυμα δεν περιέχει άργυρο. Ο άργυρος μπορεί να προκαλέσει τη δημιουργία ιζήματος αργύρου στη διασταύρωση με αποτέλεσμα την απόφραξη. Η απόφραξη προκαλεί ακανόνιστες και αργές ενδείξεις. Η δυνατότητα αναπλήρωσης του ηλεκτρολύτη παρατείνει επίσης τη διάρκεια ζωής του ηλεκτροδίου.
- Το γυάλινο σώμα, καθαρίζεται εύκολα και είναι ανθεκτικό στις χημικές ουσίες.
- Στρογγυλό άκρο, παρέχει τη μεγαλύτερη δυνατή επιφάνεια για ταχύτερες μετρήσεις και είναι κατάλληλο για τη δοκιμή υγρών δειγμάτων.

1. Σύρμα αναφοράς
2. Εσωτερική σύνδεση αναφοράς
3. Καλώδιο ανίχνευσης
4. Καπάκι αναπλήρωσης αναφοράς
5. Εξωτερική σύνδεση αναφοράς
6. Γυάλινος βολβός

MA831R για μέτρηση θερμοκρασίας και αυτόματη αντιστάθμιση θερμοκρασίας (ATC):

- Κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα για αντοχή στη διάβρωση.
- Χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με το ηλεκτρόδιο pH για τη χρήση της δυνατότητας ATC του οργάνου.

1. Καλώδιο
2. Λαβή
3. Ανοξείδωτος σωλήνας
6. ΓΕΝΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

#### 6.1. ΣΥΝΔΕΣΗ ΙΣΧΥΟΣ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ

Το MW160 μπορεί να τροφοδοτηθεί με ρεύμα από τον παρεχόμενο προσαρμογέα 12 VDC. Η λειτουργία αυτόματης απενεργοποίησης απενεργοποιεί τον μετρητή μετά από 20 λεπτά μη χρήσης.

Κατά την ενεργοποίηση το όργανο εκτελεί μια αυτόματη διαγνωστική δοκιμή. Όλα τα τμήματα της οθόνης LCD εμφανίζονται για μερικά δευτερόλεπτα.

Το όργανο ξεκινάει με την προηγουμένης επιλεγμένη περιοχή μέτρησης. Η ετικέτα OPEN και τα σύμβολα « „ , ” »

εμφανίζονται αναβοσβήνοντας για μερικά δευτερόλεπτα για να υπενθυμίσουν στο χρήστη να ξεβιδώσει το καπάκι

αναπλήρωσης ηλεκτροδίου και να αφαιρέσει το προστατευτικό καπάκι πριν από τη λήψη μετρήσεων.

#### 6.2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ

- Πάρτε τον υποδοχέα ηλεκτροδίων MA9315 από το κουτί.

- Αναγνωρίστε τη μεταλλική πλάκα (4) με τον ενσωματωμένο πείρο (5) και τη βίδα (2).

Η πλάκα μπορεί να τοποθετηθεί και στις δύο πλευρές του μετρητή, αριστερά (L) ή δεξιά (R).

- Αναποδογυρίστε τον μετρητή, με την οθόνη στραμμένη προς τα κάτω.

- Ευθυγραμμίστε το λαστιχένιο πόδι (6R ή 6L) με την οπή (3) στην πλάκα (4). Βεβαιωθείτε ότι ο πείρος (5) είναι στραμμένος προς τα κάτω.

- Χρησιμοποιήστε ένα κατσαβίδι (1) για να σφίξετε τη βίδα (2) και να την ασφαλίσετε στη θέση της.

- Τοποθετήστε τον μετρητή με την οθόνη στραμμένη προς τα πάνω.

- Πάρτε το στήριγμα ηλεκτροδίου (7) και τοποθετήστε το στον πείρο (5). Ο πείρος συγκρατεί με ασφάλεια τον υποδοχέα ηλεκτροδίου στη θέση του.

- Για μεγαλύτερη ακαμψία του βραχίονα, σφίξτε τα μεταλλικά κουμπιά (8) και στις δύο πλευρές.

#### 6.3. ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΩΝ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ

Ανιχνευτής pH MA917B/1

Το MA917B/1 συνδέεται με το μετρητή μέσω ενός βύσματος BNC (με την ένδειξη pH/ORP).

Με τον μετρητή απενεργοποιημένο:

- Συνδέστε τον αισθητήρα στην υποδοχή BNC.

- Ευθυγραμμίστε και περιστρέψτε το βύσμα στην υποδοχή.

- Τοποθετήστε τον αισθητήρα στη θήκη και ασφαλίστε το καλώδιο με συνδετήρες. Για ηλεκτρόδια με ξεχωριστή αναφορά, συνδέστε το BNC του ηλεκτροδίου στην υποδοχή BNC και το βύσμα του ηλεκτροδίου αναφοράς στην υποδοχή αναφοράς (με την ένδειξη Ref.).

Αισθητήρας θερμοκρασίας MA831R

Το MA831R συνδέεται στο μετρητή μέσω ενός βύσματος RCA (με την ένδειξη Temp.).

Με τον μετρητή απενεργοποιημένο:

- Συνδέστε τον αισθητήρα στην υποδοχή RCA.

- Σπρώξτε το βύσμα στην υποδοχή.

- Τοποθετήστε τον αισθητήρα στη θήκη και ασφαλίστε το καλώδιο με κλιπς.

#### 6.4. ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ

Βαθμονόμηση & προετοιμασία

Η συντήρηση ενός ηλεκτροδίου pH είναι ζωτικής σημασίας για τη διασφάλιση σωστών και αξιόπιστων μετρήσεων.

Συνιστώνται συχνές βαθμονομήσεις δύο ή τριών σημείων για να διασφαλίζονται ακριβή και επαναλαμβανόμενα αποτελέσματα.

Πριν από την πρώτη χρήση του ηλεκτροδίου:

1. Αφαιρέστε το προστατευτικό καπάκι. Μην ανησυχείτε εάν υπάρχουν επικαθίσεις αλάτων, αυτό είναι φυσιολογικό.

Ξεπλύνετε το ηλεκτρόδιο με απεσταγμένο ή απιονισμένο νερό.

2. Τοποθετήστε το ηλεκτρόδιο σε ένα ποτήρι ζέσεως που περιέχει το διάλυμα καθαρισμού MA9016 για τουλάχιστον 30 λεπτά.

Σημείωση: Μην προετοιμάζετε ένα ηλεκτρόδιο pH σε απεσταγμένο ή απιονισμένο νερό, καθώς αυτό θα καταστρέψει τη γυάλινη μεμβράνη.

3. Για ηλεκτρόδια με δυνατότητα επαναπλήρωσης, εάν το διάλυμα επαναπλήρωσης (ηλεκτρολύτης) έχει πέσει περισσότερο από 2 ½ cm (1") κάτω από την οπή πλήρωσης, προσθέστε το κατάλληλο διάλυμα ηλεκτρολύτη.

4. Μετά την προετοιμασία, ξεπλύνετε τον αισθητήρα με απεσταγμένο ή απιονισμένο νερό.

Σημείωση: Για να εξασφαλίσετε γρήγορη απόκριση και να αποφύγετε τη διασταυρούμενη μόλυνση, ξεπλύνετε το άκρο του ηλεκτροδίου με το προς εξέταση διάλυμα πριν από τη μέτρηση.

Βέλτιστες πρακτικές κατά το χειρισμό ενός ηλεκτροδίου:

- Τα ηλεκτρόδια πρέπει πάντα να ξεπλένονται μεταξύ των δειγμάτων με απεσταγμένο ή απιονισμένο νερό.

- Μην σκουπίζετε ένα ηλεκτρόδιο, καθώς το σκούπισμα μπορεί να προκαλέσει εσφαλμένες μετρήσεις λόγω στατικών φορτίων.

- Σκουπίστε το άκρο του ηλεκτροδίου με χαρτί χωρίς χνούδι.

Αποθήκευση

Για να ελαχιστοποιηθεί η απόφραξη και να εξασφαλιστεί γρήγορος χρόνος απόκρισης, ο γυάλινος βολβός και η σύνδεση πρέπει να διατηρούνται ενυδατωμένα.

Προσθέστε μερικές σταγόνες διαλύματος αποθήκευσης MA9015 στο προστατευτικό καπάκι. Αντικαταστήστε το καπάκι αποθήκευσης όταν ο αισθητήρας δεν χρησιμοποιείται.

Σημείωση: Ποτέ μην αποθηκεύετε τον αισθητήρα σε απεσταγμένο ή απιονισμένο νερό.

Τακτική συντήρηση

- Επιθεωρήστε τον αισθητήρα. Εάν έχει ραγίσει, αντικαταστήστε τον αισθητήρα.
- Ελέγξτε το καλώδιο. Το καλώδιο και η μόνωση πρέπει να είναι άθικτα.
- Οι σύνδεσμοι πρέπει να είναι καθαροί και στεγνοί.
- Ξεπλύνετε τις εναποθέσεις αλατιού με νερό.
- Ακολουθήστε τις συστάσεις αποθήκευσης.

Για ηλεκτρόδια με δυνατότητα επαναπλήρωσης:

- Γεμίστε το ηλεκτρόδιο με φρέσκο διάλυμα ηλεκτρολύτη (ανατρέξτε στις προδιαγραφές του ηλεκτροδίου για να επιλέξετε το σωστό διάλυμα επαναπλήρωσης).
- Κρατήστε το ηλεκτρόδιο σε όρθια θέση για 1 ώρα.
- Ακολουθήστε την παραπάνω διαδικασία αποθήκευσης. Εάν τα ηλεκτρόδια δεν συντηρούνται σωστά, επηρεάζονται τόσο η ακρίβεια όσο και η ακρίβεια. Αυτό μπορεί να παρατηρηθεί ως σταθερή μείωση της κλίσης του ηλεκτροδίου. Η κλίση (%) υποδεικνύει την ευαισθησία της γυάλινης μεμβράνης, η τιμή offset (mV) υποδεικνύει την ηλικία του ηλεκτροδίου και παρέχει μια εκτίμηση για το πότε πρέπει να αλλάξει ο ανιχνευτής. Το ποσοστό κλίσης αναφέρεται στην ιδανική τιμή κλίσης στους 25 °C.

Η Milwaukee Instruments συνιστά το offset να μην υπερβαίνει τα  $\pm 30$  mV και το ποσοστό κλίσης να κυμαίνεται μεταξύ 85-105%.

Όταν η τιμή της κλίσης πέφτει κάτω από 50 mV ανά δεκαετία (85% απόδοση κλίσης) ή η μετατόπιση στο σημείο μηδέν υπερβαίνει τα  $\pm 30$  mV, η ανακατασκευή μπορεί να βελτιώσει την απόδοση, αλλά μπορεί να είναι απαραίτητη η αλλαγή του ηλεκτροδίου για να διασφαλιστούν ακριβείς μετρήσεις pH.

## 7. ΡΥΘΜΙΣΗ

Για να διαμορφώσετε τις ρυθμίσεις του μετρητή, να τροποποιήσετε τις προεπιλεγμένες τιμές ή να ορίσετε παραμέτρους μέτρησης:

- Πατήστε παρατεταμένα το SETUP για περίπου 3 δευτερόλεπτα για να εισέλθετε στη λειτουργία Setup (Ρύθμιση).
- Χρησιμοποιήστε τα πλήκτρα πάνω/κάτω για να πλοηγηθείτε στο μενού (προβολή παραμέτρων).
- Πατήστε το πλήκτρο CAL για να εισέλθετε στη λειτουργία επεξεργασίας (τροποποίηση παραμέτρων). Το επιλεγμένο στοιχείο εμφανίζεται αναβοσβήνοντας.
- Πατήστε RANGE για να επιλέξετε μεταξύ των επιλογών. Για παράδειγμα, κατά τη ρύθμιση της τρέχουσας ώρας, πατώντας RANGE γίνεται εναλλαγή μεταξύ των επιλογών (ώρα, λεπτά) προς τροποποίηση.
- Χρησιμοποιήστε τα πλήκτρα πάνω/κάτω για να τροποποιήσετε τις τιμές (η τιμή που τροποποιείται εμφανίζεται αναβοσβήνοντας).
- Πατήστε GLP/ACCEPT για να επιβεβαιώσετε και να αποθηκεύσετε τις αλλαγές (η ετικέτα ACCEPT εμφανίζεται αναβοσβήνοντας).
- Πατήστε το πλήκτρο CAL για να βγείτε από τη λειτουργία επεξεργασίας χωρίς αποθήκευση (επιστροφή στο μενού).
- Πατήστε SETUP για να βγείτε από τη λειτουργία ρύθμισης. Τα στοιχεία του μενού Setup (Ρύθμιση) με τις επιλογές και τις προεπιλεγμένες τιμές περιγράφονται αναλυτικά εδώ:

Στοιχείο: OFF dAY

Περιγραφή: Χρονικό όριο συναγερού βαθμονόμησης (μόνο για την περιοχή pH). Όταν είναι ενεργοποιημένη, θα εμφανιστεί μια προειδοποίηση μετά την παρέλευση του καθορισμένου αριθμού ημερών από την τελευταία βαθμονόμηση.

Επιλογές: 1 έως 14 ημέρες ή OFF

Προεπιλογή: OFF

Στοιχείο: dISP

Περιγραφή: Εμφάνιση των ρυθμιστικών διαβαθμίσεων (μόνο στην περιοχή pH). Όταν είναι ενεργοποιημένο, τα ρυθμιστικά διαλύματα που χρησιμοποιήθηκαν στην τελευταία βαθμονόμηση εμφανίζονται στην οθόνη μέτρησης pH.

Επιλογές: ON ή OFF

Προεπιλογή: ON

Στοιχείο: IonCG

Περιγραφή: Φόρτιση ιόντων (μόνο για την περιοχή ISE). Χρησιμοποιήστε τον ακόλουθο πίνακα για να επιλέξετε το κατάλληλο φορτίο ιόντων.

Επιλογές: -2, -1, 1, 2 ή UndF

Προεπιλογή: UndF

Στοιχείο: TIME

Περιγραφή: Τρέχουσα ώρα σε μορφή hh:mm

Επιλογές: 00:00 έως 23:59

Προεπιλογή: 00:00

Στοιχείο: ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

Περιγραφή: Ημερομηνία: Η ημερομηνία που θα επιλεγεί είναι η ημερομηνία που θα επιλεγεί: Τρέχουσα ημερομηνία σε μορφή MM.DD.YYYY

Επιλογές: 01.01.2000 έως 31.12.2099

Προεπιλογή: 01.01.2005

Στοιχείο: bEEP

Περιγραφή: Κατάσταση μπιπ. Όταν είναι ενεργοποιημένη, ακούγεται ένα ηχητικό σήμα κάθε φορά που πατιέται ένα πλήκτρο.

Επιλογές: Ηχητικό σήμα: ON ή OFF

Προεπιλογή: OFF

Στοιχείο: bAud

Περιγραφή: Baud για σειριακή επικοινωνία

Επιλογές: 600, 1200, 2400, 4800 ή 9600

Προεπιλογή: 2400

Στοιχείο: In Id

Περιγραφή: ID οργάνου. Όταν χρησιμοποιείτε πολλούς πανομοιότυπους μετρητές, μπορεί να είναι χρήσιμο να τους αναγνωρίζετε μοναδικά, εκχωρώντας έναν κωδικό σε κάθε μετρητή.

Επιλογές: 0000 έως 9999

Προεπιλογή: 0000

Στοιχείο: tEMP

Περιγραφή: Μονάδα θερμοκρασίας

Επιλογές: °C ή °F

Προεπιλογή: °C

Για να βοηθηθείτε στην επιλογή του κατάλληλου φορτίου ιόντων, οι διάφοροι τύποι ιόντων και το φορτίο τους παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα:

Φορτίο ιόντων Τύποι ιόντων

-2 (δισθενή ανιόντα) S, CO<sub>3</sub>

-1 (μονοθενή ανιόντα) F, Cl, Br, I, CN, SCN, ClO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>

1 (μονοθενή κατιόντα) H, Na, K, Ag, NH<sub>4</sub>

2 (δισθενή κατιόντα) Mg, Ca, Ba, Cd, Cu, Pb

UndF Απροσδιόριστο ιόν

8. pH

8.1. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ

Μπορεί να πραγματοποιηθεί βαθμονόμηση έως και τριών σημείων με επιλογή 7 πρότυπων ρυθμιστικών διαλυμάτων (1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 και 12,45 pH).

1. Προετοιμάστε δύο καθαρά ποτήρια ζέσεως. Το ένα ποτήρι ζέσεως είναι για το ξέπλυμα και το άλλο για τη βαθμονόμηση.

2. Ρίξτε μικρές ποσότητες του επιλεγμένου ρυθμιστικού διαλύματος σε κάθε ποτήρι ζέσεως.

3. Αφαιρέστε το προστατευτικό καπάκι και ξεπλύνετε τον αισθητήρα με ρυθμιστικό διάλυμα που χρησιμοποιήθηκε για το πρώτο σημείο βαθμονόμησης.

Εάν είναι απαραίτητο, πατήστε RANGE (Εύρος) μέχρι η οθόνη να αλλάξει σε εύρος μέτρησης pH.

8.2. ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ

Γενικές οδηγίες

Για μεγαλύτερη ακρίβεια, συνιστώνται συχνές βαθμονομήσεις. Ο αισθητήρας πρέπει να επαναβαθμονομείται τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα ή:

- όποτε αντικαθίσταται
- μετά τη δοκιμή επιθετικών δειγμάτων
- όταν απαιτείται υψηλή ακρίβεια
- όταν λήξει ο χρόνος βαθμονόμησης

#### Διαδικασία

1. Βυθίστε τους αισθητήρες pH και θερμοκρασίας περίπου 4 cm (1 ½") στο ρυθμιστικό διάλυμα και ανακατέψτε απαλά. Βεβαιωθείτε ότι ο αισθητήρας θερμοκρασίας είναι τοποθετημένος κοντά στον αισθητήρα pH.

2. Πατήστε το πλήκτρο CAL. Οι ετικέτες CAL, BUFFER, CALIBRATION, ο αριθμός ρυθμιστικού διαλύματος και η τιμή ρυθμιστικού διαλύματος (7,01) εμφανίζονται μαζί με την ετικέτα WAIT που αναβοσβήνει. Εάν χρειάζεται, πατήστε τα πλήκτρα για να επιλέξετε μια διαφορετική τιμή ρυθμιστικού διαλύματος.

3. Όταν η ένδειξη είναι σταθερή και κοντά στο επιλεγμένο ρυθμιστικό διάλυμα, εμφανίζονται οι ετικέτες READY και ACCEPT που αναβοσβήνουν. Πατήστε το πλήκτρο GLP/ACCEPT για να επιβεβαιώσετε τη βαθμονόμηση.

Η βαθμονομημένη τιμή εμφανίζεται στην πρώτη γραμμή LCD, η δεύτερη αναμενόμενη τιμή ρυθμιστικού διαφράγματος στη δεύτερη γραμμή LCD. Η ετικέτα του ρυθμιστικού διαλύματος που έχει ήδη βαθμονομηθεί εμφανίζεται κάτω από την ετικέτα CAL.

Για βαθμονόμηση ενός σημείου, πατήστε CAL για να βγείτε από τη βαθμονόμηση. Το όργανο αποθηκεύει τη βαθμονόμηση και επιστρέφει στη λειτουργία μέτρησης.

Για να συνεχίσετε τη βαθμονόμηση με πρόσθετα ρυθμιστικά διαλύματα, ξεπλύνετε και τοποθετήστε το άκρο των αισθητήρων pH και θερμοκρασίας περίπου 4 cm (1 ½") μέσα στο επόμενο ρυθμιστικό διάλυμα και ανακατέψτε απαλά. Βεβαιωθείτε ότι ο αισθητήρας θερμοκρασίας είναι τοποθετημένος κοντά στον αισθητήρα pH.

Εάν χρειάζεται, πατήστε τα πλήκτρα για να επιλέξετε μια διαφορετική τιμή ρυθμιστικού διαλύματος.

Σημείωση: Το όργανο παραλείπει αυτόματα τα ρυθμιστικά διαλύματα που έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί για τα προηγούμενα σημεία βαθμονόμησης για την αποφυγή λανθασμένης διαδικασίας.

Πιέστε RANGE για να εμφανιστεί η ένδειξη της θερμοκρασίας κατά τη βαθμονόμησης.

#### Διαγραφή βαθμονόμησης

1. Πατήστε το πλήκτρο CAL για να εισέλθετε στη λειτουργία βαθμονόμησης.

2. Πατήστε LOG/CLR. Εμφανίζεται σύντομα η ένδειξη «CLR CAL» και στη συνέχεια το όργανο επιστρέφει στη λειτουργία μέτρησης.

#### 8.3. ΜΕΤΡΗΣΗ

Βεβαιωθείτε ότι το όργανο έχει βαθμονομηθεί πριν από τη λήψη μετρήσεων pH.

1. Αφαιρέστε το προστατευτικό καπάκι του αισθητήρα και τοποθετήστε το άκρο περίπου 4 cm (1 ½") μέσα στο δείγμα.

Συνιστάται να περιμένετε να φτάσουν το δείγμα και ο αισθητήρας pH στην ίδια θερμοκρασία.

2. Εάν είναι απαραίτητο, πατήστε RANGE (Εύρος) μέχρι η οθόνη να αλλάξει σε εύρος μέτρησης pH. Αφήστε την ένδειξη να σταθεροποιηθεί (η ετικέτα WAIT που αναβοσβήνει εξαφανίζεται).

Στην οθόνη LCD θα εμφανιστεί η ένδειξη:

- μετρήσεις μέτρησης και θερμοκρασίας
- λειτουργία αντιστάθμισης θερμοκρασίας (MTC ή ATC)
- χρησιμοποιούμενα ρυθμιστικά διαλύματα (εάν η επιλογή είναι ενεργοποιημένη στο Setup)

Για βέλτιστα αποτελέσματα συνιστάται να:

- Να βαθμονομείτε τον αισθητήρα πριν από τη χρήση και να τον επαναβαθμονομείτε ανά τακτά χρονικά διαστήματα.
- Να διατηρείτε το ηλεκτρόδιο ενυδατωμένο.
- Να ξεπλύνετε τον αισθητήρα με το δείγμα πριν από τη χρήση.
- Εμβαπτίζετε στο διάλυμα αποθήκευσης MA9015 για τουλάχιστον 1 ώρα πριν από τη μέτρηση.

#### Λειτουργία MTC

Εάν είναι επιθυμητή η χειροκίνητη αντιστάθμιση θερμοκρασίας (MTC), ο αισθητήρας θερμοκρασίας πρέπει να αποσυνδεθεί από το όργανο.

Η οθόνη LCD εμφανίζει την προεπιλεγμένη θερμοκρασία των 25 °C ή την τελευταία ένδειξη θερμοκρασίας με τις ετικέτες MTC και °C (ή °F) που αναβοσβήνουν.

Η θερμοκρασία μπορεί να ρυθμιστεί χρησιμοποιώντας τα πλήκτρα (από -20,0 °C έως 120,0 °C).

#### 8.4. ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ & ΜΗΝΥΜΑΤΑ

- Το μήνυμα «CALIBRATION EXPIRED» (ΛΗΞΗ ΚΑΛΥΒΡΙΣΗΣ) εμφανίζεται όταν ο μετρητής δεν έχει βαθμονομηθεί ή έχει παρέλθει ο καθορισμένος χρόνος βαθμονόμησης.

- Το μήνυμα «WRONG BUFFER WRONG PROBE» εμφανίζεται αναβοσβήνοντας κατά τη βαθμονόμηση όταν η διαφορά μεταξύ της ένδειξης pH και της επιλεγμένης τιμής ρυθμιστικού διαλύματος είναι σημαντική. Ελέγξτε εάν έχει χρησιμοποιηθεί το σωστό ρυθμιστικό διάλυμα βαθμονόμησης. Κατασκευάστε τον αισθητήρα σύμφωνα με την



περιγραφή στην ενότητα ΦΡΟΝΤΙΔΑ & ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ.

Εάν είναι απαραίτητο, αλλάξτε το ρυθμιστικό διάλυμα ή τον αισθητήρα.

- Τα μήνυμα «WRONG BUFFER» και «Old» εμφανίζονται αναβοσβήνοντας κατά τη διάρκεια της βαθμονόμησης, όταν ανιχνεύεται ασυνέπεια μεταξύ της νέας και της προηγούμενης (παλιάς) βαθμονόμησης. Καθαρίστε τις παραμέτρους βαθμονόμησης πατώντας LOG/CLR και συνεχίστε τη βαθμονόμηση από το τρέχον σημείο βαθμονόμησης (το όργανο διατηρεί όλες τις επιβεβαιωμένες τιμές κατά την τρέχουσα βαθμονόμηση).

- Το μήνυμα «WRONG BUFFER» και η τιμή θερμοκρασίας που αναβοσβήνει εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της βαθμονόμησης όταν η θερμοκρασία του ρυθμιστικού διαλύματος είναι εκτός εύρους. Η βαθμονόμηση δεν μπορεί να επιβεβαιωθεί.

Χρησιμοποιήστε φρέσκα ρυθμιστικά διαλύματα για τη βαθμονόμηση.

- Όταν η μετρούμενη τιμή είναι εκτός εύρους, η πλησιέστερη τιμή πλήρους κλίμακας εμφανίζεται αναβοσβήνοντας στην πρώτη γραμμή LCD. Επαναβαθμονομήστε το μετρητή. Ελέγξτε αν το δείγμα βρίσκεται εντός του μετρήσιμου εύρους.

## 9. ORP

### 9.1. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ

Για ακριβείς μετρήσεις ORP, η επιφάνεια του ηλεκτροδίου πρέπει να είναι καθαρή και λεία. Διατίθενται διαλύματα προπεξεργασίας για την προετοιμασία του ηλεκτροδίου και τη βελτίωση του χρόνου απόκρισής του (βλ. ενότητα ΑΞΕΣΟΥΑΡ).

Σημείωση: Για άμεσες μετρήσεις ORP χρησιμοποιήστε έναν αισθητήρα ORP. Το διάλυμα MA9020 ORP Solution μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να επιβεβαιωθεί ότι ο αισθητήρας ORP μετράει σωστά. οι μετρήσεις mV δεν αντισταθμίζονται από τη θερμοκρασία.

Εάν είναι απαραίτητο, πατήστε RANGE (Εύρος) μέχρι η οθόνη να αλλάξει σε εύρος μέτρησης ORP.

### 9.2. ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ

Βαθμονόμηση mV

Το MW160 είναι βαθμονομημένο στο εργοστάσιο για mV.

Τα ηλεκτρόδια ORP της Milwaukee είναι εναλλάξιμα και δεν απαιτείται βαθμονόμηση mV όταν αντικαθίστανται.

Εάν οι μετρήσεις mV είναι ανακριβείς, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί επαναβαθμονόμηση mV. Για μια ακριβή επαναβαθμονόμηση επικοινωνήστε με την τεχνική υπηρεσία της Milwaukee.

Σχετική βαθμονόμηση mV

Σημείωση: Όταν εκτελείται βαθμονόμηση Rel mV, το εύρος αλλάζει από mV σε Rel mV.

1. Βυθίστε τον αισθητήρα περίπου 4 cm (1 ½") στο πρότυπο διάλυμα και ανακατέψτε απαλά.

2. Πατήστε το πλήκτρο CAL. Η ετικέτα CALIBRATION (Βαθμονόμηση) εμφανίζεται στην οθόνη LCD, η τιμή Relative mV εμφανίζεται στην πρώτη γραμμή LCD και η απόλυτη τιμή mV στη δεύτερη γραμμή LCD. Η ετικέτα WAIT εμφανίζεται αναβοσβήνοντας μέχρι να σταθεροποιηθεί η ένδειξη.

3. Όταν η απόλυτη ένδειξη είναι σταθερή και εντός του εύρους μέτρησης, οι ετικέτες READY και ACCEPT εμφανίζονται αναβοσβήνοντας.

4. Πατήστε το πλήκτρο GLP/ACCEPT για να επιβεβαιώσετε τη βαθμονόμηση. Το όργανο επιστρέφει στη λειτουργία μέτρησης, εύρος Rel mV.

Διαγραφή βαθμονόμησης

Για να επιστρέψετε στην περιοχή μέτρησης mV, διαγράψτε τη βαθμονόμηση Rel mV.

1. Πιέστε το πλήκτρο CAL για να εισέλθετε στη λειτουργία βαθμονόμησης.

2. Πατήστε LOG/CLR. Το μήνυμα «CLR CAL» εμφανίζεται στην οθόνη LCD για ένα δευτερόλεπτο και, στη συνέχεια, το όργανο εισέρχεται στην περιοχή μέτρησης mV.

### 9.3. ΜΕΤΡΗΣΗ

Εάν είναι απαραίτητο, πατήστε RANGE (Εύρος) μέχρι η οθόνη να μεταβεί στην περιοχή μέτρησης ORP.

Σημείωση: Εάν το όργανο εμφανίζει ένδειξη Rel mV και απαιτούνται μετρήσεις mV, διαγράψτε τη βαθμονόμηση Rel mV (βλ. ενότητα Βαθμονόμηση Relative mV).

Αφαιρέστε το προστατευτικό καπάκι του αισθητήρα και βυθίστε το άκρο περίπου 4 cm (1 ½") μέσα στο δείγμα. Αφήστε την ένδειξη να σταθεροποιηθεί (η ετικέτα WAIT που αναβοσβήνει εξαφανίζεται). Το όργανο εμφανίζει την ένδειξη mV στην πρώτη γραμμή LCD (ή την ένδειξη Rel mV εάν έχει πραγματοποιηθεί βαθμονόμηση Rel mV) και τη θερμοκρασία του δείγματος στη δεύτερη γραμμή LCD.

ή

### 9.4. ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΜΗΝΥΜΑΤΑ

- Όταν η ένδειξη είναι εκτός εύρους κατά τη διάρκεια μιας βαθμονόμησης Rel mV, η απόλυτη τιμή mV και η ένδειξη «WRONG» εμφανίζονται αναβοσβήνοντας.

Ελέγξτε εάν έχει χρησιμοποιηθεί το σωστό πρότυπο διάλυμα. Ανανεώστε τον αισθητήρα σύμφωνα με την περιγραφή στην ενότητα ΦΡΟΝΤΙΔΑ & ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ

Εάν είναι απαραίτητο, αλλάξτε το πρότυπο διάλυμα ή τον αισθητήρα.

- Όταν η ένδειξη είναι εκτός εύρους κατά τη διάρκεια της μέτρησης, η πλησιέστερη τιμή πλήρους κλίμακας εμφανίζεται αναβοσβήνοντας.

Βαθμονομήστε εκ νέου το μετρητή. Ελέγξτε αν το δείγμα βρίσκεται εντός του μετρήσιμου εύρους.

## 10. ISE

### 10.1. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ

Η βαθμονόμηση ενός ή δύο σημείων μπορεί να πραγματοποιηθεί με την επιλογή 6 πρότυπων διαλυμάτων (0,01, 0,1, 1, 10, 100 και 1000 ppm).

1. Στο μενού Setup (Ρύθμιση) επιλέξτε το κατάλληλο φορτίο ιόντων (βλέπε ενότητα SETUP (ΡΥΘΜΙΣΗ) για λεπτομέρειες).  
Σημείωση: Όταν έχει επιλεγεί η επιλογή «UndF», πρέπει να πραγματοποιηθεί βαθμονόμηση δύο σημείων. Εάν η έξοδος από τη βαθμονόμηση μετά την επιβεβαίωση του πρώτου προτύπου, στην οθόνη LCD εμφανίζεται η ένδειξη «----».

2. Προετοιμάστε δύο καθαρά ποτήρια ζέσεως. Το ένα ποτήρι ζέσεως είναι για ξέπλυμα και το άλλο για βαθμονόμηση.

3. Ρίξτε μικρές ποσότητες πρότυπου διαλύματος σε κάθε ποτήρι ζέσεως.

4. Αφαιρέστε το προστατευτικό καπάκι και ξεπλύνετε τον αισθητήρα με το διάλυμα που χρησιμοποιήθηκε για το πρώτο σημείο βαθμονόμησης.

Εάν είναι απαραίτητο, πατήστε RANGE (Εύρος) μέχρι η οθόνη να αλλάξει σε εύρος μέτρησης ISE.

### 10.2. ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ

Για μεγαλύτερη ακρίβεια συνιστώνται συχνές βαθμονομήσεις. Το εύρος μέτρησης ISE πρέπει να βαθμονομείται εκ νέου τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα ή:

- κάθε φορά που αλλάζει ο καθετήρας ISE ή το φορτίο ιόντων

- μετά τη δοκιμή επιθετικών δειγμάτων

- όταν απαιτείται υψηλή ακρίβεια

Λόγω του χρόνου προετοιμασίας του ηλεκτροδίου, το ηλεκτρόδιο πρέπει να παραμείνει βυθισμένο για μερικά δευτερόλεπτα για να σταθεροποιηθεί.

Διαδικασία

1. Βυθίστε τον αισθητήρα περίπου 4 cm (1 ½") στο επιλεγμένο διάλυμα και ανακατέψτε απαλά.

2. Πατήστε το πλήκτρο CAL. Οι ετικέτες CAL, BUFFER, CALIBRATION, ο αριθμός του σημείου βαθμονόμησης και η πρότυπη τιμή (0,010) εμφανίζονται μαζί με την ετικέτα WAIT που αναβοσβήνει. Εάν χρειάζεται, πατήστε τα πλήκτρα για να επιλέξετε ένα διαφορετικό πρότυπο.

3. Όταν η ένδειξη είναι σταθερή και κοντά στο επιλεγμένο πρότυπο, εμφανίζονται οι ετικέτες READY και ACCEPT που αναβοσβήνουν. Πατήστε το πλήκτρο GLP/ACCEPT για να επιβεβαιώσετε τη βαθμονόμηση. Για βαθμονόμηση ενός σημείου, πιέστε το πλήκτρο CAL για να βγείτε από τη βαθμονόμηση. Το όργανο αποθηκεύει τη βαθμονόμηση και επιστρέφει στη λειτουργία μέτρησης.

Για να συνεχίσετε τη βαθμονόμηση, ξεπλύνετε και τοποθετήστε το άκρο του αισθητήρα περίπου 4 cm (1 ½") στο επόμενο διάλυμα και ανακατέψτε απαλά. Εάν χρειάζεται, πατήστε τα πλήκτρα για να επιλέξετε μια διαφορετική τιμή. Σημείωση: Το όργανο θα παραλείψει αυτόματα το πρότυπο που χρησιμοποιήθηκε για το πρώτο σημείο. Πιέστε RANGE για να εμφανίσετε την ένδειξη θερμοκρασίας κατά τη βαθμονόμηση.

Σημειώσεις:

Το παράθυρο κλίσης είναι εντός  $\pm 20$  mV και  $\pm 105$  mV εάν δεν έχει καθοριστεί το φορτίο ιόντων (επιλογή UndF στο μενού Setup) ή μεταξύ 50% και 120% της προεπιλεγμένης κλίσης για το αντίστοιχο φορτίο ιόντων.

Προεπιλεγμένες τιμές κλίσης (mV/δεκάδα):

- 59,16 (μονοσθενές ανιόν) - το φορτίο ιόντων είναι -1

59,16 (μονοσθενές κατιόν) - φορτίο ιόντων είναι 1

- 29,58 (δισθενές ανιόν) - φορτίο ιόντων είναι -2

29,58 (δισθενές κατιόν) - φορτίο ιόντων 2

100 - φορτίο ιόντων είναι «UndF»

Εάν εκτελείται βαθμονόμηση ενός σημείου μετά από βαθμονόμηση δύο σημείων, το όργανο διατηρεί την παλιά κλίση.

Εκκαθάριση βαθμονόμησης

1. Πατήστε το πλήκτρο CAL για να εισέλθετε στη λειτουργία βαθμονόμησης.

2. Πατήστε LOG/CLR. Εμφανίζεται σύντομα η ένδειξη «Clr CAL» και στη συνέχεια το όργανο επιστρέφει στη λειτουργία μέτρησης.

### 10.3. ΜΕΤΡΗΣΗ

Εάν είναι απαραίτητο, πατήστε RANGE (Εύρος) μέχρι η οθόνη να αλλάξει σε εύρος μέτρησης ISE. Αφαιρέστε το προστατευτικό καπάκι του καθετήρα και βυθίστε το άκρο του καθετήρα 4 cm (1 ½") στο δείγμα. Αφήστε την ένδειξη να σταθεροποιηθεί (η αναβοσβήνουσα ετικέτα WAIT εξαφανίζεται). Το όργανο εμφανίζει την ένδειξη ppm στην πρώτη γραμμή LCD και τη θερμοκρασία στη δεύτερη γραμμή LCD.

#### 10.4. ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΜΗΝΥΜΑΤΑ

- Το μήνυμα «WRONG BUFFER WRONG PROBE» εμφανίζεται αναβοσβήνοντας κατά τη βαθμονόμηση όταν η νέα κλίση είναι εκτός του παραθύρου κλίσης.

Ελέγξτε εάν έχει χρησιμοποιηθεί το σωστό πρότυπο διάλυμα. Ανανεώστε τον αισθητήρα σύμφωνα με την περιγραφή στην ενότητα ΦΡΟΝΤΙΔΑ & ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ.

Εάν είναι απαραίτητο, αλλάξτε το πρότυπο διάλυμα ή τον αισθητήρα.

- Όταν η μετρούμενη τιμή είναι εκτός εύρους, η πλησιέστερη τιμή πλήρους κλίμακας εμφανίζεται αναβοσβήνοντας στην πρώτη γραμμή LCD. Επαναβαθμονομήστε το μετρητή.

Ελέγξτε ότι το δείγμα βρίσκεται εντός του μετρήσιμου εύρους.

#### 11. ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ

Το όργανο μπορεί να απομνημονεύσει έως και 50 εγγραφές καταγραφής για κάθε περιοχή μέτρησης (pH, ORP και ISE).

Καταγραφή τρεχόντων δεδομένων

1. Πατήστε RANGE από την οθόνη μέτρησης και επιλέξτε το απαιτούμενο εύρος μέτρησης.

2. Πατήστε LOG/CLR για να καταγράψετε την τρέχουσα μέτρηση.

Η ετικέτα LOG, η τρέχουσα ημερομηνία (MM.DD), ο αριθμός εγγραφής και ο αριθμός του ελεύθερου χώρου καταγραφής εμφανίζονται για μερικά δευτερόλεπτα, και στη συνέχεια το όργανο επιστρέφει στη λειτουργία μέτρησης.

Προβολή και διαγραφή καταγεγραμμένων δεδομένων

1. Πατήστε RANGE (Εύρος) για να επιλέξετε το απαιτούμενο εύρος μέτρησης.

2. Πατήστε MR για να εισέλθετε στη λειτουργία ανάκλησης μνήμης.

Η πρώτη γραμμή LCD εμφανίζει την τιμή pH, Rel mV ή ppm. Εμφανίζεται η ετικέτα LOG και ο τελευταίος αποθηκευμένος αριθμός εγγραφής.

3. Πατήστε τα πλήκτρα για να προβάλετε διαφορετικές εγγραφές στην τρέχουσα περιοχή μέτρησης:

Ένα πλήρες σύνολο πληροφοριών αποθηκεύεται μαζί με τη μετρούμενη τιμή. Πιέστε το πλήκτρο RANGE για να προβάλετε τις παραμέτρους:

- Την τιμή mV στην πρώτη γραμμή LCD και τη θερμοκρασία στη δεύτερη γραμμή LCD.

- Την ημερομηνία: μήνας και ημέρα στην πρώτη γραμμή LCD και το έτος στη δεύτερη γραμμή LCD. Εμφανίζεται η ετικέτα DATE.

- Η ώρα: ώρα και λεπτά στην πρώτη γραμμή LCD και τα δευτερόλεπτα στη δεύτερη γραμμή LCD. Εμφανίζεται η ετικέτα TIME.

- Η κλίση στην πρώτη γραμμή LCD και η μετατόπιση στη δεύτερη γραμμή LCD. Εμφανίζονται οι ετικέτες SLOPE και OFFSET.

Σημείωση: Εμφανίζονται παύλες για την κλίση στην περιοχή Rel mV και για το offset στην περιοχή ISE.

- Το μήνυμα «dEL» στην πρώτη γραμμή LCD και ο αριθμός εγγραφής στη δεύτερη γραμμή LCD. Η ετικέτα ACCEPT εμφανίζεται αναβοσβήνοντας.

Για να διαγράψετε τα καταγεγραμμένα δεδομένα:

1. Πατήστε το πλήκτρο ή για να επιλέξετε την επόμενη ή την προηγούμενη εγγραφή που θα διαγραφεί.

2. Πατήστε το πλήκτρο SETUP για εναλλαγή μεταξύ του αριθμού εγγραφής και της επιλογής «ALL». Η επιλογή «dEL ALL» επιλέγει όλες τις εγγραφές που θα διαγραφούν για την τρέχουσα περιοχή.

3. Πατήστε το πλήκτρο GLP/ACCEPT για να διαγράψετε την επιλεγμένη ή όλες τις εγγραφές. Εμφανίζεται το μήνυμα «nuLL» για τη διαγραμμένη εγγραφή ή το όργανο επιστρέφει

στη λειτουργία μέτρησης εάν διαγράφηκαν όλες οι εγγραφές. Πατήστε το MR για να βγείτε από τη λειτουργία Memory Recall (Ανάκληση μνήμης) ανά πάσα στιγμή.

Προειδοποιήσεις και μηνύματα

- Το μήνυμα «Lo» που αναβοσβήνει και ο αριθμός της εγγραφής εμφανίζονται όταν είναι διαθέσιμοι λιγότεροι από 6 ελεύθεροι χώροι καταγραφής.

- Το μήνυμα «FULL LOC» εμφανίζεται όταν δεν υπάρχει διαθέσιμος ελεύθερος χώρος καταγραφής.

- Εάν πατηθεί το πλήκτρο MR και δεν έχουν αποθηκευτεί δεδομένα καταγραφής, εμφανίζεται το μήνυμα «no rEC» που αναβοσβήνει για την επιλεγμένη περιοχή μέτρησης.

#### 12. ΟΡΘΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΠΡΑΚΤΙΚΗ (GLP)

Η GLP επιτρέπει στο χρήστη να αποθηκεύει και να ανακαλεί δεδομένα βαθμονόμησης και την κατάσταση του αισθητήρα. Η συσχέτιση των μετρήσεων με συγκεκριμένες βαθμονομήσεις εξασφαλίζει ομοιομορφία και συνέπεια. Τα δεδομένα βαθμονόμησης pH και ISE αποθηκεύονται αυτόματα μετά από μια επιτυχή βαθμονόμηση.

1. Πατήστε RANGE (Εύρος) για να επιλέξετε το απαιτούμενο εύρος μέτρησης.

2. Πατήστε GLP/ACCEPT για να προβάλετε τα δεδομένα GLP.

3. Χρησιμοποιήστε τα πλήκτρα πάνω/κάτω για να μετακινηθείτε στις εμφανιζόμενες παραμέτρους.

4. Πατήστε GLP/ACCEPT για να επιστρέψετε στη λειτουργία μέτρησης.

Εάν το όργανο δεν έχει βαθμονομηθεί για το επιλεγμένο εύρος, εμφανίζεται το μήνυμα «no CAL» που αναβοσβήνει.

Πληροφορίες pH

- Ώρα (hh:mm:ss) της τελευταίας βαθμονόμησης

- Ημερομηνία (MM.DD.YYYY) της τελευταίας βαθμονόμησης

- Η τιμή της κλίσης στην πρώτη γραμμή LCD και η μετατόπιση στη δεύτερη γραμμή LCD

- Τα ρυθμιστικά διαλύματα βαθμονόμησης pH στις διαδοχικές γραμμές LCD με σειρά βαθμονόμησης

Σημειώσεις:

Το μήνυμα «Old» εμφανίζεται κάτω από την τιμή pH όταν το ρυθμιστικό διάλυμα δεν χρησιμοποιήθηκε κατά την

τελευταία βαθμονόμηση. Πατήστε SETUP για να δείτε την ημερομηνία και την ώρα βαθμονόμησης.

Το μήνυμα «no BUFFER» εμφανίζεται όταν η βαθμονόμηση πραγματοποιήθηκε σε λιγότερα από τρία σημεία.

- Εμφανίζεται ο αριθμός των ημερών που απομένουν μέχρι να εμφανιστεί ο συναγερμός βαθμονόμησης (π.χ. 5 ημέρες, -

3 ημέρες εάν ο χρόνος έχει λήξει) ή «OFF» εάν η λειτουργία έχει απενεργοποιηθεί στο Setup

- Ο κωδικός αναγνώρισης του οργάνου

Πληροφορίες ISE

- Ημερομηνία (MM.HH.ΠΜ.YYYY) της τελευταίας βαθμονόμησης

- Η τιμή της κλίσης στην πρώτη γραμμή LCD και η μετατόπιση στη δεύτερη γραμμή LCD

- Τα πρότυπα βαθμονόμησης με τη σειρά βαθμονόμησης

- Ο κωδικός αναγνώρισης του οργάνου

Σημειώσεις:

Το μήνυμα «Old» εμφανίζεται κάτω από την τιμή ppm όταν το πρότυπο δεν χρησιμοποιήθηκε κατά την τελευταία

βαθμονόμηση. Πατήστε SETUP για να δείτε την ημερομηνία και την ώρα βαθμονόμησης.

Το μήνυμα «no BUFFER» εμφανίζεται όταν πραγματοποιήθηκε βαθμονόμηση μόνο ενός σημείου.

Εάν πραγματοποιηθεί βαθμονόμηση ενός σημείου μετά από βαθμονόμηση δύο σημείων, το όργανο διατηρεί την παλιά κλίση.

### 13. ΣΥΝΔΕΣΗ Η/Υ

#### 13.1. ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ M15200 PC

Τα καταγεγραμμένα δεδομένα μπορούν να μεταφερθούν σε έναν υπολογιστή μέσω της εφαρμογής Milwaukee Instruments M15200 συμβατής με Windows, χρησιμοποιώντας τη σειριακή διασύνδεση RS232 ή USB.

Το λογισμικό είναι διαθέσιμο για λήψη στη διεύθυνση <http://www.milwaukeeinst.com>. Αναζητήστε τον κωδικό προϊόντος και κάντε κλικ σε αυτόν. Αφού ολοκληρωθεί η λήψη, χρησιμοποιήστε το αρχείο exe για να εγκαταστήσετε το λογισμικό.

Το M15200 προσφέρει γραφικές παραστάσεις και on-line βοήθεια. Τα δεδομένα μπορούν να εξαχθούν σε γνωστά προγράμματα υπολογιστικών φύλλων για περαιτέρω ανάλυση.

1. Απενεργοποιήστε τον μετρητή.

2. Συνδέστε το όργανο σε έναν υπολογιστή με το παρεχόμενο καλώδιο MA9350 (εάν χρησιμοποιείτε τη θύρα RS232) ή με ένα τυπικό καλώδιο USB.

3. Εκκινήστε την εφαρμογή.

Σημειώσεις:

Για RS232 άλλα καλώδια εκτός του MA9350 ενδέχεται να χρησιμοποιούν διαφορετική διαμόρφωση και η επικοινωνία μεταξύ οργάνου και υπολογιστή ενδέχεται να μην είναι δυνατή.

Διατηρείτε μόνο ένα καλώδιο συνδεδεμένο (RS232 ή USB) κατά τη διάρκεια της επικοινωνίας με τον υπολογιστή για να αποφύγετε πιθανά σφάλματα.

13.2. ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΕΝΤΟΛΩΝ ΑΠΟ Η/Υ Είναι επίσης δυνατό να ελέγξετε το όργανο από απόσταση με οποιοδήποτε τερματικό πρόγραμμα.

1. Απενεργοποιήστε τον μετρητή.

2. Χρησιμοποιήστε το καλώδιο MA9350 για να συνδέσετε το όργανο με έναν υπολογιστή.

3. Εκκινήστε το πρόγραμμα τερματικού και ρυθμίστε τις επιλογές επικοινωνίας ως εξής: 8, N, 1, χωρίς έλεγχο ροής.

Τύποι εντολών

Για να στείλετε μια εντολή στο όργανο ακολουθήστε το επόμενο σχήμα:

<\*> <command> <CR> where: <\*> είναι το πρόθεμα εντολής, <command> είναι ο κωδικός εντολής.

Σημείωση: Μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε μικρά είτε κεφαλαία γράμματα.

Εντολή αλλαγής μονάδας

CHU xx Αλλάζει τη μονάδα του οργάνου σύμφωνα με την τιμή της παραμέτρου (xx):

- xx=01 Εύρος pH / ανάλυση 0,01

- xx=03 mV / εύρος Rel mV

- xx=05 Εύρος ppm

Το όργανο θα απαντήσει σε αυτή την εντολή με:

<STX> <answer> <ETX> where: <STX> είναι ο κωδικός χαρακτήρας 02 ASCII (αρχή του κειμένου)

<ETX> είναι 03 κωδικός χαρακτήρας ASCII (τέλος του κειμένου)

<απάντηση>:

<ACK> αποστέλλεται για μια αναγνωρισμένη εντολή

<CAN> αποστέλλεται όταν το όργανο πραγματοποιεί καταγραφή

<Err6>/<Err8> αποστέλλεται όταν η εντολή είναι λανθασμένη ή το όργανο δεν βρίσκεται στη λειτουργία μέτρησης.

Εντολές που απαιτούν απάντηση

Το όργανο απαντά σε αυτές τις εντολές με:

<STX> <απάντηση> <έλεγχος> <ETX> όπου το άθροισμα ελέγχου είναι το άθροισμα των bytes της συμβολοσειράς απάντησης που αποστέλλεται ως 2 χαρακτήρες ASCII.

Όλα τα μηνύματα απάντησης είναι με χαρακτήρες ASCII.

RPH - Προκαλεί το όργανο να στείλει ένα πλήρες σύνολο μετρήσεων σύμφωνα με το εύρος pH.

RMV - Προκαλεί το όργανο να στείλει ένα πλήρες σύνολο μετρήσεων σύμφωνα με την περιοχή mV/Rel mV.

RIS - Προκαλεί την αποστολή από το όργανο ενός πλήρους συνόλου μετρήσεων σύμφωνα με την περιοχή ISE.

MDL - Ζητά το όνομα του μοντέλου του οργάνου και τον κωδικό υλικολογισμικού (16 χαρακτήρες ASCII).

INF - Ζητά τα δεδομένα βαθμονόμησης και τις παραμέτρους ρύθμισης.

SAM - Ζητά τον αριθμό των καταγεγραμμένων δειγμάτων (12 χαρακτήρες).

LDPH - Ζητά τα καταγεγραμμένα δεδομένα της xxxης καταγραφής pH.

LDMV - Ζητά τα δεδομένα καταγραφής της xxx-οστής εγγραφής mV/Rel mV.

LDIS - Ζητά την xxxη καταγραφή δεδομένων ISE.

LAPH - Ζητά όλα τα δεδομένα καταγραφής pH κατόπιν αιτήματος.

LAMV - Ζητά όλα τα δεδομένα καταγραφής mV/Rel mV κατόπιν αιτήσεως.

LAIS - Ζητά όλα τα αρχεία καταγραφής ISE κατ' απαίτηση.

Σημειώσεις:

Το «Err8» αποστέλλεται εάν το όργανο δεν βρίσκεται σε λειτουργία μέτρησης.

Το «Err6» αποστέλλεται εάν το ζητούμενο εύρος δεν είναι διαθέσιμο.

Το «Err4» αποστέλλεται εάν η ζητούμενη καθορισμένη παράμετρος δεν είναι διαθέσιμη.

Το «Err3» αποστέλλεται εάν το Log on demand είναι άδαιο.

Οι άκυρες εντολές αγνοούνται.

#### 14. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

Σύμπτωμα: Αργή απόκριση / υπερβολική παρέκκλιση

Πρόβλημα: Βρώμικο ηλεκτρόδιο pH

Λύση: Μουλιάστε το άκρο του ηλεκτροδίου σε διάλυμα καθαρισμού MA9016 για 30 λεπτά και, στη συνέχεια, ακολουθήστε τη διαδικασία καθαρισμού.

Σύμπτωμα: Η ένδειξη κυμαίνεται πάνω-κάτω (θόρυβος)

Πρόβλημα: Φραγμένη/βρώμικη διασταύρωση. Χαμηλή στάθμη ηλεκτρολύτη (μόνο για ηλεκτρόδια με επαναπλήρωση)

Λύση: Καθαρίστε το ηλεκτρόδιο. Γεμίστε ξανά με φρέσκο ηλεκτρολύτη MA9012.

Σύμπτωμα: Στην οθόνη αναβοσβήνει η τιμή πλήρους κλίμακας

Πρόβλημα: Ένδειξη εκτός εύρους

Λύση: Επαναβαθμονομήστε το μετρητή. Ελέγξτε ότι το δείγμα βρίσκεται εντός του μετρήσιμου εύρους. Ελέγξτε εάν το επίπεδο του ηλεκτρολύτη και η γενική κατάσταση των ηλεκτροδίων.

Σύμπτωμα: Κλίμακα mV εκτός εύρους

Πρόβλημα: Στεγνή μεμβράνη ή στεγνή σύνδεση

Λύση: Μουλιάστε το ηλεκτρόδιο σε διάλυμα αποθήκευσης MA9015 για τουλάχιστον 30 λεπτά.

Σύμπτωμα: Στην οθόνη αναβοσβήνει η μονάδα θερμοκρασίας

Πρόβλημα: Εκτός παραγγελίας αισθητήρας θερμοκρασίας

Λύση: Αντικαταστήστε τον αισθητήρα θερμοκρασίας.

Σύμπτωμα: Ο μετρητής αποτυγχάνει να βαθμονομηθεί ή δίνει εσφαλμένες ενδείξεις

Πρόβλημα: Σπασμένος αισθητήρας

Λύση: Αντικαταστήστε τον αισθητήρα.

Σύμπτωμα: Κατά την εκκίνηση εμφανίζονται συνεχώς ετικέτες LCD

Πρόβλημα: Ένα από τα πλήκτρα είναι μπλοκαρισμένο

Λύση: Το πλήκτρο δεν είναι ασφαλές; Ελέγξτε το πληκτρολόγιο. Εάν το σφάλμα εξακολουθεί να υφίσταται, επικοινωνήστε με την τεχνική υπηρεσία της Milwaukee.

Σύμπτωμα: Μήνυμα «Er0, Er1, Er2» κατά την εκκίνηση

Πρόβλημα: Εσωτερικό σφάλμα

Λύση: Επανεκκίνηση του μετρητή. Εάν το σφάλμα εξακολουθεί να υφίσταται, επικοινωνήστε με την τεχνική υπηρεσία της Milwaukee.

## 15. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

SE-300 Αισθητήρας πλατίνας OPP διπλής διακλάδωσης

MA917B/1 Ηλεκτρόδιο συνδυασμού pH, γυάλινο σώμα, επαναγεμιζόμενο

MA924B/1 Ηλεκτρόδιο OPP, γυάλινο σώμα, επαναγεμιζόμενο

MA831R Ανοξείδωτος αισθητήρας θερμοκρασίας

MA9001 Ρυθμιστικό διάλυμα pH 1,68 (230 ml)

MA9004 Ρυθμιστικό διάλυμα pH 4,01 (230 ml)

MA9006 Ρυθμιστικό διάλυμα pH 6,86 (230 ml)

MA9007 Ρυθμιστικό διάλυμα pH 7,01 (230 ml)

MA9009 Ρυθμιστικό διάλυμα pH 9,18 (230 ml)

MA9010 Ρυθμιστικό διάλυμα pH 10,01 (230 ml)

MA9012 Διάλυμα αναπλήρωσης για ηλεκτρόδιο pH (230 ml)

MA9015 Διάλυμα αποθήκευσης (φιάλη 230 ml)

MA9016 Διάλυμα καθαρισμού ηλεκτροδίου (230 ml)

MA9020 Διάλυμα 200-275 mV ORP (230 mL)

MA9112 Ρυθμιστικό διάλυμα pH 12,45 (230 mL)

MA9310 Προσαρμογέας 12 VDC, 220 V

MA9311 Προσαρμογέας 12 VDC, 110 V

MA9315 Υποδοχή ηλεκτροδίων

MA9350 Καλώδιο σύνδεσης RS232 (2 m)

## ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Τα όργανα Milwaukee συμμορφώνονται με τις ευρωπαϊκές οδηγίες CE.

Απόρριψη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού. Μην μεταχειρίζεστε αυτό το προϊόν ως οικιακά απορρίμματα.

Παραδώστε το στο κατάλληλο σημείο συλλογής για την ανακύκλωση ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

Σημείωση: η σωστή απόρριψη του προϊόντος αποτρέπει πιθανές αρνητικές συνέπειες για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον. Για λεπτομερείς πληροφορίες, επικοινωνήστε με την τοπική υπηρεσία απόρριψης οικιακών απορριμμάτων ή επισκεφθείτε τη διεύθυνση [www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com) (μόνο στις ΗΠΑ).

ή [www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com).

## ΣΥΣΤΑΣΗ

Πριν χρησιμοποιήσετε αυτό το προϊόν, βεβαιωθείτε ότι είναι απολύτως κατάλληλο για τη συγκεκριμένη εφαρμογή σας και για το περιβάλλον στο οποίο χρησιμοποιείται. Οποιαδήποτε τροποποίηση που εισάγει ο χρήστης στον παρεχόμενο εξοπλισμό μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την απόδοση του μετρητή. Για τη δική σας ασφάλεια και την ασφάλεια του μετρητή μην χρησιμοποιείτε ή αποθηκεύετε τον μετρητή σε επικίνδυνο περιβάλλον. Για να αποφύγετε ζημιές ή εγκαύματα, μην εκτελείτε καμία μέτρηση σε φούρνους μικροκυμάτων.

## ΕΓΓΥΗΣΗ

Αυτό το όργανο φέρει εγγύηση έναντι ελαττωμάτων στα υλικά και την κατασκευή για περίοδο 3 ετών από την ημερομηνία αγοράς. Για τα ηλεκτρόδια και τους ανιχνευτές παρέχεται εγγύηση για 6 μήνες. Αυτή η εγγύηση περιορίζεται στην επισκευή ή στη δωρεάν αντικατάσταση, εάν το όργανο δεν μπορεί να επισκευαστεί. Οι βλάβες που οφείλονται σε ατυχήματα, κακή χρήση, αλλοίωση ή έλλειψη της προβλεπόμενης συντήρησης δεν καλύπτονται από την εγγύηση. Εάν απαιτείται σέρβις, επικοινωνήστε με την τοπική υπηρεσία Milwaukee Instruments Τεχνική υπηρεσία. Εάν η επισκευή δεν καλύπτεται από την εγγύηση, θα ενημερωθείτε για τα έξοδα που θα προκύψουν. Κατά την αποστολή οποιουδήποτε μετρητή, βεβαιωθείτε ότι είναι κατάλληλα συσκευασμένος για πλήρη προστασία.

H Milwaukee Instruments διατηρεί το δικαίωμα να κάνει βελτιώσεις στο σχεδιασμό, την κατασκευή και την εμφάνιση των προϊόντων της χωρίς προηγούμενη ειδοποίηση.

## HUNGARIAN

HASZNÁLATI KÉZIKÖNYV - MW160 MAX pH / mV /ISE / Hőmérséklet mérőműszer

KÖSZÖNJÜK, hogy a Milwaukee Instruments-t választotta!

Ez a használati útmutató a mérő helyes használatához szükséges információkat nyújtja Önnek.

Minden jog fenntartva. A teljes vagy részleges sokszorosítás tilos a szerzői jog tulajdonosának, a Milwaukee Instruments Inc., Rocky Mount, NC 27804 USA írásos engedélye nélkül.

### 1. ELŐZETES VIZSGÁLAT

Minden egyes mérőpadot kartondobozban szállítunk, és a következőkkel szállítjuk:

- MA917B/1 Dupla csatlakozós, újratölthető pH-elektroda
- MA831R Rozsdamentes acél hőmérsékletmérő szonda
- M10004 pH 4,01 pufferoldat (tasak)
- M10007 pH 7,01 pufferoldat (tasak)
- M10010 pH 10,01 pufferoldat (tasak)
- M10016 Elektrod tisztító oldat (tasak)
- MA9315 Elektrod tartó
- MA9350 RS232 csatlakozókábel (2 m)
- Méretezett pipetta
- 12 VDC adapter
- Műszer minőségi tanúsítvány
- Használati útmutató

### 2. A MŰSZER ÁTTEKINTÉSE

Az MW160 egy kompakt és sokoldalú padon használható mérőműszer, amely akár négy különböző paraméter - pH, ORP, ISE (közvetlenül ppm-ben) és hőmérséklet - mérésére is alkalmas.

A fő működési módok a beállítás, a kalibrálás, a mérés és a naplózás.

A pH-kalibrálás akár 3 ponton is elvégezhető (7 szabványos kalibrációs pufferből választható), a mérési megbízhatóság növelése érdekében, még a nagy pH-különbségű minták vizsgálata esetén is.

Az ISE-kalibrálás legfeljebb 2 ponton végezhető el, 6 standard oldattal.

A mérőműszer minden tartományhoz (pH, ORP, ISE) akár 50 adatkiszárlatot is tárolhat, amelyek RS232 vagy USB-n keresztül letölthetők egy PC-re.

Egyéb funkciók közé tartoznak:

- Könnyen leolvasható LCD kijelző
- Relatív mV funkció
- Belső óra és dátum a különböző időfüggő funkciók (kalibrációs időbélyegző, kalibrációs időzítés) nyomon követésére.
- Felhasználó által választható időzített riasztás, amely figyelmezteti a felhasználót, hogy túl sok idő telt el az utolsó pH-kalibrálás óta.
- GLP funkció a legutóbbi kalibrálási adatok felidézésére pH és ISE esetén A pontos mérésekhez használja a mérőműszerhez mellékelt elektrod tartót.

### 3. MŰSZAKI ADATOK

#### TÉRKESZKÖZ

pH -2,00-16,00 pH

ORP  $\pm 699,9$  mV /  $\pm 2000$  mV

ISE 0,001 és 19999 ppm között

Temp. -20,0-120,0 °C (-4,0-248,0 °F)

#### FELOLDÁS

pH 0,01 pH

ORP 0,1 mV / 1 mV

0,001 (0,001-től 9,999-ig) ppm

0,01 (10,00-99,99) ppm

ISE

0,1 (100,0 és 999,9 között) ppm

1 (1000-19999) ppm

Hőmérséklet. 0,1 °C / 0,1 °F

PONTOSSÁG (20 °C / 68 °F)

pH ±0,01 pH

ORP ±0,2 mV / ±1 mV

ISE ±0,5% F.S.

Hőmérséklet ±0,4 °C / ±0,8 °F

Rel mV eltolás - ±2000 mV

pH kalibrálás - akár 3 pontos kalibrálás, 7 megjegyzett pufferrel: pH 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 és 12,45.

ISE-kalibrálás - 1 vagy 2 pontos kalibrálás, 6 standard oldat áll rendelkezésre: 0.01, 0.1, 1, 10, 100, 1000 ppm

Hőmérséklet-kompenzáció

ATC - automatikus, -20,0 és 120,0 °C (-4,0 és 248,0 °F) között

MTC - kézi, hőmérsékletszonda nélkül

Naplózási memória - Legfeljebb 50 rekord minden mérési tartományhoz (pH, ORP, ISE)

Tápegység - 12 VDC adapter (tartozék)

PC csatlakoztathatóság - USB port és RS232 interfész

Környezet - 0-50 °C (32-122 °F); maximális relatív páratartalom 95%

Méretek - 230 x 160 x 95 mm (9,0 x 6,3 x 3,7")

Súly - 1,1 kg (2,4 lb.)

A szonda specifikációi

pH-elektród MA917B/1

- pH-tartomány 0-14 pH

- Hőmérséklet-tartomány 0-70 °C (32-158 °F)

- Üzemi hőmérséklet 20-40 °C (68-104 °F)

- Referenciaelektrolit KCl 3,5M

- Referenciacsatlakozás Kerámia, egyszerű

- Referenciátípus Dupla, Ag/AgCl

- Maximális nyomás 0,1 bar

- Test űveg; csúcs alakja: gömb

- Csatlakozó BNC

- Méretek A tengely hossza: 120 mm (5,5,,); Ø 12 mm (0,5")

- Kábelhossz: 1 m (3,2 láb)

Hőmérsékletmérő szonda MA831R

- Hőmérsékletérzékelő NTC10K

- Test Rozsdamentes acél

- Csatlakozó RCA

- Méretek Teljes hossz: 190 mm (7,5")

- Aktív rész: 120 mm (5,5,,); Ø 3,6 mm (1.4")

- Kábel hossza 1 m (3,2 láb)

#### 4. FUNKCIONÁLIS LEÍRÁS

Előlap

1. Folyadékkristályos kijelző (LCD)

2. CAL gomb, a kalibrálási üzemmódba való belépéshez/kilépéshez

3. MR billentyű, a memória-visszahívás üzemmódba való belépéshez / kilépéshez

4. GLP/ACCEPT gomb, a GLP-be való belépéshez vagy a kiválasztott művelet megerősítéséhez.

5. LOG/CLR billentyű, a leolvasás naplózásához, illetve a kalibrálás vagy a naplózás törléséhez.

6. ON/OFF gomb

7. iránybillentyűk, a menüben való navigáláshoz, a paraméterértékek módosításához, illetve a kalibrációs megoldások vagy a naplózott adatok kiválasztásához.

8. RANGE billentyű, a mérési tartomány kiválasztásához vagy a fókuszált adatok átkapcsolásához

9. SETUP billentyű, a beállítási üzemmódba való belépéshez / kilépéshez; naplózási üzemmódban az egyes adatok törlése és az összes naplózott adat törlése közötti váltáshoz.



## Hátsó panel

1. USB-csatlakozó
2. RS232 aljzat
3. Tápegység aljzat
4. RCA csatlakozó a hőmérsékletmérő szonda számára
5. BNC elektróda csatlakozó
6. Referenciaelektród csatlakozó

## Kijelző Leírás

1. Mérési egységek
2. Állapot és kalibrációs információk
3. CAL címke és pH-kalibráló pufferek
4. OPEN címke
5. Szonda szimbólum
6. Üzem mód-címkék (GLP, SETUP, LOG, MEASURE)
7. ACCEPT címke
8. Első LCD sor, mérési értékek
9. DATE és TIME címkék
10. Hőmérséklet-kompenzáció állapota (MTC, ATC)
11. Mérési egységek a második LCD sorhoz
12. Második LCD sor

## 5. A SZONDA LEÍRÁSA

### MA917B/1 pH-méréshez:

- Dupla csatlakozós kialakítás, csökkenti az eltömődés kockázatát, mivel a referenciacella fizikailag elkülönül a köztes elektrólittól.

- Újratölthető, az MA9011 3,5M KCl mérőszondával. Ez az oldat ezüstmentes. Az ezüst ezüstcsapadék képződését okozhatja az átmenetnél, ami eltömődéshez vezethet. Az eltömődés hibás és lassú leolvasásokat okoz. Az elektrólit újratölthetősége az elektróda élettartamát is meghosszabbítja.

- Üvegtest, könnyen tisztítható és ellenáll a vegyszereknek.

- Kerek hegy, a lehető legnagyobb felületet biztosítja a gyorsabb leolvasás érdekében, és jól alkalmas folyékony minták vizsgálatára.

1. Referenciahuzal
2. Belső referenciacsatlakozás
3. Érzékelő vezeték
4. Referencia utántöltő kupak
5. Külső referenciacsatlakozás
6. Üveggömb

### MA831R hőmérsékletméréshez és automatikus hőmérséklet-kompenzációhoz (ATC):

- Rozsdamentes acélból készült a korrózióállóság érdekében.

- A pH-elektróddal együtt használható a műszer ATC-képességének kihasználásához.

1. Kábel
2. Fogantyú
3. Rozsdamentes acélcső

## 6. ÁLTALÁNOS MŰVELETEK

### 6.1. TÁPCSATLAKOZÁS ÉS AKKUMULÁTOR-KEZELÉS

Az MW160 a mellékelt 12 VDC adatterről táplálható. Az automatikus kikapcsolási funkció 20 percnyi használaton kívüli használat után kikapcsolja a mérőműszert.

Bekapcsoláskor a műszer automatikus diagnosztikai tesztet végez. Az összes LCD szegmens néhány másodpercig megjelenik.

A műszer a korábban kiválasztott mérési tartományból indul. Az OPEN címke és a „ „ „ » „ « ” szimbólumok néhány másodpercig villogva jelennek meg, hogy emlékeztessék a felhasználót az elektróda újratöltő kupak lecsavarására és a védőkupak eltávolítására a mérések elvégzése előtt.

### 6.2. AZ ELEKTRODATARTÓ FELSZERELÉSE

- Vegye ki az MA9315 elektródatartót a dobozból.

- Határozza meg a félemezt (4) a beépített csapszeggel (5) és a csavarral (2).

A lemez a mérőeszköz mindkét oldalára, a bal (L) vagy a jobb (R) oldalára rögzíthető.

- Fordítsa meg a mérőműszert úgy, hogy a kijelző lefelé nézzen.
- Igazítsa a gumilábat (6R vagy 6L) a lemezen (4) lévő furathoz (3). Győződjön meg róla, hogy a csap (5) lefelé néz.
- Egy csavarhúzóval (1) húzza meg a csavart (2) és rögzítse a helyén.
- Helyezze a mérőműszert úgy, hogy a kijelző felfelé nézzen.
- Fogja az elektródataratót (7), és helyezze be a csapba (5). A csap biztonságosan a helyén tartja az elektródataratót.
- A kar nagyobb merevsége érdekében húzza meg a fémgombokat (8) mindkét oldalon.

### 6.3. A SZONDÁK CSATLAKOZTATÁSA

MA917B/1 pH-szonda

Az MA917B/1 szonda egy BNC-csatlakozón keresztül csatlakozik a mérőműszerhez (pH/ORP felirattal).

A mérő kikapcsolt állapotában:

- Csatlakoztassa a szondát a BNC-csatlakozóhoz.
- Igazítsa ki és csavarja be a dugót az aljzatba.
- Helyezze a szondát a tartóba, és rögzítse a kábelt klipszekkel. Különálló referenciával rendelkező elektródák esetén csatlakoztassa az elektróda BNC-csatlakozóját a BNC-csatlakozóhoz, a referenciaelektróda dugóját pedig a referenciacsatlakozóhoz (Ref. feliratú).

MA831R hőmérséklet-szonda

Az MA831R egy RCA csatlakozón keresztül csatlakozik a mérőhöz (Temp. feliratú).

Kikapcsolt mérőeszközzel:

- Csatlakoztassa a szondát az RCA csatlakozóhoz.
- Nyomja a dugót az aljzatba.
- Helyezze a szondát a tartóba, és rögzítse a kábelt a kapsokkal.

### 6.4. AZ ELEKTRODA GONDOZÁSA ÉS KARBANTARTÁSA

Kalibrálás és kondicionálás

A pH-elektrodák karbantartása kritikus fontosságú a megfelelő és megbízható mérések biztosítása érdekében. A pontos és megismételhető eredmények biztosítása érdekében gyakori két- vagy hárompontos kalibrálás ajánlott.

Az elektródák első használata előtt:

1. Távolítsa el a védősapkát. Ne ijedjen meg, ha sólerakódások vannak jelen, ez normális. Öblítse le az elektródát desztillált vagy ionmentesített vízzel.
2. Helyezze az elektródát egy MA9016 tisztítóoldatot tartalmazó főzőpohárba legalább 30 percre.  
Megjegyzés: Ne kondicionálja a pH-elektrodát desztillált vagy ionmentesített vízben, mivel ez károsítja az üvegmembránt.
3. Újratölthető elektródák esetében, ha az utántöltő oldat (elektrolit) több mint 2 ½ cm-rel (1") a töltőnyílás alá süllyedt, adjon hozzá megfelelő elektrolitoldatot.
4. Kondicionálás után öblítse ki az érzékelőt desztillált vagy ionmentesített vízzel.

Megjegyzés: A gyors reagálás biztosítása és a keresztzennyeződés elkerülése érdekében a mérés előtt öblítse le az elektróda hegyét a vizsgálandó oldattal.

Legjobb gyakorlatok az elektróda kezelésénél:

- Az elektródákat a minták között mindig desztillált vagy ionmentesített vízzel kell öblíteni.
- Ne törölje le az elektródát, mivel a törlés a statikus töltések miatt hibás mérési eredményeket okozhat.
- Az elektróda végét szőszmentes papírral törölje le.

Tárolás

Az eltömődés minimalizálása és a gyors válaszidő biztosítása érdekében az üveggömböt és a csatlakozót hidratáltan kell tartani.

Adjon néhány csepp MA9015 tárolóoldatot a védőkupakhoz. Tegye vissza a tároló kupakot, ha a szondát nem használja.

Megjegyzés: Soha ne tárolja a szondát desztillált vagy ionmentesített vízben.

Rendszeres karbantartás

- Ellenőrizze a szondát. Ha megrepedt, cserélje ki a szondát.
- Ellenőrizze a kábelt. A kábelnek és a szigetelésnek épek kell lenniük.
- A csatlakozóknak tisztának és száraznak kell lenniük.
- Öblítse le a sólerakódásokat vízzel.
- Kövesse a tárolási ajánlásokat.

Újratölthető elektródák esetén:

- Töltse fel az elektródát friss elektrolitoldattal (a megfelelő utántöltő oldat kiválasztásához lásd az elektróda specifikációját).
- Tartsa az elektródát 1 órán keresztül függőlegesen.
- Kövesse a fenti tárolási eljárást. Ha az elektródákat nem megfelelően karbantartják, a pontosság és a precizitás is sérül.

Ez az elektród meredekségének folyamatos csökkenéseként figyelhető meg. A meredekség (%) az üvegmembrán érzékenységet jelzi, az eltolási érték (mV) pedig az elektróda korát, és becslést ad arról, hogy mikor kell a szondát kicserélni. A meredekség százalékos értéke a 25 °C-on mért ideális meredekségértékre vonatkozik.

A Milwaukee Instruments azt ajánlja, hogy az offset ne haladja meg a  $\pm 30$  mV értéket, és a meredekség százalékos értéke 85-105% között legyen.

Ha a meredekség értéke évtizedenként 50 mV alá csökken (85%-os meredekségi hatáskor), vagy a nullponton az eltolás meghaladja a  $\pm 30$  mV-ot, a felújítás javíthatja a teljesítményt, de az elektróda cseréje szükséges lehet a pontos pH-mérések biztosításához.

## 7. BEÁLLÍTÁS

A mérő beállításainak konfigurálása, az alapértelmezett értékek módosítása vagy a mérési paraméterek beállítása:

- Nyomja meg és tartsa lenyomva a SETUP gombot kb. 3 másodpercig a beállítási módba való belépéshez.
- A fel/le billentyűkkel navigáljon a menüben (paraméterek megtekintése).
- Nyomja meg a CAL gombot a szerkesztési módba való belépéshez (paraméterek módosítása). A kiválasztott elem villogva jelenik meg.
- Nyomja meg a RANGE gombot az opciók közötti választáshoz. Például az aktuális idő beállításakor a RANGE megnyomásával válthat az opciók között. (óra, perc) között.
- Az értékek módosításához használja a fel/le billentyűket (a módosítandó érték villogva jelenik meg).
- Nyomja meg a GLP/ACCEPT gombot a módosítások megerősítéséhez és mentéséhez (az ACCEPT címke villogva jelenik meg).
- Nyomja meg a CAL gombot a Szerkesztési módból való kilépéshez mentés nélkül (visszatérés a menübe).
- Nyomja meg a SETUP gombot a beállítási módból való kilépéshez. A Setup menüpontok az opciókkal és az alapértelmezett értékekkel itt vannak részletezve:

Tétel: OFF dAY

Leírás: Kalibrálási riasztási időkorlát (csak a pH-tartományban). Ha engedélyezve van, a figyelmeztetés megjelenik a beállított számú nap elteltével az utolsó kalibrálástól számított napok száma után.

Opciók: nap vagy OFF

Alapértelmezett: OFF

Tétel: dISP

Leírás: Diszp: Kalibrációs pufferek megjelenítése (csak a pH-tartományban). Ha engedélyezve van, akkor a legutóbbi kalibrálás során használt pufferek megjelennek a pH-mérési képernyőn.

Opciók: ON vagy OFF

Alapértelmezett: ON

Tétel: IonCG

Description: Ion töltés (csak az ISE tartományban). A megfelelő iontöltés kiválasztásához használja a következő táblázatot.

Opciók: -2, -1, 1, 2 vagy UndF

Alapértelmezett: UndF

Tétel: TIME

Leírás: Aktuális idő hh:mm formátumban

Beállítások: 00:00-23:59

Alapértelmezett: 00:00

Tétel: DATE

Leírás: Az aktuális dátum MM.DD.YYYY formátumban.

Lehetőségek: 01.01.2000 - 12.31.2099

Alapértelmezett: 01.01.2005

Tétel: bEEP

Leírás: A hangjelzés állapota. Ha engedélyezve van, minden egyes billentyű lenyomásakor hangjelzés hallható.

Lehetőségek: ON vagy OFF

Alapértelmezett: OFF

Tétel: bAud

Leírás: Bud (Bud): A Bud funkció a következő: Bud (Bud), Bud (Bud), Bud (Bud): Baud-ráta a soros kommunikációhoz  
Beállítások: 600, 1200, 2400, 4800 vagy 9600

Alapértelmezett: 2400

Tétel: In Id

Leírás: Az azonosító: Az id: Id: A műszer azonosítója. Több azonos mérő használata esetén hasznos lehet azok egyedi azonosítása azáltal, hogy minden egyes mérőhöz hozzárendel egy kódot.

Lehetőségek: 0000 és 9999 között

Alapértelmezett: 0000

Tétel: tEMP

Leírás: Hőmérséklet egység

Opciók: °C vagy °F

Alapértelmezett: °C

A megfelelő iontöltés kiválasztásának megkönnyítése érdekében a különböző iontípusok és töltésük az alábbi táblázatban szerepelnek:

Iontöltés Iontípusok

-2 (kétértékű anionok) S, CO<sub>3</sub>

-1 (egyértékű anionok) F, Cl, Br, I, CN, SCN, ClO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>

1 (egyértékű kationok) H, Na, K, Ag, NH<sub>4</sub>

2 (kétértékű kationok) Mg, Ca, Ba, Cd, Cu, Pb

UndF Meghatározatlan ion

8. pH

8.1. ELŐKÉSZÍTÉS

Akár hárompontos kalibrálás is elvégezhető 7 standard puffer (1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 és 12,45 pH) kiválasztásával.

1. Készítsen elő két tiszta főzőpoharat. Az egyik főzőpoharat az öblítéshez, a másikat pedig a kalibráláshoz.

2. Öntsön kis mennyiséget a kiválasztott pufferoldatból mindkét főzőpohárba.

3. Távolítsa el a védőkupakot, és öblítse át a szondát az első kalibrációs ponthoz használt pufferoldattal.

Szükség esetén nyomja meg a RANGE gombot, amíg a kijelző át nem vált a pH-mérési tartományra.

8.2. KALIBRÁLÁS

Általános irányelvek

A jobb pontosság érdekében gyakori kalibrálás ajánlott. A szondát legalább hetente egyszer újra kell kalibrálni, ill:

- amikor kicserélik

- agresszív minták vizsgálata után

- ha nagy pontosságra van szükség

- amikor a kalibrálási idő lejárt

Eljárás

1. Mérítse a pH- és a hőmérséklet-szondát körülbelül 4 cm (1 ½") mélyen a pufferoldatba, és óvatosan keverje meg.

Ügyeljen arra, hogy a hőmérsékletszonda a pH-szonda közelében helyezkedjen el.

2. Nyomja meg a CAL gombot. A CAL, BUFFER, CALIBRATION címkék, a puffer száma és a pufferérték (7,01) a kijelzőn a WAIT címke villogásával együtt jelenik meg. Szükség esetén nyomja meg a gombokat egy másik pufferérték kiválasztásához.

3. Amikor a leolvasás stabil és közel van a kiválasztott pufferhez, a READY és ACCEPT címkék villogva jelennek meg. A kalibrálás megerősítéséhez nyomja meg a GLP/ACCEPT gombot.

A kalibrált érték az első LCD sorban, a második várható pufferérték a második LCD sorban jelenik meg. A már kalibrált puffer címkéje a CAL címke alatt szerepel.

Egy pontos kalibrálás esetén a kalibrálás elhagyásához nyomja meg a CAL gombot. A készülék tárolja a kalibrálást, és visszatér a Mérés üzemmódba.

További pufferekkel történő kalibrálás folytatásához öblítse le és helyezze a pH- és hőmérsékletszondák hegyét kb. 4 cm (1 ½") hosszúságban a következő pufferoldatba, majd óvatosan keverje meg. Ügyeljen arra, hogy a hőmérsékletszonda a pH-szonda közelében helyezkedjen el.

Ha szükséges, nyomja meg a gombokat egy másik pufferérték kiválasztásához.

Megjegyzés: A műszer automatikusan kihagyja az előző kalibrálási pontokhoz már használt puffereket a hibás eljárás elkerülése érdekében.

Nyomja meg a RANGE gombot a kalibrálás közbeni hőmérséklet-érték megjelenítéséhez.

Kalibráció törlése

1. Nyomja meg a CAL gombot a kalibrálási üzemmódba való belépéshez.

2. Nyomja meg a LOG/CLR gombot. A kijelzőn röviden megjelenik a „CLR CAL”, majd a készülék visszatér a mérési üzemmódba.

### 8.3. MÉRÉS

A pH-mérések elvégzése előtt győződjön meg arról, hogy a műszer kalibrálva van.

1. Távolítsa el a szonda védősapkáját, és helyezze a hegyet körülbelül 4 cm (1 ½") mélyen a mintába. Ajánlott megvárni, hogy a minta és a pH-szonda elérje ugyanazt a hőmérsékletet.

2. Szükség esetén nyomja meg a RANGE gombot, amíg a kijelzőn át nem vált a pH-mérési tartományra. Hagyja, hogy a leolvasás stabilizálódjon (a villogó WAIT felirat eltűnik).

Az LCD kijelzőn megjelenik:

- mérési és hőmérsékleti leolvasások
- hőmérséklet-kompenzációs üzemmód (MTC vagy ATC)
- használt pufferek (ha a beállításoknál engedélyezve van az opció)

A legjobb eredmények elérése érdekében ajánlott:

- Használat előtt kalibrálja a szondát, és rendszeresen kalibrálja újra.
- Tartsa az elektródát hidratált állapotban.
- Használat előtt öblítse ki a szondát a mintával.
- A mérés előtt legalább 1 órán át áztassa az MA9015 tárolóoldatban.

MTC üzemmód

Ha kézi hőmérséklet-kompenzációt (MTC) kíván, a hőmérséklet-szondát le kell választani a műszerről.

Az LCD kijelzőn az alapértelmezett 25 °C-os hőmérséklet vagy az utolsó leolvasott hőmérséklet jelenik meg a villogó MTC és °C (vagy °F) címkékkel.

A hőmérséklet a billentyűkkel állítható (-20,0 °C és 120,0 °C között).

### 8.4. FIGYELMEZTETÉSEK ÉS ÜZENETEK

- „CALIBRATION EXPIRED” üzenet jelenik meg, ha a mérőműszer nincs kalibrálva, vagy a beállított kalibrálási idő letelt.

- „WRONG BUFFER WRONG PROBE” üzenet villogva jelenik meg a kalibrálás során, ha a pH-mérés és a kiválasztott pufferérték közötti különbség jelentős. Ellenőrizze, hogy a megfelelő kalibrációs puffert használta-e. Állítsa helyre a szondát az ELEKTRODÁK ÁPOLÁSA ÉS Karbantartása fejezetben leírtak szerint.

Ha szükséges, cserélje ki a puffert vagy a szondát.

- „WRONG BUFFER” és „Old” üzenetek villognak a kalibrálás során, ha az új és az előző (rég) kalibrálás között ellentmondást észlel. Törölje a kalibrálási paramétereket a LOG/CLR gomb megnyomásával, és folytassa a kalibrálást az aktuális kalibrálási ponttól (a készülék megtartja az aktuális kalibrálás során megerősített összes értéket).

- „WRONG BUFFER” üzenet és villogó hőmérsékletérték jelenik meg a kalibrálás során, ha a puffer hőmérséklete a tartományon kívül esik. A kalibrálás nem erősíthető meg.

Használjon friss puffereket a kalibráláshoz.

- Ha a mért érték a tartományon kívül van, a legközelebbi teljes skálájú érték villogva jelenik meg az első LCD sorban.

Kalibrálja újra a mérőműszert. Ellenőrizze, hogy a minta a mérhető tartományon belül van-e.

## 9. ORP

### 9.1. ELŐKÉSZÍTÉS

A pontos ORP-mérésekhez az elektróda felületének tisztának és simának kell lennie. Az elektród kondicionálásához és a válaszidő javításához előkezelő oldatok állnak rendelkezésre (lásd a KELLÉKEK fejezetet).

Megjegyzés: A közvetlen ORP-mérésekhez használjon ORP-szondát. Az MA9020 ORP oldat használható az ORP-érzékelő helyes mérésének megerősítésére. mV mérések nem hőmérséklet-kompenzáltak.

Szükség esetén nyomja meg a RANGE gombot, amíg a kijelző ORP mérési tartományra vált.

### 9.2. KALIBRÁLÁS

mV kalibrálás

Az MW160 gyárilag mV-ra van kalibrálva.

A Milwaukee ORP-elektroódák cserélhetőek, így azok cseréjekor nincs szükség mV-kalibrálásra.

Ha az mV mérések pontatlanok, mV újrakalibrálást kell végezni. A pontos újrakalibráláshoz forduljon a Milwaukee műszaki szervizéhez.

Relatív mV kalibrálás

Megjegyzés: Relatív mV kalibráláskor a tartomány mV-ról Rel mV-ra változik.

1. Merítse a szondát kb. 4 cm-re (1 ½") a standard oldatba, és óvatosan keverje meg.
2. Nyomja meg a CAL gombot. Az LCD kijelzőn megjelenik a CALIBRATION felirat, az első LCD sorban a relatív mV érték, a második LCD sorban pedig az abszolút mV érték jelenik meg. A WAIT címke villogva jelenik meg, amíg a leolvasás stabil nem lesz.
3. Amikor az abszolút érték stabil és a mérési tartományban van, a READY és ACCEPT címkék villogva jelennek meg.
4. A kalibrálás megerősítéséhez nyomja meg a GLP/ACCEPT gombot. A műszer visszatér a mérési üzemmódba, Rel mV tartományba.

#### Kalibráció törlése

Az mV mérési tartományba való visszatéréshez törölje a Rel mV kalibrációt.

1. Nyomja meg a CAL gombot a kalibrálási üzemmódba való belépéshez.
2. Nyomja meg a LOG/CLR gombot. Az LCD kijelzőn egy másodpercig megjelenik a „CLr CAL” üzenet, majd a műszer belép az mV mérési tartományba.

#### 9.3. MÉRÉS

Szükség esetén nyomja meg a RANGE gombot, amíg a kijelző át nem vált az ORP mérési tartományba.

Megjegyzés: Ha a műszer Rel mV értéket jelenít meg, és mV mérésekre van szükség, törölje a Rel mV kalibrációt (lásd a Relatív mV kalibráció fejezetet).

Távolítsa el a szonda védősapkáját, és merítse a hegyet kb. 4 cm (1 ½") mélyen a mintába. Hagyja, hogy a leolvasás stabilizálódjon (a villogó WAIT felirat eltűnik). A műszer az első LCD sorban megjeleníti az mV leolvasást (vagy a Rel mV leolvasást, ha Rel mV kalibrációt végzett), a második LCD sorban pedig a minta hőmérsékletét.

vagy

#### 9.4. FIGYELMEZTETÉSEK ÉS ÜZENETEK

- Ha a Rel mV kalibrálás során a leolvasás a tartományon kívül esik, az abszolút mV érték és a „WRONG” villogva jelenik meg a kijelzőn.

Ellenőrizze, hogy a megfelelő standard oldatot használta-e. Frissítse fel a szondát az ELEKTRODE CARE & MAINTENANCE fejezetben leírtak szerint.

Ha szükséges, cserélje ki a standard oldatot vagy a szondát.

- Ha a mérés során a leolvasás a tartományon kívül esik, a legközelebbi teljes skálaérték villogva jelenik meg a kijelzőn.

Kalibrálja újra a mérőműszert. Ellenőrizze, hogy a minta a mérhető tartományon belül van-e.

## 10. ISE

### 10.1. ELŐKÉSZÍTÉS

Egy- vagy kétpontos kalibrálás végezhető 6 standardoldat (0,01, 0,1, 1, 10, 100 és 1000 ppm) közül választhat.

1. A Setup menüben válassza ki a megfelelő iontöltést (a részletekért lásd a SETUP fejezetet). Megjegyzés: Az „UndF” opció kiválasztásakor kétpontos kalibrációt kell végezni. Ha az első standard megerősítése után kilép a kalibrálásból, az LCD kijelzőn megjelenik a „----”.

2. Készítsen elő két tiszta főzőpoharat. Az egyik főzőpoharat az öblítéshez, a másikat pedig a kalibráláshoz.

3. Öntsön kis mennyiségű standard oldatot mindkét főzőpohárba.

4. Távolítsa el a védőkupakot, és öblítse át a szondát az első kalibrációs ponthoz használt oldattal.

Szükség esetén nyomja meg a RANGE gombot, amíg a kijelző át nem vált ISE mérési tartományra.

### 10.2. KALIBRÁLÁS

A jobb pontosság érdekében gyakori kalibrálás ajánlott. Az ISE méréstartományt legalább hetente egyszer újra kell kalibrálni, ill:

- amikor az ISE-szonda vagy az iontöltet cseréje történik.

- agresszív minták vizsgálata után

- ha nagy pontosságra van szükség

Az elektród kondicionálási ideje miatt az elektródot néhány másodpercig merítve kell tartani, hogy stabilizálódjon.

Eljárás

1. Merítse a szondát körülbelül 4 cm (1 ½") mélyen a kiválasztott oldatba, és óvatosan keverje meg.

2. Nyomja meg a CAL gombot. A CAL, BUFFER, CALIBRATION címkék, a kalibrálási pont száma és a standard érték (0,010) megjelenik, valamint a WAIT címke villog. Ha szükséges, nyomja meg a gombokat egy másik standard kiválasztásához.

3. Amikor a leolvasás stabil és közel van a kiválasztott standardhoz, a READY és ACCEPT címkék villogva jelennek meg. A kalibrálás megerősítéséhez nyomja meg a GLP/ACCEPT gombot. Egypontos kalibrálás esetén nyomja meg a CAL gombot a kalibrálás elhagyásához. A műszer tárolja a kalibrálást és visszatér a Mérés üzemmódba.

A kalibrálás folytatásához öblítse ki és helyezze a szonda hegyét kb. 4 cm (1 ½") mélyen a következő oldatba, majd óvatosan keverje meg. Ha szükséges, nyomja meg a gombokat egy másik érték kiválasztásához.

Megjegyzés: A műszer automatikusan kihagyja az első ponthoz használt standardot. Nyomja meg a RANGE gombot a kalibrálás közbeni hőmérséklet-leolvasás megjelenítéséhez.

## Megjegyzések:

A meredekség ablak  $\pm 20$  mV és  $\pm 105$  mV között van, ha az iontöltés nincs megadva (UndF opció a Setup menüben), vagy a megfelelő iontöltés alapértelmezett meredekségének 50% és 120%-a között.

Alapértelmezett meredekségértékek (mV/dekád):

- 59,16 (egyértékű anion) - az iontöltés -1

59,16 (egyértékű kation) - az iontöltés 1

- 29,58 (kétértékű anion) - az iontöltés -2

29,58 (kétértékű kation) - iontöltés 2

100 - az ion töltése „UndF”

Ha kétpontos kalibrálás után egyponthoz kalibrálást végeznek, a műszer megtartja a régi meredekséget.

Kalibráció törlése

1. Nyomja meg a CAL gombot a kalibrálási üzemmódba való belépéshez.

2. Nyomja meg a LOG/CLR gombot. A kijelzőn röviden megjelenik a „CLR CAL”, majd a készülék visszatér a mérési üzemmódba.

## 10.3. MÉRÉS

Szükség esetén nyomja meg a RANGE gombot, amíg a kijelző át nem vált az ISE mérési tartományra. Távolítsa el a szonda védőscapkáját, és merítse a szonda hegyét 4 cm (1 ½") mélyen a mintába. Hagyja, hogy a leolvasás stabilizálódjon (a villogó WAIT felirat eltűnik). A műszer az első LCD-sorban a ppm-értéket, a második LCD-sorban pedig a hőmérsékletet jeleníti meg.

## 10.4. FIGYELMEZTETÉSEK ÉS ÜZENETEK

- „WRONG BUFFER WRONG PROBE” üzenet villogva jelenik meg a kalibrálás során, amikor az új meredekség a meredekségi ablakon kívülre esik.

Ellenőrizze, hogy helyes standard oldatot használtak-e. Frissítse fel a szondát az ELEKTRODE CARE & MAINTENANCE fejezetben leírtak szerint.

Ha szükséges, cserélje ki a standard oldatot vagy a szondát.

- Ha a mért érték a tartományon kívül van, a legközelebbi teljes skálájú érték villogva jelenik meg az első LCD sorban.

Kalibrálja újra a mérőműszert.

Ellenőrizze, hogy a minta a mérési tartományon belül van-e.

## 11. JEGYZÉS

A műszer minden mérési tartományhoz (pH, ORP és ISE) legfeljebb 50 naplóbejegyzést képes megjegyezni.

Aktuális adatok naplózása

1. Nyomja meg a RANGE gombot a mérési képernyőn, és válassza ki a kívánt mérési tartományt.

2. Nyomja meg a LOG/CLR gombot az aktuális mérés naplózásához.

Néhány másodpercig megjelenik a LOG címke, az aktuális dátum (MM.DD), a rekord száma és a szabad naplóléhszáma, majd a készülék visszatér a mérési üzemmódba.

Naplózott adatok megtekintése és törlése

1. Nyomja meg a RANGE gombot a kívánt mérési tartomány kiválasztásához.

2. Nyomja meg az MR f gombot a memóriafelhívás üzemmódba való belépéshez.

Az első LCD sorban megjelenik a pH, Rel mV vagy ppm érték. A LOG címke és az utolsó tárolt rekord száma jelenik meg.

3. Nyomja meg a gombokat az aktuális mérési tartományban lévő különböző rekordok megtekintéséhez:

Megjegyzés: A Rel mV tartományban a meredekség és az ISE tartományban az eltolás esetén kötőjelek jelennek meg.

- A „dEL” üzenet az első LCD sorban és a rekordszám a második LCD sorban. Az ACCEPT címke villogva jelenik meg.

- Az mV érték az első LCD sorban és a hőmérséklet a második LCD sorban.

- A dátum: hónap és nap az első LCD sorban és az év a második LCD sorban. A DATE címke megjelenik.

- Az idő: óra és perc az első LCD sorban és a másodpercek a második LCD sorban. A TIME címke jelenik meg.

- A meredekség az első LCD sorban és az eltolás a második LCD sorban. A SLOPE és OFFSET címkék jelennek meg.

Megjegyzés: A Rel mV tartományban a meredekség és az ISE tartományban az eltolás esetén kötőjelek jelennek meg.

- A „dEL” üzenet az első LCD sorban és a rekordszám a második LCD sorban. Az ACCEPT címke villogva jelenik meg.

A naplózott adatok törlése:

1. Nyomja meg a vagy billentyűt a következő vagy az előző törlendő rekord kiválasztásához.

2. A SETUP gomb megnyomásával váltson a rekordszám és az „ALL” opció között. A „dEL ALL” opció kiválasztja az aktuális tartomány összes törlendő rekordját.

3. Nyomja meg a GLP/ACCEPT gombot a kiválasztott vagy az összes rekord törléséhez. A törölt rekordra vonatkozóan megjelenik a „nuLL” üzenet, vagy a műszer visszatér.

mérési üzemmódba, ha az összes rekord törlésre került. Nyomja meg az MR gombot a memória-visszahívás üzemmódból való kilépéshez bármikor.

## Figyelmeztetések és üzenetek

- Villogó „Lo” üzenet és a rekord száma jelenik meg, ha kevesebb, mint 6 szabad naplólhely áll rendelkezésre.
- „FULL LOC” üzenet jelenik meg, ha nincs szabad naplólhely.
- Ha az MR gombot megnyomja és nincs naplózott adat tárolva, a kiválasztott mérési tartományban villogó „no rEC” üzenet jelenik meg.

## 12. JÓ LABORATÓRIUMI GYAKORLAT (GLP)

A GLP lehetővé teszi a felhasználó számára a kalibrációs adatok és a szonda állapotának tárolását és visszahívását. A leolvasott értékek korrelálása a konkrét kalibrációkkal biztosítja az egységességet és a konzisztenciát. pH és ISE kalibrációs adatok a sikeres kalibrálás után automatikusan tárolásra kerülnek.

1. Nyomja meg a RANGE gombot a kívánt mérési tartomány kiválasztásához.
2. Nyomja meg a GLP/ACCEPT gombot a GLP-adatok megtekintéséhez.
3. A fel/le billentyűkkel görgessen a megjelenített paraméterek között.
4. Nyomja meg a GLP/ACCEPT gombot a mérési üzemmódba való visszatéréshez.

Ha a műszer nem lett kalibrálva a kiválasztott tartományra, a „no CAL” üzenet villogva jelenik meg.

### pH információ

- A legutóbbi kalibrálás időpontja (hh:mm:ss)
- Az utolsó kalibrálás dátuma (MM.DD.YYYY)
- A meredekség értéke az első LCD-sorban és az eltolás a második LCD-sorban
- A pH-kalibrációs pufferek az egymást követő LCD-ken a kalibrálási sorrendben

### Megjegyzések:

„Old” üzenet jelenik meg a pH-érték alatt, ha a puffert nem használták a legutóbbi kalibrálás során. Nyomja meg a SETUP gombot a kalibrálás dátumának és idejének megjelenítéséhez.

„no BUFFER” üzenet jelenik meg, ha a kalibrálást három pontnál rövidebb idő alatt végezték el.

- A kalibrálási riasztásig hátralévő napok száma jelenik meg (pl. 5 nap, -3 nap, ha az idő lejárt) vagy „OFF”, ha a funkciót a Setup-ban letiltotta.

- A műszer azonosító kódja

### ISE információ

- Az utolsó kalibrálás dátuma (MM.DD.YYYY)
- A meredekség értéke az első LCD-sorban és az eltolás a második LCD-sorban
- A kalibrációs szabványok kalibrálási sorrendben
- A műszer azonosító kódja

### Megjegyzések:

„Old” üzenet jelenik meg a ppm-érték alatt, ha a standardot nem használták a legutóbbi kalibrálás során. Nyomja meg a SETUP gombot a kalibrálás dátumának és idejének megjelenítéséhez.

„no BUFFER” üzenet jelenik meg, ha csak egyponthoz kalibrálás történt.

Ha kétpontos kalibrálás után egyponthoz kalibrálást végeznek, a műszer megtartja a régi meredekséget.

## 13. PC-CSATLAKOZÁS

### 13.1. A MI5200 PC ALKALMAZÁS HASZNÁLATA

A naplózott adatok a Milwaukee Instruments MI5200 Windows-kompatibilis alkalmazáson keresztül RS232 vagy USB soros interfészen keresztül továbbíthatók egy PC-re.

A szoftver letölthető a <http://www.milwaukeeinst.com> weboldalról. Keresse meg a termékkódot, és kattintson rá. A letöltés befejezése után az exe fájl segítségével telepítse a szoftvert.

Az MI5200 grafikus és on-line súgó funkciót kínál. Az adatok további elemzés céljából exportálhatók a jól ismert táblázatkezelő programokba.

1. Kapcsolja ki a mérőműszert.
2. Csatlakoztassa a műszert egy számítógéphez a mellékelt MA9350 kábellel (ha az RS232 portot használja) vagy egy szabványos USB-kábellel.
3. Indítsa el az alkalmazást.

### Megjegyzések:

RS232 esetén az MA9350-től eltérő kábelek más konfigurációt használhatnak, és előfordulhat, hogy a műszer és a PC közötti kommunikáció nem lehetséges.

Az esetleges hibák elkerülése érdekében a PC-kommunikáció során csak egy kábelt (RS232 vagy USB) tartson csatlakoztatva.

### 13.2. PARANCSON KÜLDÉSE PC-RŐL A MŰSZER TÁVVEZÉRLÉSE IS LEHETSÉGES BÁRMILYEN TERMINÁLPROGRAMMAL.

1. Kapcsolja ki a mérőműszert.



2. Az MA9350 kábellel csatlakoztassa a műszert a PC-hez.

3. Indítsa el a terminálprogramot, és állítsa be a kommunikációs opciókat az alábbiak szerint: 8, N, 1, nincs áramlásszabályozás.

Parancs típusok

Parancsok küldéséhez a műszernek kövesse a következő sémát:

<\*> <parancs> <CR>, ahol: <\*> <parancs> <CR> <CR>: <\*> a parancs előtagja, <command> a parancs kódja.

Megjegyzés: Kis vagy nagybetűket is lehet használni.

Egységváltási parancs

CHU xx A műszer egységét a paraméterértéknek (xx) megfelelően változtatja meg:

- xx=01 pH-tartomány / 0,01 felbontás

- xx=03 mV / Rel mV tartomány

- xx=05 ppm tartomány

A műszer erre a parancsra a következővel válaszol:

<STX> <válasz> <ETX>, ahol: <STX> <válasz> <ETX>: <STX> a 02 ASCII kód karakter (a szöveg kezdete)

<ETX> a 03 ASCII kód karakter (a szöveg vége)

<válasz>:

<ACK>-t küld a felismert parancsra

<CAN> akkor kerül elküldésre, amikor a műszer naplózást végez.

<Err6>/<Err8> akkor kerül elküldésre, ha a parancs hibás, vagy a műszer nincs mérési üzemmódban.

Választ igénylő parancsok

A műszer ezekre a parancsokra a következővel válaszol:

<STX> <válasz> <ellenőrzési összeg> <ETX>, ahol az ellenőrző összeg a 2 ASCII-karakterként elküldött válaszlánc bájtösszege.

Az összes válaszüzenet ASCII karaktereket tartalmaz.

RPH - A műszer a pH-tartománynak megfelelő teljes leolvasási sorozat elküldésére készíti a készüléket.

RMV - A műszer a mV/Rel mV-tartománynak megfelelő teljes leolvasáskészlet elküldésére készíti a készüléket.

RIS - A műszer az ISE-tartománynak megfelelő teljes leolvasáskészlet elküldésére készíti a készüléket.

MDL - A műszer modellnevét és firmware kódját kéri (16 ASCII karakter).

INF - A kalibrációs adatok és a beállítási paraméterek lekérdezése.

SAM - A naplózott minták számát kéri (12 karakter).

LDPH - A naplózott adatok xxx-edik pH-felvételének lekérdezése.

LDMV - A xxx. mV/Rel mV rekord naplózott adatainak lekérdezése.

LDIS - A xxx. ISE rekord naplózott adatainak lekérdezése.

LAPH - Igény szerint az összes pH-naplót lekérdezi.

LAMV - Az összes mV/Rel mV napló igény szerint történő lekérdezése.

LAIS - Igény szerint az összes ISE-naplót lekérdezi.

Megjegyzések:

Az „Err8” üzenetet küldi, ha a műszer nincs mérési üzemmódban.

Az „Err6” üzenetet küldi, ha a kért tartomány nem áll rendelkezésre.

Az „Err4” üzenetet küldi, ha a kért beállított paraméter nem áll rendelkezésre.

Az „Err3” üzenetet küldi, ha az igény szerinti napló üres.

Az érvénytelen parancsok figyelmen kívül maradnak.

#### 14. HIBAELHÁRÍTÁS

Tünet: Lassú válaszadás / Túlzott sodródás

Probléma: Szennyezett pH-elektród

Megoldás: Áztassa az elektróda hegyét 30 percig az MA9016 tisztítóoldatban, majd kövesse a tisztítási eljárást.

Tünet: A leolvasás fel-le ingadozik (zaj)

Probléma: Eltömődött/piszkos kapcsolódási pont. Alacsony elektrolitszint (csak újratölthető elektródák)

Megoldás: Tisztítsa meg az elektródát. Töltse fel friss MA9012 elektrolittal.

Tünet: A kijelző a teljes skálaértéket villogva mutatja.

Probléma: A leolvasás tartományon kívül van

Megoldás: Kalibrálja újra a mérőműszert. Ellenőrizze, hogy a minta a mérhető tartományon belül van-e. Ellenőrizze az elektrolitszintet és az elektródák általános állapotát.

Tünet: mV skála a tartományon kívül

Probléma: Száraz membrán vagy száraz csatlakozó

Megoldás: Áztassa az elektródát az MA9015 tárolóoldatban legalább 30 percig.

Tünet: A kijelzőn a hőmérséklet-egység villog.

Probléma: Nem megfelelő hőmérsékletmérő szonda

Megoldás: Cserélje ki a hőmérsékletmérő szondát.

Tünet: A mérő nem kalibrálódik vagy hibás mérési eredményeket ad

Probléma: Törött szonda

Megoldás: Cserélje ki a szondát.

Tünet: Az LCD kijelzőn indításkor folyamatosan megjelennek a címkek.

Probléma: Az egyik gomb blokkolva van

Megoldás: Ellenőrizze a billentyűzetet. Ha a hiba továbbra is fennáll, forduljon a Milwaukee műszaki szervizéhez.

Tünet: „Er0, Er1, Er2” üzenet indításkor

Probléma: Belső hiba

Megoldás: Hibás hiba: Indítsa újra a mérőműszert. Ha a hiba továbbra is fennáll, forduljon a Milwaukee műszaki szervizhez.

## 15. KELLÉKEK

SE-300 Dupla csatlakozós ORP platina szonda

MA917B/1 Kombinált pH-elektroda, üvegtest, újratölthető

MA924B/1 ORP szonda, üvegtest, újratölthető

MA831R Rozsdamentes acél hőmérsékletmérő szonda

MA9001 pH 1,68 pufferoldat (230 ml)

MA9004 pH 4,01 pufferoldat (230 ml)

MA9006 pH 6,86 pufferoldat (230 ml)

MA9007 pH 7,01 pufferoldat (230 ml)

MA9009 pH 9,18 pufferoldat (230 ml)

MA9010 pH 10,01 pufferoldat (230 ml)

MA9012 Újratöltő oldat pH-elektrodához (230 ml)

MA9015 Tárolóoldat (230 ml-es palack)

MA9016 Elektrod tisztító oldat (230 ml)

MA9020 200-275 mV ORP oldat (230 ml)

MA9112 pH 12,45 pufferoldat (230 ml)

MA9310 12 VDC adapter, 220 V

MA9311 12 VDC adapter, 110 V

MA9315 Elektródatartó

MA9350 RS232 csatlakozókábel (2 m)

## TANÚSÍTÁS

A Milwaukee műszerek megfelelnek a CE európai irányelveknek.

Elektromos és elektronikus berendezések ártalmatlanítása. Ne kezelje ezt a terméket háztartási hulladékként. Adja le az elektromos és elektronikus berendezések újrahasznosítására szolgáló megfelelő gyűjtőhelyen.

Kérjük, vegye figyelembe: a termék megfelelő ártalmatlanítása megelőzi az emberi egészségre és a környezetre gyakorolt lehetséges negatív következményeket. Részletes információkért forduljon a helyi háztartási hulladékkezelőhöz, vagy látogasson el a [www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com) weboldalra (csak az USA-ban).

vagy a [www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com).

## AJÁNLÁS

A termék használata előtt győződjön meg arról, hogy az teljes mértékben alkalmas az adott alkalmazáshoz és a felhasználási környezethez. A felhasználó által a szállított berendezésen végrehajtott bármilyen módosítás veszélyeztetheti a mérő teljesítményét. Az Ön és a mérő biztonsága érdekében ne használja és ne tárolja a mérőt veszélyes környezetben. A sérülések vagy égési sérülések elkerülése érdekében ne végezzen méréseket mikrohullámú sütőben.

## GARANCIA

Erre a műszerre a vásárlástól számított 3 év garancia vonatkozik anyag- és gyártási hibák ellen. Az elektródákra és a szondákra 6 hónap garancia vonatkozik. Ez a garancia a javításra vagy ingyenes cserére korlátozódik, ha a műszer nem javítható. A balesetből, helytelen használatból, manipulálásból vagy az előírt karbantartás hiányából eredő károkra a garancia nem terjed ki. Ha szervizelésre van szükség, forduljon a helyi Milwaukee Instruments Műszaki szervizzel. Ha a javítás nem tartozik a garancia hatálya alá, értesítjük Önt a felmerülő költségekről. Bármely mérőműszer szállításakor ügyeljen arra, hogy az a teljes védelem érdekében megfelelően legyen becsomagolva.

A Milwaukee Instruments fenntartja a jogot, hogy előzetes értesítés nélkül javításokat hajtson végre termékei tervezésében, felépítésében és megjelenésében.

## ITALIAN

MANUALE D'USO - Misuratore da banco MW160 MAX di pH / mV / ISE / Temperatura

GRAZIE per aver scelto Milwaukee Instruments!

Questo manuale di istruzioni fornisce le informazioni necessarie per un uso corretto dello strumento.

Tutti i diritti sono riservati. La riproduzione totale o parziale è vietata senza il consenso scritto del proprietario del copyright, Milwaukee Instruments Inc., Rocky Mount, NC 27804 USA.

### 1. ESAME PRELIMINARE

Ogni misuratore da banco viene consegnato in una scatola di cartone e viene fornito con:

- MA917B/1 Elettrodo di pH a doppia giunzione ricaricabile
- MA831R Sonda di temperatura in acciaio inox
- M10004 Soluzione tampone pH 4,01 (bustina)
- M10007 Soluzione tampone pH 7,01 (bustina)
- M10010 Soluzione tampone pH 10,01 (bustina)
- M10016 Soluzione detergente per elettrodi (bustina)
- MA9315 Supporto per elettrodi
- MA9350 Cavo connettore RS232 (2 m)
- Pipetta graduata
- Adattatore 12 VDC
- Certificato di qualità dello strumento
- Manuale di istruzioni

### 2. PANORAMICA DELLO STRUMENTO

L'MW160 è un misuratore da banco compatto e versatile che può misurare fino a quattro parametri diversi: pH, ORP, ISE (direttamente in ppm) e temperatura.

Le principali modalità operative sono: impostazione, calibrazione, misurazione e registrazione.

La calibrazione del pH può essere eseguita in un massimo di 3 punti (utilizzando una selezione di 7 tamponi di calibrazione standard), per migliorare l'affidabilità della misura, anche quando si analizzano campioni con ampie differenze di pH.

La calibrazione ISE può essere eseguita in un massimo di 2 punti con 6 soluzioni standard disponibili.

Lo strumento può memorizzare fino a 50 serie di dati per ciascun intervallo (pH, ORP, ISE) che possono essere scaricati su un PC tramite RS232 o USB.

Altre caratteristiche includono:

- Display LCD di facile lettura
- Funzione mV relativa
- Orologio e data interni per tenere traccia di diverse funzioni dipendenti dal tempo (timestamp di calibrazione, time-out di calibrazione)
- Allarme di time-out selezionabile dall'utente per avvisare l'utente che è trascorso troppo tempo dall'ultima calibrazione del pH
- Funzione GLP per richiamare gli ultimi dati di calibrazione per pH e ISE Per misurazioni accurate, utilizzare il portaelettrodi fornito con lo strumento.

### 3. SPECIFICHE

## GAMMA

pH da -2,00 a 16,00 pH

ORP  $\pm 699,9$  mV /  $\pm 2000$  mV

ISE da 0,001 a 19999 ppm

Temperatura. Da -20,0 a 120,0 °C (da -4,0 a 248,0 °F)

## RISOLUZIONE

pH 0,01 pH

ORP 0,1 mV / 1 mV

0,001 (da 0,001 a 9,999) ppm

0,01 (da 10,00 a 99,99) ppm

ISE

0,1 (da 100,0 a 999,9) ppm

1 (da 1000 a 19999) ppm

Temp. 0,1 °C / 0,1 °F

PRECISIONE (@ 20 °C / 68 °F)

pH  $\pm 0,01$  pH

ORP  $\pm 0,2$  mV /  $\pm 1$  mV

ISE  $\pm 0,5\%$  F.S.

Temperatura  $\pm 0,4$  °C /  $\pm 0,8$  °F

Offset Rel mV -  $\pm 2000$  mV

Calibrazione pH - fino a 3 punti di calibrazione, con 7 tamponi memorizzati: pH 1.68, 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01 e 12.45

Calibrazione ISE - calibrazione a 1 o 2 punti, 6 soluzioni standard disponibili: 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000 ppm

Compensazione della temperatura

ATC - automatica, da -20,0 a 120,0 °C (da -4,0 a 248,0 °F)

MTC - manuale, senza sonda di temperatura

Memoria di registrazione - Fino a 50 record per ciascun intervallo di misura (pH, ORP, ISE)

Alimentazione - Adattatore 12 VDC (incluso)

Connettività PC - Porta USB e interfaccia RS232

Ambiente - Da 0 a 50 °C (da 32 a 122 °F); umidità massima del 95%.

Dimensioni - 230 x 160 x 95 mm (9,0 x 6,3 x 3,7")

Peso - 1,1 kg (2,4 lb.)

## Specifiche della sonda

Elettrodo di pH MA917B/1

- Intervallo di pH da 0 a 14 pH

- Intervallo di temperatura da 0 a 70 °C (da 32 a 158 °F)

- Temperatura di esercizio da 20 a 40 °C (da 68 a 104 °F)

- Elettrolita di riferimento KCl 3,5M

- Giunzione di riferimento Ceramica, singola

- Tipo di riferimento Doppio, Ag/AgCl

- Pressione massima 0,1 bar

- Corpo in vetro; forma della punta: sfera

- Connettore BNC

- Dimensioni Lunghezza albero: 120 mm (5,5");  $\varnothing$  12 mm (0,5")

- Lunghezza cavo 1 m (3,2 ft)

Sonda di temperatura MA831R

- Sensore di temperatura NTC10K

- Corpo in acciaio inox

- Connettore RCA

- Dimensioni Lunghezza totale: 190 mm (7,5")

- Parte attiva: 120 mm (5,5");  $\varnothing$  3,6 mm (1,4")

- Lunghezza cavo 1 m (3,2 ft)

## 4. DESCRIZIONE FUNZIONALE

Pannello frontale

1. Display a cristalli liquidi (LCD)

2. Tasto CAL, per entrare/uscire dalla modalità di calibrazione

3. Tasto MR, per entrare/uscire dalla modalità Richiamo memoria
4. Tasto GLP/ACCEPT, per accedere alla modalità GLP o per confermare l'azione selezionata.
5. Tasto LOG/CLR, per registrare la lettura o cancellare la calibrazione o la registrazione.
6. Tasto ON/OFF
7. Tasti direzionali, per navigare nel menu, modificare i valori dei parametri o selezionare le soluzioni di calibrazione o i dati registrati.
8. Tasto RANGE, per selezionare l'intervallo di misurazione o per cambiare i dati focalizzati
9. Tasto SETUP, per entrare/uscire dalla modalità Setup; in modalità Registrazione, per passare dalla cancellazione di uno o di tutti i dati registrati.

#### Pannello posteriore

1. Presa USB
2. Presa RS232
3. Presa di alimentazione
4. Connettore RCA per sonda di temperatura
5. Connettore BNC per elettrodi
6. Connettore dell'elettrodo di riferimento

#### Descrizione del display

1. Unità di misura
2. Informazioni sullo stato e sulla calibrazione
3. Etichetta CAL e tamponi di calibrazione del pH
4. Etichetta OPEN
5. Simbolo della sonda
6. Etichette di modalità (GLP, SETUP, LOG, MEASURE)
7. Etichetta ACCEPT
8. Prima riga LCD, letture di misura
9. Etichette DATA e ORA
10. Stato della compensazione della temperatura (MTC, ATC)
11. Unità di misura per la seconda riga LCD
12. Seconda riga LCD

#### 5. DESCRIZIONE DELLA SONDA

MA917B/1 per la misura del pH:

- Design a doppia giunzione, riduce il rischio di intasamento grazie alla cella di riferimento fisicamente separata dall'elettrolita intermedio.
- Ricaricabile, con MA9011 3,5M KCl. Questa soluzione è priva di argento. L'argento può causare la formazione di precipitati d'argento nella giunzione, con conseguente intasamento. L'intasamento causa letture irregolari e lente. La possibilità di ricaricare l'elettrolita prolunga la vita dell'elettrodo.
- Corpo in vetro, facilmente pulibile e resistente agli agenti chimici.
- Punta rotonda, offre la massima superficie possibile per letture più rapide e si adatta bene al test di campioni liquidi.

1. Filo di riferimento
2. Giunzione di riferimento interna
3. Filo di rilevamento
4. Tappo di ricarica del riferimento
5. Giunzione di riferimento esterna
6. Bulbo di vetro

MA831R per la misurazione della temperatura e la compensazione automatica della temperatura (ATC):

- Realizzato in acciaio inossidabile per garantire la resistenza alla corrosione.
- Si usa insieme all'elettrodo di pH per utilizzare la capacità ATC dello strumento.

1. Cavo
2. Impugnatura
3. Tubo in acciaio inox
6. OPERAZIONI GENERALI

#### 6.1. COLLEGAMENTO ALL'ALIMENTAZIONE E GESTIONE DELLA BATTERIA

L'MW160 può essere alimentato dall'adattatore da 12 VDC in dotazione. La funzione di autospegnimento spegne lo strumento dopo 20 minuti di inutilizzo.

All'accensione lo strumento esegue un test di autodiagnosi. Tutti i segmenti LCD vengono visualizzati per alcuni secondi.

Lo strumento inizia con l'intervallo di misurazione precedentemente selezionato. La targhetta OPEN e i simboli “ ‘ , ’ ” vengono visualizzati lampeggianti per alcuni secondi per ricordare all'utente di svitare il tappo di ricarica dell'elettrodo e di rimuovere il cappuccio protettivo prima di effettuare le misurazioni.

#### 6.2. MONTAGGIO DEL PORTAELETTRODI

- Prendere il portaelettrodi MA9315 dalla scatola.

- Identificare la piastra metallica (4) con il perno integrato (5) e la vite (2).

La piastra può essere fissata su entrambi i lati dello strumento, a sinistra (L) o a destra (R).

- Girare il misuratore con il display rivolto verso il basso.

- Allineare il piede di gomma (6R o 6L) con il foro (3) sulla piastra (4). Assicurarsi che il perno (5) sia rivolto verso il basso.

- Utilizzare un cacciavite (1) per stringere la vite (2) e bloccarla in posizione.

- Posizionare lo strumento con il display rivolto verso l'alto.

- Prendere il portaelettrodo (7) e inserirlo nel perno (5). Il perno tiene saldamente in posizione il portaelettrodo.

- Per una maggiore rigidità del braccio, stringere le manopole metalliche (8) su entrambi i lati.

#### 6.3. COLLEGAMENTO DELLE SONDE

Sonda di pH MA917B/1

MA917B/1 è collegata allo strumento attraverso un connettore BNC (etichettato pH/ORP).

Con lo strumento spento:

- Collegare la sonda alla presa BNC.

- Allineare e girare la spina nella presa.

- Posizionare la sonda nel supporto e fissare il cavo con le clip. Per gli elettrodi con riferimento separato, collegare il BNC dell'elettrodo al connettore BNC e la spina dell'elettrodo di riferimento al connettore di riferimento (etichettato Rif.).

Sonda di temperatura MA831R

MA831R è collegato allo strumento attraverso un connettore RCA (etichettato Temp.)

Con lo strumento spento:

- Collegare la sonda alla presa RCA.

- Spingere la spina nella presa.

- Posizionare la sonda nel supporto e fissare il cavo con le clip.

#### 6.4. CURA E MANUTENZIONE DEGLI ELETTRODI

Calibrazione e condizionamento

La manutenzione di un elettrodo di pH è fondamentale per garantire misure corrette e affidabili. Per garantire risultati accurati e ripetibili, si consiglia di eseguire calibrazioni frequenti a due o tre punti.

Prima di utilizzare l'elettrodo per la prima volta:

1. Rimuovere il cappuccio protettivo. Non allarmatevi se sono presenti depositi di sale, è normale. Sciacquare l'elettrodo con acqua distillata o deionizzata.

2. Posizionare l'elettrodo in un becher contenente la soluzione di pulizia MA9016 per almeno 30 minuti.

Nota: non condizionare un elettrodo di pH in acqua distillata o deionizzata per non danneggiare la membrana di vetro.

3. Per gli elettrodi ricaricabili, se la soluzione di ricarica (elettrolita) è scesa più di 2 ½ cm (1") sotto il foro di riempimento, aggiungere la soluzione elettrolitica appropriata.

4. Dopo il condizionamento, sciacquare il sensore con acqua distillata o deionizzata.

Nota: per garantire una risposta rapida ed evitare la contaminazione incrociata, sciacquare la punta dell'elettrodo con la soluzione da testare prima della misurazione.

Pratiche ottimali quando si maneggia un elettrodo:

- Gli elettrodi devono sempre essere risciacquati con acqua distillata o deionizzata tra un campione e l'altro.

- Non strofinare l'elettrodo perché può causare letture errate a causa delle cariche statiche.

- Tamponare l'estremità dell'elettrodo con carta non lanuginosa.

Conservazione

Per ridurre al minimo l'intasamento e garantire un tempo di risposta rapido, il bulbo di vetro e la giunzione devono essere mantenuti idratati.

Aggiungere alcune gocce di soluzione di conservazione MA9015 al cappuccio protettivo. Sostituire il cappuccio di conservazione quando la sonda non viene utilizzata.

Nota: non conservare mai la sonda in acqua distillata o deionizzata.

Manutenzione regolare

- Ispezionare la sonda. Se è incrinata, sostituirla.

- Ispezionare il cavo. Il cavo e l'isolamento devono essere intatti.

- I connettori devono essere puliti e asciutti.

- Sciacquare i depositi di sale con acqua.
- Seguire le raccomandazioni per la conservazione.

Per gli elettrodi ricaricabili:

- Riempire l'elettrodo con soluzione elettrolitica fresca (vedere le specifiche dell'elettrodo per selezionare la soluzione di ricarica corretta).
  - Tenere l'elettrodo in posizione verticale per 1 ora.
  - Seguire la procedura di conservazione sopra descritta. Se gli elettrodi non vengono mantenuti correttamente, l'accuratezza e la precisione ne risentono. Si può osservare una diminuzione costante della pendenza dell'elettrodo. La pendenza (%) indica la sensibilità della membrana di vetro, il valore di offset (mV) indica l'età dell'elettrodo e fornisce una stima della necessità di sostituire la sonda. La percentuale di pendenza è riferita al valore ideale di pendenza a 25 °C. Milwaukee Instruments raccomanda che l'offset non superi  $\pm 30$  mV e che la percentuale di pendenza sia compresa tra 85-105%.
- Quando il valore di pendenza scende al di sotto di 50 mV per decade (efficienza di pendenza dell'85%) o l'offset al punto zero supera i  $\pm 30$  mV, il ricondizionamento può migliorare le prestazioni, ma potrebbe essere necessario cambiare l'elettrodo per garantire misure di pH accurate.

## 7. SETUP

Per configurare le impostazioni dello strumento, modificare i valori predefiniti o impostare i parametri di misura:

- Tenere premuto SETUP per circa 3 secondi per entrare in modalità Setup.
- Utilizzare i tasti su/giù per navigare nel menu (visualizzare i parametri).
- Premere CAL per accedere alla modalità Modifica (modifica dei parametri). La voce selezionata viene visualizzata lampeggiante.
- Premere RANGE per selezionare le opzioni. Ad esempio, durante l'impostazione dell'ora corrente, premendo RANGE si passa da un'opzione all'altra (ora, minuti) da modificare.
- (ora, minuti) da modificare.
- Utilizzare i tasti su/giù per modificare i valori (il valore da modificare è visualizzato in modo lampeggiante).
- Premere GLP/ACCEPT per confermare e salvare le modifiche (l'etichetta ACCEPT viene visualizzata lampeggiante).
- Premere CAL per uscire dalla modalità Modifica senza salvare (ritorno al menu).
- Premere SETUP per uscire dalla modalità Impostazione. Le voci del menu Setup, con le opzioni e i valori predefiniti, sono descritte in dettaglio qui di seguito:

Voce: Giorno di spegnimento

Descrizione: Time-out dell'allarme di calibrazione (solo per la gamma pH). Quando è abilitato, viene visualizzato un avviso dopo che è trascorso il numero di giorni impostato dall'ultima calibrazione.

Opzioni: Da 1 a 14 giorni o OFF

Predefinito: OFF

Voce: dISP

Descrizione: Visualizza i tamponi di calibrazione (solo per l'intervallo pH). Se attivata, nella schermata di misurazione del pH vengono visualizzati i tamponi utilizzati nell'ultima calibrazione.

Opzioni: ON o OFF

Predefinito: ON

Voce: IonCG

Descrizione: Carica ionica (solo gamma ISE). Utilizzare la seguente tabella per selezionare la carica ionica corretta.

Opzioni: -2, -1, 1, 2 o UndF

Predefinito: UndF

Voce: TEMPO

Descrizione: Ora corrente in formato hh:mm

Opzioni: Da 00:00 a 23:59

Predefinito: 00:00

Voce: DATA

Descrizione: Data corrente nel formato MM.DD.YYYY

Opzioni: Da 01.01.2000 a 12.31.2099

Predefinito: 01.01.2005

Voce: bEEP

Descrizione: Stato del segnale acustico. Quando è abilitato, viene emesso un segnale acustico ogni volta che si preme un tasto.

Opzioni: ON o OFF

Predefinito: OFF

Voce: bAud

Descrizione: Velocità di trasmissione per la comunicazione seriale

Opzioni: 600, 1200, 2400, 4800 o 9600

Predefinito: 2400

Voce: In Id

Descrizione: ID strumento. Quando si utilizzano diversi strumenti identici, può essere utile identificarli in modo univoco assegnando un codice a ciascuno strumento.

Opzioni: Da 0000 a 9999

Predefinito: 0000

Voce: tEMP

Descrizione: Unità di temperatura

Opzioni: °C o °F

Predefinito: °C

Per aiutare a selezionare la carica ionica corretta, nella tabella seguente sono elencati i diversi tipi di ioni e la loro carica:

Carica ionica Tipi di ioni

-2 (anioni divalenti) S, CO<sub>3</sub>

-1 (anioni monovalenti) F, Cl, Br, I, CN, SCN, ClO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>

1 (cationi monovalenti) H, Na, K, Ag, NH<sub>4</sub>

2 (cationi divalenti) Mg, Ca, Ba, Cd, Cu, Pb

UndF lone indefinito

8. pH

8.1. PREPARAZIONE

È possibile eseguire una calibrazione fino a tre punti con una scelta di 7 tamponi standard (1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 e 12,45 pH).

1. Preparare due becher puliti. Un becher per il risciacquo e uno per la calibrazione.

2. Versare piccole quantità della soluzione tampone selezionata in ciascun becher.

3. Rimuovere il cappuccio protettivo e sciacquare la sonda con la soluzione tampone utilizzata per il primo punto di calibrazione.

Se necessario, premere il tasto RANGE finché il display non passa all'intervallo di misurazione del pH.

8.2. CALIBRAZIONE

Linee guida generali

Per una maggiore precisione, si raccomanda di eseguire calibrazioni frequenti. La sonda deve essere ricalibrata almeno una volta alla settimana, oppure:

- ogni volta che viene sostituita

- dopo aver testato campioni aggressivi

- quando è richiesta un'elevata accuratezza

- quando il tempo di calibrazione è scaduto

Procedura

1. Immergere le sonde di pH e di temperatura per circa 4 cm (1 ½") nella soluzione tampone e mescolare delicatamente. Assicurarsi che la sonda di temperatura sia posizionata vicino alla sonda di pH.

2. Premere CAL. Vengono visualizzati i tag CAL, BUFFER, CALIBRATION, il numero del tampone e il valore del tampone (7,01), mentre il tag WAIT lampeggia. Se necessario, premere i tasti per selezionare un altro valore del tampone.

3. Quando la lettura è stabile e vicina al buffer selezionato, vengono visualizzati i tag READY e ACCEPT lampeggianti.

Premere GLP/ACCEPT per confermare la calibrazione.

Il valore calibrato viene visualizzato nella prima riga del display LCD, il secondo valore atteso del tampone nella seconda



riga del display LCD. L'etichetta del tampone già calibrato è elencata sotto l'etichetta CAL.

Per la calibrazione a un punto, premere CAL per uscire dalla calibrazione. Lo strumento memorizza la calibrazione e torna alla modalità Misura.

Per continuare la calibrazione con altri tamponi, sciacquare e posizionare la punta delle sonde di pH e temperatura a circa 4 cm (1 ½") nella soluzione tampone successiva e agitare delicatamente. Assicurarsi che la sonda di temperatura sia posizionata vicino alla sonda di pH.

Se necessario, premere i tasti per selezionare un altro valore di tampone.

Nota: lo strumento salta automaticamente i tamponi già utilizzati per i punti di calibrazione precedenti per evitare procedure errate.

Premere RANGE per visualizzare la lettura della temperatura durante la calibrazione.

Azzeramento della calibrazione

1. Premere CAL per accedere alla modalità di calibrazione.

2. Premere LOG/CLR. Viene visualizzato brevemente "CLr CAL", quindi lo strumento torna alla modalità di misurazione.

### 8.3. MISURA

Prima di effettuare le misure di pH, accertarsi che lo strumento sia stato calibrato.

1. Rimuovere il cappuccio di protezione della sonda e posizionare la punta a circa 4 cm (1 ½") nel campione. Si consiglia di attendere che il campione e la sonda di pH raggiungano la stessa temperatura.

2. Se necessario, premere RANGE finché il display non passa all'intervallo di misurazione del pH. Lasciare che la lettura si stabilizzi (la scritta WAIT lampeggiante scompare).

Il display LCD visualizzerà:

- letture di misura e temperatura
- modalità di compensazione della temperatura (MTC o ATC)
- tamponi utilizzati (se l'opzione è stata attivata nel Setup)

Per ottenere risultati ottimali si raccomanda di:

- Calibrare la sonda prima dell'uso e ricalibrarla periodicamente.
- Mantenere l'elettrodo idratato.
- Sciacquare la sonda con il campione prima dell'uso.
- Immergere la sonda nella soluzione di conservazione MA9015 per almeno 1 ora prima della misurazione.

Modalità MTC

Se si desidera la compensazione manuale della temperatura (MTC), la sonda di temperatura deve essere scollegata dallo strumento.

L'LCD visualizza la temperatura predefinita di 25 °C o l'ultima lettura della temperatura con le etichette MTC e °C (o °F) lampeggianti.

La temperatura può essere regolata con i tasti (da -20,0 °C a 120,0 °C).

### 8.4. AVVERTENZE E MESSAGGI

Il messaggio "CALIBRAZIONE SCADUTA" viene visualizzato quando lo strumento non è calibrato o è trascorso il timeout di calibrazione impostato.

Il messaggio "WRONG BUFFER WRONG PROBE" (tampone sbagliato, sonda sbagliata) viene visualizzato lampeggiante durante la calibrazione quando la differenza tra la lettura del pH e il valore del tampone selezionato è significativa.

Controllare se è stato usato il tampone di calibrazione corretto. Condizionare la sonda seguendo quanto descritto nella sezione CURA E MANUTENZIONE DELL'ELETTRODO.

Se necessario, sostituire il tampone o la sonda.

- I messaggi "WRONG BUFFER" e "Old" vengono visualizzati in modo lampeggiante durante la calibrazione quando viene rilevata un'incongruenza tra la nuova e la precedente (vecchia) calibrazione. Cancellare i parametri di calibrazione premendo LOG/CLR e procedere alla calibrazione dal punto di calibrazione corrente (lo strumento mantiene tutti i valori confermati durante la calibrazione corrente).

- Il messaggio "WRONG BUFFER" e il valore della temperatura lampeggiante vengono visualizzati durante la calibrazione quando la temperatura del tampone è fuori dall'intervallo. La calibrazione non può essere confermata.

Utilizzare tamponi nuovi per la calibrazione.

- Quando il valore misurato è fuori dall'intervallo, il valore di fondo scala più vicino viene visualizzato lampeggiante nella prima riga dell'LCD. Ricalibrare lo strumento. Controllare se il campione rientra nell'intervallo misurabile.

## 9. ORP

### 9.1. PREPARAZIONE

Per ottenere misure ORP accurate, la superficie dell'elettrodo deve essere pulita e liscia. Sono disponibili soluzioni di pretrattamento per condizionare l'elettrodo e migliorarne il tempo di risposta (vedere la sezione ACCESSORI).

Nota: per le misure dirette di ORP, utilizzare una sonda ORP. La soluzione ORP MA9020 può essere usata per confermare

che il sensore ORP misura correttamente. Le letture in mV non sono compensate dalla temperatura.

Se necessario, premere RANGE finché il display non passa all'intervallo di misurazione ORP.

## 9.2. CALIBRAZIONE

### Calibrazione mV

L'MW160 è calibrato in fabbrica per i mV.

Gli elettrodi ORP di Milwaukee sono intercambiabili e non è necessaria la calibrazione mV quando vengono sostituiti.

Se le misurazioni in mV sono imprecise, è necessario eseguire una ricalibrazione in mV. Per una ricalibrazione accurata, contattare il servizio tecnico Milwaukee.

### Calibrazione mV relativa

Nota: quando si esegue una calibrazione Rel mV, l'intervallo cambia da mV a Rel mV.

1. Immergere la sonda per circa 4 cm (1 ½") nella soluzione standard e agitare delicatamente.
2. Premere CAL. L'etichetta CALIBRATION appare sull'LCD, il valore mV relativo viene visualizzato nella prima riga dell'LCD e il valore mV assoluto nella seconda riga dell'LCD. L'etichetta WAIT viene visualizzata lampeggiante finché la lettura non è stabile.
3. Quando la lettura assoluta è stabile e rientra nell'intervallo di misurazione, le etichette READY e ACCEPT vengono visualizzate lampeggianti.
4. Premere GLP/ACCEPT per confermare la calibrazione. Lo strumento torna alla modalità di misurazione, intervallo Rel mV.

### Azzeramento della calibrazione

Per tornare al campo di misura mV, cancellare la calibrazione Rel mV.

1. Premere CAL per accedere alla modalità di calibrazione.
2. Premere LOG/CLR. Il messaggio "CLr CAL" appare sull'LCD per un secondo, quindi lo strumento passa al campo di misura mV.

## 9.3. MISURA

Se necessario, premere RANGE finché il display non passa al campo di misura ORP.

Nota: se lo strumento visualizza una lettura Rel mV e sono necessarie misure mV, cancellare la calibrazione Rel mV (vedere la sezione Calibrazione Relativa mV).

Rimuovere il cappuccio protettivo della sonda e immergere la punta per circa 4 cm (1 ½") nel campione. Lasciare che la lettura si stabilizzi (l'etichetta WAIT lampeggiante scompare). Lo strumento visualizza la lettura mV nella prima riga del display LCD (o la lettura Rel mV se è stata eseguita una calibrazione Rel mV) e la temperatura del campione nella seconda riga del display LCD.

o

## 9.4. AVVERTENZE E MESSAGGI

- Quando la lettura è fuori range durante una calibrazione Rel mV, il valore mV assoluto e "WRONG" vengono visualizzati in modo lampeggiante.

Verificare se è stata utilizzata la soluzione standard corretta. Aggiornare la sonda seguendo la descrizione riportata nella sezione CURA E MANUTENZIONE DELL'ELETTRODO.

Se necessario, cambiare la soluzione standard o la sonda.

- Se durante la misurazione la lettura non rientra nell'intervallo, il valore di fondo scala più vicino viene visualizzato in modo lampeggiante.

Ricalibrare lo strumento. Controllare se il campione rientra nell'intervallo misurabile.

## 10. ISE

### 10.1. PREPARAZIONE

La calibrazione a uno o due punti può essere eseguita con una scelta di 6 soluzioni standard (0,01, 0,1, 1, 10, 100 e 1000 ppm).

1. Nel menu Setup selezionare la carica ionica corretta (vedere la sezione SETUP per i dettagli). Nota: quando si seleziona l'opzione "UndF", è necessario eseguire una calibrazione a due punti. Se si esce dalla calibrazione dopo la conferma del primo standard, il display LCD visualizza "----".

2. Preparare due becher puliti. Un becher è per il risciacquo e uno per la calibrazione.

3. Versare piccole quantità di soluzione standard in ciascun becher.

4. Rimuovere il cappuccio protettivo e sciacquare la sonda con la soluzione utilizzata per il primo punto di calibrazione.

Se necessario, premere RANGE finché il display non cambia in ISE measurement range.

### 10.2. CALIBRAZIONE

Per una maggiore accuratezza si consiglia di effettuare calibrazioni frequenti. L'intervallo ISE deve essere ricalibrato almeno una volta alla settimana, oppure:

- ogni volta che la sonda ISE o la carica ionica vengono cambiate

- dopo aver analizzato campioni aggressivi
- quando è richiesta un'elevata accuratezza

A causa del tempo di condizionamento dell'elettrodo, l'elettrodo deve essere tenuto immerso per alcuni secondi per stabilizzarsi.

#### Procedura

1. Immergere la sonda per circa 4 cm (1 ½") nella soluzione selezionata e agitare delicatamente.
2. Premere CAL. Vengono visualizzati i tag CAL, BUFFER, CALIBRATION, il numero del punto di calibrazione e il valore standard (0,010), mentre il tag WAIT lampeggia. Se necessario, premere i tasti per selezionare un altro standard.
3. Quando la lettura è stabile e vicina allo standard selezionato, le etichette READY e ACCEPT lampeggiano. Premere GLP/ACCEPT per confermare la calibrazione. Per la calibrazione a un punto, premere CAL per uscire dalla calibrazione. Lo strumento memorizza la calibrazione e torna alla modalità di misurazione.

Per continuare la calibrazione, sciacquare e posizionare la punta della sonda a circa 4 cm (1 ½") nella soluzione successiva e agitare delicatamente. Se necessario, premere i tasti per selezionare un valore diverso.

Nota: lo strumento salta automaticamente lo standard utilizzato per il primo punto. Premere RANGE per visualizzare la lettura della temperatura durante la calibrazione.

#### Note:

La finestra di pendenza è compresa tra  $\pm 20$  mV e  $\pm 105$  mV se la carica ionica non è specificata (opzione UndF nel menu Setup), oppure tra il 50% e il 120% della pendenza predefinita per la carica ionica corrispondente.

Valori di pendenza predefiniti (mV/decade):

- 59,16 (anione monovalente) - la carica ionica è -1
- 59,16 (catione monovalente) - la carica ionica è 1
- 29,58 (anione divalente) - la carica ionica è -2
- 29,58 (catione divalente) - la carica ionica è 2
- 100 - la carica ionica è "UndF"

Se si esegue una calibrazione a un punto dopo una calibrazione a due punti, lo strumento mantiene la vecchia pendenza.

Azzeramento della calibrazione

1. Premere CAL per accedere alla modalità di calibrazione.
2. Premere LOG/CLR. Viene visualizzato brevemente "CLr CAL", quindi lo strumento torna alla modalità di misurazione.

#### 10.3. MISURA

Se necessario, premere RANGE finché il display non passa al campo di misura ISE. Rimuovere il cappuccio di protezione della sonda e immergere la punta della sonda per 4 cm (1 ½") nel campione. Lasciare che la lettura si stabilizzi (l'etichetta WAIT lampeggiante scompare). Lo strumento visualizza la lettura dei ppm nella prima riga LCD e la temperatura nella seconda riga LCD.

#### 10.4. AVVERTENZE E MESSAGGI

- Il messaggio "WRONG BUFFER WRONG PROBE" viene visualizzato in modo lampeggiante durante la calibrazione quando la nuova pendenza è fuori dalla finestra di pendenza.

Verificare se è stata utilizzata la soluzione standard corretta. Aggiornare la sonda seguendo la descrizione riportata nella sezione CURA E MANUTENZIONE DELL'ELETTRODO.

Se necessario, cambiare la soluzione standard o la sonda.

- Quando il valore misurato è fuori intervallo, il valore di fondo scala più vicino viene visualizzato lampeggiante nella prima riga dell'LCD. Ricalibrare lo strumento.

Verificare che il campione rientri nell'intervallo misurabile.

#### 11. REGISTRAZIONE

Lo strumento può memorizzare fino a 50 registrazioni di log per ciascun intervallo di misurazione (pH, ORP e ISE).

Registrazione dei dati di corrente

1. Premere RANGE dalla schermata di misura e selezionare l'intervallo di misura desiderato.
2. Premere LOG/CLR per registrare la misura corrente.

L'etichetta LOG, la data corrente (MM.DD), il numero di registrazione e il numero di spazio libero per la registrazione vengono visualizzati per alcuni secondi, quindi lo strumento torna alla modalità di misurazione.

Visualizzazione e cancellazione dei dati registrati

1. Premere RANGE per selezionare l'intervallo di misura desiderato.
2. Premere MR f per accedere alla modalità Richiamo memoria.

La prima riga LCD visualizza il valore di pH, Rel mV o ppm. Vengono visualizzati l'etichetta LOG e il numero dell'ultimo record memorizzato.

3. Premere i tasti per visualizzare i diversi record nell'intervallo di misurazione corrente:

Insieme al valore misurato viene memorizzata una serie completa di informazioni. Premere RANGE per visualizzare i

parametri:

- Il valore mV nella prima riga LCD e la temperatura nella seconda riga LCD.
  - La data: mese e giorno nella prima riga LCD e anno nella seconda riga LCD. Viene visualizzata l'etichetta DATE.
  - L'ora: ora e minuti nella prima riga LCD e secondi nella seconda riga LCD. Viene visualizzata l'etichetta TIME.
  - La pendenza nella prima riga LCD e l'offset nella seconda riga LCD. Vengono visualizzati i tag SLOPE e OFFSET.
- Nota: i tratti vengono visualizzati per la pendenza nell'intervallo Rel mV e per l'offset nell'intervallo ISE.
- Il messaggio "dEL" nella prima riga LCD e il numero di record nella seconda riga LCD. L'etichetta ACCEPT viene visualizzata lampeggiante.

Per cancellare i dati registrati:

1. Premere il tasto o per selezionare il record successivo o precedente da cancellare.
  2. Premere SETUP per passare dal numero di record all'opzione "ALL". L'opzione "dEL ALL" seleziona tutti i record da cancellare per l'intervallo corrente.
  3. Premere GLP/ACCEPT per cancellare i record selezionati o tutti. Viene visualizzato il messaggio "nuLL" per il record cancellato o lo strumento torna alla modalità di misura se tutti i record sono stati cancellati.
- in modalità Misurazione se sono stati cancellati tutti i record. Premere MR per uscire dalla modalità Richiamo di memoria in qualsiasi momento.

Avvertenze e messaggi

- Il messaggio "Lo" lampeggiante e il numero del record vengono visualizzati quando sono disponibili meno di 6 spazi liberi per il diario.
- Il messaggio "FULL LOC" viene visualizzato quando non c'è spazio libero nel registro.
- Se si preme MR e non vengono memorizzati dati registrati, viene visualizzato il messaggio "no rEC" lampeggiante per l'intervallo di misura selezionato.

## 12. BUONA PRATICA DI LABORATORIO (GLP)

La GLP consente all'utente di memorizzare e richiamare i dati di calibrazione e lo stato della sonda. La correlazione delle letture con calibrazioni specifiche garantisce uniformità e coerenza. I dati di calibrazione di pH e ISE vengono memorizzati automaticamente dopo una calibrazione riuscita.

1. Premere RANGE per selezionare l'intervallo di misura desiderato.
2. Premere GLP/ACCEPT per visualizzare i dati GLP.
3. Utilizzare i tasti su/giù per scorrere i parametri visualizzati.
4. Premere GLP/ACCEPT per tornare alla modalità Misurazione.

Se lo strumento non è stato calibrato per l'intervallo selezionato, il messaggio "no CAL" viene visualizzato lampeggiante.

Informazioni sul pH

- Ora (hh:mm:ss) dell'ultima calibrazione
- Data (MM.DD.YYYY) dell'ultima calibrazione
- Il valore della pendenza nella prima riga LCD e l'offset nella seconda riga LCD.
- I tamponi di calibrazione del pH sugli LCD consecutivi in ordine di calibrazione.

Note:

Il messaggio "Old" viene visualizzato sotto il valore del pH quando il tampone non è stato utilizzato durante l'ultima calibrazione. Premere SETUP per visualizzare la data e l'ora di calibrazione.

Il messaggio "no BUFFER" viene visualizzato quando la calibrazione è stata eseguita in meno di tre punti.

- Numero di giorni prima che venga visualizzato l'allarme di calibrazione (ad es. 5 giorni, -3 giorni se il tempo è scaduto) o "OFF" se la funzione è stata disabilitata in Setup.

- Codice di identificazione dello strumento

Informazioni ISE

- La data (MM.DD.YYYY) dell'ultima calibrazione.
- Il valore della pendenza nella prima riga dell'LCD e l'offset nella seconda riga dell'LCD
- Gli standard di calibrazione in ordine di calibrazione
- Il codice di identificazione dello strumento

Note:

Il messaggio "Old" viene visualizzato sotto il valore ppm quando lo standard non è stato utilizzato durante l'ultima calibrazione. Premere SETUP per visualizzare la data e l'ora di calibrazione.

Il messaggio "no BUFFER" viene visualizzato quando è stata eseguita solo una calibrazione a un punto.

Se si esegue una calibrazione a un punto dopo una calibrazione a due punti, lo strumento mantiene la vecchia pendenza.

## 13. COLLEGAMENTO AL PC

### 13.1. UTILIZZO DELL'APPLICAZIONE PC MI5200

I dati registrati possono essere trasferiti a un PC tramite l'applicazione Milwaukee Instruments MI5200 compatibile con Windows, utilizzando l'interfaccia seriale RS232 o USB.

Il software è disponibile per il download all'indirizzo <http://www.milwaukeeinst.com>. Cercare il codice prodotto e fare clic su di esso. Al termine del download, utilizzare il file exe per installare il software.

Il software MI5200 offre funzioni di rappresentazione grafica e di guida in linea. I dati possono essere esportati in noti programmi di fogli di calcolo per ulteriori analisi.

1. Spegnerlo lo strumento.

2. Collegare lo strumento a un PC con il cavo MA9350 in dotazione (se si utilizza la porta RS232) o con un cavo USB standard.

3. Avviare l'applicazione.

Note:

Per la porta RS232, cavi diversi dal MA9350 possono utilizzare una configurazione diversa e la comunicazione tra lo strumento e il PC potrebbe non essere possibile.

Mantenere un solo cavo collegato (RS232 o USB) durante la comunicazione con il PC per evitare possibili errori.

13.2. Invio di comandi dal PC È inoltre possibile controllare a distanza lo strumento con qualsiasi programma di terminale.

1. Spegnerlo lo strumento.

2. Utilizzare il cavo MA9350 per collegare lo strumento a un PC.

3. Avviare il programma del terminale e impostare le opzioni di comunicazione come segue: 8, N, 1, nessun controllo di flusso.

Tipi di comando

Per inviare un comando allo strumento seguire lo schema seguente:

<\*> <comando> <CR> dove: <\*> è il prefisso del comando, <comando> è il codice del comando.

Nota: è possibile utilizzare sia lettere minuscole che maiuscole.

Comando di cambio unità

CHU xx Cambia l'unità dello strumento in base al valore del parametro (xx):

- xx=01 intervallo di pH / risoluzione 0,01

- xx=03 mV / intervallo Rel mV

- xx=05 gamma ppm

Lo strumento risponde a questo comando con:

<STX> <risposta> <ETX> dove: <STX> è il carattere 02 del codice ASCII (inizio del testo)

<ETX> è il carattere di codice ASCII 03 (fine del testo)

<risposta>:

<ACK> viene inviato per un comando riconosciuto

<CAN> viene inviato quando lo strumento si sta registrando

<Err6>/<Err8> viene inviato quando il comando non è corretto o lo strumento non è in modalità Misurazione.

Comandi che richiedono una risposta

Lo strumento risponde a questi comandi con:

<STX> <risposta> <checksum> <ETX> dove il checksum è la somma dei byte della stringa di risposta inviata come 2 caratteri ASCII.

Tutti i messaggi di risposta sono con caratteri ASCII.

RPH - Fa sì che lo strumento invii una serie completa di letture in base all'intervallo di pH.

RMV - Provoca l'invio di una serie completa di letture in base all'intervallo mV/Rel mV.

RIS - Provoca l'invio di un set completo di letture in base all'intervallo ISE.

MDL - Richiede il nome del modello dello strumento e il codice del firmware (16 caratteri ASCII).

INF - Richiede i dati di calibrazione e i parametri di impostazione.

SAM - Richiede il numero di campioni registrati (12 caratteri).

LDPH - Richiede il xxx° record di pH registrato.

LDMV - Richiede i dati registrati del xxx° record di mV/Rel mV.

LDIS - Richiede i dati registrati del xxxesimo record ISE.

LAPH - Richiede tutti i log di pH su richiesta.

LAMV - Richiede tutti i log mV/Rel mV su richiesta.

LAIS - Richiede tutti i registri ISE su richiesta.

Note:

Viene inviato "Err8" se lo strumento non è in modalità Misura.

Viene inviato "Err6" se l'intervallo richiesto non è disponibile.

Viene inviato "Err4" se il parametro impostato richiesto non è disponibile.

Viene inviato "Err3" se il Log on demand è vuoto.

I comandi non validi vengono ignorati.

#### 14. RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

Sintomo: Risposta lenta / Deriva eccessiva

Problema: elettrodo di pH sporco

Soluzione: Immergere la punta dell'elettrodo nella soluzione detergente MA9016 per 30 minuti e poi seguire la procedura di pulizia.

Sintomo: la lettura fluttua su e giù (rumore)

Problema: giunzione intasata/sporca. Basso livello di elettrolito (solo elettrodi ricaricabili)

Soluzione: Pulire l'elettrodo. Riempire con elettrolita fresco MA9012.

Sintomo: il display mostra il valore di fondo scala lampeggiante.

Problema: Lettura fuori range

Soluzione: Ricalibrare lo strumento. Controllare che il campione rientri nell'intervallo misurabile. Controllare il livello degli elettroliti e lo stato generale degli elettrodi.

Sintomo: scala mV fuori intervallo

Problema: membrana secca o giunzione secca

Soluzione: Immergere l'elettrodo nella soluzione di conservazione MA9015 per almeno 30 minuti.

Sintomo: il display mostra l'unità di temperatura lampeggiante

Problema: sonda di temperatura fuori uso

Soluzione: Sostituire la sonda di temperatura.

Sintomo: il misuratore non si calibra o fornisce letture errate

Problema: sonda rotta

Soluzione: Sostituire la sonda.

Sintomo: all'avvio vengono visualizzati continuamente i tag LCD

Problema: uno dei tasti è bloccato

Soluzione: Controllare la tastiera. Se l'errore persiste, contattare il servizio tecnico Milwaukee.

Sintomo: messaggio "Er0, Er1, Er2" all'avvio

Problema: errore interno

Soluzione: errore interno: Riavviare lo strumento. Se l'errore persiste, contattare il servizio tecnico Milwaukee.

#### 15. ACCESSORI

SE-300 Sonda di platino ORP a doppia giunzione

MA917B/1 Elettrodo pH combinato, corpo in vetro, ricaricabile

MA924B/1 Sonda ORP, corpo in vetro, ricaricabile

MA831R Sonda di temperatura in acciaio inox

MA9001 Soluzione tampone pH 1,68 (230 mL)

MA9004 Soluzione tampone pH 4,01 (230 mL)

MA9006 Soluzione tampone pH 6,86 (230 mL)

MA9007 pH 7,01 soluzione tampone (230 mL)

MA9009 pH 9,18 soluzione tampone (230 mL)

MA9010 Soluzione tampone pH 10,01 (230 mL)

MA9012 Soluzione di ricarica per elettrodo di pH (230 mL)

MA9015 Soluzione di conservazione (flacone da 230 mL)

MA9016 Soluzione di pulizia dell'elettrodo (230 mL)

MA9020 Soluzione ORP 200-275 mV (230 mL)

MA9112 Soluzione tampone pH 12,45 (230 mL)

MA9310 Adattatore 12 VDC, 220 V

MA9311 Adattatore 12 VDC, 110 V

MA9315 Supporto per elettrodi

MA9350 Cavo di collegamento RS232 (2 m)

## CERTIFICAZIONE

Gli strumenti Milwaukee sono conformi alle direttive europee CE.

Smaltimento di apparecchiature elettriche ed elettroniche. Non trattare questo prodotto come rifiuto domestico.

Consegnarlo al punto di raccolta appropriato per il riciclaggio delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Attenzione: un corretto smaltimento del prodotto evita potenziali conseguenze negative per la salute umana e l'ambiente. Per informazioni dettagliate, contattare il servizio locale di smaltimento dei rifiuti domestici o visitare il sito [www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com) (solo per gli Stati Uniti)

o [www.milwaukeEinst.com](http://www.milwaukeEinst.com).

## RACCOMANDAZIONE

Prima di utilizzare questo prodotto, accertarsi che sia del tutto adatto all'applicazione specifica e all'ambiente in cui viene utilizzato. Qualsiasi modifica apportata dall'utente all'apparecchiatura fornita può compromettere le prestazioni del misuratore. Per la sicurezza propria e dello strumento, non utilizzare o conservare lo strumento in ambienti pericolosi. Per evitare danni o ustioni, non eseguire misure in forni a microonde.

## GARANZIA

Questo strumento è garantito contro i difetti di materiali e di fabbricazione per un periodo di 3 anni dalla data di acquisto. Gli elettrodi e le sonde sono garantiti per 6 mesi. La garanzia è limitata alla riparazione o alla sostituzione gratuita se lo strumento non può essere riparato. I danni dovuti a incidenti, uso improprio, manomissione o mancanza di manutenzione prescritta non sono coperti da garanzia. Se è necessario un intervento di assistenza, contattare il servizio di assistenza tecnica Milwaukee Instruments.

Assistenza tecnica Milwaukee Instruments. Se la riparazione non è coperta dalla garanzia, il cliente verrà informato delle spese sostenute. Quando si spedisce uno strumento, assicurarsi che sia imballato correttamente per una protezione completa.

Milwaukee Instruments si riserva il diritto di apportare miglioramenti al design, alla costruzione e all'aspetto dei suoi prodotti senza preavviso.

## LATVIAN

IZMANTOŠANA - MW160 MAX pH / mV /ISE / temperatūras mērītāju stenda mērītājs

PALDIES, ka izvēlējāties Milwaukee Instruments!

Šī lietošanas pamācība sniegs jums nepieciešamo informāciju, lai pareizi lietotu mērītāju.

Visas tiesības ir aizsargātas. Pilnīga vai daļēja reproducēšana ir aizliegta bez autortiesību īpašnieka Milwaukee Instruments Inc., Rocky Mount, NC 27804 USA, rakstiskas piekrišanas.

## 1. SĀKOTNĒJĀ PĀRBAUDE

Katrs stenda skaitītājs tiek piegādāts kartona kastē, un tam ir pievienoti:

- MA917B/1 Dubultā savienojuma atkārtoti uzpildāms pH elektrods
- MA831R Nerūsējošā tērauda temperatūras zonde
- M10004 pH 4,01 buferšķīdums (pacīna)
- M10007 pH 7,01 buferšķīdums (pacīna)
- M10010 pH 10,01 buferšķīdums (maisījš)
- M10016 Elektrodu tīrīšanas šķīdums (pacīna)
- MA9315 Elektrodu turētājs
- MA9350 RS232 savienojuma kabelis (2 m)
- graduēta pipete
- 12 V līdzstrāvas adapteris
- Instrumenta kvalitātes sertifikāts
- Lietošanas instrukcija

## 2. INSTRUMENTA PĀRSKATS

MW160 ir kompakts un universāls stenda mērītājs, ar kuru var mērit līdz četriem dažādiem parametriem - pH, ORP, ISE (tieši ppm) un temperatūru.

Galvenie darbības režīmi ir iestatišana, kalibrēšana, mērījumi un reģistrēšana.

pH kalibrēšanu var veikt līdz 3 punktos (izmantojot 7 standarta kalibrēšanas buferus), lai uzlabotu mērījumu uzticamību, pat testējot paraugus ar lielām pH atšķirībām.

ISE kalibrēšanu var veikt līdz 2 punktiem, izmantojot 6 pieejamos standarta šķīdumus.

Mērierīcē var saglabāt līdz 50 datu kopām katram diapazonam (pH, ORP, ISE), ko var lejupielādēt datorā, izmantojot RS232 vai USB.

Citas funkcijas:

- viegli nolasāms LCD displejs

- Relatīvā mV funkcija

- Iekšējais pulkstenis un datums, lai sekotu līdzi dažādām no laika atkarīgām funkcijām (kalibrēšanas laika zīmogs, kalibrēšanas laika beigas).

- Lietotāja izvēlēts signāls, kas brīdina lietotāju, ka kopš pēdējās pH kalibrēšanas ir pagājis pārāk ilgs laiks.

- GLP funkcija pēdējās pH un ISE kalibrēšanas datu izsaukšanai Lai veiktu precīzus mērījumus, izmantojiet mērītājam pievienoto elektrodu turētāju.

### 3. SPECIFIKĀCIJAS

#### RANŽS

pH -2,00 līdz 16,00 pH

ORP ±699,9 mV / ±2000 mV

ISE 0,001 līdz 19999 ppm

Temperatūra -20,0 līdz 120,0 °C (-4,0 līdz 248,0 °F)

#### ATŠKIRĪBA

pH 0,01 pH

ORP 0,1 mV / 1 mV

0,001 (0,001 līdz 9,999) ppm

0,01 (no 10,00 līdz 99,99) ppm

ISE

0,1 (100,0 līdz 999,9) ppm

1 (1000 līdz 19999) ppm

Temp. 0,1 °C / 0,1 °F

PRECIZITĀTE (PIE 20 °C / 68 °F)

pH ±0,01 pH

ORP ±0,2 mV / ±1 mV

ISE ±0,5 % F.S.

Temperatūra ±0,4 °C / ±0,8 °F

Rel mV nobīde - ±2000 mV

pH kalibrēšana - līdz 3 punktu kalibrēšanai ar 7 iegaumētiem buferiem: pH 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 un 12,45.

ISE kalibrēšana - 1 vai 2 punktu kalibrēšana, pieejami 6 standarta šķīdumi: 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 100, 1000 ppm

Temperatūras kompensācija

ATC - automātiska, no -20,0 līdz 120,0 °C (-4,0 līdz 248,0 °F)

MTC - manuālā, bez temperatūras zondes

Reģistrēšanas atmiņa - līdz 50 ierakstiem katram mērījumu diapazonam (pH, ORP, ISE)

Barošanas avots - 12 V līdzstrāvas adapteris (iekļauts komplektā)

Savienojamība ar datoru - USB ports un RS232 interfeiss

Vide - 0-50 °C (32-122 °F); maksimālais relatīvais mitrums 95 %.

Izmēri - 230 x 160 x 95 mm (9,0 x 6,3 x 3,7")

Svars - 1,1 kg (2,4 lb.)

#### Zondes specifika

pH elektrods MA917B/1

- pH diapazons no 0 līdz 14 pH

- Temperatūras diapazons no 0 līdz 70 °C (32 līdz 158 °F)

- Darba temperatūra 20 līdz 40 °C (68 līdz 104 °F)

- Atskaites elektrolīts KCl 3,5M

- Atskaites savienojums Keramiskais, vienkāršais

- Atskaites tips Dubultā, Ag/AgCl

- Maksimālais spiediens 0,1 bar



- Korpus Stikls; uzgaļa forma: sfēra
- Savienotājs BNC
- Izmēri Vārpstas garums: 120 mm (5,5"); Ø 12 mm (0,5")
- Kabeļa garums 1 m (3,2 pēdas)
- Temperatūras zonde MA831R
- Temperatūras sensors NTC10K
- Korpus Nerūsējošais tērauds
- RCA savienotājs
- Izmēri Kopējais garums: 190 mm (7,5")
- Aktīvā daļa: 120 mm (5,5"); Ø 3,6 mm (1,4")
- Kabeļa garums 1 m (3,2 pēdas)

#### 4. FUNKCIONĀLAIS APRAKSTS

Priekšējais panelis

1. Šķidro kristālu displejs (LCD)
2. CAL taustiņš, lai ievadītu/izvadītu kalibrēšanas režīmu
3. MR taustiņš, lai ieietu/izietu no atmiņas izsaukšanas režīma
4. GLP/ACCEPT taustiņš, lai ievadītu GLP vai apstiprinātu izvēlēto darbību.
5. LOG/CLR taustiņš, lai reģistrētu nolasījumu vai dzēstu kalibrēšanu vai reģistrēšanu.
6. ON/OFF taustiņš
7. virziena taustiņi, lai pārvietotos pa izvēlni, mainītu parametru vērtības vai izvēlētos kalibrēšanas šķīdumus vai reģistrētos datus.
8. RANGE taustiņš, lai izvēlētos mērījumu diapazonu vai pārslēgtu fokusētos datus.
9. SETUP taustiņš, lai ieietu iestatīšanas režīmā / izietu no iestatīšanas režīma; reģistrēšanas režīmā, lai pārslēgtos starp izdzēst vienu un izdzēst visus reģistrētos datus.

Aizmugurējais panelis

1. USB ligzda
2. RS232 ligzda
3. Strāvas padeves ligzda
4. RCA savienotājs temperatūras zondei
5. BNC elektrodu savienotājs
6. References elektroda savienotājs

Displejs Apraksts

1. Mērījumu vienības
2. Statuss un kalibrēšanas informācija
3. CAL birka un pH kalibrēšanas buferi
4. OPEN birka
5. Zondes simbols
6. Režīma tagi (GLP, SETUP, LOG, MEASURE)
7. ACCEPT tags
8. Pirmā LCD līnija, mērījumu rādījumi
9. DATUMA un LAIKA tagi
10. Temperatūras kompensācijas statuss (MTC, ATC)
11. Mērvienības otrajai LCD līnijai
12. Otrā LCD līnija

#### 5. ZONDES APRAKSTS

MA917B/1 pH mērījumiem:

- Divu savienojumu konstrukcija, kas samazina aizsērēšanas risku, jo atskaites šūna ir fiziski atdalīta no starpposma elektrolīta.
- Atkārtoti uzpildāms, ar MA9011 3,5M KCl. Šis šķīdums nesatur sudrabu. Sudrabs var izraisīt sudraba nogulšņu veidošanos savienojumā, kā rezultātā var rasties aizsērējums. Aizsprostojums izraisa nepastāvīgus un lēnus rādījumus. Iespēja atkārtoti uzpildīt elektrolītu arī pagarina elektroda kalpošanas laiku.
- Stikla korpus ir viegli tīrāms un izturīgs pret ķīmiskām vielām.
- Apaļais uzgalis nodrošina vislielāko iespējamo virsmas laukumu ātrākai nolasīšanai un ir labi piemērots šķidro paraugu testēšanai.

1. Atsauces vads
2. Iekšējais atskaites savienojums
3. Sensora vads
4. References uzpildes vāciņš
5. Ārējais atskaites mezgls
6. Stikla spuldzīte

MA831R temperatūras mērīšanai un automātiskai temperatūras kompensācijai (ATC):

- Izgatavots no nerūsējošā tērauda, kas nodrošina izturību pret koroziju.

- Lieto kopā ar pH elektrodu, lai izmantotu instrumenta ATC iespējas.

1. Kabelis
2. Rokturis
3. Nerūsējošā tērauda caurule
6. VISPĀRĪGAS DARBĪBAS

#### 6.1. STRĀVAS PIESLĒGUMS UN AKUMULATORA PĀRVALDĪBA

MW160 var darbināt no komplektā iekļautā 12 V līdzstrāvas adaptera. Automātiskās izslēgšanās funkcija izslēdz mērītāju pēc 20 minūtēm, kad tas netiek lietots.

Ieslēdzot strāvas padevi, mērīšanas instruments veic autodiagnostikas testu. Uz dažām sekundēm tiek parādīti visi LCD displeja segmenti.

Instruments sāk darbu ar iepriekš izvēlēto mērījumu diapazonu. Uz dažām sekundēm tiek parādīts mirgojošs marķējums OPEN un simboli " ", lai atgādinātu lietotājam, ka pirms mērījumu veikšanas jāatskrūvē elektrodu uzpildes vāciņš un jānoņem aizsargvāciņš.

#### 6.2. ELEKTRODA TURĒTĀJA UZSTĀDĪŠANA

- Izņemiet MA9315 elektrodu turētāju no kastes.

- Atpazīstiet metāla plāksnīti (4) ar iebūvēto tapu (5) un skrūvi (2).

Plāksni var piestiprināt abās mērītāja pusēs, kreisajā (L) vai labajā (R).

- Pagrieziet skaitītāju tā, lai displejs būtu vērsts uz leju.

- Saskaņojiet gumijas kājiņu (6R vai 6L) ar atveri (3) plāksnē (4). Pārlicinieties, ka tapa (5) ir vērsta uz leju.

- Izmantojiet skrūvgriezi (1), lai pievilktu skrūvi (2) un fiksētu to vietā.

- Novietojiet mērītāju tā, lai displejs būtu vērsts uz augšu.

- Paņemiet elektrodu turētāju (7) un ievietojiet to tapā (5). Tapa droši notur elektrodu turētāju vietā.

- Lai palielinātu rokas stingrību, abās pusēs pievelciet metāla rokturus (8).

#### 6.3. ZONDES SAVIENOŠANA

MA917B/1 pH zonde

MA917B/1 ir savienota ar mērītāju, izmantojot BNC savienotāju (ar norādi pH/ORP).

Kad mērītājs ir izslēgts:

- Pievienojiet zondi BNC ligzdai.

- Saskaņojiet un ieskrūvējiet kontaktdakšu kontaktligzdā.

- Ievietojiet zondi turētājā un nostipriniet kabeli skavās. Elektrodiem ar atsevišķu etalonu elektroda BNC spraudni savienojiet ar BNC savienotāju, bet etalona elektroda kontaktdakšu - ar etalona savienotāju (ar norādi Ref.).

MA831R Temperatūras zonde

MA831R ir savienots ar mērītāju caur RCA savienotāju (ar norādi Temp.).

Kad mērītājs ir izslēgts:

- Pievienojiet zondi RCA kontaktligzdai.

- Ievietojiet kontaktdakšu kontaktligzdā.

- Ievietojiet zondi turētājā un nostipriniet kabeli skavās.

#### 6.4. ELEKTRODU KOPŠANA UN APKOPE

Kalibrēšana un kondicionēšana

pH elektroda uzturēšana ir ļoti svarīga, lai nodrošinātu pareizus un uzticamus mērījumus. Lai nodrošinātu precīzus un atkārtojamus rezultātus, ieteicama bieža divu vai trīs punktu kalibrēšana.

Pirms elektroda pirmās lietošanas reizes:

1. Noņemiet aizsargvāciņus. Neuztraucieties, ja uz elektroda ir sāls nogulsnes, tas ir normāli. Izskalojiet elektrodu ar destilētu vai dejonizētu ūdeni.

2. Ievietojiet elektrodu mērglāzē ar MA9016 tīrīšanas šķīdumu vismaz uz 30 minūtēm.

Piezīme: Neuzturiet pH elektrodu destilētā vai dejonizētā ūdenī, jo tas bojās stikla membrānu.

3. Atkārtoti uzpildāmiem elektrodiem, ja uzpildes šķīdums (elektrolīts) ir nokritis vairāk nekā 2 ½ cm (1") zem uzpildes

atveres, pievienojiet atbilstošu elektrolīta šķīdumu.

4. Pēc kondicionēšanas izskalojiet sensoru ar destilētu vai dejonizētu ūdeni.

Piezīme: Lai nodrošinātu ātru reakciju un izvairītos no savstarpējas kontaminācijas, pirms mērījumiem izskalojiet elektroda galu ar testējamo šķīdumu.

Labākā prakse, rīkojoties ar elektrodu:

- Starp paraugu ņemšanas reizēm elektrodi vienmēr jānoskalo ar destilētu vai dejonizētu ūdeni.
- Elektrodu nedrīkst noslaucīt, jo noslaučīšana var izraisīt kļūdainus rādījumus statiskā lādiņa dēļ.
- Noslaukiet elektroda galu ar papīru, kas neveido plūksnas.

Uzglabāšana

Lai samazinātu aizsērēšanu un nodrošinātu ātru reakcijas laiku, stikla kolba un savienojums jāuztur hidratēti.

Pievienojiet aizsargvāciņam dažus pilienus MA9015 Uzglabāšanas šķīduma. Uzglabāšanas vāciņu uzlieciet atpakaļ, kad zonde netiek lietota.

Piezīme: Nekad neuzglabājiet zondi destilētā vai dejonizētā ūdenī.

Regulāra apkope

- Pārbaudiet zondi. Ja ir plaisas, nomainiet zondi.
- Pārbaudiet kabeli. Kabelim un izolācijai jābūt nebojātiem.
- Savienotājiem jābūt tīriem un sausiem.
- Noskalojiet sāls nogulsnes ar ūdeni.
- Ievērojiet glabāšanas ieteikumus.

Atkārtoti uzpildāmiem elektrodiem:

- Lai izvēlētos pareizo uzpildes šķīdumu, atkārtoti uzpildiet elektrodu ar svaigu elektrolīta šķīdumu (skatiet elektroda specifikācijas).

- Glabājiet elektrodu vertikālā stāvoklī 1 stundu.

- Ievērojiet iepriekš minēto glabāšanas procedūru. Ja elektrodi netiek pareizi uzturēti, tiek ietekmēta gan precizitāte, gan precizitāte. To var novērot kā vienmērīgu elektroda slīpuma samazināšanos. Slīpums (%) norāda stikla membrānas jutību, nobīdes vērtība (mV) norāda elektroda vecumu un ļauj novērtēt, kad zonde ir jāmaina. Slīpuma procentuālā vērtība ir attiecināta uz ideālo slīpuma vērtību 25 °C temperatūrā.

Milwaukee Instruments iesaka, lai nobīde nepārsniegtu  $\pm 30$  mV un slīpuma procentuālā vērtība būtu 85-105 %.

Ja slīpuma vērtība samazinās zem 50 mV dekādē (85 % slīpuma efektivitāte) vai nobīde nulles punktā pārsniedz  $\pm 30$  mV, atjaunošana var uzlabot veiktspēju, bet, lai nodrošinātu precīzus pH mērījumus, var būt nepieciešama elektroda maiņa.

## 7. UZSTĀDĪŠANA

Lai konfigurētu mērītāja iestatījumus, mainītu noklusējuma vērtības vai iestatītu mērījumu parametrus:

- Nospiediet un turiet SETUP apmēram 3 sekundes, lai ieiētu iestatīšanas režīmā.
- Izmantojiet taustiņus uz augšu/ uz leju, lai pārvietotos pa izvēlni (skatītu parametrus).
- Nospiediet CAL, lai ieiētu rediģēšanas režīmā (parametru modificēšana). Izvēlētais elements tiek parādīts mirgojot.
- Nospiediet RANGE, lai izvēlētos starp iespējām. Piemēram, iestatot pašreizējo laiku, nospiežot RANGE, pārslēdzas starp iespējām (stundas, minūtes), kas jāmaina.
- Izmantojiet taustiņus uz augšu/ uz leju, lai mainītu vērtības (maināmā vērtība tiek rādīta mirgojoša).
- Nospiediet GLP/ACCEPT, lai apstiprinātu un saglabātu izmaiņas (ACCEPT tag tiek parādīts mirgojošs).
- Nospiediet CAL, lai izietu no rediģēšanas režīma bez saglabāšanas (atgriešanās izvēlnē).
- Nospiediet SETUP, lai izietu no iestatīšanas režīma. Iestatīšanas izvēlnes elementi ar opcijām un noklusējuma vērtībām ir detalizēti aprakstīti šeit:

Prece: Izslēgt DIENA

Apraksts: Kalibrēšanas trauksmes signalizācijas laika beigas (tikai pH diapazonā). Ja šī opcija ir iespējota, brīdinājums tiks parādīts pēc tam, kad būs pagājis iestatītais dienu skaits no pēdējās kalibrēšanas.

Iespējas: 1 līdz 14 dienas vai IZSLĒGTS

Noklusējuma iestatījums: IZSLĒGTS (OFF)

Vienība: dISP

Apraksts: Kalibrēšanas buferi (tikai pH diapazonā). Ja šī opcija ir iespējota, pH mērījumu ekrānā tiek parādīti pēdējā kalibrēšanā izmantotie buferi.

Iespējas: Ieslēgts vai Izslēgts

Noklusējuma iestatījums: IESLĒGTS (ON)

Vienība: IonCG

Apraksts: Jonu uzlāde (tikai ISE diapazonā). Lai izvēlētos pareizo jonu lādiņu, izmantojiet šo tabulu.

Iespējas: -2, -1, 1, 2 vai UndF.

Noklusējuma iestatījums: UndF

Vienība: TIME

Apraksts: Pašreizējais laiks hh:mm formātā

Iespējas: 00:00 līdz 23:59

Pēc noklusējuma: 00:00

Prece: DATUMS

Apraksts: Pašreizējais datums MM.DD.GGGGG formātā

Iespējas: 01.01.2000 līdz 31.12.2099.

Pēc noklusējuma: 01.01.2005.

Prece: bEEP

Apraksts: Pīkstiena statuss. Ja tas ir ieslēgts, katru reizi, kad tiek nospiests taustiņš, atskan akustisks signāls.

Iespējas: Iespējas: ieslēgts vai izslēgts.

Noklusējuma iestatījums: IZSLĒGTS (OFF)

Vienība: bAud

Apraksts: Baud ātrums sērijveida saziņai

Iespējas: 600, 1200, 2400, 4800 vai 9600.

Noklusējuma iestatījums: 2400

Prece: In Id

Apraksts: Instrumenta ID. Ja tiek izmantoti vairāki identiski skaitītāji, var būt lietderīgi tos unikāli identificēt, katram skaitītājam piešķirot kodu.

Iespējas: No 0000 līdz 9999

Noklusējuma iestatījums: 0000

Vienība: tEMP

Apraksts: Temperatūras mērvienība

Iespējas: °C vai °F

Noklusējuma iestatījums: °C

Lai palīdzētu izvēlēties pareizo jonu lādiņu, turpmāk tabulā ir norādīti dažādi jonu veidi un to lādiņi:

Jonu lādiņš Jonu tipi

-2 (divvērtīgie anjoni) S, CO3

-1 (vienvērtīgie anjoni) F, Cl, Br, I, CN, SCN, ClO4, NO3

1 (vienvērtīgie katjoni) H, Na, K, Ag, NH4

2 (divvērtīgie katjoni) Mg, Ca, Ba, Cd, Cu, Pb

UndF Nenoteikts jons

8. pH

8.1. PREPARATŪRA

Var veikt līdz pat trīs punktu kalibrēšanu, izmantojot 7 standarta buferus (1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 un 12,45 pH).

1. Sagatavojiet divas tīras mērkolbas. Vienu skalošanai un otru kalibrēšanai.

2. Ielejiet katrā mērglāzē nelielu daudzumu izvēlēta buferšķīduma.

3. Noņemiet aizsargvāciņu un izskalojiet zondi ar buferšķīdumu, kas izmantots pirmajā kalibrēšanas punktā.

Ja nepieciešams, nospiediet RANGE, līdz displejs mainās uz pH mērījumu diapazonu.

8.2. KALIBRĀCIJA

Vispārīgas vadlīnijas

Lai nodrošinātu lielāku precizitāti, ieteicams bieži veikt kalibrēšanu. Zondi atkārtoti jākalibrē vismaz reizi nedēļā vai:

- kad vien tiek nomainīta

- pēc agresīvu paraugu testēšanas

- ja nepieciešama augsta precizitāte
- kad beidzies kalibrēšanas laiks

Procedūra

1. Iegremdējiet pH un temperatūras zondes aptuveni 4 cm (1 ½") dziļumā buferšķīdumā un viegli samaisiet. Pārlicinieties, ka temperatūras zonde ir novietota tuvu pH zondei.
2. Nospiediet CAL. Uz displeja parādās CAL, BUFFER, CALIBRATION tagi, bufera numurs un bufera vērtība (7,01), kā arī mirgo WAIT tags. Ja nepieciešams, nospiediet taustiņus, lai izvēlētos citu bufera vērtību.
3. Kad nolasiņš ir stabils un tuvu izvēlētajam buferim, tiek parādīti mirgojoši tagi READY un ACCEPT. Nospiediet GLP/ACCEPT, lai apstiprinātu kalibrēšanu.

Kalibrētā vērtība tiek parādīta LCD displeja pirmajā rindiņā, otrā gaidāmā bufera vērtība - LCD displeja otrajā rindiņā. Ja kalibrētā bufera tags ir norādīts zem CAL taga.

Vienpunktu kalibrēšanai nospiediet CAL, lai izietu no kalibrēšanas. Instruments saglabā kalibrēšanu un atgriežas mērīšanas režīmā.

Lai turpinātu kalibrēšanu ar papildu buferšķīdumiem, noskalojiet un ievietojiet pH un temperatūras zondes galu aptuveni 4 cm (1 ½") dziļumā nākamajā bufera šķīdumā un viegli samaisiet. Pārlicinieties, ka temperatūras zonde ir novietota tuvu pH zondei.

Ja nepieciešams, nospiediet taustiņus, lai izvēlētos citu bufera vērtību.

Piezīme: Lai izvairītos no kļūdainas procedūras, instruments automātiski izlaiž iepriekšējos kalibrēšanas punktus jau izmantotos buferus.

Nospiediet RANGE, lai parādītu temperatūras rādījumu kalibrēšanas laikā.

Kalibrēšanas dzēšana

1. Nospiediet CAL, lai ievadītu kalibrēšanas režīmu.
2. Nospiediet LOG/CLR. Īsu brīdi tiek parādīts "CLR CAL", pēc tam instruments atgriežas mērījumu režīmā.

### 8.3. MĒRĪŠANA

Pirms pH mērījumu veikšanas pārlicinieties, ka instruments ir kalibrēts.

1. Noņemiet zondes aizsargvāciņu un ievietojiet galu aptuveni 4 cm (1 ½") paraugā. Ieteicams nogaidīt, līdz paraugs un pH zonde sasniedz vienādu temperatūru.
2. Ja nepieciešams, nospiediet RANGE, līdz displejs mainās uz pH mērījumu diapazonu. Ļaujiet rādījumam nostabilizēties (mirgojošā WAIT zīme pazūd).

Uz LCD displeja parādīsies:

- mērījumu un temperatūras rādījumi
- temperatūras kompensācijas režīms (MTC vai ATC)
- izmantotie buferi (ja iestatījumos ir iespējota opcija).

Lai iegūtu labākos rezultātus, ieteicams:

- Pirms lietošanas zondi jākalibrē un periodiski jākalibrē atkārtoti.
- Uzturēt elektrodu hidratētu.
- Pirms lietošanas izskalot zondi ar paraugu.
- Pirms mērījumiem vismaz 1 stundu mērcēt MA9015 glabāšanas šķīdumā.

MTC režīms

Ja ir vēlama manuāla temperatūras kompensācija (MTC), temperatūras zonde ir jāatvieno no instrumenta.

LCD displejā tiek parādīta noklusējuma temperatūra 25 °C vai pēdējais temperatūras rādījums ar mirgojošām MTC un °C (vai °F) atzīmēm.

Temperatūru var regulēt, izmantojot taustiņus (no -20,0 °C līdz 120,0 °C).

### 8.4. BRĪDINĀJUMI UN ZIŅOJUMI

- Ziņojums "CALIBRATION EXPIRED" (KALIBRĀCIJA IZSKATĪTA) tiek parādīts, ja mērierīce nav kalibrēta vai ir beidzies iestatītais kalibrēšanas laiks.

- "WRONG BUFFER WRONG PROBE" (nepareizais buferis, nepareizā zonde) ziņojums tiek parādīts mirgojošs kalibrēšanas laikā, ja starp pH rādījuma un izvēlētas bufera vērtības starpība ir ievērojama. Pārbaudiet, vai ir izmantots pareizs kalibrēšanas buferis. Sagatavojiet zondi atbilstoši aprakstam, kas sniegts sadaļā ELEKTRODU KOPSANA UN UZTURĒŠANA. Ja nepieciešams, nomainiet buferšķīdumu vai zondi.

- Kalibrēšanas laikā, kad tiek konstatēta neatbilstība starp jauno un iepriekšējo (vecu) kalibrēšanu, tiek parādīti mirgojoši ziņojumi "WRONG BUFFER" un "Old". Notīriet kalibrēšanas parametrus, nospiežot LOG/CLR, un turpiniet kalibrēšanu no pašreizējā kalibrēšanas punkta (instruments saglabā visas pašreizējās kalibrēšanas laikā apstiprinātās vērtības).

- Ja bufera temperatūra ir ārpus diapazona, kalibrēšanas laikā tiek parādīts ziņojums "WRONG BUFFER" un mirgojoša temperatūras vērtība. Kalibrēšanu nevar apstiprināt.

Kalibrēšanai izmantojiet svaigu buferi.

- Ja izmērītā vērtība ir ārpus diapazona, pirmajā LCD rindā tiek parādīta tuvākā pilna mēroga vērtība, kas mirgo.

Pārkalibrējiet mērītāju. Pārbaudiet, vai paraugs ir izmērāmā diapazonā.

## 9. ORP

### 9.1. PREPARATŪRA

Lai veiktu precīzus ORP mērījumus, elektroda virsmai jābūt tīrai un gludai. Ir pieejami priekšapstrādes šķīdumi, lai uzlabotu elektroda stāvokli un reakcijas laiku (skatīt sadaļu PIEDĀVĀJUMI).

Piezīme: tiešajiem ORP mērījumiem izmantojiet ORP zondi. MA9020 ORP šķīdumu var izmantot, lai pārliecinātos, ka ORP sensors mēra pareizi. mV rādījumi nav temperatūras kompensēti.

Ja nepieciešams, nospiediet RANGE, līdz displejs mainās uz ORP mērījumu diapazonu.

### 9.2. KALIBRĀCIJA

mV kalibrēšana

MW160 ir kalibrēts rūpnīcā attiecībā uz mV.

Milwaukee ORP elektrodi ir savstarpēji aizvietojami, un, tos nomainot, mV kalibrēšana nav nepieciešama.

Ja mV mērījumi ir neprecīzi, jāveic mV atkārtota kalibrēšana. Lai veiktu precīzu atkārtotu kalibrēšanu, sazinieties ar Milwaukee tehnisko dienestu.

Relatīvā mV kalibrēšana

Piezīme: Ja tiek veikta relatīvā mV kalibrēšana, diapazons mainās no mV uz relatīvo mV.

1. Iegremdējiet zondi aptuveni 4 cm (1 ½") standarta šķīdumā un viegli samaisiet.

2. Nospiediet CAL. Uz LCD displeja parādās norāde CALIBRATION (KALIBRĀCIJA), pirmajā LCD displeja rindā tiek parādīta relatīvā mV vērtība, bet otrajā LCD displeja rindā - absolūtā mV vērtība. Kamēr rādījums ir stabils, tiek parādīta mirgojoša birka WAIT.

3. Kad absolūtais nolasījums ir stabils un atbilst mērījumu diapazonam, tiek parādīti mirgojoši tagi READY un ACCEPT.

4. Nospiediet GLP/ACCEPT, lai apstiprinātu kalibrēšanu. Instruments atgriežas mērīšanas režīmā, Rel mV diapazonā.

Kalibrēšanas dzēšana

Lai atgrieztos mV mērījumu diapazonā, izdzēsiet Rel mV kalibrēšanu.

1. Nospiediet CAL, lai ievadītu kalibrēšanas režīmu.

2. Nospiediet LOG/CLR. Uz vienu sekundi uz LCD displeja parādās ziņojums "CLr CAL", pēc tam instruments pāriet uz mV mērījumu diapazonu.

### 9.3. MĒRĪŠANA

Ja nepieciešams, nospiediet RANGE, līdz displejs mainās uz ORP mērījumu diapazonu.

Piezīme: Ja instruments parāda Rel mV rādījumu un ir nepieciešami mV mērījumi, notīriet Rel mV kalibrēšanu (skatiet sadaļu Relatīvā mV kalibrēšana).

Noņemiet zondes aizsargvāciņu un iegremdējiet galu paraugā apmēram 4 cm (1 ½") dziļumā. Ļaujiet rādījumam nostabilizēties (mirgojošā WAIT birka pazūd). Ierīce pirmajā LCD rindā parāda mV rādījumu (vai Rel mV rādījumu, ja ir veikta Rel mV kalibrēšana) un otrajā LCD rindā - parauga temperatūru.

vai

### 9.4. BRĪDINĀJUMI UN ZIŅOJUMI

- Ja Rel mV kalibrēšanas laikā nolasījums ir ārpus diapazona, absolūtā mV vērtība un "WRONG" (nepareizi) tiek parādīti mirgojoši.

Pārbaudiet, vai ir izmantots pareizs standartšķīdums. Atjauniniet zondi, ievērojot aprakstu sadaļā ELEKTRODU KOPSANA UN UZTURĒŠANA.

Ja nepieciešams, nomainiet standarta šķīdumu vai zondi.

- Ja mērījumu laikā rādījums ir ārpus diapazona, mirgojot tiek parādīta tuvākā pilna skalas vērtība.

Pārkalibrējiet mērītāju. Pārbaudiet, vai paraugs ir mērāmā diapazonā.

## 10. ISE

### 10.1. PREPARATŪRA

Vienpunktu vai divpunktu kalibrēšanu var veikt, izmantojot 6 standarta šķīdumus (0,01, 0,1, 1, 10, 100 un 1000 ppm).

1. Iestāšanās izvēlnē izvēlieties pareizo jonu lādiņu (sīkāku informāciju skatīt sadaļā SETUP). Piezīme: Ja ir izvēlēta opcija "UndF", ir jāveic divu punktu kalibrēšana. Ja pēc pirmā standarta apstiprināšanas tiek iziets no kalibrēšanas, LCD displejā tiek parādīts "----".

2. Sagatavojiet divas tīras mērglāzes. Viena mērglāze ir paredzēta skalošanai, bet otra kalibrēšanai.

3. Ielejiet katrā mērglāzē nelielu daudzumu standarta šķīduma.

4. Noņemiet aizsargvāciņu un izskalojiet zondi ar šķīdumu, kas izmantots pirmajā kalibrēšanas punktā.

Ja nepieciešams, nospiediet RANGE, līdz displejs mainās uz ISE mērījumu diapazonu.

### 10.2. KALIBRĀCIJA

Lai nodrošinātu lielāku precizitāti, ieteicams bieži veikt kalibrēšanu. ISE diapazons atkārtoti jākalibrē vismaz reizi nedēļā

vai:

- ikreiz, kad tiek mainīta ISE zonde vai jonu lādiņš.

- pēc agresīvu paraugu testēšanas

- ja nepieciešama augsta precizitāte

elektroda kondicionēšanas laika dēļ elektrods jānotur dažas sekundes iegremdēts, lai tas stabilizētos.

Procedūra

1. Iegremdējiet zondi aptuveni 4 cm (1 ½") izvēlētajā šķīdumā un viegli samaisiet.

2. Nospiediet CAL. Uz displeja tiek parādīti CAL, BUFFER, CALIBRATION tagi, kalibrēšanas punkta numurs un standarta vērtība (0,010), kā arī mirgo WAIT tags. Ja nepieciešams, nospiediet taustiņus, lai izvēlētos citu standartu.

3. Kad rādījums ir stabils un tuvs izvēlētajam standartam, tiek parādīti mirgojoši tagi READY un ACCEPT. Nospiediet GLP/ACCEPT, lai apstiprinātu kalibrēšanu. Vienpunktu kalibrēšanai nospiediet CAL, lai izietu no kalibrēšanas. Instruments saglabā kalibrēšanu un atgriežas mērīšanas režīmā.

Lai turpinātu kalibrēšanu, izskalojiet un ievietojiet zondes galu aptuveni 4 cm (1 ½") nākamajā šķīdumā un viegli samaisiet. Ja nepieciešams, nospiediet taustiņus, lai izvēlētos citu vērtību.

Piezīme: Instruments automātiski izslaidīs pirmajā punktā izmantoto standartu. Nospiediet RANGE, lai kalibrēšanas laikā parādītu temperatūras rādījumu.

Piezīmes:

Ja jonu lādiņš nav norādīts (UndF opcija iestatīšanas izvēlnē), slīpuma logs ir ±20 mV un ±105 mV robežās vai starp 50 % un 120 % no noklusējuma slīpuma attiecīgajam jonu lādiņam.

Nokrišņa noklusējuma vērtības (mV/dekādi):

- 59,16 (vienvērtīgais anions) - jona lādiņš ir -1

59,16 (vienvērtīgais katjons) - jona lādiņš ir 1

- 29,58 (divvērtīgais anions) - jona lādiņš ir -2

29,58 (divvērtīgais katjons) - jona lādiņš ir 2

100 - jona lādiņš ir "UndF"

Ja pēc divpunktu kalibrēšanas tiek veikta viena punkta kalibrēšana, instruments saglabā veco slīpumu.

Notīrīt kalibrēšanu

1. Nospiediet CAL, lai ievadītu kalibrēšanas režīmu.

2. Nospiediet LOG/CLR. Īsu brīdi tiek parādīts "CLR CAL", pēc tam instruments atgriežas mērījumu režīmā.

### 10.3. MĒRĪŠANA

Ja nepieciešams, nospiediet RANGE, līdz displejs mainās uz ISE mērījumu diapazonu. Noņemiet zondes aizsargvāciņu un iegremdējiet zondes galu 4 cm (1 ½") paraugā. Ļaujiet rādījumam nostabilizēties (mirgojošā WAIT zīme pazūd). Ierīce pirmajā LCD rindā parāda ppm rādījumu, bet otrajā LCD rindā - temperatūru.

### 10.4. BRĪDINĀJUMI UN ZIŅOJUMI

- "WRONG BUFFER WRONG PROBE" paziņojums tiek parādīts mirgojošs kalibrēšanas laikā, ja jaunais slīpums ir ārpus slīpuma loga.

Pārbaudiet, vai ir izmantots pareizs standarta šķīdums. Atjauniniet zondi, ievērojot aprakstu, kas sniegts sadaļā ELEKTRODU KOPŠANAS UN UZTURĒŠANAS PASĀKUMI.

Ja nepieciešams, nomainiet standarta šķīdumu vai zondi.

- Ja izmērītā vērtība ir ārpus diapazona, tuvākā pilna mēroga vērtība tiek parādīta mirgojot pirmajā LCD rindā.

Pārkalibrējiet mērītāju.

Pārbaudiet, vai paraugs ir izmērāmajā diapazonā.

### 11. LOGINGA

Mērinstruments var iegaumēt līdz 50 žurnāla ierakstiem katram mērījumu diapazonam (pH, ORP un ISE).

Pašreizējo datu reģistrēšana

1. Mērījumu ekrānā nospiediet RANGE un izvēlieties vajadzīgo mērījumu diapazonu.

2. Nospiediet LOG/CLR, lai reģistrētu pašreizējos mērījumus.

Uz dažām sekundēm tiek parādīta LOG birka, pašreizējais datums (MM.DD), ieraksta numurs un brīvās žurnāla vietas skaits, pēc tam instruments atgriežas mērījumu režīmā.

Reģistrēto datu skatīšana un dzēšana

1. Nospiediet RANGE, lai izvēlētos vajadzīgo mērījumu diapazonu.

2. Nospiediet MR f, lai ieiētu atmiņas izsaukšanas režīmā.

Pirmajā LCD rindā tiek parādīta pH, Rel mV vai ppm vērtība. Tiek parādīta LOG birka un pēdējā saglabātā ieraksta numurs.

3. Nospiediet taustiņus, lai skatītu dažādus ierakstus pašreizējā mērījumu diapazonā:

Kopā ar izmērīto vērtību tiek saglabāts pilns informācijas kopums. Nospiediet RANGE, lai skatītu parametrus:

- Pirmajā LCD ekrāna rindā redzama mV vērtība, bet otrajā - temperatūra.

- Datums: mēnesis un diena pirmajā LCD rindā un gads otrajā LCD rindā. Tiek parādīta DATE tag.
  - Laiks: stunda un minūtes pirmajā LCD rindā un sekundes otrajā LCD rindā. Tiek parādīta norāde TIME.
  - slīpums pirmajā LCD rindā un nobīde otrajā LCD rindā. Tiek parādītas birkas SLOPE un OFFSET.
- Piezīme: slīpums Rel mV diapazonā un nobīde ISE diapazonā tiek parādīta ar svītēm.

- "dEL" ziņojums pirmajā LCD rindā un ieraksta numurs otrajā LCD rindā. ACCEPT tags tiek parādīts mirgojošs.

Lai izdzēstu reģistrētos datus:

1. Nospiediet taustiņu vai , lai izvēlētos nākamo vai iepriekšējo dzēšamo ierakstu.
2. Nospiediet SETUP, lai pārslēgtos starp ieraksta numuru un opciju "ALL". Ar opciju "dEL ALL" izvēlas visus ierakstus, kas tiks dzēsti pašreizējam diapazonam.
3. Nospiediet GLP/ACCEPT, lai dzēstu atlasītos vai visus ierakstus. Izdzēstajam ierakstam tiek parādīts ziņojums "nuLL" vai instruments atgriežas.

mērījumu režīmā, ja ir dzēsti visi ieraksti. Nospiediet MR, lai jebkurā laikā izietu no atmiņas izsaukšanas režīma.

Brīdinājumi un ziņojumi

- Mirgojošs ziņojums "Lo" un ieraksta numurs tiek parādīts, ja ir pieejamas mazāk nekā 6 brīvas žurnāla vietas.
- Ziņa "FULL LOC" tiek parādīta, ja nav pieejama neviena brīva žurnāla vieta.
- Ja ir nospiešts MR un nav saglabāti reģistrētie dati, izvēlētajam mērījumu diapazonam tiek parādīts mirgojošs ziņojums "nav rEC".

## 12. LABA LABORATORIJAS PRAKSE (GLP)

GLP ļauj lietotājam saglabāt un izsaukt kalibrēšanas datus un zondes stāvokli. Rādījumu salīdzināšana ar konkrētām kalibrācijām nodrošina vienveidību un konsekveni. pH un ISE kalibrēšanas dati tiek saglabāti automātiski pēc veiksmīgas kalibrēšanas.

1. Nospiediet RANGE, lai izvēlētos vajadzīgo mērījumu diapazonu.
2. Nospiediet GLP/ACCEPT, lai skatītu GLP datus.
3. Izmantojiet taustiņus uz augšu/ uz leju, lai ritinātu pa attēlotajiem parametriem.
4. Nospiediet GLP/ACCEPT, lai atgrieztos mērījumu režīmā.

Ja instruments nav kalibrēts izvēlētajam diapazonam, tiek parādīts mirgojošs ziņojums "nav CAL".

Informācija par pH

- Pēdējās kalibrēšanas laiks (hh:mm:ss)
- Pēdējās kalibrēšanas datums (MM.DD.GGGG)
- Slīpuma vērtība pirmajā LCD rindā un nobīde otrajā LCD rindā.
- pH kalibrēšanas buferi secīgā kalibrēšanas secībā LCD līnijās.

Piezīmes:

Ja pēdējā kalibrēšanas laikā buferis netika izmantots, zem pH vērtības tiek parādīts ziņojums "Old". Nospiediet SETUP, lai redzētu kalibrēšanas datumu un laiku.

Ja kalibrēšana tika veikta mazāk nekā trīs punktus, tiek parādīts ziņojums "nav BUFFER".

- Tiek parādīts dienu skaits līdz kalibrēšanas trauksmes signālam (piemēram, 5 dienas, -3 dienas, ja laiks ir beidzies) vai "OFF", ja šī funkcija ir atspējota iestatīšanas programmā.
- Instrumenta identifikācijas kods

ISE informācija

- Pēdējās kalibrēšanas datums (MM.DD.GGGG)
- slīpuma vērtība pirmajā LCD līnijā un nobīde otrajā LCD līnijā.
- Kalibrēšanas standarti kalibrēšanas secībā
- Instrumenta identifikācijas kods

Piezīmes:

zem ppm vērtības tiek parādīts ziņojums "Old", ja standarts pēdējās kalibrēšanas laikā netika izmantots. Nospiediet SETUP, lai redzētu kalibrēšanas datumu un laiku.

Ja ir veikta tikai viena punkta kalibrēšana, tiek parādīts ziņojums "no BUFFER".

Ja pēc divpunktu kalibrēšanas tiek veikta viena punkta kalibrēšana, instruments saglabā veco slīpumu.

## 13. DATORA PIESLĒGUMS

### 13.1. MI5200 DATORA LIETOJUMPROGRAMMAS IZMANTOŠANA

Reģistrētos datus var pārsūtīt uz datoru, izmantojot Milwaukee Instruments MI5200 Windows saderīgu lietojumprogrammu, izmantojot RS232 vai USB sērijas interfeisu.

Programmatūra ir pieejama lejupielādei vietnē <http://www.milwaukeeinst.com>. Meklējiet produkta kodu un noklikšķiniet uz tā. Pēc lejupielādes pabeigšanas izmantojiet exe failu, lai instalētu programmatūru.

MI5200 piedāvā grafiku un tiešsaistes palīdzības funkciju. Datus var eksportēt uz pazīstamām izklājlapu programmām



tālākai analīzei.

1. Izslēdziet mērītāju.
2. Savienojiet mērinstrumentu ar datoru, izmantojot komplektā iekļauto MA9350 kabeli (ja izmantojat RS232 portu) vai standarta USB kabeli.
3. Palaidiet lietojumprogrammu.

Piezīmes:

RS232 kabeļiem, izņemot MA9350, var tikt izmantota cita konfigurācija, un var nebūt iespējama saziņa starp instrumentu un datoru.

Lai izvairītos no iespējamām kļūdām, PC saziņas laikā turiet pieslēgtu tikai vienu kabeli (RS232 vai USB).

13.2. KOMANDU SŪTĪŠANA NO DATORA Instrumentu ir iespējams vadīt arī attālināti, izmantojot jebkuru termināla programmu.

1. Izslēdziet mērītāju.

2. Izmantojiet MA9350 kabeli, lai savienotu instrumentu ar datoru.

3. Palaidiet termināļa programmu un iestatiet sakaru opcijas šādi: 8, N, 1, bez plūsmas kontroles.

Komandu veidi

Lai nosūtītu komandu instrumentam, rīkojieties saskaņā ar nākamo shēmu:

<\*> <komanda> <CR> kur: <\*> ir komandas prefikss, <komanda> ir komandas kods.

Piezīme: var izmantot mazos vai lielos burtus.

Vienības maiņas komanda

CHU xx Maina mērinstrumenta mērvienību atbilstoši parametra vērtībai (xx):

- xx=01 pH diapazons / 0,01 izšķirtspēja

- xx=03 mV / Rel mV diapazons

- xx=05 ppm diapazons

Uz šo komandu instruments atbildēs ar:

<STX> <atbilde> <ETX> kur: <STX> ir 02 ASCII koda simbols (teksta sākums)

<ETX> ir 03 ASCII koda simbols (teksta beigās)

<atbilde>:

<ACK> tiek nosūtīts par atpazītu komandu

<CAN> tiek nosūtīts, kad instruments veic reģistrāciju

<Err6>/<Err8> tiek nosūtīts, ja komanda ir nepareiza vai instruments nav mērījumu režīmā.

Komandas, kas prasa atbildi

Uz šīm komandām instruments atbildēs ar:

<STX> <atbilde> <kontrolsumma> <ETX>, kur kontrolsumma ir atbildes virknes baitu summa, kas nosūtīta kā 2 ASCII rakstzīmes.

Visi atbildes ziņojumi ir ar ASCII rakstzīmēm.

RPH - liek instrumentam nosūtīt pilnu rādījumu kopumu atbilstoši pH diapazonam.

RMV - liek instrumentam nosūtīt pilnu rādījumu kopumu saskaņā ar mV/Rel mV diapazonu.

RIS - liek instrumentam nosūtīt pilnu rādījumu kopumu saskaņā ar ISE diapazonu.

MDL - pieprasa instrumenta modeļa nosaukumu un programmaparatūras kodu (16 ASCII zīmes).

INF - pieprasa kalibrēšanas datus un iestatīšanas parametrus.

SAM - pieprasa reģistrēto paraugu skaitu (12 zīmes).

LDPH - pieprasa reģistrētos datus par xxx. pH ierakstu.

LDMV - pieprasa xxx. mV/Rel mV ieraksta reģistrētos datus.

LDIS - pieprasa xxx. ieraksta ISE reģistrētos datus.

LAPH - pieprasa visus pH žurnāla datus pēc pieprasījuma.

LAMV - pieprasa visus mV/Rel mV žurnālus pēc pieprasījuma.

LAIS - pieprasa visus ISE žurnālus pēc pieprasījuma.

Piezīmes:

“Err8” tiek nosūtīts, ja instruments nav mērījumu režīmā.

“Err6” tiek nosūtīts, ja pieprasītais diapazons nav pieejams.

“Err4” tiek nosūtīts, ja pieprasītais iestatītais parametrs nav pieejams.

“Err3” tiek nosūtīts, ja žurnāls pēc pieprasījuma ir tukšs.

Nederīgas komandas tiek ignorētas.

## 14. TRAUCĒJUMU NOVĒRŠANA

Simptoms: Lēna reakcija / pārmērīga novirze

Problēma: netīrs pH elektrods

Risinājums: Uz 30 minūtēm iemērciet elektroda galu tīrīšanas šķīdumā MA9016 un pēc tam izpildiet tīrīšanas procedūru.

Simptoms: rādījumu svārstības augšup un lejup (troksnis)

Problēma: aizsērējusi/ netīra savienojuma vieta. Zems elektrolīta līmenis (tikai atkārtoti uzpildāmiem elektrodiem).

Risinājums: Iztīriet elektrodu. Papildiniet ar svaigu MA9012 elektrolītu.

Simptoms: Displejā mirgo pilna skalas vērtība.

Problēma: Rādījums ārpus diapazona

Risinājums: Pārkalibrējiet mērītāju. Pārbaudiet, vai paraugs ir izmērāmajā diapazonā. Pārbaudiet elektrolītu līmeni un

vispārējo elektrodu stāvokli.

Simptoms: mV skala ārpus diapazona

Problēma: sausa membrāna vai sauss savienojums

Risinājums: Elektrodu vismaz 30 minūtes mērcējiet MA9015 glabāšanas šķīdumā.

Simptoms: Displejā mirgo temperatūras vienība.

Problēma: nedarbojas temperatūras zonde

Risinājums: Nomainiet temperatūras zondi.

Simptoms: Mērītāju neizdodas kalibrēt vai tas uzrāda kļūdainus rādījumus.

Problēma: Bojāta zonde

Risinājums: Nomainiet zondi.

Simptoms: palaišanas laikā nepārtraukti tiek rādītas LCD zīmes.

Problēma: Viens no taustiņiem ir bloķēts

Risinājums: Pārbaudiet tastatūru. Ja kļūda saglabājas, sazinieties ar Milwaukee tehnisko dienestu.

Simptoms: "Er0, Er1, Er2" ziņojums palaišanas laikā

Problēma: iekšējā kļūda

Risinājums: Risinājums: Restartējiet mērītāju. Ja kļūda saglabājas, sazinieties ar Milwaukee tehnisko dienestu.

## 15. PIEDĀVĀJUMI

SE-300 Dubultā savienojuma ORP platīna zonde

MA917B/1 Kombinētais pH elektrods, stikla korpuss, atkārtoti uzpildāms

MA924B/1 ORP zonde, stikla korpuss, atkārtoti uzpildāma.

MA831R Nerūsējošā tērauda temperatūras zonde

MA9001 pH 1,68 buferšķīdums (230 ml)

MA9004 pH 4,01 buferšķīdums (230 ml)

MA9006 pH 6,86 buferšķīdums (230 ml)

MA9007 pH 7,01 buferšķīdums (230 ml)

MA9009 pH 9,18 buferšķīdums (230 ml)

MA9010 pH 10,01 buferšķīdums (230 ml)

MA9012 Uzpildes šķīdums pH elektrodam (230 ml)

MA9015 Uzglabāšanas šķīdums (230 ml pudele)

MA9016 Elektrodu tīrīšanas šķīdums (230 ml)

MA9020 200-275 mV ORP šķīdums (230 ml)

MA9112 pH 12,45 buferšķīdums (230 ml)

MA9310 12 V līdzstrāvas adapteris, 220 V

MA9311 12 V līdzstrāvas adapteris, 110 V

MA9315 Elektrodu turētājs

MA9350 RS232 savienojuma kabelis (2 m)

## SERTIFIKĀCIJA

Milwaukee instrumenti atbilst Eiropas CE direktīvām.

Elektrisko un elektronisko iekārtu iznīcināšana. Neizmantojiet šo izstrādājumu kā sadzīves atkritumus. Nododiet to atbilstošā savākšanas punktā, kas paredzēts elektrisko un elektronisko iekārtu otrreizējai pārstrādei.

Lūdzu, ņemiet vērā: pareiza izstrādājuma utilizācija novērš iespējamās negatīvās sekas cilvēku veselībai un videi. Lai iegūtu

sikāku informāciju, sazinieties ar vietējo sadzīves atkritumu apglabāšanas dienestu vai apmeklējiet tīmekļa vietni [www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com) (tikai ASV), vai [www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com).

#### IETEIKUMS:

Pirms šī izstrādājuma lietošanas pārliecinieties, ka tas ir pilnībā piemērots konkrētajam lietojumam un videi, kurā tas tiek izmantots. Jebkuras lietotāja veiktas piegādātās iekārtas modifikācijas var apdraudēt skaitītāja darbību. Savas un skaitītāja drošības labad nelietojiet un neglabājiet skaitītāju bīstamā vidē. Lai izvairītos no bojājumiem vai apdegumiem, neveiciet mērījumus mikroviļņu krāsnīs.

#### GARANTĪJA

Šim mērinstrumentam ir nodrošināta garantija pret materiālu un ražošanas defektiem 3 gadus no iegādes datuma. Uz elektrodiem un zondēm attiecas 6 mēnešu garantija. Šī garantija attiecas tikai uz remontu vai bezmaksas nomainītu, ja instrumentu nav iespējams salabot. Garantija neattiecas uz bojājumiem, kas radušies negadījumā, nepareizas lietošanas, manipulāciju vai noteiktās apkopes trūkuma dēļ. Ja nepieciešama apkope, sazinieties ar vietējo Milwaukee Instruments. Tehniskais dienests. Ja uz remontu neattiecas garantija, jums tiks paziņoti radušies izdevumi. Pārsūtot jebkuru mērītāju, pārliecinieties, ka tas ir pareizi iepakots, lai nodrošinātu pilnīgu aizsardzību.

Milwaukee Instruments patur tiesības bez iepriekšēja brīdinājuma uzlabot savu izstrādājumu dizainu, konstrukciju un izskatu.

#### LITHUANIAN

VARTOTOJO VADOVAS - MW160 MAX pH / mV /ISE / temperatūros matuoklis

AČIŪ, kad pasirinkote „Milwaukee Instruments“!

Šiame naudojimo vadove rasite reikiamą informaciją, kad galėtumėte teisingai naudoti matuoklį.

Visos teisės saugomos. Draudžiama kopijuoti visą instrukciją ar jos dalis be raštinio autorių teisių savininko „Milwaukee Instruments Inc.“, Rocky Mount, NC 27804 JAV, sutikimo.

#### 1. PIRMINIS TYRIMAS

Kiekvienas standinis matuoklis pristatomas kartoninėje dėžutėje ir yra komplektuojamas su:

- MA917B/1 Dvigubos jungties pakartotinai užpildomas pH elektrodas
- MA831R Nerūdijančio plieno temperatūros zondas
- M10004 pH 4,01 buferinis tirpalas (paketėlis)
- M10007 pH 7,01 buferinis tirpalas (paketėlis)
- M10010 pH 10,01 buferinis tirpalas (paketėlis)
- M10016 Elektrodo valymo tirpalas (paketėlis)
- MA9315 Elektrodo laikiklis
- MA9350 RS232 jungties kabelis (2 m)
- graduota pipetė
- 12 VDC adapteris
- Prietaiso kokybės sertifikatas
- Instrukcijos vadovas

#### 2. PRIETAISO APŽVALGA

MW160 yra kompaktiškas ir universalus standinis matuoklis, kuriuo galima matuoti iki keturių skirtingų parametrų - pH, ORP, ISE (tiesiogiai ppm) ir temperatūrą.

Pagrindiniai darbo režimai yra sąranka, kalibravimas, matavimas ir registravimas.

pH kalibravimą galima atlikti iki 3 taškų (naudojant pasirinktus 7 standartinius kalibravimo buferius), kad būtų padidintas matavimo patikimumas, net ir tiriant mėginius, kurių pH labai skiriasi.

ISE kalibravimą galima atlikti iki 2 taškų, naudojant 6 standartinius tirpalus.

Matuoklis gali išsaugoti iki 50 kiekvieno diapazono (pH, ORP, ISE) duomenų rinkinių, kuriuos galima atsisiųsti į kompiuterį per RS232 arba USB.

Kitos funkcijos:

- Lengvai įskaitomas LCD ekranas
- Santykinė mV funkcija

- Vidinis laikrodis ir data įvairioms nuo laiko priklausančioms funkcijoms stebėti (kalibravimo laiko žyma, kalibravimo pabaigos laikas)
- Vartotojo pasirenkamas laiko pabaigos signalas, įspėjantis vartotoją, kad nuo paskutinio pH kalibravimo praėjo per daug laiko
- GLP funkcija, skirta paskutiniams pH ir ISE kalibravimo duomenims atšaukti Tiksliems matavimams atlikti naudokite su matuokliu tiekiamą elektrodų laikiklį.

### 3. SPECIFIKACIJOS

#### APLINKA

pH -2,00-16,00 pH

ORP  $\pm 699,9$  mV /  $\pm 2000$  mV

ISE 0,001-19999 ppm

Temperatūra -20,0-120,0 °C (-4,0-248,0 °F)

#### SKIRIAMOJI GEBA

pH 0,01 pH

ORP 0,1 mV / 1 mV

0,001 (nuo 0,001 iki 9,999) ppm

0,01 (nuo 10,00 iki 99,99) ppm

ISE

0,1 (nuo 100,0 iki 999,9) ppm

1 (nuo 1000 iki 19999) ppm

Temp. 0,1 °C / 0,1 °F

TIKSLUMAS (ESANT 20 °C / 68 °F)

pH  $\pm 0,01$  pH

ORP  $\pm 0,2$  mV /  $\pm 1$  mV

ISE  $\pm 0,5$  % F.S.

Temperatūra  $\pm 0,4$  °C /  $\pm 0,8$  °F

Rel mV poslinkis -  $\pm 2000$  mV

pH kalibravimas - iki 3 taškų kalibravimas su 7 įsimintiniais buferiais: pH 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 ir 12,45

ISE kalibravimas - 1 arba 2 taškų kalibravimas, 6 standartiniai tirpalai: 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000 ppm

Temperatūros kompensavimas

ATC - automatinis, nuo -20,0 iki 120,0 °C (-4,0-248,0 °F)

MTC - rankinis, be temperatūros zondo

Registravimo atmintis - iki 50 įrašų kiekvienam matavimo diapazonui (pH, ORP, ISE)

Maitinimo šaltinis - 12 V nuolatinės srovės adapteris (pridedamas)

Prijungimas prie kompiuterio - USB prievadas ir RS232 sąsaja

Aplinka - 0-50 °C (32-122 °F); didžiausias santykinis oro drėgnumas 95 %.

Matmenys - 230 x 160 x 95 mm (9,0 x 6,3 x 3,7")

Svoris - 1,1 kg

#### Zondo specifikacijos

pH elektrodas MA917B/1

- pH diapazonas nuo 0 iki 14 pH

- Temperatūros diapazonas nuo 0 iki 70 °C (nuo 32 iki 158 °F)

- Darbinė temperatūra 20-40 °C (68-104 °F)

- Etaloninis elektrolitas KCl 3,5M

- Etaloninė sandūra Keraminė, vienguba

- Atskaitos tipas Dviguba, Ag/AgCl

- Didžiausias slėgis 0,1 bar

- Korpusas Stiklas; antgalio forma: rutulys

- Jungtis BNC

- Matmenys Veleno ilgis: 120 mm (5,5,); Ø 12 mm (0,5")

- Kabelio ilgis 1 m

Temperatūros zondas MA831R

- Temperatūros jutiklis NTC10K

- Korpusas Nerūdijantis plienas

- Jungtis RCA
- Matmenys Bendras ilgis: 190 mm (7,5")
- Aktyvioji dalis: 120 mm (5,5,); Ø 3,6 mm (1,4")
- Kabelio ilgis 1 m (3,2 pėdos)

#### 4. FUNKCINIS APRAŠYMAS

Priekinis skydelis

1. Skystųjų kristalų ekranas (LCD)
2. CAL klavišas, skirtas įeiti į kalibravimo režimą / išeiti iš jo
3. MR klavišas, norint įeiti į atminties išskvietimo režimą / išeiti iš jo
4. GLP/ACCEPT klavišas, kad įeitumėte į GLP arba patvirtintumėte pasirinktą veiksmą
5. LOG/CLR klavišas, kad užregistruotumėte rodmenis arba išvalytumėte kalibravimą ar registravimą
6. ĮJUNGIMO / IŠJUNGIMO klavišas
7. Kryptiniai klavišai, norint naršyti meniu, keisti parametrų vertes arba pasirinkti kalibravimo tirpalus ar registruotus duomenis
8. RANGE (diapazonas) klavišas, norint pasirinkti matavimo diapazoną arba perjungti fokusuotus duomenis
9. SETUP klavišas, norint įeiti į / išeiti iš sąrankos režimo; registravimo režime perjungti tarp ištrinti vieną ir ištrinti visus registruotus duomenis

Galinis skydelis

1. USB lizdas
2. RS232 lizdas
3. Maitinimo lizdas
4. Temperatūros zondo RCA jungtis
5. BNC elektrodo jungtis
6. Etaloninio elektrodo jungtis

Ekranas Aprašymas

1. Matavimo vienetai
2. Būsena ir kalibravimo informacija
3. CAL žyma ir pH kalibravimo buferiai
4. Žyma OPEN
5. Zondo simbolis
6. Režimo žymos (GLP, SETUP, LOG, MEASURE)
7. ACCEPT žyma
8. Pirmoji LCD eilutė, matavimo rodmenys
9. Datos ir laiko žymos
10. Temperatūros kompensavimo būsena (MTC, ATC)
11. Antrosios LCD eilutės matavimo vienetai
12. Antroji LCD eilutė

#### 5. ZONDO APRAŠYMAS

MA917B/1, skirtas pH matuoti:

- Dvigubos jungties konstrukcija, sumažinanti užsikimšimo riziką, nes etaloninis elementas fiziškai atskirtas nuo tarpinio elektrolito.
- Pakartotinai pripildomas, su MA9011 3,5M KCl. Šiame tirpale nėra sidabro. Dėl sidabro jungtyje gali susidaryti sidabro nuosėdų, kurios gali užsikimšti. Dėl užsikimšimo rodmenys būna nepastovūs ir lėti. Galimybė papildyti elektrolitą taip pat prailgina elektrodo tarnavimo laiką.
- Stiklinis korpusas, lengvai valomas ir atsparus cheminėms medžiagoms.
- Apvalus antgalis užtikrina didžiausią paviršiaus plotą, kad rodmenys būtų nuskaityti greičiau, ir puikiai tinka skystiems mėginiams tirti.

1. Etaloninga viela
2. Vidinė etaloninga jungtis
3. Jutimo laidas
4. Etaloningas papildymo dangtelis
5. Išorinė atskaitos jungtis
6. Stiklinė lemputė

MA831R temperatūros matavimui ir automatiniam temperatūros kompensavimui (ATC):

- Pagaminta iš nerūdijančio plieno, atsparaus korozijai.
- Naudojama kartu su pH elektrodu, kad būtų galima naudoti prietaiso ATC funkciją.

1. Kabelis
2. Rankena
3. Nerūdijančio plieno vamzdis

## 6. BENDROSIOS OPERACIJOS

### 6.1. MAITINIMO PRIJUNGIMAS IR AKUMULIATORIAUS VALDYMAS

MW160 gali būti maitinamas iš pridedamo 12 V nuolatinės srovės adapterio. Automatinio išsijungimo funkcija išjungia matuoklį po 20 minučių nenaudojimo.

Ijungus maitinimą, prietaisas atlieka automatinį diagnostinį testą. Kelias sekundes rodomi visi LCD ekrano segmentai. Prietaisas pradėdamas matuoti nuo anksčiau pasirinkto matavimo diapazono. Žyma OPEN ir simboliai „ „ , „ ‘ “ kelias sekundes rodomi mirksėdami, kad primintų naudotojui atsukti elektrodų papildymo dangtelį ir nuimti apsauginį dangtelį prieš atliekant matavimus.

### 6.2. ELEKTRODŲ LAIKIKLIO MONTAVIMAS

- Iš dėžutės išimkite elektrodų laikiklį MA9315.
- Atpažinkite metalinę plokštelę (4) su integruotu kaiščiu (5) ir varžtu (2).
- Plokštelę galima pritvirtinti abiejose matuoklio pusėse - kairėje (L) arba dešinėje (R).
- Apverskite matuoklį ekranu žemyn.
- Guminę kojelę (6R arba 6L) sulygiuokite su skylė (3) plokštelėje (4). Įsitikinkite, kad kaištis (5) nukreiptas žemyn.
- Atsuktuvu (1) priveržkite varžtą (2) ir užfiksuokite vietoje.
- Pastatykite matuoklį ekranu į viršų.
- Paimkite elektrodų laikiklį (7) ir įstatykite jį į kaištį (5). Kaištis patikimai prilaiko elektrodų laikiklį.
- Kad rankena būtų standesnė, priveržkite abiejose pusėse esančias metalines rankenėles (8).

### 6.3. ZONDŲ PRIJUNGIMAS

MA917B/1 pH zondas

MA917B/1 zondas prie matuoklio jungiamas per BNC jungtį (pažymėta pH/ORP).

Kai matuoklis išjungtas:

- Zondą prijunkite prie BNC lizdo.
- Išlyginkite ir įsukite kištuką į lizdą.
- Įkiškite zondą į laikiklį ir pritvirtinkite kabelį spaustukais. Jei elektrodai turi atskirą etaloną, prijunkite elektrodą BNC prie BNC jungties, o etaloninio elektrodą kištuką - prie etaloninės jungties (pažymėta Ref.).

MA831R temperatūros zondas

MA831R jungiamas prie matuoklio per RCA jungtį (pažymėta Temp.).

Kai matuoklis išjungtas:

- Zondą prijunkite prie RCA jungties.
- Įkiškite kištuką į lizdą.
- Įkiškite zondą į laikiklį ir pritvirtinkite kabelį spaustukais.

### 6.4. ELEKTRODŲ PRIEŽIŪRA IR APTARNAVIMAS

Kalibravimas ir kondicionavimas

Siekiant užtikrinti tinkamus ir patikimus matavimus, labai svarbu prižiūrėti pH elektrodą. Siekiant užtikrinti tikslius ir pasikartojančius rezultatus, rekomenduojama dažnai atlikti dviejų ar trijų taškų kalibravimą.

Prieš naudodami elektrodą pirmą kartą:

1. Nuimkite apsauginį dangtelį. Nesijaudinkite, jei yra druskų nuosėdų, tai normalu. Nuplaukite elektrodą distiliuotu arba dejonizuotu vandeniu.
2. Įdėkite elektrodą į šotį su MA9016 valymo tirpalu mažiausiai 30 minučių.
- Pastaba: Nekondicionuokite pH elektrodą distiliuotame arba dejonizuotame vandenyje, nes tai pažeis stiklinę membraną.
3. Jei pakartotinai pripildomų elektrodų pripildymo tirpalas (elektrolitas) nukrito daugiau kaip 2 ½ cm (1") žemiau pripildymo angos, įpilkite atitinkamo elektrolito tirpalo.
4. Po kondicionavimo nuplaukite jutiklį distiliuotu arba dejonizuotu vandeniu.

Pastaba: Kad užtikrintumėte greitą reakciją ir išvengtumėte kryžminio užteršimo, prieš matavimą elektrodą antgalį nuplaukite tiriamuoju tirpalu.

Geriausia praktika dirbant su elektrodu:

- Tarp bandymų elektrodus visada reikia skalauti distiliuotu arba dejonizuotu vandeniu.
- Nevalykite elektrodą, nes dėl statinio krūvio gali būti neteisingi rodmenys.
- Elektrodą galą nuvalykite nepūkuotu popieriumi.

## Laikymas

Siekiant sumažinti užsikimšimą ir užtikrinti greitą reakcijos laiką, stiklinė kolba ir jungtis turi būti sudrėkintos.

Į apsauginį dangtelį įlašinkite kelis lašus MA9015 laikymo tirpalo. Kai zondas nenaudojamas, uždėkite saugojimo dangtelį.

Pastaba: niekada nelaikykite zondo distiliuotame arba dejonizuotame vandenyje.

### Reguliari priežiūra

- Apžiūrėkite zondą. Jei zondas įtrūkęs, jį pakeiskite.
- Apžiūrėkite kabelį. Kabelis ir izoliacija turi būti nepažeisti.
- Jungtys turi būti švarios ir sausos.
- Druskos nuosėdas nuplaukite vandeniu.
- Laikykites laikymo rekomendacijų.

### Pakartotinai pripildomiems elektrodams:

- elektrodą pripildykite šviežiu elektrolito tirpalu (žr. elektrodo specifikacijas, kad pasirinktumėte tinkamą pripildymo tirpalą).
- Elektrodą laikykite vertikaliaje padėtyje 1 valandą.
- Laikykites pirmiau nurodytos laikymo procedūros. Netinkamai prižiūrint elektrodus, nukenčia tikslumas ir preciziškumas. Tai galima pastebėti kaip nuolat mažėjantį elektrodo nuolydį. Nuolydis (%) parodo stiklinės membranos jautrumą, poslinkio vertė (mV) rodo elektrodo amžių ir leidžia įvertinti, kada reikia keisti zondą. Nuolydžio procentinė vertė yra siejama su idealia nuolydžio verte esant 25 °C temperatūrai.
- Milwaukee Instruments rekomenduoja, kad poslinkis neviršytų  $\pm 30$  mV, o nuolydžio procentinė vertė būtų 85-105 %. Kai nuolydžio vertė nukrenta žemiau 50 mV per dešimtmetį (85 % nuolydžio efektyvumas) arba poslinkis nuliniame taške viršija  $\pm 30$  mV, atnaujinimas gali pagerinti veikimą, tačiau norint užtikrinti tikslius pH matavimus gali prireikti keisti elektrodą.

## 7. SETUP

Norėdami sukonfigūruoti matuoklio nustatymus, pakeisti numatytasias vertes arba nustatyti matavimo parametrus:

- Paspauskite ir maždaug 3 sekundes palaikykite SETUP, kad įeitumėte į sąrankos režimą.
- Meniu naršymui (parametrų peržiūrai) naudokite klavišus aukštyn / žemyn.
- Paspauskite CAL, kad įeitumėte į redagavimo režimą (parametrų keitimas). Pasirinktas elementas rodomas mirksint.
- Paspauskite RANGE, kad pasirinktumėte vieną iš parinkčių. Pavyzdžiui, nustatant dabartinį laiką, paspaudus RANGE perjungiamos parinktys (valanda, minutės), kuriuos reikia keisti.
- Naudokite didinimo / mažinimo klavišus reikšmėms keisti (keičiama reikšmė rodoma mirksint).
- Paspauskite GLP/ACCEPT, kad patvirtintumėte ir išsaugotumėte pakeitimus (ACCEPT žymė rodoma mirksinti).
- Paspauskite CAL, kad išeitumėte iš redagavimo režimo be išsaugojimo (grįžtate į meniu).
- Paspauskite SETUP, kad išeitumėte iš sąrankos režimo. Sąrankos meniu punktai su parinktėmis ir numatytosiomis reikšmėmis išsamiai aprašyti čia:

### Elementas: OFF dAY

Aprašymas: Įrašykite, ar norite, kad išjungta būtų išjungta: (tik pH diapazonas). Kai ši funkcija įjungta, praėjus nustatytam dienų skaičiui nuo paskutinio kalibravimo, bus rodomas įspėjimas.

Parinktys: Nuo 1 iki 14 dienų arba OFF (išjungta).

Numatytoji reikšmė: IŠJUNGTA (OFF)

### Elementas: dISP

Aprašymas: DISP (DISP): 1: Kalibravimo buferiai (tik pH diapazone). Kai ši funkcija įjungta, paskutinio kalibravimo metu naudoti buferiai rodomi pH matavimo ekrane.

Parinktys: (1) Pasirinktas: Įjungta arba Išjungta

Numatytoji reikšmė: ON (ĮJUNGTA)

### Elementas: IonCG

Apibūdinimas: IonCon, IonCon, IonCon, IonCon: (tik ISE diapazone). Norėdami pasirinkti tinkamą jonų krūvį, naudokitės šia lentele.

Parinktys: 1: Pasirinkite: -2, -1, 1, 2 arba UndF

Numatytoji reikšmė: UndF

### Elementas: TIME

Aprašymas: Dabartinis laikas hh:mm formatu

Pasirinkty: 1: Nuo 00:00 iki 23:59

Numatytoji reikšmė: 00:00

Elementas: DATA

Aprašymas: DATA (DATA): Dabartinė data MM.DD.YYYY formatu

Parinkty: Data data (data), data (data) ir data (data): 01.01.2000-12.31.2099

Numatytoji reikšmė: 2005 01 01

Elementas: BEEP

Aprašymas: BEEP: BEEP Būseną. Kai įjungta, kiekvieną kartą paspaudus klavišą pasigirsta garsinis signalas.

Parinkty: Įjungta arba Išjungta.

Numatytoji reikšmė: IŠJUNGTA (OFF)

Elementas: bAud

Apibūdinimas: Bud: Baud dažnis nuosekliajam ryšiui

Pasirinkty:: 600, 1200, 2400, 4800 arba 9600

Numatytoji reikšmė: 2400

Elementas: In Id

Aprašymas: Įrašykite šį parametrą: Įrenginio ID: Įrenginio ID. Kai naudojami keli vienodi matuokliai, gali būti naudinga juos unikaliai identifikuoti kiekvienam matuokliui priskiriant kodą.

Parinkty: Pasirinkty: Nuo 0000 iki 9999

Numatytoji reikšmė: 0000

Elementas: tEMP

Aprašymas: Temperatūros matavimo vienetas

Pasirinkty: Temperatūra: Temperatūra: Temperatūra: Temperatūra: Temperatūra: °C arba °F

Numatytoji reikšmė: °C

Kad būtų lengviau pasirinkti tinkamą jonų krūvį, toliau pateiktoje lentelėje išvardyti skirtingi jonų tipai ir jų krūviai:

Jonų krūvis Jonų tipai

-2 (divalenčiai anijonai) S, CO<sub>3</sub>

-1 (vienvalenčiai anijonai) F, Cl, Br, I, CN, SCN, ClO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>

1 (vienvalentiai katijonai) H, Na, K, Ag, NH<sub>4</sub>

2 (divalenčiai katijonai) Mg, Ca, Ba, Cd, Cu, Pb

UndF Neapibrėžtas jonas

8. pH

8.1. PARUOŠIMAS

Galima atlikti iki trijų taškų kalibravimą, pasirenkant 7 standartinius buferius (1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 ir 12,45 pH).

1. Paruoškite dvi švarias stiklines. Viena įsotėlis skirtas skalavimui, o kitas - kalibravimui.

2. Į kiekvieną įsotėlį įpilkite po nedidelį kiekį pasirinkto buferinio tirpalo.

3. Nuimkite apsauginį dangtelį ir nuplaukite zondą buferiniu tirpalu, naudojamu pirmajam kalibravimo taškui.

Jei reikia, spauskite RANGE, kol ekrane pasikeis pH matavimo diapazonas.

8.2. KALIBRAVIMAS

Bendrosios gairės

Siekiant didesnio tikslumo, rekomenduojama dažnai kalibruoti. Zondą reikėtų perkalibruoti bent kartą per savaitę, arba:

- kaskart, kai pakeičiamas

- ištyrus agresyvius mėginius

- kai reikia didelio tikslumo

- pasibaigus kalibravimo laikui

Procedūra

1. Panardinkite pH ir temperatūros zondus maždaug 4 cm į buferinį tirpalą ir atsargiai pamaišykite. Įsitikinkite, kad temperatūros zondas yra arti pH zondo.

2. Paspauskite CAL. Kartu su mirksinčia WAIT žyma CAL, BUFFER, CALIBRATION, buferio numeriu ir buferio verte (7,01)



rodomos CAL, BUFFER, CALIBRATION žymos. Jei reikia, paspauskite mygtukus, kad pasirinktumėte kitą buferio vertę. 3. Kai rodmėnys yra stabilūs ir artimi pasirinktam buferiui, rodomos mirksinčios žymės READY (pasiruošta) ir ACCEPT (priimti). Paspauskite GLP/ACCEPT, kad patvirtintumėte kalibravimą.

Pirmojoje LCD eilutėje rodoma kalibruota reikšmė, antrojoje LCD eilutėje - antroji numatoma buferio reikšmė. Jau sukalibruoto buferio žyma pateikiama po CAL žyma.

Jei kalibruojama vienu tašku, paspauskite CAL, kad išeitumėte iš kalibravimo. Prietaisas išsaugo kalibravimą ir grįžta į matavimo režimą.

Norėdami tęsti kalibravimą su papildomais buferiais, nuplaukite ir į kitą buferinį tirpalą įkiškite pH ir temperatūros zondą antgalį maždaug 4 cm (1 ½") ir atsargiai pamaišykite. Įsitinkinkite, kad temperatūros zondas yra arti pH zondo.

Jei reikia, paspauskite mygtukus, kad pasirinktumėte kitą buferio vertę.

Pastaba: prietaisas automatiškai praleidžia ankstesniuose kalibravimo taškuose jau naudotus buferius, kad būtų išvengta klaidingos procedūros.

Paspauskite RANGE, kad būtų rodomi temperatūros rodmėnys kalibravimo metu.

Išvalyti kalibravimą

1. Paspauskite CAL, kad įeitumėte į kalibravimo režimą.

2. Paspauskite LOG/CLR. Trumpai rodomas užrašas „Clr CAL“, tada prietaisas grįžta į matavimo režimą.

### 8.3. MĒRIMAS

Prieš atlikdami pH matavimus įsitinkinkite, kad prietaisas buvo sukalibruotas.

1. Nuimkite apsauginį zondo dangtelį ir įkiškite antgalį į mėginį maždaug 4 cm (1 ½"). Rekomenduojama palaukti, kol mėginys ir pH zondas pasieks tą pačią temperatūrą.

2. Jei reikia, spauskite RANGE, kol ekrane pasikeis pH matavimo diapazonas. Leiskite rodmėnims stabilizuotis (mirksinti WAIT žyma išnyksta).

LCD ekrane bus rodomas:

- matavimo ir temperatūros rodmėnys
- temperatūros kompensavimo režimas (MTC arba ATC)
- naudojami buferiai (jei parinkti įjungta sąrankoje)

Siekiant geriausių rezultatų, rekomenduojama:

- prieš naudojant zondą jį sukalibruoti ir periodiškai kalibruoti iš naujo.
- Laikyti elektrodą sudrėkintą.
- Prieš naudojimą zondą nuplauti mėginiu.
- Prieš matavimą bent 1 valandą mirkyti MA9015 saugojimo tirpale.

MTC režimas

Jei pageidaujama rankinio temperatūros kompensavimo (MTC) režimo, temperatūros zondas turi būti atjungtas nuo prietaiso.

LCD ekrane rodoma numatytoji 25 °C temperatūra arba paskutinis temperatūros rodmėnu su mirksinčiomis MTC ir °C (arba °F) žymomis.

Temperatūrą galima reguliuoti mygtukais (nuo -20,0 °C iki 120,0 °C).

### 8.4. ĮSPĖJIMAI IR PRANEŠIMAI

- Pranešimas „CALIBRATION EXPIRED“ („KALIBRAVIMAS Baigtas“) rodomas, kai matuoklis nėra sukalibruotas arba praėję nustatytas kalibravimo laikas.

- „WRONG BUFFER WRONG PROBE“ (netinkamas buferis, netinkamas bandinys) pranešimas rodomas mirksintis kalibravimo metu, kai pH rodmėnų ir pasirinktos buferio vertės skirtumas yra didelis. Patikrinkite, ar naudotas tinkamas kalibravimo buferis. Kondicionuokite zondą vadovaudamiesi ELEKTRODŲ PRIEŽIŪROS IR PRIEŽIŪROS skyriuje pateiktu aprašymu.

Jei reikia, pakeiskite buferį arba zondą.

- „WRONG BUFFER“ (klaidingas buferis) ir „Old“ (senas) pranešimai rodomi mirksėdami kalibravimo metu, kai nustatomas neatitiktumas tarp naujo ir ankstesnio (seno) kalibravimo. Išvalykite kalibravimo parametrus paspausdami LOG/CLR ir tęskite kalibravimą nuo dabartinio kalibravimo taško (prietaisas išsaugo visas dabartinio kalibravimo metu patvirtintas vertes).

- „WRONG BUFFER“ (netinkamas buferis) pranešimas ir mirksinti temperatūros reikšmė rodomi kalibravimo metu, kai buferio temperatūra neatitinka diapazono. Kalibravimo negalima patvirtinti.

Kalibravimui naudokite šviežius buferius.

- Kai išmatuota vertė yra už diapazono ribų, pirmoje LCD ekrano eilutėje mirksi artimiausia pilno mastelio vertė. Iš naujo sukalibruokite matuoklį. Patikrinkite, ar mėginys patenka į matuojamąjį intervalą.

## 9. ORP

### 9.1. PARUOŠIMAS

Norint atlikti tikslius ORP matavimus, elektrodo paviršius turi būti švarus ir lygus. Galima įsigyti paruošiamojo apdoravimo tirpalų, kurie kondicionuoja elektrodą ir pagerina jo reakcijos laiką (žr. skyrių PRIEDAI).

Pastaba: tiesioginiams ORP matavimams naudokite ORP zondą. MA9020 ORP tirpalą galima naudoti norint patvirtinti, kad ORP jutiklis matuoja teisingai. mV rodmenys nėra kompensuojami pagal temperatūrą.

Jei reikia, spauskite RANGE (diapazonas), kol ekrane pasikeis ORP matavimo diapazonas.

## 9.2. KALIBRAVIMAS

mV kalibravimas

MW160 gamykloje kalibruotas mV.

Milvokio ORP elektrodai yra keičiami, todėl juos keičiant mV kalibruoti nereikia.

Jei mV matavimai yra netikslūs, reikia iš naujo atlikti mV kalibravimą. Dėl tikslaus pakartotinio kalibravimo kreipkitės į „Milwaukee“ techninės priežiūros tarnybą.

Santykinis mV kalibravimas

Pastaba: kai atliekamas santykinis mV kalibravimas, diapazonas pasikeičia iš mV į santykinį mV.

1. Panardinkite zondą į standartinį tirpalą maždaug 4 cm (1 ½") ir atsargiai pamaišykite.

2. Paspauskite CAL. LCD ekrane pasirodo žymė CALIBRATION (KALIBRAVIMAS), pirmoje LCD ekrano eilutėje rodoma santykinė mV vertė, o antroje LCD ekrano eilutėje - absoliutinė mV vertė. WAIT (laukti) žymė rodoma mirksėdama, kol rodmuo bus stabilus.

3. Kai absoliutus rodmuo yra stabilus ir atitinka matavimo intervalą, mirksėdamos rodomos žymės READY (pasiruošta) ir ACCEPT (priimti).

4. Paspauskite GLP/ACCEPT, kad patvirtintumėte kalibravimą. Prietaisas grįžta į matavimo režimą, Rel mV diapazoną. Išvalyti kalibravimą

Norėdami grįžti į mV matavimo diapazoną, išvalykite Rel mV kalibravimą.

1. Paspauskite CAL, kad įeitytėte į kalibravimo režimą.

2. Paspauskite LOG/CLR. Vieną sekundę LCD ekrane pasirodo pranešimas „CLr CAL“, tada prietaisas pereina į mV matavimo diapazoną.

## 9.3. MÉRIMAS

Jei reikia, spauskite RANGE, kol ekranas persijungs į ORP matavimo diapazoną.

Pastaba: Jei prietaisas rodo Rel mV rodmenis ir reikia atlikti mV matavimus, išvalykite Rel mV kalibravimą (žr. skyrių „Santykinis mV kalibravimas“).

Nuimkite apsauginį zondo dangtelį ir panardinkite antgalį į mėginį maždaug 4 cm (1 ½"). Leiskite rodmenims stabilizuotis (mirksinti WAIT žyma išnyksta). Prietaisas pirmoje LCD eilutėje rodo mV rodmenį (arba Rel mV rodmenį, jei buvo atliktas Rel mV kalibravimas), o antroje LCD eilutėje - mėginio temperatūrą.

arba

## 9.4. ĮSPĖJIMAI IR PRANEŠIMAI

- Kai atliekant Rel mV kalibravimą rodmuo yra už diapazono ribų, absoliutinė mV vertė ir „WRONG“ (blogai) rodomi mirksėdami.

Patikrinkite, ar naudotas tinkamas standartinis tirpalas. Atnaujinkite zondą pagal ELEKTRODŲ PRIEŽIŪROS IR PRIEŽIŪROS skyriuje pateiktą aprašymą.

Jei reikia, pakeiskite standartinį tirpalą arba zondą.

- Kai matavimo metu rodmuo yra už diapazono ribų, mirksėdama rodoma artimiausia pilna skalės vertė.

Iš naujo sukalibruokite matuoklį. Patikrinkite, ar mėginys patenka į matuojamąjį intervalą.

## 10. ISE

### 10.1. PARUOŠIMAS

Vieno arba dviejų taškų kalibravimą galima atlikti pasirinkus 6 standartinius tirpalus (0,01, 0,1, 1, 10, 100 ir 1000 ppm).

1. Sąrankos meniu pasirinkite tinkamą jonų krūvį (išsamesnės informacijos rasite SETUP skyriuje). Pastaba: Pasirinkus parinktį „UndF“, reikia atlikti dviejų taškų kalibravimą. Jei išeinama iš kalibravimo patvirtinus pirmąjį standartą, LCD ekrane rodomas užrašas „----“.

2. Paruoškite dvi švarias stiklines. Viena ąsotėlis skirtas skalavimui, o kitas - kalibravimui.

3. Į kiekvieną ąsotėlį įpilkite po nedidelį kiekį standartinio tirpalo.

4. Nuimkite apsauginį dangtelį ir nuplaukite zondą tirpalu, naudojamu pirmajam kalibravimo taškui.

Jei reikia, spauskite RANGE, kol ekrane pasikeis ISE matavimo diapazonas.

### 10.2. KALIBRAVIMAS

Siekiant didesnio tikslumo, rekomenduojama dažnai kalibruoti. ISE diapazonas turėtų būti perkalibruojamas bent kartą per savaitę, arba:

- kiekvieną kartą, kai keičiamas ISE zondas arba jonų užtaisas

- ištyrus agresyvius mėginius

- kai reikia didelio tikslumo

Dėl elektrodo kondicionavimo laiko elektrodą reikia kelias sekundes palaikyti panardintą, kad jis stabilizuotųsi.  
Procedūra

1. Panardinkite zondą į pasirinktą tirpalą maždaug 4 cm (1 ½") atstumu ir švelniai pamaišykite.
  2. Paspauskite CAL. Kartu su mirksinčia WAIT žyme rodomos CAL, BUFFER, CALIBRATION žymės, kalibravimo taško numeris ir standartinė vertė (0,010). Jei reikia, paspauskite mygtukus, kad pasirinktumėte kitą standartą.
  3. Kai rodmėnys yra stabilūs ir artimi pasirinktam standartui, rodomos mirksinčios žymės READY (pasiruošta) ir ACCEPT (priimti). Paspauskite GLP/ACCEPT, kad patvirtintumėte kalibravimą. Jei kalibruojama vienu tašku, paspauskite CAL, kad išeitumėte iš kalibravimo. Prietaisas išsaugo kalibravimą ir grįžta į matavimo režimą.
- Norėdami tęsti kalibravimą, nuplaukite ir į kitą tirpalą įkiškite maždaug 4 cm (1 ½") zondo antgalį ir atsargiai pamaišykite. Jei reikia, paspauskite klavišus, kad pasirinktumėte kitą vertę.

Pastaba: prietaisas automatiškai praleis pirmajam taškui naudotą standartą. Paspauskite RANGE, kad kalibravimo metu būtų rodomi temperatūros rodmėnys.

Pastabos:

Nuolydžio langas yra  $\pm 20$  mV ir  $\pm 105$  mV ribose, jei jonų krūvis nenurodytas (UndF parinktis sąrankos meniu), arba tarp 50 % ir 120 % numatytojo nuolydžio atitinkamam jonų krūviui.

Numatytosios nuolydžio vertės (mV/dekada):

- 59,16 (vienvalentis anijonas) - jono krūvis yra -1
- 59,16 (vienvalentis katijonas) - jono krūvis yra 1
- 29,58 (divalentis anijonas) - jono krūvis yra -2
- 29,58 (divalentis katijonas) - jono krūvis yra 2
- 100 - jono krūvis yra „UndF“

Jei vieno taško kalibravimas atliekamas po dviejų taškų kalibravimo, prietaisas išlaiko senąjį nuolydį.

Išvalyti kalibravimą

1. Paspauskite CAL, kad įeitumėte į kalibravimo režimą.
2. Paspauskite LOG/CLR. Trumpai rodomas užrašas „CLr CAL“, tada prietaisas grįžta į matavimo režimą.

### 10.3. MĒRIMAS

Jei reikia, spauskite RANGE, kol ekrane pasikeis ISE matavimo diapazonas. Nuimkite apsauginį zondo dangtelį ir panardinkite zondo galą 4 cm (1 ½") į mėginį. Leiskite rodmėnims stabilizuotis (mirksinti WAIT žyma išnyksta). Pirmoje LCD ekrano eilutėje prietaisas rodo ppm rodmėnį, o antroje LCD ekrano eilutėje - temperatūrą.

### 10.4. JSPĖJIMAI IR PRANEŠIMAI

- „WRONG BUFFER WRONG PROBE“ pranešimas rodomas mirksintis kalibravimo metu, kai naujas nuolydis yra už nuolydžio lango ribų.

Patikrinkite, ar naudotas tinkamas standartinis tirpalas. Atnaujinkite zondą vadovaudamiesi ELEKTRODĖŽIO PRIEŽIŪROS IR PRIEŽIŪROS skyriuje pateiktu aprašymu.

Jei reikia, pakeiskite standartinį tirpalą arba zondą.

- Kai išmatuota vertė yra už diapazono ribų, pirmoje LCD eilutėje mirksėdama rodoma artimiausia pilna skalės vertė. Iš naujo sukalibruokite matuoklį.

Patikrinkite, ar mėginys patenka į matuojamąjį intervalą.

### 11. ŽYMĖJIMAS

Prietaisas gali įsiminti iki 50 žurnalo įrašų kiekvienam matavimo diapazonui (pH, ORP ir ISE).

Srovės duomenų registravimas

1. Matavimų ekrane paspauskite RANGE (diapazonas) ir pasirinkite reikiamą matavimo diapazoną.

2. Paspauskite LOG/CLR, kad įrašytumėte dabartinį matavimą.

Kelias sekundes rodoma LOG žyma, dabartinė data (MM.DD), įrašo numeris ir laisvos žurnalo vietos skaičius, tada prietaisas grįžta į matavimo režimą.

Užregistruotų duomenų peržiūra ir ištrynimasis

1. Paspauskite RANGE, kad pasirinktumėte reikiamą matavimo diapazoną.

2. Paspauskite MR f, kad įeitumėte į atminties iškvietimo režimą.

Pirmoje LCD ekrano eilutėje rodoma pH, Rel mV arba ppm vertė. Rodoma LOG žyma ir paskutinio išsaugoto įrašo numeris.

3. Paspauskite mygtukus, norėdami peržiūrėti skirtingus įrašus dabartiniame matavimo diapazone:

Kartu su išmatuota verte išsaugomas visas informacijos rinkinys. Paspauskite RANGE, kad peržiūrėtumėte parametrus:

- Pirmoje LCD eilutėje rodoma mV vertė, o antroje LCD eilutėje - temperatūra.

- Data: mėnuo ir diena pirmoje LCD eilutėje ir metai antroje LCD eilutėje. Rodoma žymė DATE.

- Laikas: valanda ir minutės pirmoje LCD eilutėje ir sekundės antroje LCD eilutėje. Rodoma žyma TIME.

- Nuolydis pirmoje LCD eilutėje ir poslinkis antroje LCD eilutėje. Rodomos SLOPE ir OFFSET žymos.

Pastaba: brūkšneliai rodomi nuolydžiui Rel mV diapazone ir poslinkiui ISE diapazone.

- Pranešimas „dEL“ pirmoje LCD eilutėje ir įrašo numeris antroje LCD eilutėje. ACCEPT žyma rodoma mirksint.

Norėdami ištrinti įrašytus duomenis:

1. Paspauskite klavišą arba , kad pasirinktumėte kitą arba ankstesnį trinamą įrašą.

2. Paspauskite SETUP, kad perjungtumėte įrašo numerį ir parinktį „ALL“. „dEL ALL“ parinktimi pasirenkami visi įrašai, kuriuos reikia ištrinti dabartiniame diapazone.

3. Paspauskite GLP/ACCEPT, kad ištrintumėte pasirinktus arba visus įrašus. Ištrintam įrašui rodomas pranešimas „nuLL“ arba prietaisas grįžta

į matavimo režimą, jei buvo ištrinti visi įrašai. Paspauskite MR, kad bet kuriuo metu išeitumėte iš atminties atkūrimo režimo.

Išpėjimai ir pranešimai

- Mirksintis pranešimas „Lo“ ir įrašo numeris rodomas, kai yra mažiau nei 6 laisvos žurnalo vietos.

- Pranešimas „FULL LOC“ rodomas, kai nėra laisvos žurnalo vietos.

- Jei paspaudžiamas MR ir nėra įrašytų duomenų, pasirinktam matavimo diapazonui rodomas mirksintis pranešimas „no rEC“ (nėra rEC).

## 12. GEROJI LABORATORINĖ PRAKTIKA (GLP)

GLP leidžia naudotojui išsaugoti ir atkurti kalibravimo duomenis ir zondo būseną. Sulyginus rodmenis su konkrečiais kalibravimais, užtikrinamas vienodumas ir nuoseklumas. pH ir ISE kalibravimo duomenys išsaugomi automatiškai po sėkmingo kalibravimo.

1. Paspauskite RANGE (diapazonas), kad pasirinktumėte reikiamą matavimo diapazoną.

2. Paspauskite GLP/ACCEPT, kad peržiūrėtumėte GLP duomenis.

3. Naudodami klavišus aukštyn / žemyn slinkite per rodomus parametrus.

4. Paspauskite GLP/ACCEPT, kad grįžtumėte į matavimo režimą.

Jei prietaisas nebuvo sukalibruotas pasirinktam diapazonui, mirksėdamas rodomas pranešimas „no CAL“ (nėra CAL).

Informacija apie pH

- Paskutinio kalibravimo laikas (hh:mm:ss)

- Paskutinio kalibravimo data (MM.DD.YYYY)

- Nuolydžio vertė pirmoje LCD eilutėje ir poslinkis antroje LCD eilutėje

- pH kalibravimo buferiai nuosekloje LCD eilutėje kalibravimo tvarka

Pastabos:

Po pH verte rodomas pranešimas „Old“, kai buferis nebuvo naudojamas per paskutinį kalibravimą. Paspauskite SETUP, kad pamatytumėte kalibravimo datą ir laiką.

„no BUFFER“ (nėra buferio) pranešimas rodomas, kai kalibravimas buvo atliktas mažiau nei trimis taškais.

- Bus rodomas dienų skaičius iki kalibravimo pavojaus signalo (pvz., 5 dienos, -3 dienos, jei laikas baigėsi) arba „OFF“, jei ši funkcija buvo išjungta per Setup (sąranka).

- Prietaiso identifikavimo kodas

ISE informacija

- Paskutinio kalibravimo data (MM.DD.YYYY)

- Nuolydžio vertė pirmoje LCD eilutėje ir poslinkis antroje LCD eilutėje

- Kalibravimo etalonai kalibravimo tvarka

- Prietaiso identifikavimo kodas

Pastabos:

„Old“ pranešimas rodomas po ppm verte, kai standartas nebuvo naudojamas per paskutinį kalibravimą. Paspauskite SETUP, kad pamatytumėte kalibravimo datą ir laiką.

Pranešimas „no BUFFER“ (be BUFFER) rodomas, kai buvo atliktas tik vieno taško kalibravimas.

Jei vieno taško kalibravimas atliekamas po dviejų taškų kalibravimo, prietaisas išsaugo senąjį nuolydį.

## 13. PRISIJUNGIMAS PRIE KOMPIUTERIO

### 13.1. MI5200 KOMPIUTERIO PROGRAMOS NAUDOJIMAS

Užregistruotus duomenis galima perkelti į kompiuterį naudojant „Milwaukee Instruments MI5200 Windows“ suderinamą programą, naudojant RS232 arba USB nuosekliąją sąsają.

Programinę įrangą galima atsisiųsti adresu <http://www.milwaukeeinst.com>. Ieškokite gaminio kodo ir spustelėkite jį.

Baigę atsisiuntimą, programinei įrangai įdiegti naudokite exe failą.

MI5200 turi grafikų ir internetinės pagalbos funkciją. Duomenis galima eksportuoti į gerai žinomas skaičiuoklės programas tolesnei analizei.

1. Išjunkite matuoklį.

2. Prijunkite matuoklį prie kompiuterio tiekiamu MA9350 kabeliu (jei naudojamas RS232 prievadas) arba standartiniu USB kabeliu.

3. Paleiskite programą.

Pastabos:

RS232 atveju naudojant kitus nei MA9350 kabelius gali būti naudojama kitokia konfigūracija ir ryšys tarp prietaiso ir kompiuterio gali būti neįmanomas.

Kad išvengtumėte galimų klaidų, bendraudami su kompiuteriu laikykite prijungtą tik vieną kabelį (RS232 arba USB).

13.2. KOMANDŲ IŠSIŪSTYMAS IŠ AK Taip pat galima nuotoliniu būdu valdyti prietaisą naudojant bet kurią terminalo programą.

1. Išjunkite matuoklį.

2. Naudodami MA9350 kabelį prijunkite prietaisą prie kompiuterio.

3. Paleiskite terminalo programą ir nustatykite toliau nurodytas ryšio parinktis: 8, N, 1, be srauto valdymo.

Komandų tipai

Norėdami išsiųsti komandą į prietaisą, vadovaukitės tolesne schema:

<\*> <komanda> <CR> kur: <\*> yra komandos priešdėlis, <komanda> yra komandos kodas.

Pastaba: galima naudoti arba mažąsias, arba didžiąsias raides.

Vieneto keitimo komanda

CHU xx Keičia prietaiso vienetą pagal parametro vertę (xx):

- xx=01 pH diapazonas / 0,01 skiriamoji geba

- xx=03 mV / Rel mV diapazonas

- xx=05 ppm diapazonas

Į šią komandą prietaisas atsakys:

<STX> <atsakymas> <ETX> kur: <STX> yra 02 ASCII kodo simbolis (teksto pradžia)

<ETX> yra 03 ASCII kodo ženklas (teksto pabaiga)

<atsakymas>:

<ACK> siunčiamas atpažintai komandai

<CAN> siunčiamas, kai prietaisas registruoja

<Err6>/<Err8> siunčiamas, kai komanda yra neteisinga arba prietaisas neįjungtas į matavimo režimą.

Atsakymo reikalaujančios komandos

Į šias komandas prietaisas atsakys:

<STX> <atsakymas> < kontrolinė suma> <ETX>, kur kontrolinė suma yra atsakymo eilutės, siunčiamos kaip 2 ASCII simboliai, baitų suma.

Visi atsakymo pranešimai yra su ASCII simboliais.

RPH - priverčia prietaisą siųsti visą rodmenų rinkinį pagal pH diapazoną.

RMV - prietaisas siunčia visą rodmenų rinkinį pagal mV/Rel mV diapazoną.

RIS - prietaisas siunčia visą rodmenų rinkinį pagal ISE diapazoną.

MDL - prašoma nurodyti prietaiso modelio pavadinimą ir programinės įrangos kodą (16 ASCII simbolių).

INF - prašoma kalibravimo duomenų ir sąrankos parametrų.

SAM - Prašoma nurodyti užregistruotų mėginių skaičių (12 simbolių).

LDPH - prašoma užregistruoti xxx-ojo pH įrašo duomenis.

LDMV - prašoma xxx-ojo mV/Rel mV įrašo užregistruotų duomenų.

LDIS - prašoma įrašyti xxx-ojo ISE įrašo duomenis.

LAPH - pagal pareikalavimą prašoma visų pH žurnalo duomenų.

LAMV - pagal pareikalavimą prašoma visų mV/Rel mV žurnalo duomenų.

LAIS - pagal pareikalavimą prašoma visų ISE žurnalo duomenų.

Pastabos:

„Err8“ siunčiamas, jei prietaisas nėra įjungtas matavimo režimu.

„Err6“ siunčiama, jei prašomas diapazonas nėra prieinamas.

„Err4“ siunčiamas, jei nėra prašomo nustatyto parametro.

„Err3“ siunčiamas, jei žurnalas pagal pareikalavimą yra tuščias.

Negaliojančios komandos bus ignoruojamos.

#### 14. TRIKČIŲ ŠALINIMAS

Simptomas: lėtas atsakas / pernelyg didelis nuokrypis

Problema: Nešvarus pH elektrodas

Sprendimas: Išspręskite problemą, jei reikia išvalyti pH pH: Užterštas elektrodo antgalis 30 minučių mirkomas MA9016 valymo tirpale, tada atliekama valymo procedūra.

Simptomas: rodmenys svyruoja aukštyn ir žemyn (triukšmas)

Problema: Užsikimšusi / nešvari jungtis. Žemas elektrolito lygis (tik pakartotinai užpildomi elektrodai)

Sprendimas: Išvalykite elektrodą. Pripildykite šviežiu MA9012 elektrolitu.

Simptomas: Ekrane rodoma mirksinti visos skalės vertė.

Problema: Skaitiklio rodmenys išeina iš diapazono

Sprendimas: Iš naujo sukalibruokite matuoklį. Patikrinkite, ar mėginys patenka į matuojamąjį diapazoną. Patikrinkite, ar elektrolito lygis ir bendra elektrodų būklė.

Simptomas: mV skalė yra už diapazono ribų

Problema: sausa membrana arba sausa jungtis

Sprendimas: Elektrodas mirkomas MA9015 laikymo tirpale mažiausiai 30 minučių.

Simptomas: ekrane mirksi temperatūros vienetas

Problema: neveikia temperatūros zondas

Sprendimas: Pakeiskite temperatūros zondą.

Simptomas: Matuoklis nekalibruojamas arba rodo klaidingus rodmenis.

Problema: sugedęs zondas

Sprendimas: Pakeiskite zondą.

Simptomas: paleidimo metu nuolat rodamos LCD žymos

Problema: Vienas iš klavišų yra užblokuotas

Sprendimas: Patikrinkite klaviatūrą. Jei klaida išlieka, kreipkitės į „Milwaukee“ techninės priežiūros tarnybą.

Simptomas: „Er0, Er1, Er2“ pranešimas paleidimo metu

Problema: Vidinė klaida

Sprendimas: Iš naujo paleiskite matuoklį. Jei klaida išlieka, kreipkitės į „Milwaukee“ techninę tarnybą.

## 15. PRIEDAI

SE-300 Dvigubos jungties ORP platininis zondas

MA917B/1 Kombinuotas pH elektrodas, stiklinis korpusas, pakartotinai užpildomas

MA924B/1 ORP zondas, stiklinis korpusas, pildomas pakartotinai

MA831R Nerūdijančio plieno temperatūros zondas

MA9001 pH 1,68 buferinis tirpalas (230 ml)

MA9004 pH 4,01 buferinis tirpalas (230 ml)

MA9006 pH 6,86 buferinis tirpalas (230 ml)

MA9007 pH 7,01 buferinis tirpalas (230 ml)

MA9009 pH 9,18 buferinis tirpalas (230 ml)

MA9010 pH 10,01 buferinis tirpalas (230 ml)

MA9012 pH elektrodo pildymo tirpalas (230 ml)

MA9015 Saugojimo tirpalas (230 ml buteliukas)

MA9016 Elektrodų valymo tirpalas (230 ml)

MA9020 200-275 mV ORP tirpalas (230 ml)

MA9112 pH 12,45 buferinis tirpalas (230 ml)

MA9310 12 V nuolatinės srovės adapteris, 220 V

MA9311 12 V nuolatinės srovės adapteris, 110 V

MA9315 Elektrodų laikiklis

MA9350 RS232 jungiamasis kabelis (2 m)

## SERTIFIKAVIMAS

„Milwaukee“ prietaisai atitinka CE Europos direktyvas.

Elektros ir elektroninės įrangos šalinimas. Nelaikykite šio gaminio buitiniams atliekomis. Atiduokite jį į atitinkamą elektros ir elektroninės įrangos surinkimo punktą, skirtą elektros ir elektroninei įrangai perdirbti.

Atkreipkite dėmesį: tinkamas gaminio šalinimas padeda išvengti galimų neigiamų pasekmių žmonių sveikatai ir aplinkai.

Išsamesnės informacijos kreipkitės į vietinę buitinių atliekų šalinimo tarnybą arba apsilankykite svetainėje

www.milwaukeeinstruments.com (tik JAV).  
arba www.milwaukeeinst.com.

## REKOMENDACIJA

Prieš naudodami šį gaminį įsitinkinkite, kad jis visiškai tinka konkrečiai paskirčiai ir aplinkai, kurioje jis naudojamas. Bet kokie naudotojo atlikti tiekiamos įrangos pakeitimai gali pakenkti matuoklio veikimui. Siekdami savo ir matuoklio saugumo, nenaudokite ir nelaikykite matuoklio pavojingoje aplinkoje. Kad išvengtumėte pažeidimų ar nudegimų, neatlikite jokių matavimų mikrobangų krosnelėse.

## GARANTIJA

Šiam matuokliui suteikiama garantija dėl medžiagų ir gamybos defektų 3 metus nuo įsigijimo datos. Elektrodams ir zondams suteikiama 6 mėnesių garantija. Ši garantija taikoma tik remontui arba nemokamam pakeitimui, jei prietaiso neįmanoma suremontuoti. Garantija netaikoma dėl nelaimingų atsitikimų, netinkamo naudojimo, klastojimo ar nustatytos priežiūros nebuvimo atsiradusiems pažeidimams. Jei reikia atlikti techninę priežiūrą, kreipkitės į vietinį „Milwaukee Instruments

techninio aptarnavimo tarnybą. Jei remontui garantija netaikoma, jums bus pranešta apie patirtus mokesčius. Siunčiant bet kurį matuoklį, įsitinkinkite, kad jis tinkamai supakuotas, kad būtų visiškai apsaugotas.

Milwaukee Instruments pasilieka teisę tobulinti savo gaminių dizainą, konstrukciją ir išvaizdą be išankstinio įspėjimo.

## POLISH

INSTRUKCIJA OBSŁUGI - Miernik stacjonarny MW160 MAX pH / mV /ISE / temperatura

DZIĘKUJEMY za wybór Milwaukee Instruments!

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera informacje niezbędne do prawidłowego użytkowania miernika.

Wszelkie prawa są zastrzeżone. Powielanie w całości lub w części jest zabronione bez pisemnej zgody właściciela praw autorskich, Milwaukee Instruments Inc, Rocky Mount, NC 27804 USA.

## 1. BADANIE WSTĘPNE

Każdy miernik stołowy jest dostarczany w kartonowym pudełku i jest dostarczany z:

- MA917B/1 Dwuzłączowa elektroda pH wielokrotnego napełniania
- MA831R Sonda temperatury ze stali nierdzewnej
- M10004 Roztwór buforowy pH 4.01 (saszetka)
- M10007 Roztwór buforowy pH 7,01 (saszetka)
- M10010 Roztwór buforowy pH 10,01 (saszetka)
- M10016 Roztwór do czyszczenia elektrod (saszetka)
- MA9315 Uchwyt elektrody
- MA9350 Kabel połączeniowy RS232 (2 m)
- Pipeta z podziałką
- Adapter 12 VDC
- Certyfikat jakości urządzenia
- Instrukcja obsługi

## 2. PRZEGLĄD PRZYRZĄDU

MW160 to kompaktowy i wszechstronny miernik laboratoryjny, który może mierzyć do czterech różnych parametrów - pH, ORP, ISE (bezpośrednio w ppm) i temperaturę.

Główne tryby pracy to konfiguracja, kalibracja, pomiar i rejestrowanie.

Kalibrację pH można przeprowadzić w maksymalnie 3 punktach (przy użyciu 7 standardowych buforów kalibracyjnych), aby poprawić wiarygodność pomiaru, nawet podczas testowania próbek o dużych różnicach pH.

Kalibracja ISE może być przeprowadzona w maksymalnie 2 punktach przy użyciu 6 standardowych roztworów.

Miernik może przechowywać do 50 zestawów danych dla każdego zakresu (pH, ORP, ISE), które można pobrać do komputera przez RS232 lub USB.

Inne funkcje obejmują

- Czytelny wyświetlacz LCD
- Funkcja względnego mV
- Wewnętrzny zegar i data do śledzenia różnych funkcji zależnych od czasu (znacznik czasu kalibracji, limit czasu kalibracji)

- Wybierany przez użytkownika alarm przekroczenia limitu czasu ostrzegający użytkownika, że upłynęło zbyt dużo czasu od ostatniej kalibracji pH
- Funkcja GLP do przywoływania ostatnich danych kalibracyjnych dla pH i ISE Do dokładnych pomiarów należy używać uchwyty elektrody dostarczonego z miernikiem.

### 3. SPECYFIKACJA

#### ZAKRES

pH -2,00 do 16,00 pH  
ORP  $\pm 699,9$  mV /  $\pm 2000$  mV  
ISE 0,001 do 19999 ppm  
Temp. -20,0 do 120,0 °C (-4,0 do 248,0 °F)

#### REZOLUCJA

pH 0,01 pH  
ORP 0,1 mV / 1 mV  
0,001 (0,001 do 9,999) ppm  
0,01 (10,00 do 99,99) ppm  
ISE  
0,1 (100,0 do 999,9) ppm  
1 (1000 do 19999) ppm  
Temp. 0,1 °C / 0,1 °F

#### DOKŁADNOŚĆ (@ 20 °C / 68 °F)

pH  $\pm 0,01$  pH  
ORP  $\pm 0,2$  mV /  $\pm 1$  mV  
ISE  $\pm 0,5\%$  F.S.  
Temp.  $\pm 0,4$  °C /  $\pm 0,8$  °F  
Przesunięcie Rel mV -  $\pm 2000$  mV

Kalibracja pH - do 3-punktowej kalibracji, z 7 zapamiętanymi buforami: pH 1.68, 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01 i 12.45

Kalibracja ISE - 1 lub 2 punkty kalibracji, dostępnych 6 roztworów standardowych: 0.01, 0.1, 1, 10, 100, 1000 ppm

Kompensacja temperatury

ATC - automatyczna, od -20,0 do 120,0 °C (-4,0 do 248,0 °F)

MTC - ręczna, bez sondy temperatury

Pamięć rejestracji - do 50 rekordów dla każdego zakresu pomiarowego (pH, ORP, ISE)

Zasilanie - zasilacz 12 VDC (w zestawie)

Łączność z komputerem - port USB i interfejs RS232

Środowisko - 0 do 50 °C (32 do 122 °F); maksymalna wilgotność względna 95%

Wymiary - 230 x 160 x 95 mm (9,0 x 6,3 x 3,7")

Waga - 1,1 kg (2,4 lb.)

#### Specyfikacja sondy

Elektroda pH MA917B/1

- Zakres pH od 0 do 14 pH
  - Zakres temperatur od 0 do 70 °C (od 32 do 158 °F)
  - Temperatura pracy 20 do 40 °C (68 do 104 °F)
  - Elektrolit odniesienia KCl 3,5M
  - Złącze referencyjne Ceramiczne, pojedyncze
  - Typ odniesienia Podwójne, Ag/AgCl
  - Maksymalne ciśnienie 0,1 bara
  - Korpus szklany; kształt końcówki: kula
  - Złącze BNC
  - Wymiary Długość wału: 120 mm (5,5");  $\varnothing$  12 mm (0,5")
  - Długość kabla: 1 m (3,2 ft)
- Sonda temperatury MA831R
- Czujnik temperatury NTC10K
  - Korpus Stal nierdzewna
  - Złącze RCA
  - Wymiary Całkowita długość: 190 mm (7,5")



- Część aktywna: 120 mm (5,5,");  $\varnothing$  3,6 mm (1,4")
- Długość kabla: 1 m (3,2 ft)

#### 4. OPIS FUNKCJONALNY

##### Panel przedni

1. Wyświetlacz ciekłokrystaliczny (LCD)
2. Przycisk CAL, aby wejść / wyjść z trybu kalibracji
3. Przycisk MR, aby wejść / wyjść z trybu przywoływania pamięci
4. Przycisk GLP/ACCEPT, aby wejść do trybu GLP lub potwierdzić wybrane działanie
5. Przycisk LOG/CLR, aby zarejestrować odczyt lub wyczyścić kalibrację lub rejestrację
6. Przycisk ON/OFF
7. przyciski kierunkowe do poruszania się po menu, modyfikowania wartości parametrów lub wybierania rozwiązań kalibracyjnych lub zarejestrowanych danych
8. Przycisk RANGE, aby wybrać zakres pomiarowy lub przełączyć skoncentrowane dane
9. Przycisk SETUP, aby wejść / wyjść z trybu ustawień; w trybie rejestrowania, aby przełączać między usunięciem jednego i usunięciem wszystkich zarejestrowanych danych

##### Panel tylny

1. Gniazdo USB
2. Gniazdo RS232
3. Gniazdo zasilania
4. Złącze RCA dla sondy temperatury
5. Złącze BNC elektrody
6. Złącze elektrody odniesienia

##### Opis wyświetlacza

1. Jednostki pomiaru
2. Informacje o stanie i kalibracji
3. Znacznik CAL i bufory kalibracyjne pH
4. Znacznik OPEN
5. Symbol sondy
6. Znaczniki trybu (GLP, SETUP, LOG, MEASURE)
7. Znacznik ACCEPT
8. Pierwsza linia LCD, odczyty pomiarów
9. Znaczniki DATA i GODZINA
10. Status kompensacji temperatury (MTC, ATC)
11. Jednostki pomiarowe dla drugiej linii LCD
12. Druga linia LCD

#### 5. OPIS SONDY

##### MA917B/1 do pomiaru pH:

- Konstrukcja z podwójnym złączeniem, zmniejsza ryzyko zatkania dzięki ogniwu referencyjnemu fizycznie oddzielnemu od elektrolitu pośredniego.
- Możliwość wielokrotnego napełniania roztworem MA9011 3,5M KCl. Ten roztwór nie zawiera srebra. Srebro może powodować tworzenie się osadu srebra na złączu, co prowadzi do zatykania. Zatykanie powoduje błędne i powolne odczyty. Możliwość uzupełniania elektrolitu wydłuża również żywotność elektrody.
- Szklany korpus jest łatwy w czyszczeniu i odporny na chemikalia.
- Okrągła końcówka zapewnia największą możliwą powierzchnię dla szybszych odczytów i dobrze nadaje się do testowania próbek cieczy.

1. Przewód odniesienia
2. Wewnętrzne złącze referencyjne
3. Przewód pomiarowy
4. Nasadka referencyjna
5. Zewnętrzne złącze referencyjne
6. Szklana bańka

##### MA831R do pomiaru temperatury i automatycznej kompensacji temperatury (ATC):

- Wykonany ze stali nierdzewnej zapewniającej odporność na korozję.
- Używana w połączeniu z elektrodą pH w celu wykorzystania funkcji ATC przyrządu.

1. Kabel
2. Uchwyt
3. Rurka ze stali nierdzewnej

## 6. OPERACJE OGÓLNE

### 6.1. PODŁĄCZENIE ZASILANIA I ZARZĄDZANIE AKUMULATOREM

MW160 może być zasilany z dostarczonego zasilacza 12 VDC. Funkcja automatycznego wyłączenia wyłącza miernik po 20 minutach nieużywania.

Po włączeniu zasilania przyrząd wykonuje test autodiagnostyczny. Wszystkie segmenty wyświetlacza LCD są wyświetlane przez kilka sekund.

Miernik rozpoczyna pracę z wcześniej wybranym zakresem pomiarowym. Znacznik OPEN i symbole „ „, „ « ” migają przez kilka sekund, aby przypomnieć użytkownikowi o odkręceniu nasadki elektrody i zdjęciu nasadki ochronnej przed wykonaniem pomiarów.

### 6.2. MONTAŻ UCHWYTU ELEKTRODY

- Wymij uchwyt elektrody MA9315 z pudełka.
- Zidentyfikuj metalową płytkę (4) ze zintegrowanym kołkiem (5) i śrubą (2). Płytką może być przymocowana po obu stronach miernika, lewej (L) lub prawej (R).
- Odwróć miernik wyświetlaczem do dołu.
- Wyrównaj gumową nóżkę (6R lub 6L) z otworem (3) na płytce (4). Upewnij się, że kołek (5) jest skierowany w dół.
- Za pomocą śrubokręta (1) dokręć śrubę (2) i zablokuj ją na miejscu.
- Ustaw miernik wyświetlaczem do góry.
- Weź uchwyt elektrody (7) i włóż go do sworznia (5). Sworzni bezpiecznie utrzymuje uchwyt elektrody na miejscu.
- Aby zwiększyć sztywność ramienia, dokręć metalowe pokrętła (8) po obu stronach.

### 6.3. PODŁĄCZANIE SOND

Sonda pH MA917B/1

MA917B/1 jest podłączana do miernika za pomocą złącza BNC (oznaczonego pH/ORP).

Przy wyłączonym mierniku:

- Podłącz sondę do gniazda BNC.
- Wyrównaj i przekręć wtyczkę w gnieździe.
- Umieść sondę w uchwycie i zabezpiecz kabel zaciskami. W przypadku elektrod z oddzielnym odniesieniem, podłącz BNC elektrody do złącza BNC, a wtyczkę elektrody odniesienia do złącza odniesienia (oznaczonego Ref.).

Sonda temperatury MA831R

MA831R jest podłączana do miernika za pomocą złącza RCA (oznaczonego Temp.).

Przy wyłączonym mierniku:

- Podłącz sondę do gniazda RCA.
- Wciśnij wtyczkę do gniazda.
- Umieść sondę w uchwycie i zabezpiecz kabel zaciskami.

### 6.4. PIELĘGNACJA I KONSERWACJA ELEKTRODY

Kalibracja i kondycjonowanie

Konserwacja elektrody pH ma kluczowe znaczenie dla zapewnienia prawidłowych i wiarygodnych pomiarów. Zaleca się częste dwu- lub trzypunktowe kalibracje w celu zapewnienia dokładnych i powtarzalnych wyników.

Przed pierwszym użyciem elektrody:

1. Zdejmij nasadkę ochronną. Nie należy niepokoić się obecnością osadów soli, jest to normalne zjawisko. Przepłukać elektrodę wodą destylowaną lub dejonizowaną.
2. Umieść elektrodę w zlewce zawierającej roztwór czyszczący MA9016 na co najmniej 30 minut.  
Uwaga: Nie należy kondycjonować elektrody pH w wodzie destylowanej lub dejonizowanej, ponieważ spowoduje to uszkodzenie szklanej membrany.
3. W przypadku elektrod wielokrotnego napełniania, jeśli roztwór uzupełniający (elektrolit) spadł więcej niż 2 ½ cm (1") poniżej otworu wlewowego, należy dodać odpowiedni roztwór elektrolitu.
4. Po kondycjonowaniu przepłucz czujnik wodą destylowaną lub dejonizowaną.

Uwaga: Aby zapewnić szybką reakcję i uniknąć zanieczyszczenia krzyżowego, przed pomiarem należy przepłukać końcówkę elektrody testowanym roztworem.

Najlepsze praktyki podczas obchodzenia się z elektrodą:

- Elektrody powinny być zawsze płukane między próbkami wodą destylowaną lub dejonizowaną.
- Nie wycierać elektrody, ponieważ może to spowodować błędne odczyty z powodu ładunków elektrostatycznych.
- Końcówkę elektrody należy przetrzeć niestrzępiącym się papierem.

## Przechowywanie

Aby zminimalizować zatykanie i zapewnić szybki czas reakcji, szklana bańka i złącze powinny być nawilżane.

Dodaj kilka kropli roztworu do przechowywania MA9015 do nasadki ochronnej. Gdy sonda nie jest używana, należy założyć nasadkę ochronną.

Uwaga: Nigdy nie przechowuj sondy w wodzie destylowanej lub dejonizowanej.

### Regularna konserwacja

- Sprawdź sondę. Jeśli jest pęknięta, wymień sondę.
- Sprawdź kabel. Kabel i izolacja muszą być nienaruszone.
- Złącza powinny być czyste i suche.
- Osady soli należy spłukać wodą.
- Przestrzegać zaleceń dotyczących przechowywania.

W przypadku elektrod wielokrotnego napełniania:

- uzupełnić elektrodę świeżym roztworem elektrolitu (patrz specyfikacje elektrody, aby wybrać właściwy roztwór do uzupełniania).

- Trzymaj elektrodę w pozycji pionowej przez 1 godzinę.

- Postępuj zgodnie z powyższą procedurą przechowywania. Nieprawidłowa konserwacja elektrod ma wpływ zarówno na dokładność, jak i precyzję pomiaru. Można to zaobserwować jako stały spadek nachylenia elektrody. Nachylenie (%) wskazuje czułość szklanej membrany, wartość przesunięcia (mV) wskazuje wiek elektrody i pozwala oszacować, kiedy należy wymienić sondę. Procent nachylenia odnosi się do idealnej wartości nachylenia w temperaturze 25 °C.

Milwaukee Instruments zaleca, aby przesunięcie nie przekraczało  $\pm 30$  mV, a procent nachylenia mieścił się w zakresie 85-105%.

Gdy wartość nachylenia spada poniżej 50 mV na dekadę (wydajność nachylenia 85%) lub przesunięcie w punkcie zerowym przekracza  $\pm 30$  mV, regeneracja może poprawić wydajność, ale może być konieczna zmiana elektrody, aby zapewnić dokładne pomiary pH.

## 7. KONFIGURACJA

Aby skonfigurować ustawienia miernika, zmodyfikować wartości domyślne lub ustawić parametry pomiaru:

- Naciśnij i przytrzymaj SETUP przez około 3 sekundy, aby przejść do trybu konfiguracji.
- Użyj przycisków góra/dół, aby poruszać się po menu (przeglądać parametry).
- Naciśnij CAL, aby przejść do trybu edycji (modyfikacja parametrów). Wybrany element jest wyświetlany jako migający.
- Naciśnij RANGE, aby wybrać pomiędzy opcjami. Na przykład podczas ustawiania bieżącej godziny naciśnięcie przycisku RANGE przełącza między opcjami (godzina, minuty), które mają zostać zmodyfikowane.
- Użyj przycisków góra/dół, aby zmodyfikować wartości (modyfikowana wartość jest wyświetlana jako migająca).
- Naciśnij GLP/ACCEPT, aby potwierdzić i zapisać zmiany (znacznik ACCEPT będzie migać).
- Naciśnij CAL, aby wyjść z trybu edycji bez zapisywania (powrót do menu).
- Naciśnij SETUP, aby wyjść z trybu konfiguracji. Pozycje menu Setup wraz z opcjami i wartościami domyślnymi są wyszczególnione tutaj:

Pozycja: OFF dAY

Opis: Limit czasu alarmu kalibracji (tylko zakres pH). Po włączeniu, ostrzeżenie zostanie wyświetlone po upływie ustawionej liczby dni od ostatniej kalibracji.

Opcje: 1 do 14 dni lub WYŁ.

Domyślnie: OFF

Pozycja: dISP

Opis: Wyświetl bufor kalibracyjny (tylko zakres pH). Po włączeniu tej opcji bufor użyte w ostatniej kalibracji są wyświetlane na ekranie pomiaru pH.

Opcje: WŁ. lub WYŁ.

Domyślnie: ON

Pozycja: IonCG

Opis: Ładunek jonów (tylko zakres ISE). Użyj poniższej tabeli, aby wybrać odpowiedni ładunek jonów.

Opcje: -2, -1, 1, 2 lub UndF

Domyślnie: UndF

Pozycja: TIME

Opis: Bieżący czas w formacie hh:mm

Opcje: 00:00 do 23:59

Domyślnie: 00:00

Pozycja: DATA

Opis: Bieżąca data w formacie MM.DD.RRRR

Opcje: 01.01.2000 do 12.31.2099

Domyślnie: 01.01.2005

Pozycja: bEEP

Opis: Status sygnału dźwiękowego. Gdy opcja ta jest włączona, po każdym naciśnięciu klawisza emitowany jest sygnał dźwiękowy.

Opcje: ON lub OFF

Domyślnie: OFF

Pozycja: bAud

Opis: Szybkość transmisji dla komunikacji szeregowej

Opcje: 600, 1200, 2400, 4800 lub 9600

Domyślnie: 2400

Pozycja: W Id

Opis: Identyfikator przyrządu. W przypadku korzystania z kilku identycznych mierników przydatna może być ich jednoznaczna identyfikacja poprzez przypisanie kodu do każdego miernika.

Opcje: 0000 do 9999

Domyślnie: 0000

Pozycja: tEMP

Opis: Jednostka temperatury

Opcje: °C lub °F

Domyślnie: °C

Aby ułatwić wybór odpowiedniego ładunku jonów, w poniższej tabeli wymieniono różne typy jonów i ich ładunki:

Ładunek jonu Typy jonów

-2 (aniony dwuwartościowe) S, CO<sub>3</sub>

-1 (aniony jednowartościowe) F, Cl, Br, I, CN, SCN, ClO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>

1 (kationy jednowartościowe) H, Na, K, Ag, NH<sub>4</sub>

2 (kationy dwuwartościowe) Mg, Ca, Ba, Cd, Cu, Pb

UndF Nieokreślony jon

8. pH

8.1. PRZYGOTOWANIE

Można przeprowadzić do trzypunktowej kalibracji z wyborem 7 standardowych buforów (1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 i 12,45 pH).

1. Przygotuj dwie czyste zlewki. Jedna zlewka jest przeznaczona do płukania, a druga do kalibracji.

2. Wlej niewielkie ilości wybranego roztworu buforowego do każdej zlewki.

3. Zdejmij nasadkę ochronną i przepłucz sondę roztworem buforowym użytym do pierwszego punktu kalibracji.

W razie potrzeby naciśnij przycisk RANGE, aż na wyświetlaczu pojawi się zakres pomiaru pH.

8.2. KALIBRACJA

Ogólne wytyczne

Aby uzyskać lepszą dokładność, zaleca się częste kalibracje. Sonda powinna być ponownie kalibrowana co najmniej raz w tygodniu lub:

- po każdej wymianie

- po testowaniu agresywnych próbek

- gdy wymagana jest wysoka dokładność

- po upływie czasu kalibracji

Procedura

1. Zanurz sondy pH i temperatury na głębokość około 4 cm (1 ½") w roztworze buforowym i delikatnie wymieszaj. Upewnij się, że sonda temperatury znajduje się blisko sondy pH.

2. Naciśnij CAL. Wyświetlone zostaną znaczniki CAL, BUFFER, CALIBRATION, numer buforu i wartość buforu (7.01) wraz z migającym znacznikiem WAIT. W razie potrzeby naciśnij przyciski , aby wybrać inną wartość buforu.

3. Gdy odczyt jest stabilny i zbliżony do wybranego bufora, wyświetlane są migające znaczniki READY i ACCEPT. Naciśnij GLP/ACCEPT, aby potwierdzić kalibrację.

Skalibrowana wartość jest wyświetlana w pierwszym wierszu LCD, a druga oczekiwana wartość bufora w drugim wierszu LCD. Znacznik już skalibrowanego bufora znajduje się pod znacznikiem CAL.

W przypadku kalibracji jednopunktowej naciśnij CAL, aby zakończyć kalibrację. Urządzenie zapisze kalibrację i powróci do trybu pomiaru.

Aby kontynuować kalibrację z dodatkowymi buforami, przepłucz i umieść końcówkę sondy pH i temperatury w odległości około 4 cm (1 ½") w roztworze kolejnego buforu i delikatnie wymieszaj. Upewnij się, że sonda temperatury znajduje się blisko sondy pH.

W razie potrzeby naciśnij przyciski , aby wybrać inną wartość buforu.

Uwaga: Urządzenie automatycznie pomija bufony już użyte w poprzednich punktach kalibracji, aby uniknąć błędnej procedury.

Naciśnij RANGE, aby wyświetlić odczyt temperatury podczas kalibracji.

Wyczyść kalibrację

1. Naciśnij CAL, aby przejść do trybu kalibracji.

2. Naciśnij LOG/CLR. Na krótko wyświetlony zostanie komunikat „CLr CAL”, a następnie urządzenie powróci do trybu pomiaru.

### 8.3. POMIAR

Przed wykonaniem pomiarów pH należy upewnić się, że urządzenie zostało skalibrowane.

1. Zdejmij nasadkę ochronną sondy i umieść końcówkę około 4 cm (1 ½") w próbce. Zaleca się odczekanie, aż próbka i sonda pH osiągną tę samą temperaturę.

2. W razie potrzeby naciskaj przycisk RANGE, aż na wyświetlaczu pojawi się zakres pomiaru pH. Poczekaj, aż odczyt się ustabilizuje (migający znacznik WAIT zniknie).

Na wyświetlaczu LCD pojawi się :

- pomiary i odczyty temperatury
- tryb kompensacji temperatury (MTC lub ATC)
- użyte bufony (jeśli opcja włączona w Setup).

W celu uzyskania najlepszych wyników zaleca się

- Skalibrować sondę przed użyciem i okresowo przeprowadzać ponowną kalibrację.
- Utrzymywać elektrodę w stanie nawodnienia.
- Przed użyciem przepłukać sondę próbką.
- Zanurzyć w roztworze do przechowywania MA9015 na co najmniej 1 godzinę przed pomiarem.

Tryb MTC

Jeśli pożądana jest ręczna kompensacja temperatury (MTC), sonda temperatury musi być odłączona od urządzenia.

Wyświetlacz LCD wyświetla domyślną temperaturę 25 °C lub ostatni odczyt temperatury z migającymi znacznikami MTC i °C (lub °F).

Temperaturę można regulować za pomocą przycisków (od -20,0 °C do 120,0 °C).

### 8.4. OSTRZEŻENIA I KOMUNIKATY

- Komunikat „CALIBRATION EXPIRED” jest wyświetlany, gdy miernik nie jest skalibrowany lub upłynął ustawiony czas kalibracji.

- Komunikat „WRONG BUFFER WRONG PROBE” miga podczas kalibracji, gdy różnica między odczytem pH a wybraną wartością buforu jest znacząca. Sprawdź, czy użyto prawidłowego buforu kalibracyjnego. Skonserwuj sondę zgodnie z opisem w rozdziale PIELĘGNACJA I KONSERWACJA ELEKTROD.

W razie potrzeby wymień bufor lub sondę.

- Komunikaty „WRONG BUFFER” i „Old” migają podczas kalibracji, gdy wykryta zostanie niezgodność między nową a poprzednią (starą) kalibracją. Wyczyść parametry kalibracji naciskając LOG/CLR i kontynuuj kalibrację od bieżącego punktu kalibracji (urządzenie zachowuje wszystkie potwierdzone wartości podczas bieżącej kalibracji).

- Komunikat „WRONG BUFFER” i migająca wartość temperatury są wyświetlane podczas kalibracji, gdy temperatura bufora jest poza zakresem. Nie można potwierdzić kalibracji.

Do kalibracji należy użyć nowych buforów.

- Gdy zmierzona wartość jest poza zakresem, w pierwszej linii wyświetlacza LCD wyświetlana jest migająca najbliższa wartość pełnej skali. Ponownie skalibruj miernik. Sprawdź, czy próbka znajduje się w mierzalnym zakresie.

## 9. ORP

### 9.1. PRZYGOTOWANIE

Aby uzyskać dokładne pomiary ORP, powierzchnia elektrody musi być czysta i gładka. Dostępne są roztwory do obróbki wstępnej, które kondycjonują elektrodę i poprawiają jej czas reakcji (patrz sekcja AKCESORIA).

Uwaga: Do bezpośrednich pomiarów ORP należy użyć sondy ORP. MA9020 ORP Solution może być użyty do potwierdzenia, że czujnik ORP mierzy prawidłowo. Odczyty mV nie są kompensowane temperaturowo.

W razie potrzeby naciskaj przycisk RANGE, aż na wyświetlaczu pojawi się zakres pomiaru ORP.

### 9.2. KALIBRACJA

Kalibracja mV

MW160 jest fabrycznie skalibrowany dla mV.

Elektrody ORP Milwaukee są wymienne i nie ma potrzeby kalibracji mV po ich wymianie.

Jeśli pomiary mV są niedokładne, należy przeprowadzić ponowną kalibrację mV. W celu przeprowadzenia dokładnej rekalkibracji należy skontaktować się z serwisem technicznym Milwaukee.

Względna kalibracja mV

Uwaga: Podczas kalibracji Rel mV zakres zmienia się z mV na Rel mV.

1. Zanurz sondę na około 4 cm (1 ½") w roztworze wzorcowym i delikatnie zamieszaj.
2. Naciśnij CAL. Znacznik CALIBRATION pojawi się na wyświetlaczu LCD, względna wartość mV zostanie wyświetlona w pierwszym wierszu LCD, a bezwzględna wartość mV w drugim wierszu LCD. Znacznik WAIT miga do momentu ustabilizowania się odczytu.

3. Gdy odczyt bezwzględny jest stabilny i mieści się w zakresie pomiarowym, migają znaczniki READY i ACCEPT.

4. Naciśnij GLP/ACCEPT, aby potwierdzić kalibrację. Przyrząd powróci do trybu pomiaru, zakres Rel mV.

Wyczyść kalibrację

Aby powrócić do zakresu pomiaru mV, wyczyść kalibrację Rel mV.

1. Naciśnij CAL, aby przejść do trybu kalibracji.
2. Naciśnij LOG/CLR. Komunikat „CLr CAL” pojawi się na wyświetlaczu LCD na jedną sekundę, a następnie urządzenie przejdzie do zakresu pomiaru mV.

### 9.3. POMIAR

W razie potrzeby naciskaj przycisk RANGE, aż na wyświetlaczu pojawi się zakres pomiaru ORP.

Uwaga: Jeśli przyrząd wyświetla odczyt Rel mV i potrzebne są pomiary mV, należy wyczyścić kalibrację Rel mV (patrz sekcja Kalibracja Rel mV).

Zdejmij nasadkę ochronną sondy i zanurz końcówkę na około 4 cm (1 ½") w próbce. Poczekaj, aż odczyt ustabilizuje się (migający znacznik WAIT zniknie). Urządzenie wyświetli odczyt mV w pierwszym wierszu LCD (lub odczyt Rel mV, jeśli przeprowadzono kalibrację Rel mV) oraz temperaturę próbki w drugim wierszu LCD.

lub

### 9.4. OSTRZEŻENIA I KOMUNIKATY

- Gdy odczyt jest poza zakresem podczas kalibracji Rel mV, bezwzględna wartość mV i komunikat „WRONG” migają.

Sprawdź, czy użyto prawidłowego roztworu wzorcowego. Odśwież sondę zgodnie z opisem w rozdziale KONSERWACJA I PIELĘGNACJA ELEKTROD.

W razie potrzeby wymienić roztwór wzorcowy lub sondę.

- Gdy odczyt jest poza zakresem podczas pomiaru, najbliższa wartość pełnej skali jest wyświetlana jako migająca.

Ponownie skalibruj miernik. Sprawdź, czy próbka znajduje się w mierzalnym zakresie.

## 10. ISE

### 10.1. PRZYGOTOWANIE

Kalibracja jedno- lub dwupunktowa może być przeprowadzona przy użyciu 6 roztworów wzorcowych (0,01, 0,1, 1, 10, 100 i 1000 ppm).

1. W menu Setup wybierz odpowiedni ładunek jonów (szczegóły w sekcji SETUP). Uwaga: Po wybraniu opcji „UndF” należy przeprowadzić kalibrację dwupunktową. Jeśli kalibracja zostanie zakończona po potwierdzeniu pierwszego wzorca, na wyświetlaczu LCD pojawi się komunikat „----”.

2. Przygotuj dwie czyste zlewki. Jedna zlewka służy do płukania, a druga do kalibracji.

3. Wlej niewielkie ilości roztworu wzorcowego do każdej zlewki.

4. Zdejmij nasadkę ochronną i przepłucz sondę roztworem użytym do pierwszego punktu kalibracji.

W razie potrzeby naciskaj przycisk RANGE, aż na wyświetlaczu pojawi się zakres pomiaru ISE.

### 10.2. KALIBRACJA

Dla lepszej dokładności zaleca się częste kalibracje. Zakres ISE powinien być ponownie kalibrowany co najmniej raz w tygodniu lub:

- za każdym razem, gdy zmieniana jest sonda ISE lub ładunek jonów

- po badaniu agresywnych próbek
- gdy wymagana jest wysoka dokładność

Ze względu na czas kondycjonowania elektrody, elektroda musi być zanurzona przez kilka sekund, aby się ustabilizować.

Procedura

1. Zanurz sondę na około 4 cm (1 ½") w wybranym roztworze i delikatnie zamieszaj.
2. Naciśnij CAL. Wyświetlone zostaną znaczniki CAL, BUFFER, CALIBRATION, numer punktu kalibracji i wartość standardowa (0,010) wraz z migającym znacznikiem WAIT. W razie potrzeby naciśnij przyciski , aby wybrać inny standard.
3. Gdy odczyt jest stabilny i zbliżony do wybranego standardu, wyświetlane są migające znaczniki READY i ACCEPT.

Naciśnij GLP/ACCEPT, aby potwierdzić kalibrację. W przypadku kalibracji jednopunktowej naciśnij CAL, aby zakończyć kalibrację. Urządzenie zapisze kalibrację i powróci do trybu pomiaru.

Aby kontynuować kalibrację, przepłucz i umieść końcówkę sondy w odległości około 4 cm (1 ½") w kolejnym roztworze i delikatnie zamieszaj. W razie potrzeby naciśnij przyciski , aby wybrać inną wartość.

Uwaga: Urządzenie automatycznie pominie standard użyty dla pierwszego punktu. Naciśnij RANGE, aby wyświetlić odczyt temperatury podczas kalibracji.

Uwagi:

Okno nachylenia mieści się w zakresie  $\pm 20$  mV i  $\pm 105$  mV, jeśli ładunek jonów nie został określony (opcja UndF w menu Setup), lub w zakresie od 50% do 120% domyślnego nachylenia dla odpowiedniego ładunku jonów.

Domyślne wartości nachylenia (mV/dekadę):

- 59,16 (anion jednowartościowy) - ładunek jonu wynosi -1

59,16 (kation jednowartościowy) - ładunek jonu wynosi 1

- 29,58 (anion dwuwartościowy) - ładunek jonu wynosi -2

29,58 (kation dwuwartościowy) - ładunek jonu wynosi 2

100 - ładunek jonu wynosi „UndF”

Jeśli kalibracja jednopunktowa jest wykonywana po kalibracji dwupunktowej, urządzenie zachowuje stare nachylenie.

Wyczyć kalibrację

1. Naciśnij CAL, aby przejść do trybu kalibracji.
2. Naciśnij LOG/CLR. Na krótko wyświetlony zostanie komunikat „Clr CAL”, a następnie urządzenie powróci do trybu pomiaru.

### 10.3. POMIAR

W razie potrzeby naciskaj przycisk RANGE, aż na wyświetlaczu pojawi się zakres pomiaru ISE. Zdejmij nasadkę ochronną sondy i zanurz końcówkę sondy na głębokość 4 cm (1 ½") w próbce. Poczekaj, aż odczyt ustabilizuje się (migający znacznik WAIT zniknie). Urządzenie wyświetli odczyt ppm w pierwszym wierszu LCD i temperaturę w drugim wierszu LCD.

### 10.4. OSTRZEŻENIA I KOMUNIKATY

- Komunikat „WRONG BUFFER WRONG PROBE” miga podczas kalibracji, gdy nowe nachylenie znajduje się poza oknem nachylenia.

Sprawdź, czy użyto prawidłowego roztworu wzorcowego. Odśwież sondę zgodnie z opisem w rozdziale KONSERWACJA I PIEŁĘGNACJA ELEKTRODY.

W razie potrzeby wymień roztwór wzorcowy lub sondę.

- Gdy zmierzona wartość jest poza zakresem, najbliższa wartość pełnej skali jest wyświetlana migająco w pierwszej linii wyświetlacza LCD. Ponownie skalibruj miernik.

Sprawdź, czy próbka znajduje się w mierzalnym zakresie.

## 11. LOGOWANIE

Urządzenie może zapamiętać do 50 rekordów dla każdego zakresu pomiarowego (pH, ORP i ISE).

Rejestrowanie bieżących danych

1. Naciśnij RANGE na ekranie pomiaru i wybierz żądany zakres pomiarowy.

2. Naciśnij LOG/CLR, aby zarejestrować bieżący pomiar.

Znacznik LOG, bieżąca data (MM.DD), numer rekordu i liczba wolnego miejsca w rejestrze są wyświetlane przez kilka sekund, a następnie urządzenie powraca do trybu pomiaru.

Przeglądanie i usuwanie zarejestrowanych danych

1. Naciśnij RANGE, aby wybrać wymagany zakres pomiarowy.

2. Naciśnij MR f, aby przejść do trybu Memory Recall.

Pierwsza linia LCD wyświetla wartość pH, Rel mV lub ppm. Wyświetlany jest znacznik LOG i numer ostatniego zapisanego rekordu.

3. Naciskaj przyciski , aby przeglądać różne rekordy w bieżącym zakresie pomiarowym:

Wraz z wartością pomiarową zapisywany jest komplet informacji. Naciśnij RANGE, aby wyświetlić parametry:

- Wartość mV w pierwszym wierszu LCD i temperatura w drugim wierszu LCD.

- Data: miesiąc i dzień w pierwszym wierszu LCD oraz rok w drugim wierszu LCD. Wyświetlany jest znacznik DATE.
  - Czas: godzina i minuty w pierwszym wierszu LCD oraz sekundy w drugim wierszu LCD. Wyświetlany jest znacznik TIME.
  - Nachylenie w pierwszej linii LCD i przesunięcie w drugiej linii LCD. Wyświetlane są znaczniki SLOPE i OFFSET.
- Uwaga: Kreski są wyświetlane dla nachylenia w zakresie Rel mV i dla przesunięcia w zakresie ISE.
- Komunikat „dEL” w pierwszym wierszu LCD i numer rekordu w drugim wierszu LCD. Znacznik ACCEPT jest wyświetlany jako migający.

Aby usunąć zarejestrowane dane:

1. Naciśnij przycisk lub , aby wybrać następny lub poprzedni rekord do usunięcia.
2. Naciśnij SETUP, aby przełączyć między numerem rekordu a opcją „ALL”. Opcja „dEL ALL” wybiera wszystkie rekordy do usunięcia dla bieżącego zakresu.
3. Naciśnij GLP/ACCEPT, aby usunąć wybrane lub wszystkie rekordy. Wyświetlony zostanie komunikat „nuLL” dla usuniętego rekordu lub urządzenie powróci do trybu do trybu pomiaru, jeśli usunięto wszystkie rekordy. Naciśnij MR, aby wyjść z trybu Memory Recall w dowolnym momencie.

Ostrzeżenia i komunikaty

- Migający komunikat „Lo” i numer rekordu są wyświetlane, gdy dostępnych jest mniej niż 6 wolnych miejsc w rejestrze.
- Komunikat „FULL LOC” jest wyświetlany, gdy nie ma wolnego miejsca w pamięci.
- Jeśli naciśnięto przycisk MR i nie zapisano żadnych zarejestrowanych danych, dla wybranego zakresu pomiarowego wyświetlany jest migający komunikat „no rEC”.

### 12. DOBRA PRAKTYKA LABORATORYJNA (GLP)

GLP umożliwia użytkownikowi przechowywanie i przywoływanie danych kalibracji i statusu sondy. Korelacja odczytów z określonymi kalibracjami zapewnia jednolitość i spójność. Dane kalibracyjne pH i ISE są zapisywane automatycznie po udanej kalibracji.

1. Naciśnij RANGE, aby wybrać wymagany zakres pomiarowy.
2. Naciśnij GLP/ACCEPT, aby wyświetlić dane GLP.
3. Użyj przycisków góra/dół, aby przewijać wyświetlane parametry.
4. Naciśnij GLP/ACCEPT, aby powrócić do trybu pomiaru.

Jeśli urządzenie nie zostało skalibrowane dla wybranego zakresu, wyświetlony zostanie migający komunikat „no CAL”.

Informacje o pH

- Godzina (hh:mm:ss) ostatniej kalibracji
- Data (MM.DD.RRRR) ostatniej kalibracji
- Wartość nachylenia w pierwszym wierszu LCD i przesunięcie w drugim wierszu LCD
- Bufory kalibracyjne pH na kolejnych wyświetlaczach LCD w kolejności kalibracji

Uwagi:

Komunikat „OLd” jest wyświetlany pod wartością pH, gdy bufor nie był używany podczas ostatniej kalibracji. Naciśnij SETUP, aby wyświetlić datę i godzinę kalibracji.

Komunikat „no BUFFER” jest wyświetlany, gdy kalibracja została przeprowadzona w mniej niż trzech punktach.

- Liczba dni do wyświetlenia alarmu kalibracji (np. 5 dni, -3 dni, jeśli czas upłynął) lub „OFF”, jeśli funkcja została wyłączona w menu Setup.

- Kod identyfikacyjny urządzenia

Informacje ISE

- Data (MM.DD.RRRR) ostatniej kalibracji
- Wartość nachylenia w pierwszym wierszu LCD i przesunięcie w drugim wierszu LCD
- Standardy kalibracji w kolejności kalibracji
- Kod identyfikacyjny przyrządu

Uwagi:

Komunikat „OLd” jest wyświetlany pod wartością ppm, gdy wzorzec nie był używany podczas ostatniej kalibracji. Naciśnij SETUP, aby wyświetlić datę i godzinę kalibracji.

Komunikat „no BUFFER” jest wyświetlany, gdy przeprowadzono tylko kalibrację jednopunktową.

Jeśli kalibracja jednopunktowa zostanie przeprowadzona po kalibracji dwupunktowej, urządzenie zachowa stare nachylenie.

### 13. PODŁĄCZENIE KOMPUTERA

#### 13.1. KORZYSTANIE Z APLIKACJI MI5200 PC

Zarejestrowane dane mogą być przesyłane do komputera PC za pośrednictwem aplikacji Milwaukee Instruments MI5200 kompatybilnej z systemem Windows przy użyciu interfejsu szeregowego RS232 lub USB.



Oprogramowanie jest dostępne do pobrania na stronie <http://www.milwaukeeinst.com>. Wyszukaj kod produktu i kliknij go. Po zakończeniu pobierania użyj pliku exe, aby zainstalować oprogramowanie.

MIS200 oferuje funkcje wykresów i pomocy on-line. Dane mogą być eksportowane do znanych programów arkuszy kalkulacyjnych w celu dalszej analizy.

1. Wyłącz miernik.

2. Podłącz miernik do komputera za pomocą dostarczonego kabla MA9350 (w przypadku korzystania z portu RS232) lub standardowego kabla USB.

3. Uruchom aplikację.

Uwagi:

W przypadku RS232 kable inne niż MA9350 mogą wykorzystywać inną konfigurację i komunikacja między przyrządem a komputerem może nie być możliwa.

Podczas komunikacji z komputerem PC powinien być podłączony tylko jeden kabel (RS232 lub USB), aby uniknąć ewentualnych błędów.

13.2. WYŚYŁANIE POLECEŃ Z KOMPUTERA Możliwe jest również zdalne sterowanie urządzeniem za pomocą dowolnego programu terminala.

1. Wyłącz miernik.

2. Za pomocą kabla MA9350 podłącz urządzenie do komputera.

3. Uruchom program terminala i ustaw opcje komunikacji w następujący sposób: 8, N, 1, brak kontroli przepływu.

Typy poleceń

Aby wysłać polecenie do urządzenia, postępuj zgodnie z poniższym schematem:

<\*> <komenda> <CR> gdzie: <\*> to prefiks polecenia, <command> to kod polecenia.

Uwaga: Można użyć małych lub dużych liter.

Polecenie zmiany jednostki

CHU xx Zmienia jednostkę przyrządu zgodnie z wartością parametru (xx):

- xx=01 zakres pH / rozdzielczość 0,01

- xx=03 zakres mV / Rel mV

- xx=05 zakres ppm

Urządzenie odpowie na to polecenie za pomocą

<STX> <odpowiedź> <ETX> gdzie: <STX> to 02 znak kodu ASCII (początek tekstu)

<ETX> to 03 znak kodu ASCII (koniec tekstu)

<odpowiedź>:

<ACK> jest wysyłane dla rozpoznanego polecenia

<CAN> jest wysyłane, gdy urządzenie rejestruje

<Err6>/<Err8> jest wysyłany, gdy polecenie jest nieprawidłowe lub przyrząd nie znajduje się w trybie pomiaru.

Polecenia wymagające odpowiedzi

Przyrząd odpowie na te polecenia za pomocą:

<STX> <odpowiedź> <suma kontrolna> <ETX>, gdzie suma kontrolna jest sumą bajtów ciągu odpowiedzi wysłanego jako 2 znaki ASCII.

Wszystkie komunikaty odpowiedzi zawierają znaki ASCII.

RPH - Powoduje wysłanie przez przyrząd pełnego zestawu odczytów zgodnie z zakresem pH.

RMV - Powoduje wysłanie pełnego zestawu odczytów zgodnie z zakresem mV/Rel mV.

RIS - Powoduje wysłanie pełnego zestawu odczytów zgodnie z zakresem ISE.

MDL - Żąda nazwy modelu przyrządu i kodu oprogramowania sprzętowego (16 znaków ASCII).

INF - żąda danych kalibracyjnych i parametrów konfiguracji.

SAM - wyświetla liczbę zarejestrowanych próbek (12 znaków).

LDPH - żądanie zarejestrowania xxx. rekordu pH.

LDMV - żądanie zarejestrowania xxx. rekordu mV/Rel mV.

LDIS - Żądanie zarejestrowania xxx. rekordu ISE.

LAPH - Żąda wszystkich zapisów pH na żądanie.

LAMV - Żąda wszystkich zapisów mV/Rel mV na żądanie.

LAIS - Żąda wszystkich zapisów ISE na żądanie.

Uwagi:

„Err8” jest wysyłany, jeśli przyrząd nie jest w trybie pomiaru.

„Err6” jest wysyłany, jeśli żądany zakres nie jest dostępny.

„Err4” jest wysyłany, jeśli żądany ustawiony parametr nie jest dostępny.

„Err3” jest wysyłany, jeśli rejestr na żądanie jest pusty.

Nieprawidłowe polecenia będą ignorowane.

#### 14. ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW

Objaw: Powolna reakcja / Nadmierny dryft

Problem: Zanieczyszczona elektroda pH

Rozwiązanie: Namoczyć końcówkę elektrody w roztworze czyszczącym MA9016 przez 30 minut, a następnie postępować zgodnie z procedurą czyszczenia.

Objaw: Odczyt waha się w górę i w dół (szum)

Problem: Zatkane/zabrudzone złącze. Niski poziom elektrolitu (tylko elektrody wielokrotnego użytku)

Rozwiązanie: Wyczyścić elektrodę. Uzupełnij świeży elektrolit MA9012.

Objaw: Na wyświetlaczu miga wartość pełnej skali

Problem: Odczyt poza zakresem

Rozwiązanie: Ponownie skalibrować miernik. Sprawdź, czy próbka znajduje się w mierzalnym zakresie. Sprawdź poziom elektrolitów i ogólny stan elektrody.

Objaw: Skala mV poza zakresem

Problem: Sucha membrana lub suche złącze

Rozwiązanie: Namoczyć elektrodę w roztworze do przechowywania MA9015 przez co najmniej 30 minut.

Objaw: Na wyświetlaczu miga jednostka temperatury

Problem: Niedziałająca sonda temperatury

Rozwiązanie: Wymienić sondę temperatury.

Objaw: Miernik nie kalibruje się lub podaje błędne odczyty

Problem: Uszkodzona sonda

Rozwiązanie: Wymienić sondę.

Objaw: Znaczniki LCD wyświetlane w sposób ciągły podczas uruchamiania

Problem: Jeden z przycisków jest zablokowany

Rozwiązanie: Sprawdź klawiaturę. Jeśli błąd nadal występuje, skontaktuj się z serwisem technicznym Milwaukee.

Objaw: Komunikat „Er0, Er1, Er2” podczas uruchamiania

Problem: Błąd wewnętrzny

Rozwiązanie: Uruchom ponownie miernik. Jeśli błąd nadal występuje, skontaktuj się z serwisem technicznym Milwaukee.

#### 15. AKCESORIA

SE-300 Dwuzłączowa platynowa sonda ORP

MA917B/1 Kombinowana elektroda pH, szklany korpus, do wielokrotnego napełniania

MA924B/1 Sonda ORP, szklany korpus, do wielokrotnego napełniania

MA831R Sonda temperatury ze stali nierdzewnej

MA9001 Roztwór buforowy pH 1,68 (230 ml)

MA9004 Roztwór buforowy pH 4,01 (230 ml)

MA9006 Roztwór buforowy pH 6,86 (230 ml)

MA9007 Roztwór buforowy pH 7,01 (230 ml)

MA9009 Roztwór buforowy pH 9,18 (230 ml)

MA9010 Roztwór buforowy pH 10,01 (230 ml)

MA9012 Roztwór uzupełniający do elektrody pH (230 ml)

MA9015 Roztwór do przechowywania (butelka 230 ml)

MA9016 Roztwór do czyszczenia elektrod (230 ml)

MA9020 Roztwór ORP 200-275 mV (230 ml)

MA9112 Roztwór buforowy pH 12,45 (230 ml)

MA9310 Adapter 12 VDC, 220 V

MA9311 Adapter 12 VDC, 110 V

MA9315 Uchwyt elektrody

MA9350 Kabel połączeniowy RS232 (2 m)

## CERTYFIKACJA

Przyrządy Milwaukee są zgodne z europejskimi dyrektywami CE.

Utylizacja sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Nie należy traktować tego produktu jako odpadu domowego. Należy przekazać go do odpowiedniego punktu zbiórki w celu recyklingu sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

Uwaga: prawidłowa utylizacja produktu zapobiega potencjalnym negatywnym konsekwencjom dla zdrowia ludzkiego i środowiska. Aby uzyskać szczegółowe informacje, należy skontaktować się z lokalnym punktem utylizacji odpadów komunalnych lub odwiedzić stronę [www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com) (tylko USA) lub [www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com).

## ZALECENIE

Przed użyciem tego produktu należy upewnić się, że jest on w pełni odpowiedni do konkretnego zastosowania i środowiska, w którym jest używany. Wszelkie modyfikacje wprowadzone przez użytkownika do dostarczonego sprzętu mogą negatywnie wpłynąć na działanie miernika. Dla bezpieczeństwa użytkownika i miernika nie należy używać ani przechowywać miernika w niebezpiecznym środowisku. Aby uniknąć uszkodzenia lub poparzenia, nie należy wykonywać żadnych pomiarów w kuchenkach mikrofalowych.

## GWARANCJA

Urządzenie jest objęte gwarancją na wady materiałowe i produkcyjne przez okres 3 lat od daty zakupu. Elektrody i sondy objęte są 6-miesięczną gwarancją. Niniejsza gwarancja ogranicza się do naprawy lub bezpłatnej wymiany, jeśli urządzenie nie może zostać naprawione. Uszkodzenia spowodowane wypadkami, niewłaściwym użytkowaniem, manipulacją lub brakiem zalecanej konserwacji nie są objęte gwarancją. Jeśli wymagany jest serwis, należy skontaktować się z lokalnym serwisem technicznym Milwaukee Instruments.

Milwaukee Instruments. Jeśli naprawa nie jest objęta gwarancją, użytkownik zostanie powiadomiony o poniesionych kosztach. Podczas wysyłki miernika należy upewnić się, że jest on odpowiednio zapakowany w celu zapewnienia pełnej ochrony.

Milwaukee Instruments zastrzega sobie prawo do wprowadzania ulepszeń w projekcie, konstrukcji i wyglądzie swoich produktów bez wcześniejszego powiadomienia.

## PORTUGUESE

MANUAL DO UTILIZADOR - MW160 MAX Medidor de pH / mV /ISE / Temperatura de Bancada

OBRIGADO por ter escolhido a Milwaukee Instruments!

Este manual de instruções fornecerá as informações necessárias para a utilização correta do medidor.

Todos os direitos são reservados. É proibida a reprodução total ou parcial sem o consentimento escrito do proprietário dos direitos de autor, Milwaukee Instruments Inc., Rocky Mount, NC 27804 USA.

### 1. EXAME PRELIMINAR

Cada medidor de bancada é entregue numa caixa de cartão e é fornecido com:

- MA917B/1 Eléctrodo de pH recarregável de dupla junção
- MA831R Sonda de temperatura em aço inoxidável
- M10004 Solução tampão pH 4,01 (saqueta)
- M10007 Solução tampão pH 7,01 (saqueta)
- M10010 Solução tampão pH 10,01 (saqueta)
- M10016 Solução de limpeza de eléctrodos (saqueta)
- MA9315 Suporte de eléctrodos
- MA9350 Cabo conetor RS232 (2 m)
- Pipeta graduada
- Adaptador de 12 VDC
- Certificado de qualidade do instrumento
- Manual de instruções

### 2. VISÃO GERAL DO INSTRUMENTO

O MW160 é um medidor de bancada compacto e versátil que pode medir até quatro parâmetros diferentes - pH, ORP, ISE (diretamente em ppm) e temperatura.

Os principais modos de funcionamento são configuração, calibração, medição e registo.

A calibração do pH pode ser efectuada em até 3 pontos (utilizando uma seleção de 7 tampões de calibração padrão), para melhorar a fiabilidade da medição, mesmo quando se testam amostras com grandes diferenças de pH.

A calibração ISE pode ser efectuada até 2 pontos, com 6 soluções padrão disponíveis.

O medidor pode armazenar até 50 conjuntos de dados para cada gama (pH, ORP, ISE) que podem ser descarregados para um PC através de RS232 ou USB.

Outras características incluem:

- Ecrã LCD de fácil leitura

- Função de mV relativo

- Relógio interno e data para manter o registo de diferentes funções dependentes do tempo (registo de tempo de calibração, tempo limite de calibração)

- Alarme de tempo limite seleccionável pelo utilizador para o alertar de que decorreu demasiado tempo desde a última calibração de pH

- Função GLP para recuperar os dados da última calibração de pH e ISE Para medições precisas, utilize o suporte de eléctrodos fornecido com o medidor.

### 3. ESPECIFICAÇÕES

#### GAMA

pH -2,00 a 16,00 pH

ORP  $\pm 699,9$  mV /  $\pm 2000$  mV

ISE 0,001 a 19999 ppm

Temp. -20,0 a 120,0 °C (-4,0 a 248,0 °F)

#### RESOLUÇÃO

pH 0,01 pH

ORP 0,1 mV / 1 mV

0,001 (0,001 a 9,999) ppm

0,01 (10,00 a 99,99) ppm

ISE

0,1 (100,0 a 999,9) ppm

1 (1000 a 19999) ppm

Temp. 0,1 °C / 0,1 °F

EXACTIDÃO (@ 20 °C / 68 °F)

pH  $\pm 0,01$  pH

ORP  $\pm 0,2$  mV /  $\pm 1$  mV

ISE  $\pm 0,5\%$  F.S.

Temp.  $\pm 0,4$  °C /  $\pm 0,8$  °F

Desvio de rel mV -  $\pm 2000$  mV

Calibração de pH - calibração até 3 pontos, com 7 tampões memorizados: pH 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 e 12,45

Calibração ISE - calibração de 1 ou 2 pontos, 6 soluções padrão disponíveis: 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000 ppm

Compensação de temperatura

ATC - automática, de -20,0 a 120,0 °C (-4,0 a 248,0 °F)

MTC - manual, sem sonda de temperatura

Memória de registo - Até 50 registos para cada gama de medição (pH, ORP, ISE)

Fonte de alimentação - Adaptador de 12 VDC (incluído)

Conectividade com o PC - Porta USB e interface RS232

Ambiente - 0 a 50 °C (32 a 122 °F); HR máxima 95%

Dimensões - 230 x 160 x 95 mm (9,0 x 6,3 x 3,7")

Peso - 1,1 kg (2,4 lb.)

#### Especificações da sonda

Eléctrodo de pH MA917B/1

- Gama de pH 0 a 14 pH

- Gama de temperaturas 0 a 70 °C (32 a 158 °F)

- Temperatura de funcionamento 20 a 40 °C (68 a 104 °F)

- Eletrólito de referência KCl 3,5M

- Junção de referência Cerâmica, simples

- Tipo de referência Dupla, Ag/AgCl

- Pressão máxima 0,1 bar
  - Corpo Vidro; forma da ponta: esfera
  - Conector BNC
  - Dimensões Comprimento do veio: 120 mm (5,5"); Ø 12 mm (0,5")
  - Comprimento do cabo 1 m (3,2 pés)
- Sonda de temperatura MA831R
- Sensor de temperatura NTC10K
  - Corpo Aço inoxidável
  - Conector RCA
  - Dimensões Comprimento total: 190 mm (7,5")
  - Parte ativa: 120 mm (5,5"); Ø 3,6 mm (1,4")
  - Comprimento do cabo: 1 m (3,2 pés)

#### 4. DESCRIÇÃO FUNCIONAL

Painel frontal

1. Ecrã de cristais líquidos (LCD)
2. Tecla CAL, para entrar/sair do modo de Calibração
3. Tecla MR, para entrar/sair do modo de recuperação de memória
4. Tecla GLP/ACCEPT, para entrar em GLP ou para confirmar a ação selecionada
5. Tecla LOG/CLR, para registar a leitura ou para apagar a calibração ou o registo
6. Tecla ON/OFF
7. Teclas de direção, para navegar no menu, modificar os valores dos parâmetros ou selecionar soluções de calibração ou dados registados
8. Tecla RANGE, para selecionar a gama de medição ou para mudar os dados focados
9. Tecla SETUP, para entrar/sair do modo de configuração; no modo de registo, para alternar entre apagar um e apagar todos os dados registados

Painel traseiro

1. Tomada USB
2. Tomada RS232
3. Tomada de alimentação eléctrica
4. Conector RCA para sonda de temperatura
5. Conector BNC para elétrodo
6. Conector do elétrodo de referência

Descrição do ecrã

1. Unidades de medida
2. Informações sobre o estado e a calibração
3. Etiqueta CAL e tampões de calibração do pH
4. Etiqueta OPEN
5. Símbolo da sonda
6. Etiquetas de modo (GLP, SETUP, LOG, MEASURE)
7. Etiqueta ACCEPT
8. Primeira linha do LCD, leituras de medição
9. Etiquetas DATE e TIME
10. Estado da compensação de temperatura (MTC, ATC)
11. Unidades de medida para a segunda linha do LCD
12. Segunda linha do LCD

#### 5. DESCRIÇÃO DA SONDA

MA917B/1 para medição de pH:

- Design de junção dupla, reduz o risco de entupimento com a célula de referência fisicamente separada do eletrólito intermédio.
- Recarregável, com MA9011 3.5M KCl. Esta solução não contém prata. A prata pode causar a formação de precipitados de prata na junção, resultando em entupimento. O entupimento provoca leituras erráticas e lentas. A capacidade de reabastecer o eletrólito também prolonga a vida útil do elétrodo.
- O corpo de vidro é fácil de limpar e resistente a produtos químicos.
- Ponta redonda, proporciona a maior área de superfície possível para leituras mais rápidas e é adequada para testar

amostras líquidas.

1. Fio de referência
2. Junção de referência interna
3. Fio de deteção
4. Tampa de recarga da referência
5. Junção exterior de referência
6. Bolbo de vidro

MA831R para medição da temperatura e compensação automática da temperatura (ATC):

- Fabricado em aço inoxidável para resistência à corrosão.

- Utilizado em conjunto com o eléctrodo de pH para utilizar a capacidade ATC do instrumento.

1. Cabo
2. Pega
3. Tubo de aço inoxidável

## 6. OPERAÇÕES GERAIS

### 6.1. LIGAÇÃO ELÉCTRICA E GESTÃO DA BATERIA

O MW160 pode ser alimentado a partir do adaptador de 12 VDC fornecido. A função de desligamento automático desliga o medidor após 20 minutos de não utilização.

Ao ser ligado, o instrumento efectua um teste de auto-diagnóstico. Todos os segmentos do ecrã LCD são apresentados durante alguns segundos.

O instrumento começa com a gama de medição previamente seleccionada. A etiqueta OPEN e os símbolos “ ‘ , ’ ” são apresentados a piscar durante alguns segundos para lembrar ao utilizador que deve desapertar a tampa de enchimento do eléctrodo e retirar a tampa de protecção antes de efetuar medições.

### 6.2. MONTAGEM DO SUPORTE DO ELÉCTRODO

- Retirar o suporte de eléctrodos MA9315 da caixa.

- Identificar a placa metálica (4) com o pino integrado (5) e o parafuso (2).

A placa pode ser fixada em qualquer dos lados do aparelho, à esquerda (L) ou à direita (R).

- Virar o aparelho, com o visor virado para baixo.

- Alinhar o pé de borracha (6R ou 6L) com o orifício (3) da placa (4). Certificar-se de que o pino (5) está virado para baixo.

- Utilizar uma chave de fendas (1) para apertar o parafuso (2) e fixá-lo no lugar.

- Posicionar o aparelho com o visor virado para cima.

- Pegue no suporte do eléctrodo (7) e insira-o no pino (5). O pino mantém o suporte do eléctrodo no lugar.

- Para aumentar a rigidez do braço, apertar os botões metálicos (8) de ambos os lados.

### 6.3. LIGAÇÃO DAS SONDAS

Sonda de pH MA917B/1

A sonda MA917B/1 é ligada ao medidor através de um conector BNC (identificado como pH/ORP).

Com o medidor desligado:

- Ligar a sonda à tomada BNC.

- Alinhar e rodar a ficha na tomada.

- Colocar a sonda no suporte e fixar o cabo com cliques. Para eléctrodos com uma referência separada, ligue o BNC do eléctrodo ao conector BNC e a ficha do eléctrodo de referência ao conector de referência (identificado como Ref.).

Sonda de temperatura MA831R

O MA831R está ligado ao medidor através de um conector RCA (identificado como Temp.)

Com o medidor desligado:

- Ligar a sonda à tomada RCA.

- Empurrar a ficha para dentro da tomada.

- Colocar a sonda no suporte e prender o cabo com cliques.

### 6.4. CUIDADOS E MANUTENÇÃO DO ELÉCTRODO

Calibração e condicionamento

A manutenção de um eléctrodo de pH é fundamental para garantir medições adequadas e fiáveis. Recomenda-se a realização frequente de calibrações de dois ou três pontos para garantir resultados exactos e repetíveis.

Antes de utilizar o eléctrodo pela primeira vez:

1. Retirar a tampa de protecção. Não se assuste com a presença de depósitos de sal, pois isso é normal. Enxaguar o eléctrodo com água destilada ou desionizada.

2. Coloque o eléctrodo num copo contendo a solução de limpeza MA9016 durante um mínimo de 30 minutos.

Nota: Não condicione um eléctrodo de pH em água destilada ou desionizada, pois isso danificará a membrana de vidro.

3. Para eléctrodos recarregáveis, se a solução de recarga (eletrólito) tiver caído mais de 2 ½ cm (1") abaixo do orifício de enchimento, adicione a solução de eletrólito apropriada.

4. Após o condicionamento, enxaguar o sensor com água destilada ou desionizada.

Nota: Para garantir uma resposta rápida e evitar a contaminação cruzada, lave a ponta do eléctrodo com a solução a ser testada antes da medição.

Melhores práticas ao manusear um eléctrodo:

- Os eléctrodos devem ser sempre lavados entre amostras com água destilada ou desionizada.
- Não limpe um eléctrodo, pois a limpeza pode causar leituras erradas devido a cargas estáticas.
- Limpar a extremidade do eléctrodo com papel que não largue pêlos.

Armazenamento

Para minimizar o entupimento e assegurar um tempo de resposta rápido, o bolbo de vidro e a junção devem ser mantidos hidratados.

Adicione algumas gotas da solução de armazenamento MA9015 à tampa de proteção. Volte a colocar a tampa de armazenamento quando a sonda não estiver a ser utilizada.

Nota: Nunca guarde a sonda em água destilada ou desionizada.

Manutenção regular

- Inspeccionar a sonda. Se estiver rachada, substitua a sonda.
- Inspeccionar o cabo. O cabo e o isolamento têm de estar intactos.
- Os conectores devem estar limpos e secos.
- Enxaguar os depósitos de sal com água.
- Seguir as recomendações de armazenamento.

Para eléctrodos recarregáveis:

- Reabasteça o eléctrodo com solução de eletrólito fresco (consulte as especificações do eléctrodo para seleccionar a solução de reabastecimento correta).

- Mantenha o eléctrodo na vertical durante 1 hora.

- Siga o procedimento de armazenamento acima. Se os eléctrodos não forem mantidos corretamente, a exatidão e a precisão são afectadas. Isto pode ser observado como uma diminuição constante da inclinação do eléctrodo. O declive (%) indica a sensibilidade da membrana de vidro, o valor de desvio (mV) indica a idade do eléctrodo e fornece uma estimativa de quando a sonda deve ser substituída. A percentagem de declive tem como referência o valor de declive ideal a 25 °C. A Milwaukee Instruments recomenda que o desvio não exceda  $\pm 30$  mV e que a percentagem de declive se situe entre 85-105%.

Quando o valor do declive desce abaixo de 50 mV por década (eficiência de declive de 85%) ou o desvio no ponto zero excede  $\pm 30$  mV, o recondicionamento pode melhorar o desempenho, mas pode ser necessária uma mudança de eléctrodo para garantir medições de pH precisas.

## 7. CONFIGURAÇÃO

Para configurar as definições do medidor, modificar os valores predefinidos ou definir parâmetros de medição:

- Prima e mantenha premida a tecla SETUP durante cerca de 3 segundos para entrar no modo de configuração.
- Utilize as teclas para cima/para baixo para navegar no menu (ver parâmetros).
- Prima CAL para entrar no modo Editar (modificar parâmetros). O item seleccionado é apresentado a piscar.
- Prima RANGE para seleccionar entre as opções. Por exemplo, ao definir a hora atual, premir RANGE alterna entre as opções (hora, minutos) a serem modificadas.
- Utilize as teclas para cima/para baixo para modificar os valores (o valor que está a ser modificado é apresentado a piscar).
- Prima GLP/ACCEPT para confirmar e guardar as alterações (a etiqueta ACCEPT é apresentada a piscar).
- Prima CAL para sair do modo de edição sem guardar (voltar ao menu).
- Prima SETUP para sair do modo de configuração. Os itens do menu Setup com opções e valores padrão são detalhados aqui:

Item: OFF dAY

Descrição: Tempo limite do alarme de calibração (apenas para a gama de pH). Quando ativado, é apresentado um aviso depois de decorrido o número de dias definido desde a última calibração.

Opções: 1 a 14 dias ou OFF

Padrão: OFF

Item: dISP

Descrição: Mostrar os tampões de calibração (apenas na gama de pH). Quando ativado, os tampões usados na última calibração são apresentados no ecrã de medição do pH.

Opções: ON ou OFF

Padrão: LIGADO

Item: IonCG

Descrição: Carga do ião (apenas gama ISE). Utilize a tabela seguinte para seleccionar a carga de iões adequada.

Opções: -2, -1, 1, 2 ou UndF

Predefinição: UndF

Item: TIME

Descrição: Hora atual no formato hh:mm

Opções: 00:00 a 23:59

Predefinição: 00:00

Item: DATE

Descrição: Data atual no formato MM.DD.AAAA

Opções: 01.01.2000 a 12.31.2099

Predefinição: 01.01.2005

Item: bEEP

Descrição: Estado do sinal sonoro. Quando ativado, é ouvido um sinal acústico sempre que uma tecla é premida.

Opções: ON ou OFF

Predefinição: DESLIGADO

Item: bAud

Descrição: Taxa de baud para comunicação em série

Opções: 600, 1200, 2400, 4800 ou 9600

Predefinição: 2400

Item: In Id

Descrição: ID do instrumento. Quando se utilizam vários contadores idênticos, pode ser útil identificá-los de forma exclusiva, atribuindo um código a cada contador.

Opções: 0000 a 9999

Predefinição: 0000

Item: tEMP

Descrição: Unidade de temperatura

Opções: °C ou °F

Predefinição: °C

Para ajudar a seleccionar a carga de iões adequada, os diferentes tipos de iões e a respectiva carga estão listados na tabela abaixo:

Carga do ião Tipos de iões

-2 (aniões divalentes) S, CO<sub>3</sub>

-1 (aniões monovalentes) F, Cl, Br, I, CN, SCN, ClO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>

1 (catiões monovalentes) H, Na, K, Ag, NH<sub>4</sub>

2 (catiões divalentes) Mg, Ca, Ba, Cd, Cu, Pb

UndF Ião indefinido

8. pH

8.1. PREPARAÇÃO

É possível efetuar uma calibração de até três pontos com uma escolha de 7 tampões padrão (pH 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 e 12,45).

1. Preparar dois copos limpos. Um copo é para enxaguamento e o outro para calibração.

2. Deite pequenas quantidades da solução-tampão selecionada em cada copo.



3. Retirar a tampa de proteção e enxaguar a sonda com a solução-tampão utilizada para o primeiro ponto de calibração. Se necessário, prima RANGE até o visor mudar para a gama de medição do pH.

## 8.2. CALIBRAÇÃO

### Diretrizes gerais

Para uma melhor exatidão, recomenda-se a realização de calibrações frequentes. A sonda deve ser recalibrada pelo menos uma vez por semana, ou:

- sempre que for substituída
- depois de testar amostras agressivas
- quando for necessária uma precisão elevada
- quando o tempo limite de calibração tiver expirado

### Procedimento

1. Mergulhar as sondas de pH e de temperatura aproximadamente 4 cm (1 ½") na solução tampão e agitar suavemente. Certifique-se de que a sonda de temperatura está posicionada perto da sonda de pH.

2. Prima CAL. As etiquetas CAL, BUFFER, CALIBRATION, o número do tampão e o valor do tampão (7.01) são apresentados juntamente com a etiqueta WAIT a piscar. Se necessário, prima as teclas para selecionar um valor de tampão diferente.

3. Quando a leitura é estável e próxima da memória selecionada, as etiquetas READY e ACCEPT são apresentadas a piscar. Prima GLP/ACCEPT para confirmar a calibração.

O valor calibrado é apresentado na primeira linha do LCD e o segundo valor esperado da memória intermédia na segunda linha do LCD. A etiqueta do tampão já calibrado é apresentada sob a etiqueta CAL.

Para a calibração de um ponto, prima CAL para sair da calibração. O instrumento armazena a calibração e retorna ao modo Medição.

Para continuar a calibração com tampões adicionais, enxaguar e colocar a ponta das sondas de pH e temperatura aproximadamente 4 cm (1 ½") na solução tampão seguinte e agitar suavemente. Certifique-se de que a sonda de temperatura está posicionada perto da sonda de pH.

Se necessário, premir as teclas para selecionar um valor de tampão diferente.

Nota: O instrumento salta automaticamente os tampões já utilizados nos pontos de calibração anteriores para evitar um procedimento incorreto.

Prima RANGE para visualizar a leitura da temperatura durante a calibração.

Limpar a calibração

1. Prima CAL para entrar no modo de Calibração.

2. Prima LOG/CLR. A indicação "CLr CAL" é apresentada brevemente e, em seguida, o instrumento regressa ao modo de Medição.

## 8.3. MEDIÇÃO

Certifique-se de que o instrumento foi calibrado antes de efetuar medições de pH.

1. Retirar a tampa de proteção da sonda e colocar a ponta aproximadamente 4 cm (1 ½") na amostra. Recomenda-se esperar que a amostra e a sonda de pH atinjam a mesma temperatura.

2. Se necessário, prima RANGE até o visor mudar para o intervalo de medição de pH. Aguarde que a leitura estabilize (a etiqueta WAIT a piscar desaparece).

O ecrã LCD apresentará:

- leituras de medição e temperatura
- modo de compensação de temperatura (MTC ou ATC)
- tampões utilizados (se a opção estiver activada em Setup)

Para obter melhores resultados, recomenda-se

- Calibrar a sonda antes da utilização e recalibrar periodicamente.
- Manter o eléctrodo hidratado.
- Enxaguar a sonda com a amostra antes de a utilizar.
- Mergulhar na solução de armazenamento MA9015 durante pelo menos 1 hora antes da medição.

### Modo MTC

Se pretender a Compensação Manual da Temperatura (MTC), a sonda de temperatura tem de ser desligada do instrumento.

O LCD apresenta a temperatura predefinida de 25 °C ou a última leitura de temperatura com as etiquetas MTC e °C (ou °F) a piscar.

A temperatura pode ser ajustada utilizando as teclas (de -20,0 °C a 120,0 °C).

## 8.4. AVISOS E MENSAGENS

- A mensagem "CALIBRATION EXPIRED" é apresentada quando o aparelho não está calibrado ou quando o tempo limite de calibração definido já passou.

- A mensagem "WRONG BUFFER WRONG PROBE" aparece intermitente durante a calibração quando a diferença entre a

leitura do pH e o valor do tampão selecionado é significativa. Verificar se foi utilizado o tampão de calibração correto. Condicionar a sonda de acordo com a descrição na secção CUIDADOS E MANUTENÇÃO DO ELÉCTRODO.

Se necessário, mudar a solução tampão ou a sonda.

- As mensagens “WRONG BUFFER” e “Old” são apresentadas a piscar durante a calibração quando é detectada uma inconsistência entre a calibração nova e a anterior (antiga). Limpar os parâmetros de calibração premindo LOG/CLR e prosseguir com a calibração a partir do ponto de calibração atual (o instrumento mantém todos os valores confirmados durante a calibração atual).

- A mensagem “WRONG BUFFER” e o valor da temperatura a piscar são apresentados durante a calibração quando a temperatura do buffer está fora do intervalo. A calibração não pode ser confirmada.

Utilizar tampões novos para a calibração.

- Quando o valor medido está fora da gama, o valor mais próximo da escala completa é apresentado a piscar na primeira linha do LCD. Recalibrar o medidor. Verificar se a amostra está dentro do intervalo mensurável.

## 9. ORP

### 9.1. PREPARAÇÃO

Para medições precisas de ORP, a superfície do eletrodo deve estar limpa e lisa. Estão disponíveis soluções de pré-tratamento para condicionar o eletrodo e melhorar o seu tempo de resposta (ver secção ACESSÓRIOS).

Nota: Para medições diretas de ORP, utilize uma sonda de ORP. A solução de ORP MA9020 pode ser utilizada para confirmar que o sensor de ORP mede corretamente. As leituras de mV não são compensadas pela temperatura.

Se necessário, prima RANGE até o visor mudar para o intervalo de medição de ORP.

### 9.2. CALIBRAÇÃO

Calibração de mV

O MW160 vem calibrado de fábrica para mV.

Os electrodos de ORP da Milwaukee são intercambiáveis e não é necessária a calibração de mV quando são substituídos.

Se as medições de mV forem imprecisas, deve ser efectuada uma recalibração de mV. Para uma recalibração precisa, contactar o Serviço Técnico da Milwaukee.

Calibração relativa de mV

Nota: Quando é efectuada uma calibração Rel mV, a gama muda de mV para Rel mV.

1. Mergulhe a sonda aproximadamente 4 cm (1 ½") na solução padrão e mexa suavemente.

2. Prima CAL. A etiqueta CALIBRATION aparece no LCD, o valor relativo de mV é apresentado na primeira linha do LCD e o valor absoluto de mV na segunda linha do LCD. A etiqueta WAIT é apresentada a piscar até a leitura ficar estável.

3. Quando a leitura absoluta estiver estável e dentro do intervalo de medição, as etiquetas READY e ACCEPT são apresentadas a piscar.

4. Prima GLP/ACCEPT para confirmar a calibração. O instrumento regressa ao modo de Medição, intervalo Rel mV.

Limpar calibração

Para regressar ao intervalo de medição de mV, limpe a calibração Rel mV.

1. Prima CAL para entrar no modo de Calibração.

2. Prima LOG/CLR. A mensagem “CLr CAL” aparece no LCD durante um segundo e, em seguida, o instrumento entra na gama de medição de mV.

### 9.3. MEDIÇÃO

Se necessário, prima RANGE até o visor mudar para o intervalo de medição de ORP.

Nota: Se o instrumento apresentar uma leitura de Rel mV e forem necessárias medições de mV, limpe a calibração de Rel mV (consulte a secção Calibração de Rel mV).

Retirar a tampa de proteção da sonda e mergulhar a ponta aproximadamente 4 cm (1 ½") na amostra. Deixar a leitura estabilizar (a etiqueta WAIT intermitente desaparece). O instrumento apresenta a leitura de mV na primeira linha do LCD (ou a leitura Rel mV se tiver sido efectuada uma calibração Rel mV) e a temperatura da amostra na segunda linha do LCD.

ou

### 9.4. AVISOS E MENSAGENS

- Quando a leitura está fora do intervalo durante uma calibração Rel mV, o valor absoluto de mV e “WRONG” são apresentados de forma intermitente.

Verificar se foi utilizada a solução padrão correta. Atualizar a sonda de acordo com a descrição na secção CUIDADOS E MANUTENÇÃO DO ELÉCTRODO

Se necessário, substituir a solução padrão ou a sonda.

- Quando a leitura está fora do intervalo durante a medição, o valor mais próximo da escala completa é apresentado a piscar.

Recalibrar o medidor. Verificar se a amostra está dentro do intervalo mensurável.

## 10. ISE

### 10.1. PREPARAÇÃO

A calibração de um ou dois pontos pode ser efectuada com uma escolha de 6 soluções padrão (0,01, 0,1, 1, 10, 100 e 1000 ppm).

1. No menu Setup, seleccionar a carga iónica adequada (ver a secção SETUP para mais informações). Nota: Quando a opção "UndF" é seleccionada, tem de ser efectuada uma calibração de dois pontos. Se sair da calibração após a confirmação do primeiro padrão, o ecrã LCD apresenta "----".

2. Preparar dois copos limpos. Um copo é para enxaguamento e outro para calibração.

3. Deite pequenas quantidades de solução padrão em cada copo.

4. Retirar a tampa de protecção e enxaguar a sonda com a solução utilizada no primeiro ponto de calibração.

Se necessário, premir RANGE até o visor mudar para o intervalo de medição ISE.

### 10.2. CALIBRAÇÃO

Para uma melhor precisão, recomenda-se a realização de calibrações frequentes. A gama ISE deve ser recalibrada pelo menos uma vez por semana, ou:

- sempre que a sonda ISE ou a carga iónica for alterada

- depois de testar amostras agressivas

- quando é necessária uma elevada exatidão

Devido ao tempo de condicionamento do eléctrodo, este deve ser mantido imerso durante alguns segundos para estabilizar.

#### Procedimento

1. Imergir a sonda aproximadamente 4 cm (1 ½") na solução seleccionada e agitar suavemente.

2. Prima CAL. As etiquetas CAL, BUFFER, CALIBRATION, o número do ponto de calibração e o valor padrão (0,010) são visualizados juntamente com a etiqueta WAIT a piscar. Se necessário, premir as teclas para seleccionar um padrão diferente.

3. Quando a leitura é estável e próxima do padrão seleccionado, as etiquetas READY e ACCEPT são apresentadas a piscar. Prima GLP/ACCEPT para confirmar a calibração. Para a calibração de um ponto, prima CAL para sair da calibração. O instrumento guarda a calibração e regressa ao modo de Medição.

Para continuar a calibração, enxaguar e colocar a ponta da sonda aproximadamente 4 cm (1 ½") na solução seguinte e agitar suavemente. Se necessário, premir as teclas para seleccionar um valor diferente.

Nota: O instrumento saltará automaticamente o padrão utilizado para o primeiro ponto. Prima RANGE para visualizar a leitura da temperatura durante a calibração.

#### Notas:

A janela de declive está compreendida entre  $\pm 20$  mV e  $\pm 105$  mV se a carga de iões não for especificada (opção UndF no menu Setup), ou entre 50% e 120% do declive predefinido para a carga de iões correspondente.

Valores de declive predefinidos (mV/década):

- 59,16 (anião monovalente) - a carga do ião é -1

59,16 (catião monovalente) - a carga do ião é 1

- 29,58 (anião divalente) - a carga do ião é -2

29,58 (catião divalente) - carga do ião é 2

100 - a carga do ião é "UndF"

Se for efectuada uma calibração de um ponto após uma calibração de dois pontos, o instrumento mantém o declive antigo.

Limpar a calibração

1. Prima CAL para entrar no modo de Calibração.

2. Prima LOG/CLR. A indicação "CLr CAL" é apresentada brevemente e, em seguida, o instrumento regressa ao modo de Medição.

### 10.3. MEDIÇÃO

Se necessário, premir RANGE até o visor mudar para o intervalo de medição ISE. Retirar a tampa de protecção da sonda e mergulhar a ponta da sonda 4 cm (1 ½") na amostra. Deixar a leitura estabilizar (a etiqueta WAIT intermitente desaparece). O instrumento apresenta a leitura de ppm na primeira linha do LCD e a temperatura na segunda linha do LCD.

### 10.4. AVISOS E MENSAGENS

- A mensagem "WRONG BUFFER WRONG PROBE" é apresentada de forma intermitente durante a calibração quando o novo declive está fora da janela de declive.

Verificar se foi utilizada a solução padrão correcta. Atualizar a sonda de acordo com a descrição na secção CUIDADOS E MANUTENÇÃO DO ELÉCTRODO.

Se necessário, substituir a solução padrão ou a sonda.

- Quando o valor medido está fora do intervalo, o valor mais próximo da escala completa é apresentado a piscar na primeira linha do LCD. Recalibrar o medidor.

Verificar se a amostra está dentro do intervalo mensurável.

## 11. REGISTO

O instrumento pode memorizar até 50 registros de registro para cada gama de medição (pH, ORP e ISE).

Registro de dados de corrente

1. Prima RANGE no ecrã de medição e selecione a gama de medição pretendida.

2. Prima LOG/CLR para registar a medição atual.

A etiqueta LOG, a data atual (MM.DD), o número de registro e o número de espaço livre de registro são apresentados durante alguns segundos e, em seguida, o instrumento regressa ao modo de Medição.

Ver e apagar dados registados

1. Prima RANGE para selecionar o intervalo de medição pretendido.

2. Prima MR f para entrar no modo de recuperação de memória.

A primeira linha do LCD apresenta o valor de pH, Rel mV ou ppm. São apresentados a etiqueta LOG e o último número de registro armazenado.

3. Prima as teclas para visualizar diferentes registros no intervalo de medição atual:

Um conjunto completo de informações é armazenado juntamente com o valor medido. Prima RANGE para visualizar os parâmetros:

- O valor mV na primeira linha do LCD e a temperatura na segunda linha do LCD.

- A data: mês e dia na primeira linha do LCD e o ano na segunda linha do LCD. A etiqueta DATE é apresentada.

- A hora: hora e minutos na primeira linha do LCD e os segundos na segunda linha do LCD. A etiqueta TIME é apresentada.

- A inclinação na primeira linha do LCD e o desvio na segunda linha do LCD. São apresentadas as etiquetas SLOPE e OFFSET.

Nota: São apresentados traços para o declive na gama Rel mV e para o desvio na gama ISE.

- A mensagem "dEL" na primeira linha do LCD e o número de registro na segunda linha do LCD. A etiqueta ACCEPT é apresentada a piscar.

Para apagar os dados registados:

1. Premir a tecla ou para selecionar o registro seguinte ou anterior a ser apagado.

2. Prima SETUP para alternar entre o número de registro e a opção "ALL". A opção "dEL ALL" seleciona todos os registros a serem apagados para o intervalo atual.

3. Prima GLP/ACCEPT para apagar os registros selecionados ou todos os registros. É apresentada a mensagem "noLL" para o registro eliminado ou o instrumento regressa

para o modo de medição se todos os registros tiverem sido apagados. Prima MR para sair do modo de recuperação de memória em qualquer altura.

Avisos e mensagens

- A mensagem intermitente "Lo" e o número do registro são apresentados quando estão disponíveis menos de 6 espaços de registro livres.

- A mensagem "FULL LOC" é apresentada quando não há espaço de registro livre disponível.

- Se MR for premido e não forem armazenados dados de registro, é apresentada a mensagem "no rEC" a piscar para a gama de medição selecionada.

## 12. BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO (GLP)

As BPL permitem ao utilizador armazenar e recuperar dados de calibração e o estado da sonda. A correlação das leituras com calibrações específicas garante uniformidade e consistência. Os dados de calibração de pH e ISE são armazenados automaticamente após uma calibração bem sucedida.

1. Prima RANGE para selecionar o intervalo de medição pretendido.

2. Prima GLP/ACCEPT para visualizar os dados GLP.

3. Utilize as teclas para cima/para baixo para percorrer os parâmetros apresentados.

4. Prima GLP/ACCEPT para regressar ao modo de Medição.

Se o instrumento não tiver sido calibrado para a gama selecionada, a mensagem "no CAL" é apresentada a piscar.

Informações sobre o pH

- Hora (hh:mm:ss) da última calibração

- Data (MM.DD.AAAA) da última calibração

- O valor do declive na primeira linha do LCD e o desvio na segunda linha do LCD

- Os tampões de calibração de pH nos LCDs consecutivos por ordem de calibração

Notas:

A mensagem "OLd" é apresentada por baixo do valor de pH quando o tampão não foi utilizado durante a última calibração. Prima SETUP para ver a data e hora da calibração.

A mensagem "no BUFFER" é apresentada quando a calibração foi efectuada em menos de três pontos.

- Número de dias até à apresentação do alarme de calibração (por exemplo, 5 dias, -3 dias se o tempo tiver expirado) ou "OFF" se a função tiver sido desactivada em Setup

- O código de identificação do instrumento

Informação ISE

- Data (MM.DD.AAAA) da última calibração

- O valor do declive na primeira linha do LCD e o desvio na segunda linha do LCD

- Os padrões de calibração na ordem de calibração

- O código de identificação do instrumento

Notas:

A mensagem "OLd" é apresentada por baixo do valor ppm quando o padrão não foi utilizado durante a última calibração.

Prima SETUP para ver a data e a hora da calibração.

A mensagem "no BUFFER" é apresentada quando apenas foi efectuada uma calibração de um ponto.

Se for efectuada uma calibração de um ponto após uma calibração de dois pontos, o instrumento mantém o declive antigo.

### 13. LIGAÇÃO AO PC

#### 13.1. UTILIZAÇÃO DA APLICAÇÃO MI5200 PC

Os dados registados podem ser transferidos para um PC através da aplicação compatível com Windows MI5200 da Milwaukee Instruments, utilizando a interface de série RS232 ou USB.

O software está disponível para download em <http://www.milwaukeeinst.com>. Procurar o código do produto e clicar no mesmo. Após a conclusão do download, utilize o ficheiro exe para instalar o software.

O MI5200 oferece gráficos e ajuda em linha. Os dados podem ser exportados para programas de folha de cálculo conhecidos para análise posterior.

1. Desligue o medidor.

2. Ligue o instrumento a um PC com o cabo MA9350 fornecido (se estiver a utilizar a porta RS232) ou com um cabo USB normal.

3. Iniciar a aplicação.

Notas:

No caso do RS232, outros cabos para além do MA9350 podem utilizar uma configuração diferente e a comunicação entre o instrumento e o PC pode não ser possível.

Mantenha apenas um cabo ligado (RS232 ou USB) durante a comunicação com o PC para evitar possíveis erros.

13.2. ENVIO DE COMANDOS A PARTIR DO PC Também é possível controlar remotamente o instrumento com qualquer programa de terminal.

1. Desligar o medidor.

2. Utilizar o cabo MA9350 para ligar o instrumento a um PC.

3. Inicie o programa do terminal e defina as opções de comunicação da seguinte forma: 8, N, 1, sem controlo de fluxo.

Tipos de comandos

Para enviar um comando para o instrumento, siga o esquema seguinte:

<\*> <comando> <CR> onde: <\*> é o prefixo do comando, <comando> é o código do comando.

Nota: Podem ser utilizadas letras minúsculas ou maiúsculas.

Comando de mudança de unidade

CHU xx Altera a unidade do instrumento de acordo com o valor do parâmetro (xx):

- xx=01 Gama de pH / resolução de 0,01

- xx=03 mV / intervalo Rel mV

- xx=05 intervalo ppm

O instrumento responderá a este comando com:

<STX> <resposta> <ETX> onde: <STX> é 02 carácter de código ASCII (início do texto)

<ETX> é o caractere 03 do código ASCII (fim do texto)

<resposta>:

<ACK> é enviado para um comando reconhecido

<CAN> é enviado quando o instrumento está a registar

<Err6>/<Err8> é enviado quando o comando é incorreto ou o instrumento não está no modo de medição.

Comandos que requerem uma resposta

O instrumento responderá a estes comandos com:

<STX> <resposta> <checksum> <ETX> onde o checksum é a soma dos bytes da string de resposta enviada como 2 caracteres ASCII.

Todas as mensagens de resposta são com caracteres ASCII.

RPH - Faz com que o instrumento envie um conjunto completo de leituras de acordo com a faixa de pH.

RMV - Faz com que o instrumento envie um conjunto completo de leituras de acordo com a gama mV/Rel mV.

RIS - Faz com que o instrumento envie um conjunto completo de leituras de acordo com a faixa de ISE.

MDL - Solicita o nome do modelo do instrumento e o código do firmware (16 caracteres ASCII).

INF - Solicita os dados de calibração e os parâmetros de configuração.

SAM - Solicita o número de amostras registadas (12 caracteres).

LDPH - Solicita o xxxº registo de pH dos dados registados.

LDMV - Solicita o xxxº registo de dados de mV/Rel mV.

LDIS - Solicita o xxxº registo de ISE dos dados registados.

LAPH - Solicita todos os registos de pH a pedido.

LAMV - Solicita todos os registos de mV/Rel mV a pedido.

LAIS - Solicita todos os registos ISE a pedido.

Notas:

É enviado um "Err8" se o instrumento não estiver em modo de medição.

É enviado "Err6" se o intervalo pedido não estiver disponível.

"Err4" é enviado se o parâmetro definido solicitado não estiver disponível.

É enviado "Err3" se o Registo a pedido estiver vazio.

Os comandos inválidos serão ignorados.

#### 14. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Sintoma: Resposta lenta / Desvio excessivo

Problema: Eléctrodo de pH sujo

Solução: Mergulhe a ponta do eléctrodo na solução de limpeza MA9016 durante 30 minutos e, em seguida, siga o procedimento de limpeza.

Sintoma: A leitura flutua para cima e para baixo (ruído)

Problema: Junção entupida/suja. Nível baixo de electrólito (apenas eléctrodos recarregáveis)

Solução: Limpe o eléctrodo. Recarregar com electrólito MA9012 fresco.

Sintoma: O visor apresenta o valor da escala completa a piscar

Problema: Leitura fora do intervalo

Solução: Recalibrar o medidor. Verificar se a amostra está dentro do intervalo mensurável. Verifique se o nível de electrólito e o estado geral do eléctrodo.

Sintoma: Escala de mV fora do intervalo

Problema: Membrana seca ou junção seca

Solução: Mergulhe o eléctrodo na solução de armazenamento MA9015 durante pelo menos 30 minutos.

Sintoma: O visor mostra a unidade de temperatura a piscar

Problema: Sonda de temperatura avariada

Solução: Substituir a sonda de temperatura.

Sintoma: O medidor não consegue calibrar ou apresenta leituras incorrectas

Problema: Sonda avariada

Solução: Substituir a sonda.

Sintoma: As etiquetas do LCD são apresentadas continuamente no arranque

Problema: Uma das teclas está bloqueada

Solução: Verificar o teclado. Se o erro persistir, contactar o Serviço Técnico da Milwaukee.

Sintoma: Mensagem "Er0, Er1, Er2" no arranque

Problema: Erro interno

Solução: Reiniciar o medidor. Se o erro persistir, contacte o Serviço Técnico da Milwaukee.

## 15. ACESSÓRIOS

SE-300 Sonda de platina ORP de junção dupla  
MA917B/1 Eléctrodo de pH combinado, corpo de vidro, recarregável  
MA924B/1 Sonda ORP, corpo de vidro, recarregável  
MA831R Sonda de temperatura em aço inoxidável  
MA9001 Solução tampão pH 1,68 (230 ml)  
MA9004 Solução tampão pH 4,01 (230 ml)  
MA9006 Solução tampão pH 6,86 (230 mL)  
MA9007 solução tampão pH 7,01 (230 mL)  
MA9009 solução tampão pH 9,18 (230 mL)  
MA9010 Solução tampão pH 10,01 (230 mL)  
MA9012 Solução de recarga para eléctrodo de pH (230 mL)  
MA9015 Solução de armazenamento (frasco de 230 mL)  
MA9016 Solução de limpeza do eléctrodo (230 mL)  
MA9020 Solução ORP 200-275 mV (230 mL)  
MA9112 Solução tampão de pH 12,45 (230 mL)  
MA9310 Adaptador de 12 VDC, 220 V  
MA9311 Adaptador de 12 VDC, 110 V  
MA9315 Suporte de eléctrodo  
MA9350 Cabo de ligação RS232 (2 m)

## CERTIFICAÇÃO

Os instrumentos Milwaukee estão em conformidade com as Diretivas Europeias CE.

Eliminação de equipamento eléctrico e electrónico. Não trate este produto como lixo doméstico. Entregue-o no ponto de recolha apropriado para a reciclagem de equipamento eléctrico e electrónico.

Nota: a eliminação correcta do produto evita potenciais consequências negativas para a saúde humana e para o ambiente.

Para obter informações detalhadas, contacte o serviço local de eliminação de resíduos domésticos ou vá a [www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com) (apenas nos EUA)

ou [www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com).

## RECOMENDAÇÃO

Antes de utilizar este produto, certifique-se de que é totalmente adequado para a sua aplicação específica e para o ambiente em que é utilizado. Qualquer modificação introduzida pelo utilizador no equipamento fornecido pode comprometer o desempenho do medidor. Para sua segurança e do medidor, não utilize nem guarde o medidor em ambientes perigosos. Para evitar danos ou queimaduras, não efetuar medições em fornos de micro-ondas.

## GARANTIA

Este instrumento está garantido contra defeitos de materiais e de fabrico por um período de 3 anos a partir da data de compra. Os eléctrodos e as sondas têm uma garantia de 6 meses. Esta garantia está limitada à reparação ou substituição gratuita se o instrumento não puder ser reparado. Os danos causados por acidentes, utilização incorrecta, adulteração ou falta de manutenção prescrita não estão cobertos pela garantia. Se for necessária assistência técnica, contacte o Serviço de Assistência Técnica local da Milwaukee Instruments.

local. Se a reparação não estiver coberta pela garantia, o utilizador será notificado dos custos incorridos. Quando enviar qualquer medidor, certifique-se de que está devidamente embalado para uma protecção completa.

A Milwaukee Instruments reserva-se o direito de efetuar melhoramentos no design, construção e aparência dos seus produtos sem aviso prévio.

## ROMANIAN

MANUAL DE UTILIZARE - MW160 MAX pH / mV /ISE / Temperatură Meter Bench

VĂ MULȚUMIM pentru că ați ales Milwaukee Instruments!

Acest manual de instrucțiuni vă va oferi informațiile necesare pentru utilizarea corectă a contorului.

Toate drepturile sunt rezervate. Reproducerea integrală sau parțială este interzisă fără acordul scris al proprietarului drepturilor de autor, Milwaukee Instruments Inc., Rocky Mount, NC 27804 USA.

### 1. EXAMINARE PRELIMINARĂ

Fiecare aparat de măsură de banc este livrat într-o cutie de carton și este prevăzut cu:

- MA917B/1 Electrode de pH reîncărcabil cu joncțiune dublă
- MA831R Sondă de temperatură din oțel inoxidabil
- M10004 Soluție tampon pH 4.01 (plic)
- M10007 pH 7.01 soluție tampon (plic)
- M10010 pH 10.01 soluție tampon (plic)
- M10016 Soluție de curățare a electrozilor (plic)
- MA9315 Suport pentru electrod
- MA9350 Cablu conector RS232 (2 m)
- Pipetă gradată
- Adaptor 12 VDC
- Certificat de calitate a instrumentului
- Manual de instrucțiuni

### 2. PREZENTARE GENERALĂ A INSTRUMENTULUI

MW160 este un contor de banc compact și versatil care poate măsura până la patru parametri diferiți - pH, ORP, ISE (direct în ppm) și temperatură.

Principalele moduri de funcționare sunt configurarea, calibrarea, măsurarea și înregistrarea.

Calibrarea pH-ului poate fi efectuată în până la 3 puncte (utilizând o selecție de 7 tampon de calibrare standard), pentru a îmbunătăți fiabilitatea măsurătorilor, chiar și atunci când se testează probe cu diferențe mari de pH.

Calibrarea ISE poate fi efectuată în până la 2 puncte, cu 6 soluții standard disponibile.

Instrumentul poate stoca până la 50 de seturi de date pentru fiecare interval (pH, ORP, ISE) care pot fi descărcate pe un PC prin RS232 sau USB.

Alte caracteristici includ:

- Afișaj LCD ușor de citit
- Funcție mV relativă
- Ceas intern și dată pentru a ține evidența diferitelor funcții care depind de timp (marca temporală de calibrare, time-out de calibrare)
- Alarmă de expirare selectabilă de utilizator pentru a avertiza utilizatorul că a trecut prea mult timp de la ultima calibrare a pH-ului
- Funcție GLP pentru a rechema ultimele date de calibrare pentru pH și ISE Pentru măsurători precise, utilizați suportul pentru electrozi furnizat împreună cu aparatul de măsură.

### 3. SPECIFICAȚII

#### GAMĂ

pH -2,00 la 16,00 pH

ORP  $\pm 699,9$  mV /  $\pm 2000$  mV

ISE 0,001 până la 19999 ppm

Temp. -20,0 la 120,0 °C (-4,0 la 248,0 °F)

#### REZOLUȚIE

pH 0,01 pH

ORP 0,1 mV / 1 mV

0,001 (0,001 până la 9,999) ppm

0,01 (de la 10,00 la 99,99) ppm

ISE

0,1 (100,0 până la 999,9) ppm

1 (de la 1000 la 19999) ppm

Temp. 0,1 °C / 0,1 °F

ACURATEȚE (LA 20 °C / 68 °F)

pH  $\pm 0,01$  pH

ORP  $\pm 0,2$  mV /  $\pm 1$  mV

ISE  $\pm 0,5\%$  F.S.

Temp.  $\pm 0,4$  °C /  $\pm 0,8$  °F

Rel mV offset -  $\pm 2000$  mV

Calibrare pH - până la calibrare în 3 puncte, cu 7 tampon memorate: pH 1.68, 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01 și 12.45



Calibrare ISE - calibrare în 1 sau 2 puncte, 6 soluții standard disponibile: 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000 ppm

Compensarea temperaturii

ATC - automată, de la -20,0 la 120,0 °C (-4,0 la 248,0 °F)

MTC - manual, fără sondă de temperatură

Memorie de înregistrare - până la 50 de înregistrări pentru fiecare interval de măsurare (pH, ORP, ISE)

Sursă de alimentare - Adaptor 12 VDC (inclus)

Conectivitate PC - Port USB și interfață RS232

Mediu - 0 la 50 °C (32 la 122 °F); RH maxim 95%

Dimensiuni - 230 x 160 x 95 mm (9,0 x 6,3 x 3,7")

Greutate - 1,1 kg (2,4 lb.)

Specificațiile sondei

Electrod de pH MA917B/1

- Interval pH de la 0 la 14 pH

- Interval de temperatură 0 la 70 °C (32 la 158 °F)

- Temperatura de funcționare 20 - 40 °C (68 - 104 °F)

- Electroliț de referință KCl 3,5M

- Jonctiune de referință Ceramică, simplă

- Tip de referință Dublu, Ag/AgCl

- Presiune maximă 0,1 bar

- Corp Sticlă; forma vârfului: sferă

- Conector BNC

- Dimensiuni Lungimea axului: 120 mm (5,5,); Ø 12 mm (0,5")

- Lungimea cablului 1 m (3,2 ft)

Sondă de temperatură MA831R

- Senzor de temperatură NTC10K

- Corp Oțel inoxidabil

- Conector RCA

- Dimensiuni Lungime totală: 190 mm (7.5")

- Partea activă: 120 mm (5,5,); Ø 3,6 mm (1,4")

- Lungimea cablului 1 m (3,2 ft)

#### 4. DESCRIERE FUNCȚIONALĂ

Panou frontal

1. Afișaj cu cristale lichide (LCD)

2. Tasta CAL, pentru a intra / ieși din modul de calibrare

3. Tasta MR, pentru a intra / ieși din modul de rechemare a memoriei

4. Tasta GLP/ACCEPT, pentru a intra în GLP sau pentru a confirma acțiunea selectată

5. Tasta LOG/CLR, pentru a înregistra citirea sau pentru a șterge calibrarea sau înregistrarea

6. Tasta ON/OFF

7. Tastele direcționale, pentru a naviga în meniu, pentru a modifica valorile parametrilor sau pentru a selecta soluțiile de calibrare sau datele înregistrate

8. tasta RANGE, pentru a selecta intervalul de măsurare sau pentru a comuta datele focalizate

9. Tasta SETUP, pentru a intra / ieși din modul Setup; în modul Logging pentru a comuta între ștergerea uneia și ștergerea tuturor datelor înregistrate

Panoul din spate

1. Priză USB

2. Priză RS232

3. Priza de alimentare

4. Conector RCA pentru sonda de temperatură

5. Conector BNC pentru electrod

6. Conector electrod de referință

Descrierea afișajului

1. Unități de măsură

2. Informații despre stare și calibrare

3. Eticheta CAL și tamponale de calibrare a pH-ului

4. Eticheta OPEN
5. Simbolul sondei
6. Etichete de mod (GLP, SETUP, LOG, MEASURE)
7. Eticheta ACCEPT
8. Prima linie LCD, citirile măsurătorilor
9. Etichetele DATE și TIME
10. Starea compensării temperaturii (MTC, ATC)
11. Unități de măsură pentru a doua linie LCD
12. A doua linie LCD

## 5. DESCRIEREA SONDEI

MA917B/1 pentru măsurarea pH-ului:

- Design cu joncțiune dublă, reduce riscul de înfundare cu celula de referință separată fizic de electrolitul intermediar.
- Reîncărcabil, cu MA9011 3,5M KCl. Această soluție nu conține argint. Argintul poate cauza formarea de precipitații de argint la joncțiune, ceea ce duce la înfundare. Înfundarea cauzează citiri neregulate și lente. Capacitatea de a reumple electrolitul prelungește, de asemenea, durata de viață a electrozului.
- Corpul din sticlă, este ușor de curățat și rezistent la substanțe chimice.
- Vârful rotund, oferă cea mai mare suprafață posibilă pentru citiri mai rapide și este potrivit pentru testarea probelor lichide.

1. Fir de referință
2. Joncțiune de referință interioară
3. Sârmă de detectare
4. Capac de reumplere referință
5. Joncțiune de referință exterioară
6. Bulb de sticlă

MA831R pentru măsurarea temperaturii și compensarea automată a temperaturii (ATC):

- Fabricat din oțel inoxidabil pentru rezistență la coroziune.
- Utilizat împreună cu electrozului de pH pentru a utiliza capacitatea ATC a instrumentului.

1. Cablu
2. Mâner

3. Tub din oțel inoxidabil

## 6. OPERAȚIUNI GENERALE

### 6.1. CONECTAREA LA ALIMENTARE ȘI GESTIONAREA BATERIEI

MW160 poate fi alimentat de la adaptorul de 12 VDC furnizat. Funcția de oprire automată oprește contorul după 20 de minute de neutilizare.

La pornire, instrumentul efectuează un test de autodiagnostic. Toate segmentele LCD sunt afișate timp de câteva secunde.

Instrumentul începe cu intervalul de măsurare selectat anterior. Eticheta OPEN și simbolurile „ $\llcorner$ ”, „ $\lrcorner$ ” sunt afișate intermitent timp de câteva secunde pentru a reaminti utilizatorului să deșurubeze capacul de reumplere a electrozului și să îndepărteze capacul de protecție înainte de efectuarea măsurătorilor.

### 6.2. MONTAREA SUPORTULUI PENTRU ELECTROD

- Scoateți din cutie suportul pentru electrozi MA9315.

- Identificați placa metalică (4) cu știftul integrat (5) și șurubul (2).

Placa poate fi fixată pe ambele părți ale contorului, stânga (L) sau dreapta (R).

- Întoarceți contorul, cu afișajul orientat în jos.

- Aliniați piciorul de cauciuc (6R sau 6L) cu orificiul (3) de pe placă (4). Asigurați-vă că știftul (5) este orientat în jos.

- Utilizați o șurubelniță (1) pentru a strânge șurubul (2) și a bloca în poziție.

- Poziționați contorul cu afișajul orientat în sus.

- Luați suportul pentru electrod (7) și introduceți-l în știft (5). Pînul menține în siguranță suportul pentru electrod în poziție.

- Pentru creșterea rigidității brațului, strângeți butoanele metalice (8) de pe ambele părți.

### 6.3. CONECTAREA SONDELOR

Sonda de pH MA917B/1

MA917B/1 este conectat la aparat printr-un conector BNC (etichetat pH/ORP).

Cu contorul oprit:

- Conectați sonda la mufa BNC.

- Aliniați și răsuciți fișa în mufă.
  - Așezați sonda în suport și fixați cablul în cleme. Pentru electrozii cu o referință separată, conectați BNC-ul electrozului la conectorul BNC și fișa electrozului de referință la conectorul de referință (etichetat Ref.).
- Sonda de temperatură MA831R  
MA831R este conectat la contor prin intermediul unui conector RCA (etichetat Temp.)  
Cu contorul oprit:
- Conectați sonda la mufa RCA.
  - Împingeți fișa în priză.
  - Așezați sonda în suport și fixați cablul în cleme.

#### 6.4. ÎNGRIJIREA ȘI ÎNTREȚINEREA ELECTROZILOR

##### Calibrare și condiționare

Întreținerea unui electrod de pH este esențială pentru a asigura măsurători corecte și fiabile. Se recomandă calibrări frecvente în două sau trei puncte pentru a asigura rezultate precise și repetabile.

Înainte de a utiliza electrodul pentru prima dată:

1. Îndepărtați capacul de protecție. Nu vă alarmați dacă sunt prezente depuneri de sare, acest lucru este normal. Clătiți electrodul cu apă distilată sau deionizată.

2. Puneți electrodul într-un pahar cu soluție de curățare MA9016 timp de minimum 30 de minute.

Notă: Nu condiționați un electrod de pH în apă distilată sau deionizată deoarece acest lucru va deteriora membrana de sticlă.

3. Pentru electrozii reîncărcabili, dacă soluția de reîncărcare (electrolit) a scăzut cu mai mult de 2 ½ cm (1") sub orificiul de umplere, adăugați soluția de electrolit corespunzătoare.

4. După condiționare, clătiți senzorul cu apă distilată sau deionizată.

Notă: Pentru a asigura un răspuns rapid și a evita contaminarea încrucișată, clătiți vârful electrozului cu soluția care urmează să fie testată înainte de măsurare.

Cele mai bune practici la manipularea unui electrod:

- Electrozii trebuie întotdeauna clătiți între probe cu apă distilată sau deionizată.
- Nu ștergeți un electrod deoarece ștergerea poate cauza citiri eronate din cauza sarcinilor statice.
- Tamponați capătul electrozului cu hârtie fără scame.

##### Depozitarea

Pentru a minimiza înfundarea și a asigura un timp de răspuns rapid, bulbul de sticlă și joncțiunea trebuie menținute hidratate.

Adăugați câteva picături de soluție de stocare MA9015 la capacul de protecție. Înlocuiți capacul de depozitare atunci când sonda nu este utilizată.

Notă: Nu depozitați niciodată sonda în apă distilată sau deionizată.

##### Întreținere periodică

- Inspectați sonda. Dacă este fisurată, înlocuiți sonda.
- Inspectați cablul. Cablul și izolația trebuie să fie intacte.
- Conectorii trebuie să fie curați și uscați.
- Clătiți depunerile de sare cu apă.
- Respectați recomandările de depozitare.

Pentru electrozii reîncărcabili:

- Reumpleți electrodul cu soluție electrolit proaspătă (consultați specificațiile electrozului pentru a selecta soluția de reumplere corectă).
- Țineți electrodul în poziție verticală timp de 1 oră.
- Urmați procedura de depozitare de mai sus. Dacă electrozii nu sunt întreținuți corect, sunt afectate atât acuratețea, cât și precizia. Acest lucru poate fi observat ca o scădere constantă a pantei electrozului. Panta (%) indică sensibilitatea membranei de sticlă, valoarea de offset (mV) indică vechimea electrozului și oferă o estimare a momentului în care sonda trebuie schimbată. Procentul pantei este raportat la valoarea pantei ideale la 25 °C.

Milwaukee Instruments recomandă ca offset-ul să nu depășească ±30 mV și ca procentul de pantă să fie între 85-105%. Atunci când valoarea pantei scade sub 50 mV pe decadă (85% eficiență a pantei) sau offsetul la punctul zero depășește ±30 mV, recondiționarea poate îmbunătăți performanța, dar poate fi necesară schimbarea electrozului pentru a asigura măsurători precise ale pH-ului.

#### 7. CONFIGURARE

Pentru a configura setările aparatului de măsură, a modifica valorile implicite sau a seta parametrii de măsurare:

- Apăsați și mențineți apăsat SETUP timp de aproximativ 3 secunde pentru a intra în modul Setup.

- Utilizați tastele sus/jos pentru a naviga în meniu (vizualizarea parametrilor).
- Apăsăți CAL pentru a intra în modul Edit (modificare parametri). Elementul selectat este afișat intermitent.
- Apăsăți RANGE pentru a selecta între opțiuni. De exemplu, la setarea orei curente, apăsând RANGE comutați între opțiunile (oră, minute) care urmează să fie modificate.
- Utilizați tastele sus/jos pentru a modifica valorile (valoarea care se modifică este afișată intermitent).
- Apăsăți GLP/ACCEPT pentru a confirma și salva modificările (eticheta ACCEPT este afișată intermitent).
- Apăsăți CAL pentru a ieși din modul Edit fără a salva (reveniți la meniu).
- Apăsăți SETUP pentru a ieși din modul Setup. Elementele meniului Setup cu opțiuni și valori implicite sunt detaliate aici:

Element: OFF dAY

Descriere: Timpul de expirare a alarmei de calibrare (numai pentru domeniul pH). Atunci când este activat, va fi afișat un avertisment după ce a trecut numărul de zile setat de la ultima calibrare.

Opțiuni: De la 1 la 14 zile sau OFF

Implicat: OFF

Element: dISP

Descriere: Afișează tamponurile de calibrare (numai pentru gama de pH). Atunci când este activat, tamponurile utilizate în ultima calibrare sunt afișate pe ecranul de măsurare a pH-ului.

Opțiuni: ON sau OFF

Implicat: ON

Element: IonCG

Descriere: Încărcarea ionilor (numai în gama ISE). Utilizați tabelul următor pentru a selecta sarcina ionică corespunzătoare.

Opțiuni: -2, -1, 1, 2 sau UndF

Implicat: UndF

Element: TIME

Descriere: Ora curentă în formatul hh:mm

Opțiuni: 00:00 până la 23:59

Implicat: 00:00

Element: DATA

Descriere: Data curentă în format MM.DD.YYYY

Opțiuni: 01.01.2000 până la 31.12.2099

Implicat: 01.01.2005

Element: bEEP

Descriere: Stare bip. Când este activat, se aude un semnal acustic de fiecare dată când este apăsată o tastă.

Opțiuni: ON sau OFF

Implicat: OFF

Element: bAud

Descriere: Rata de baud pentru comunicarea serială

Opțiuni: 600, 1200, 2400, 4800 sau 9600

Implicat: 2400

Element: În Id

Descriere: ID instrument. Atunci când utilizați mai multe contoare identice, poate fi util să le identificați în mod unic prin atribuirea unui cod fiecărui contor.

Opțiuni: 0000 până la 9999

Implicat: 0000

Element: tEMP

Descriere: Unitatea de temperatură

Opțiuni: °C sau °F

Implicit: °C

Pentru a vă ajuta să selectați sarcina ionică adecvată, în tabelul de mai jos sunt enumerate diferite tipuri de ioni și sarcina lor:

Sarcina ionului Tipuri de ioni

-2 (anioni divalenți) S, CO<sub>3</sub>

-1 (anioni monovalenți) F, Cl, Br, I, CN, SCN, ClO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>

1 (cationi monovalenți) H, Na, K, Ag, NH<sub>4</sub>

2 (cationi divalenți) Mg, Ca, Ba, Cd, Cu, Pb

UndF Ion nedefinit

8. pH

### 8.1. PREGĂTIRE

Se poate efectua o calibrare de până la trei puncte cu o gamă de 7 tampoane standard (1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 și 12,45 pH).

1. Pregătiți două pahare curate. Un pahar este pentru clătire și unul pentru calibrare.

2. Turnați cantități mici din soluția tampon selectată în fiecare pahar.

3. Îndepărtați capacul de protecție și clătiți sonda cu soluția tampon utilizată pentru primul punct de calibrare.

Dacă este necesar, apăsați RANGE (Interval) până când afișajul trece la intervalul de măsurare a pH-ului.

### 8.2. CALIBRARE

Indicații generale

Pentru o precizie mai bună, se recomandă calibrări frecvente. Sonda trebuie recalibrată cel puțin o dată pe săptămână, sau:

- ori de câte ori este înlocuită

- după testarea probelor agresive

- atunci când este necesară o precizie ridicată

- atunci când timpul de calibrare a expirat

Procedura

1. Scufundați sondele de pH și de temperatură la aproximativ 4 cm (1 ½") în soluția tampon și amestecați ușor. Asigurați-vă că sonda de temperatură este poziționată aproape de sonda de pH.

2. Apăsați CAL. Etichetele CAL, BUFFER, CALIBRATION, numărul tamponului și valoarea tamponului (7.01) sunt afișate împreună cu eticheta WAIT care clipește. Dacă este necesar, apăsați tastele pentru a selecta o valoare tampon diferită.

3. Când citirea este stabilă și apropiată de valoarea tamponului selectat, etichetele READY și ACCEPT sunt afișate intermitent. Apăsați GLP/ACCEPT pentru a confirma calibrarea.

Valoarea calibrată este afișată pe prima linie LCD, a doua valoare așteptată a tamponului pe a doua linie LCD. Eticheta tamponului deja calibrat este listată sub eticheta CAL.

Pentru calibrarea într-un singur punct, apăsați CAL pentru a ieși din calibrare. Instrumentul stochează calibrarea și revine la modul de măsurare.

Pentru a continua calibrarea cu tampoane suplimentare, clătiți și plasați vârful sondelor de pH și temperatură la aproximativ 4 cm (1 ½") în următoarea soluție tampon și amestecați ușor. Asigurați-vă că sonda de temperatură este poziționată aproape de sonda de pH.

Dacă este necesar, apăsați tastele pentru a selecta o valoare tampon diferită.

Notă: Instrumentul sare automat peste tamponurile deja utilizate pentru punctele de calibrare anterioare pentru a evita o procedură eronată.

Apăsați RANGE pentru a afișa citirea temperaturii în timpul calibrării.

Ștergerea calibrării

1. Apăsați CAL pentru a intra în modul de calibrare.

2. Apăsați LOG/CLR. „CLR CAL” este afișat pe scurt, apoi instrumentul revine la modul de măsurare.

### 8.3. MĂSURAREA

Asigurați-vă că instrumentul a fost calibrat înainte de a efectua măsurători ale pH-ului.

1. Îndepărtați capacul de protecție al sondei și introduceți vârful de aproximativ 4 cm (1 ½") în probă. Se recomandă să așteptați ca proba și sonda de pH să ajungă la aceeași temperatură.

2. Dacă este necesar, apăsați RANGE până când afișajul se modifică în intervalul de măsurare a pH-ului. Lăsați citirea să se stabilizeze (eticheta intermitentă WAIT dispare).

Ecranul LCD va afișa:

- măsurători și citiri de temperatură

- modul de compensare a temperaturii (MTC sau ATC)
- tamponurile utilizate (dacă opțiunea este activată în configurare)

Pentru cele mai bune rezultate este recomandat să:

- Calibrați sonda înainte de utilizare și recalibrați-o periodic.
- Mențineți electrodul hidratat.
- Clățiți sonda cu proba înainte de utilizare.
- Înmuiați în soluția de stocare MA9015 timp de cel puțin 1 oră înainte de măsurare.

Modul MTC

Dacă se dorește compensarea manuală a temperaturii (MTC), sonda de temperatură trebuie să fie deconectată de la instrument.

Ecranul LCD afișează temperatura implicită de 25 °C sau ultima citire a temperaturii cu etichetele intermitente MTC și °C (sau °F).

Temperatura poate fi reglată cu ajutorul tastelor (de la -20,0 °C la 120,0 °C).

#### 8.4. AVERTISMENTE ȘI MESAJE

- Mesajul „CALIBRATION EXPIRED” este afișat atunci când contorul nu este calibrat sau când timpul de calibrare setat a expirat.
- Mesajul „WRONG BUFFER WRONG PROBE” este afișat intermitent în timpul calibrării atunci când diferența dintre citirea pH-ului și valoarea tamponului selectat este semnificativă. Verificați dacă a fost utilizat tamponul de calibrare corect. Condiționați sonda urmând descrierea din secțiunea ÎNGRIJIREA ȘI ÎNTREȚINEREA ELECTRODEI.
- Dacă este necesar, schimbați tamponul sau sonda.
- Mesajele „WRONG BUFFER” și „Old” sunt afișate intermitent în timpul calibrării atunci când este detectată o neconcordanță între calibrarea nouă și cea anterioară (veche). Ștergeți parametrii de calibrare apăsând LOG/CLR și continuați calibrarea de la punctul de calibrare curent (instrumentul păstrează toate valorile confirmate în timpul calibrării curente).
- Mesajul „WRONG BUFFER” și valoarea intermitentă a temperaturii sunt afișate în timpul calibrării atunci când temperatura tamponului este în afara intervalului. Calibrarea nu poate fi confirmată. Utilizați tamponuri noi pentru calibrare.
- Când valoarea măsurată este în afara intervalului, cea mai apropiată valoare la scară completă este afișată intermitent pe prima linie LCD. Recalibrați contorul. Verificați dacă proba se află în intervalul măsurabil.

### 9. ORP

#### 9.1. PREGĂTIREA

Pentru măsurători ORP precise, suprafața electrodului trebuie să fie curată și netedă. Sunt disponibile soluții de pretratare pentru a condiționa electrodul și a-i îmbunătăți timpul de răspuns (consultați secțiunea ACCESORII).

Notă: Pentru măsurători ORP directe, utilizați o sondă ORP. Soluția ORP MA9020 poate fi utilizată pentru a confirma că senzorul ORP măsoară corect. Citirile mV nu sunt compensate la temperatură.

Dacă este necesar, apăsați RANGE (Interval) până când afișajul se modifică la intervalul de măsurare ORP.

#### 9.2. CALIBRARE

Calibrarea mV

MW160 este calibrat din fabrică pentru mV.

Electrozii ORP Milwaukee sunt interschimbabili și nu este necesară calibrarea mV atunci când aceștia sunt înlocuiți.

Dacă măsurătorile mV sunt inexacte, trebuie efectuată recalibrarea mV. Pentru o recalibrare precisă, contactați serviciul tehnic Milwaukee.

Calibrarea mV relativă

Notă: Când se efectuează o calibrare mV relativă, intervalul se schimbă de la mV la mV relativ.

1. Scufundați sonda aproximativ 4 cm (1 ½") în soluția standard și agitați ușor.
2. Apăsați CAL. Eticheta CALIBRATION apare pe LCD, valoarea mV relativă este afișată pe prima linie a LCD și valoarea mV absolută pe a doua linie a LCD. Eticheta WAIT este afișată intermitent până când citirea este stabilă.
3. Când citirea absolută este stabilă și în intervalul de măsurare, etichetele READY și ACCEPT sunt afișate intermitent.
4. Apăsați GLP/ACCEPT pentru a confirma calibrarea. Instrumentul revine la modul de măsurare, domeniul Rel mV.

Ștergerea calibrării

Pentru a reveni la domeniul de măsurare mV, ștergeți calibrarea Rel mV.

1. Apăsați CAL pentru a intra în modul Calibrare.
2. Apăsați LOG/CLR. Mesajul „Clr CAL” apare pe LCD timp de o secundă, apoi instrumentul intră în domeniul de măsurare mV.

#### 9.3. MĂSURARE

Dacă este necesar, apăsați RANGE până când afișajul trece la intervalul de măsurare ORP.

Notă: Dacă instrumentul afișează o citire Rel mV și sunt necesare măsurători mV, ștergeți calibrarea Rel mV (consultați secțiunea Calibrare relativă mV).

Îndepărtați capacul de protecție al sondei și scufundați vârful la aproximativ 4 cm (1 ½") în probă. Lăsați citirea să se stabilizeze (eticheta intermitentă WAIT dispăre). Instrumentul afișează citirea mV pe prima linie LCD (sau citirea Rel mV dacă a fost efectuată o calibrare Rel mV) și temperatura probei pe a doua linie LCD.

sau

#### 9.4. AVERTISMENTE ȘI MESAJE

- Când citirea este în afara intervalului în timpul unei calibrări Rel mV, valoarea mV absolută și „WRONG” sunt afișate intermitent.

Verificați dacă a fost utilizată soluția standard corectă. Reîmprospătați sonda urmând descrierea din secțiunea ÎNGRIJIREA ȘI ÎNTREȚINEREA ELECTRODEI

Dacă este necesar, schimbați soluția standard sau sonda.

- Atunci când citirea este în afara intervalului în timpul măsurării, cea mai apropiată valoare maximă este afișată intermitent.

Recalibrați aparatul de măsură. Verificați dacă proba se află în intervalul măsurabil.

## 10. ISE

### 10.1. PREGĂTIRE

Calibrarea în unul sau două puncte poate fi efectuată cu o gamă de 6 soluții standard (0,01, 0,1, 1, 10, 100 și 1000 ppm).

1. 1. În meniul Setup, selectați sarcina ionică corespunzătoare (pentru detalii, consultați secțiunea SETUP). Notă: Când este selectată opțiunea „UndF”, trebuie efectuată o calibrare în două puncte. Dacă se iese din calibrare după confirmarea primului etalon, LCD afișează „----”.

2. 2. Pregătiți două pahare curate. Un pahar este pentru clătire și unul pentru calibrare.

3. Turnați cantități mici de soluție standard în fiecare pahar.

4. 4. Îndepărtați capacul de protecție și clătiți sonda cu soluția utilizată pentru primul punct de calibrare.

Dacă este necesar, apăsați RANGE până când afișajul se modifică în intervalul de măsurare ISE.

### 10.2. CALIBRARE

Pentru o precizie mai bună, se recomandă calibrări frecvente. Intervalul ISE trebuie recalibrat cel puțin o dată pe săptămână sau:

- ori de câte ori sonda ISE sau încărcătura ionică este schimbată

- după testarea probelor agresive

- atunci când este necesară o precizie ridicată

Datorită timpului de condiționare a electrodului, electrodul trebuie ținut imersat câteva secunde pentru a se stabili.

Procedură

1. Scufundați sonda aproximativ 4 cm (1 ½") în soluția selectată și amestecați ușor.

2. 2. Apăsați CAL. Etichetele CAL, BUFFER, CALIBRATION, numărul punctului de calibrare și valoarea standard (0,010) sunt afișate împreună cu eticheta WAIT care clipește. Dacă este necesar, apăsați tastele pentru a selecta un standard diferit.

3. Când citirea este stabilă și apropiată de standardul selectat, etichetele READY și ACCEPT sunt afișate intermitent.

Apăsați GLP/ACCEPT pentru a confirma calibrarea. Pentru calibrarea într-un singur punct, apăsați CAL pentru a ieși din calibrare. Instrumentul stochează calibrarea și revine la modul de măsurare.

Pentru a continua calibrarea, clătiți și plasați vârful sondei la aproximativ 4 cm (1 ½") în următoarea soluție și amestecați ușor. Dacă este necesar, apăsați tastele pentru a selecta o valoare diferită.

Notă: Instrumentul va sări automat peste standardul utilizat pentru primul punct. Apăsați RANGE pentru a afișa citirea temperaturii în timpul calibrării.

Observații:

Fereastra pantei este cuprinsă între  $\pm 20$  mV și  $\pm 105$  mV dacă nu este specificată sarcina ionică (opțiunea UndF din meniul Setup), sau între 50% și 120% din panta implicită pentru sarcina ionică corespunzătoare.

Valorile implicite ale pantei (mV/decadă):

- 59,16 (anion monovalent) - sarcina ionică este -1

59,16 (cation monovalent) - sarcina ionică este 1

- 29,58 (anion divalent) - sarcina ionică este -2

29,58 (cation divalent) - sarcina ionică este 2

100 - sarcina ionică este „UndF”

Dacă se efectuează o calibrare într-un punct după o calibrare în două puncte, instrumentul păstrează vechea pantă.

Ștergerea calibrării

1. 1. Apăsați CAL pentru a intra în modul de calibrare.

2. 2. Apăsați LOG/CLR. „CLr CAL” este afișat pe scurt, apoi instrumentul revine la modul Măsurare.

### 10.3. MĂSURARE

Dacă este necesar, apăsați RANGE până când afișajul trece la intervalul de măsurare ISE. Îndepărtați capacul de protecție al sondei și scufundați vârful sondei 4 cm (1 ½") în probă. Lăsați citirea să se stabilizeze (eticheta intermitentă WAIT dispăre). Instrumentul afișează citirea ppm pe prima linie LCD și temperatura pe a doua linie LCD.

### 10.4. AVERTISMENTE ȘI MESAJE

- Mesajul „WRONG BUFFER WRONG PROBE” este afișat intermitent în timpul calibrării atunci când noua pantă este în afara ferestrei de pantă.

Verificați dacă a fost utilizată soluția standard corectă. Reîmprospătați sonda urmând descrierea din secțiunea ÎNGRIJIREA ȘI ÎNTREȚINEREA ELECTRODEI.

Dacă este necesar, schimbați soluția standard sau sonda.

- Atunci când valoarea măsurată este în afara intervalului, cea mai apropiată valoare la scară completă este afișată intermitent pe prima linie LCD. Recalibrați aparatul de măsură.

Verificați dacă proba se află în intervalul măsurabil.

### 11. ÎNREGISTRARE

Instrumentul poate memora până la 50 de înregistrări de log pentru fiecare interval de măsurare (pH, ORP și ISE).

Înregistrarea datelor curente

1. Apăsați RANGE din ecranul de măsurare și selectați intervalul de măsurare dorit.

2. 2. Apăsați LOG/CLR pentru a înregistra măsurarea curentă.

Eticheta LOG, data curentă (MM.DD), numărul înregistrării și numărul de spațiu de înregistrare liber sunt afișate timp de câteva secunde, apoi instrumentul revine la modul de măsurare.

Vizualizarea și ștergerea datelor înregistrate

1. Apăsați RANGE pentru a selecta intervalul de măsurare dorit.

2. 2. Apăsați MR pentru a intra în modul de rechemare a memoriei.

Prima linie LCD afișează valoarea pH, Rel mV sau ppm. Sunt afișate eticheta LOG și ultimul număr de înregistrare memorat.

3. Apăsați tastele pentru a vizualiza diferite înregistrări în intervalul de măsurare curent:

Un set complet de informații este stocat împreună cu valoarea măsurată. Apăsați RANGE pentru a vizualiza parametrii:

- Valoarea mV în prima linie LCD și temperatura în a doua linie LCD.

- Data: luna și ziua în prima linie LCD și anul în a doua linie LCD. Se afișează eticheta DATE.

- Ora: ora și minutele în prima linie LCD și secunde în a doua linie LCD. Se afișează eticheta TIME.

- Înclinarea în prima linie LCD și decalajul în a doua linie LCD. Sunt afișate etichetele SLOPE și OFFSET.

Notă: Sunt afișate liniuțe pentru pantă în intervalul Rel mV și pentru offset în intervalul ISE.

- Mesajul „dEL” pe prima linie LCD și numărul înregistrării pe a doua linie LCD. Eticheta ACCEPT este afișată intermitent.

Pentru a șterge datele înregistrate:

1. Apăsați tasta sau pentru a selecta înregistrarea următoare sau anterioară care urmează să fie ștersă.

2. Apăsați SETUP pentru a comuta între numărul înregistrării și opțiunea „ALL”. Opțiunea „dEL ALL” selectează toate înregistrările care urmează să fie șterse pentru intervalul curent.

3. Apăsați GLP/ACCEPT pentru a șterge înregistrările selectate sau toate înregistrările. Se afișează mesajul „null” pentru înregistrarea ștersă sau instrumentul revine

la modul Măsurare dacă toate înregistrările au fost șterse. Apăsați MR pentru a ieși din modul de rechemare a memoriei în orice moment.

Avertismente și mesaje

- Mesajul intermitent „Lo” și numărul înregistrării sunt afișate atunci când sunt disponibile mai puțin de 6 spații libere pentru jurnal.

- Mesajul „FULL LOC” este afișat atunci când nu este disponibil niciun spațiu liber de înregistrare.

- Dacă se apasă MR și nu sunt stocate date înregistrate, mesajul „no rEC” este afișat intermitent pentru intervalul de măsurare selectat.

### 12. BUNELE PRACTICI DE LABORATOR (BPL)

GLP permite utilizatorului să stocheze și să reamintească datele de calibrare și starea sondei. Corelarea citirilor cu calibrări specifice asigură uniformitatea și consecvența. datele de calibrare pH și ISE sunt stocate automat după o calibrare reușită.

1. 1. Apăsați RANGE pentru a selecta intervalul de măsurare dorit.

2. Apăsați GLP/ACCEPT pentru a vizualiza datele GLP.

3. Utilizați tastele sus/jos pentru a parcurge parametrii afișați.

4. 4. Apăsați GLP/ACCEPT pentru a reveni la modul de măsurare.

Dacă instrumentul nu a fost calibrat pentru intervalul selectat, mesajul „no CAL” este afișat intermitent.



#### Informații despre pH

- Ora (hh:mm:ss) a ultimei calibrări
- Data (MM.DD.AAAA) ultimei calibrări
- Valoarea pantei pe prima linie LCD și offsetul pe a doua linie LCD
- Tamponanele de calibrare a pH-ului pe LCD-uri consecutive în ordinea calibrării

#### Note:

Mesajul „OLD” este afișat sub valoarea pH-ului atunci când tamponul nu a fost utilizat în timpul ultimei calibrări. Apăsăți SETUP pentru a vedea data și ora calibrării.

Mesajul „no BUFFER” este afișat atunci când calibrarea a fost efectuată în mai puțin de trei puncte.

- Numărul de zile până când va fi afișată alarma de calibrare (de exemplu, 5 zile, -3 zile dacă timpul a expirat) sau „OFF” dacă funcția a fost dezactivată în Setup
- Codul de identificare al instrumentului

#### Informații ISE

- Data (MM.DD.AAAA) ultimei calibrări
- Valoarea pantei în prima linie LCD și offsetul în a doua linie LCD
- Standardele de calibrare în ordinea calibrării
- Codul de identificare a instrumentului

#### Note:

Mesajul „Old” este afișat sub valoarea ppm atunci când standardul nu a fost utilizat în timpul ultimei calibrări. Apăsăți SETUP pentru a vedea data și ora calibrării.

Mesajul „no BUFFER” este afișat atunci când a fost efectuată doar o calibrare într-un punct.

Dacă se efectuează o calibrare într-un punct după o calibrare în două puncte, instrumentul păstrează vechea pantă.

### 13. CONEXIUNE PC

#### 13.1. UTILIZAREA APLICAȚIEI MI5200 PC

Datele înregistrate pot fi transferate către un PC prin intermediul aplicației Milwaukee Instruments MI5200 compatibile cu Windows, utilizând interfața serială RS232 sau USB.

Software-ul este disponibil pentru descărcare la <http://www.milwaukeeinst.com>. Căutați codul produsului și faceți clic pe acesta. După finalizarea descărcării, utilizați fișierul exe pentru a instala software-ul.

MI5200 oferă grafică și funcție de ajutor on-line. Datele pot fi exportate în programe cunoscute de foi de calcul pentru analize ulterioare.

1. Oprțiți contorul.
2. Conectați instrumentul la un PC cu cablul MA9350 furnizat (dacă utilizați portul RS232) sau cu un cablu USB standard.
3. Porniți aplicația.

#### Observații:

Pentru RS232, alte cabluri decât MA9350 pot utiliza o configurație diferită și comunicarea dintre instrument și PC poate să nu fie posibilă.

Mențineți conectat un singur cablu (RS232 sau USB) în timpul comunicării cu PC-ul pentru a evita eventualele erori.

13.2. Trimiterea de comenzi de la PC De asemenea, este posibil să controlați instrumentul de la distanță cu orice program terminal.

1. Oprțiți aparatul de măsură.
2. Utilizați cablul MA9350 pentru a conecta instrumentul la un PC.
3. Porniți programul terminal și setați opțiunile de comunicare după cum urmează: 8, N, 1, fără control al fluxului.

#### Tipuri de comenzi

Pentru a trimite o comandă instrumentului, urmați următoarea schemă:

<\*> <comandă> <CR> unde: <\*> este prefixul comenzii, <command> este codul comenzii.

Notă: Se pot utiliza litere mici sau majuscule.

Comanda de schimbare a unității

CHU xx Schimbă unitatea instrumentului în funcție de valoarea parametrului (xx):

- xx=01 Interval pH / rezoluție 0,01
- xx=03 domeniul mV / Rel mV
- xx=05 interval ppm

Instrumentul va răspunde pentru această comandă cu:

<STX> <răspuns> <ETX> unde: <STX> este 02 caracter de cod ASCII (începutul textului)

<ETX> este 03 caracter de cod ASCII (sfârșitul textului)

<răspuns>:

<ACK> este trimis pentru o comandă recunoscută

<CAN> este trimis atunci când instrumentul este în logare

<Err6>/<Err8> este trimis atunci când comanda este incorectă sau instrumentul nu este în modul Măsurare.

Comenzi care necesită un răspuns

Instrumentul va răspunde pentru aceste comenzi cu:

<STX> <răspuns> <checksum> <ETX> unde checksum-ul este suma de octeți a șirului de răspuns trimis ca 2 caractere ASCII.

Toate mesajele de răspuns sunt cu caractere ASCII.

RPH - Determină instrumentul să trimită un set complet de citiri în conformitate cu intervalul de pH.

RMV - determină instrumentul să trimită un set complet de citiri în conformitate cu intervalul mV/Rel mV.

RIS - Determină instrumentul să trimită un set complet de citiri în conformitate cu intervalul ISE.

MDL - Solicită numele modelului instrumentului și codul firmware (16 caractere ASCII).

INF - Solicită datele de calibrare și parametrii de configurare.

SAM - Solicită numărul de probe înregistrate (12 caractere).

LDPH - Solicită a xxx-a înregistrare de pH înregistrată.

LDMV - Solicită datele înregistrate ale celei de-a xxx-a înregistrări mV/Rel mV.

LDIS - Solicită a xxx-a înregistrare de date înregistrate ISE.

LAPH - Solicită toate înregistrările pH la cerere.

LAMV - Solicită toate înregistrările mV/Rel mV la cerere.

LAIS - Solicită toate înregistrările ISE la cerere.

Observații:

„Err8” este trimis dacă instrumentul nu este în modul de măsurare.

„Err6” este trimis dacă intervalul solicitat nu este disponibil.

„Err4” este trimis în cazul în care parametrul setat solicitat nu este disponibil.

„Err3” este trimis dacă Jurnalul la cerere este gol.

Comenzile invalide vor fi ignorate.

#### 14. DEPANARE

Simptom: Răspuns lent / Derivă excesivă

Problemă: Electrode de pH murdar

Soluție: Înmuiați vârful electrodului în soluția de curățare MA9016 timp de 30 de minute și apoi urmați procedura de curățare.

Simptom: Citirea fluctuează în sus și în jos (zgomot)

Problemă: Joncțiune infundată/ murdară. Nivel scăzut al electrolitului (numai electrozi reîncărcabili)

Soluție: Curățați electrodul. Reumpleți cu electrolit MA9012 proaspăt.

Simptomă: Afișajul arată valoarea de scală completă clipind

Problemă: Citire în afara intervalului

Soluție: Recalibrați contorul. Verificați dacă proba se află în intervalul măsurabil. Verificați dacă nivelul electrolitului și starea generală a electrodului.

Simptom: scala mV în afara intervalului

Problemă: Membrană uscată sau joncțiune uscată

Soluție: Înmuiați electrodul în soluția de stocare MA9015 timp de cel puțin 30 de minute.

Simptom: Afișajul arată unitatea de temperatură clipind

Problemă: Sonda de temperatură în afara comenzii

Soluție: Înlocuiți sonda: Înlocuiți sonda de temperatură.

Simptom: Aparatul de măsură nu se calibrează sau oferă citiri eronate

Problemă: Sondă ruptă

Soluție: Înlocuiți sonda.

Simptomă: Etichetele LCD afișate continuu la pornire

Problemă: Una dintre taste este blocată

Soluție: Verificați tastatura: Verificați tastatura. Dacă eroarea persistă, contactați serviciul tehnic Milwaukee.

Simptomă: Mesaj „Er0, Er1, Er2” la pornire

Problemă: Eroare internă

Soluție: Reporniți contorul. Dacă eroarea persistă, contactați Serviciul tehnic Milwaukee.

## 15. ACCESORII

SE-300 Sondă de platină ORP cu joncțiune dublă

MA917B/1 Electrode combinat de pH, corp din sticlă, reîncărcabil

MA924B/1 Sondă ORP, corp din sticlă, reîncărcabilă

MA831R Sondă de temperatură din oțel inoxidabil

MA9001 Soluție tampon pH 1,68 (230 ml)

MA9004 pH 4,01 soluție tampon (230 mL)

MA9006 pH 6,86 soluție tampon (230 mL)

MA9007 pH 7,01 soluție tampon (230 mL)

MA9009 pH 9,18 soluție tampon (230 mL)

MA9010 pH 10.01 soluție tampon (230 mL)

MA9012 Soluție de reumplere pentru electrodul de pH (230 mL)

MA9015 Soluție de stocare (sticlă de 230 mL)

MA9016 Soluție de curățare a electrozului (230 mL)

MA9020 Soluție ORP 200-275 mV (230 mL)

MA9112 Soluție tampon pH 12,45 (230 mL)

MA9310 Adaptor 12 VDC, 220 V

MA9311 Adaptor 12 VDC, 110 V

MA9315 Suport pentru electrode

MA9350 Cablu de conectare RS232 (2 m)

## CERTIFICARE

Instrumentele Milwaukee sunt conforme cu directivele europene CE.

Eliminarea echipamentelor electrice și electronice. Nu tratați acest produs ca deșeu menajer. Predați-l la punctul de colectare corespunzător pentru reciclarea echipamentelor electrice și electronice.

Vă rugăm să rețineți: eliminarea corespunzătoare a produsului previne potențialele consecințe negative pentru sănătatea umană și pentru mediu. Pentru informații detaliate, contactați serviciul local de eliminare a deșeurilor menajere sau accesați [www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com) (numai în SUA) sau [www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com).

## RECOMANDARE

Înainte de a utiliza acest produs, asigurați-vă că este complet adecvat pentru aplicația dvs. specifică și pentru mediul în care este utilizat. Orice modificare introdusă de utilizator la echipamentul furnizat poate compromite performanțele contorului. Pentru siguranța dumneavoastră și a contorului, nu utilizați sau depozitați contorul în medii periculoase. Pentru a evita deteriorări sau arsuri, nu efectuați măsurători în cuptoare cu microunde.

## GARANȚIE

Acest instrument este garantat împotriva defectelor de materiale și fabricație pentru o perioadă de 3 ani de la data achiziției. Electrozii și sondele sunt garantate timp de 6 luni. Această garanție se limitează la repararea sau înlocuirea gratuită dacă instrumentul nu poate fi reparat. Daunele cauzate de accidente, utilizare necorespunzătoare, manipulare sau lipsa întreținerii prescrise nu sunt acoperite de garanție. Dacă este nevoie de service, contactați serviciul tehnic local Milwaukee Instruments

Serviciul tehnic local. Dacă reparația nu este acoperită de garanție, veți fi notificat cu privire la taxele suportate. Atunci când expediți orice aparat de măsură, asigurați-vă că este ambalat corespunzător pentru protecție completă.

Milwaukee Instruments își rezervă dreptul de a aduce îmbunătățiri designului, construcției și aspectului produselor sale fără notificare prealabilă.

## SLOVAK

UŽÍVATEĽSKÁ PRÍRUČKA - MW160 MAX pH/mV/ISE/teplotný stolový merač

ĎAKUJEME, že ste si vybrali spoločnosť Milwaukee Instruments!

Tento návod na obsluhu vám poskytne potrebné informácie na správne používanie merača.

Všetky práva sú vyhradené. Celá alebo čiastočná reprodukcia je zakázaná bez písomného súhlasu vlastníka autorských práv, spoločnosti Milwaukee Instruments Inc, Rocky Mount, NC 27804 USA.

### 1. PREDBEŽNÉ PRESKÚMANIE

Každý stolový merač sa dodáva v kartónovej krabici a je vybavený:

- MA917B/1 Dvojspojková plniteľná pH elektróda
- MA831R teplotná sonda z nehrdzavejúcej ocele
- M10004 pH 4,01 tlmiťový roztok (vrecúško)
- M10007 pH 7,01 tlmiťový roztok (vrecúško)
- M10010 pH 10,01 tlmiťový roztok (vrecúško)
- M10016 Roztok na čistenie elektród (vrecúško)
- MA9315 Držiak elektród
- MA9350 Kábel s konektorom RS232 (2 m)
- Odmerná pipeta
- 12 VDC adaptér
- Certifikát kvality prístroja
- Návod na použitie

### 2. PREHĽAD PRÍSTROJA

MW160 je kompaktný a všestranný stolový merací prístroj, ktorý dokáže merať až štyri rôzne parametre - pH, ORP, ISE (priamo v ppm) a teplotu.

Hlavné prevádzkové režimy sú nastavenie, kalibrácia, meranie a zaznamenávanie.

Kalibráciu pH možno vykonať až v 3 bodoch (s použitím výberu zo 7 štandardných kalibračných pufrov), aby sa zvýšila spoľahlivosť merania aj pri testovaní vzoriek s veľkými rozdielmi v pH.

Kalibráciu ISE možno vykonať až v 2 bodoch, pričom je k dispozícii 6 štandardných roztokov.

Merací prístroj môže uložiť až 50 súborov údajov pre každý rozsah (pH, ORP, ISE), ktoré možno stiahnuť do počítača prostredníctvom rozhrania RS232 alebo USB.

Medzi ďalšie funkcie patrí:

- ľahko čitateľný LCD displej
- Funkcia relatívneho mV
- Interné hodiny a dátum na sledovanie rôznych funkcií závislých od času (časová značka kalibrácie, časový limit kalibrácie)
- Užívateľsky nastaviteľný časový alarm, ktorý upozorní používateľa, že od poslednej kalibrácie pH uplynulo príliš veľa času
- Funkcia GLP na vyvolanie posledných kalibračných údajov pre pH a ISE Na presné merania používajte držiak elektród dodávaný s meračom.

### 3. ŠPECIFIKÁCIE

#### ROZSAH

pH -2,00 až 16,00 pH

ORP  $\pm 699,9$  mV /  $\pm 2000$  mV

ISE 0,001 až 19999 ppm

Teplota -20,0 až 120,0 °C (-4,0 až 248,0 °F)

#### ROZLIŠENIE

pH 0,01 pH

ORP 0,1 mV / 1 mV

0,001 (0,001 až 9,999) ppm

0,01 (10,00 až 99,99) ppm

ISE

0,1 (100,0 až 999,9) ppm

1 (1000 až 19999) ppm

Temp. 0,1 °C / 0,1 °F

PRESNOSŤ (PRI 20 °C / 68 °F)

pH  $\pm 0,01$  pH

ORP  $\pm 0,2$  mV /  $\pm 1$  mV

ISE  $\pm 0,5$  % F.S.

Teplota  $\pm 0,4$  °C /  $\pm 0,8$  °F

Rel mV offset -  $\pm 2000$  mV

Kalibrácia pH - až 3-bodová kalibrácia, so 7 zapamätanými puframi: pH 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 a 12,45  
ISE kalibrácia - 1 alebo 2-bodová kalibrácia, k dispozícii je 6 štandardných roztokov: 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000 ppm

Teplotná kompenzácia

ATC - automatická, od -20,0 do 120,0 °C (-4,0 až 248,0 °F)

MTC - manuálna, bez teplotnej sondy

Pamäť záznamu - až 50 záznamov pre každý rozsah merania (pH, ORP, ISE)

Napájanie - 12 VDC adaptér (súčasťou dodávky)

Pripojenie k PC - port USB a rozhranie RS232

Prostredie - 0 až 50 °C (32 až 122 °F); maximálna relatívna vlhkosť 95 %

Rozmery - 230 x 160 x 95 mm (9,0 x 6,3 x 3,7")

Hmotnosť - 1,1 kg

Špecifikácie sondy

pH elektróda MA917B/1

- Rozsah pH 0 až 14 pH

- Teplotný rozsah 0 až 70 °C (32 až 158 °F)

- Prevádzková teplota 20 až 40 °C (68 až 104 °F)

- Referenčný elektrolyt KCl 3,5M

- Referenčný spoj Keramický, jednoduchý

- Referenčný typ Dvojitý, Ag/AgCl

- Maximálny tlak 0,1 bar

- Telo Sklo; tvar hrotu: guľa

- Konektor BNC

- Rozmery Dĺžka hriadeľa: 120 mm (5,5,,);  $\varnothing$  12 mm (0,5")

- Dĺžka kábla 1 m

Teplotná sonda MA831R

- Teplotný snímač NTC10K

- Teleso z nehrdzavejúcej ocele

- Konektor RCA

- Rozmery Celková dĺžka: 190 mm (7,5")

- Aktívna časť: 120 mm (5,5,,);  $\varnothing$  3,6 mm (1,4")

- Dĺžka kábla 1 m

#### 4. FUNKČNÝ OPIS

Predný panel

1. Displej z tekutých kryštálov (LCD)

2. Tlačidlo CAL, na vstup do režimu kalibrácie / výstup z neho

3. Tlačidlo MR, na vstup/výstup do režimu vyvolania pamäte

4. Tlačidlo GLP/ACCEPT, na vstup do GLP alebo na potvrdenie vybranej akcie

5. Tlačidlo LOG/CLR, na zaznamenanie nameranej hodnoty alebo na vymazanie kalibrácie alebo zaznamenávania

6. Tlačidlo ON/OFF

7. smerové tlačidlá, na pohyb v ponuke, na úpravu hodnôt parametrov alebo na výber kalibračných roztokov alebo zaznamenaných údajov

8. Kláves RANGE, na výber rozsahu merania alebo na prepínanie zameraných údajov

9. Tlačidlo SETUP, na vstup do režimu nastavenia/výstup z neho; v režime zaznamenávania na prepínanie medzi vymazaním jedného a vymazaním všetkých zaznamenaných údajov

Zadný panel

1. Zásuvka USB

2. Zásuvka RS232

3. Zásuvka napájania

4. Konektor RCA pre teplotnú sondu

5. Konektor BNC pre elektródy

6. Konektor pre referenčnú elektródu

Displej Popis

1. Meracie jednotky

2. Informácie o stave a kalibrácii
3. CAL tag a pH kalibračné pufré
4. Značka OPEN
5. Symbol sondy
6. Značky režimu (GLP, SETUP, LOG, MEASURE)
7. Značka ACCEPT
8. Prvý riadok LCD, namerané hodnoty
9. Značky DATE a TIME
10. Stav teplotnej kompenzácie (MTC, ATC)
11. Meracie jednotky pre druhý riadok LCD
12. Druhý riadok LCD

## 5. POPIS SONDY

MA917B/1 na meranie pH:

- Konštrukcia s dvojitým spojom znižuje riziko upchatia referenčným článkom fyzicky oddeleným od medziproduktu elektrolytu.
- Opätovne naplniteľná, s MA9011 3,5M KCl. Tento roztok neobsahuje striebro. Striebro môže spôsobiť tvorbu strieborných zrazenín na spoji, čo vedie k upchatiu. Upchatie spôsobuje nepravidelné a pomalé odčítanie. Možnosť doplnenia elektrolytu tiež predlžuje životnosť elektródy.
- Sklenené telo sa ľahko čistí a je odolné voči chemikáliám.
- Okrúhly hrot, poskytuje najväčšiu možnú plochu povrchu na rýchlejšie odčítanie a je vhodný na testovanie kvapalných vzoriek.

1. Referenčný drôt
2. Vnútorň referenčný spoj
3. Snímací vodič
4. Uzáver referenčnej náplne
5. Vonkajší referenčný spoj
6. Sklenená žiarovka

MA831R na meranie teploty a automatickú kompenzáciu teploty (ATC):

- Vyrobené z nehrdzavejúcej ocele pre odolnosť voči korózii.
- Používa sa v spojení s pH elektródou na využitie schopnosti prístroja ATC.

1. Kábel
2. Rukoväť
3. Rúrka z nehrdzavejúcej ocele

## 6. VŠEOBECNÉ OPERÁCIE

### 6.1. PRIPOJENIE NAPÁJANIA A SPRÁVA BATÉRIE

MW160 môže byť napájaný z dodaného 12 V DC adaptéra. Funkcia automatického vypnutia vypne merač po 20 minútach nepoužívania.

Pri zapnutí prístroj vykoná autodiagnostický test. Všetky segmenty LCD displeja sa zobrazia na niekoľko sekúnd.

Prístroj sa spustí s predtým zvoleným rozsahom merania. Značka OPEN a symboly „ „ ‘ “ sa na niekoľko sekúnd zobrazia blikajúco, aby používateľovi pripomenuli, že pred meraním treba odskrutkovať uzáver na doplnenie elektród a odstrániť ochranný kryt.

### 6.2. MONTÁŽ DRŽIAKA ELEKTRODY

- Vyberte držiak elektród MA9315 z krabice.
- Identifikujte kovovú dosku (4) s integrovaným kolíkom (5) a skrutku (2).
- Doska môže byť pripevnená na oboch stranách merača, na ľavej (L) alebo pravej (R).
- Otočte merač displejom nadol.
- Zarovnajte gumovú pätku (6R alebo 6L) s otvorom (3) na doske (4). Uistite sa, že kolík (5) smeruje nadol.
- Pomocou skrutkovača (1) utiahnite skrutku (2) a zaistite ju na mieste.
- Umiestnite merač displejom smerom nahor.
- Vezmite držiak elektród (7) a vložte ho do kolíka (5). Kolík bezpečne drží držiak elektródy na mieste.
- Na zvýšenie tuhosti ramena utiahnite kovové gombíky (8) na oboch stranách.

### 6.3. PRIPÁJANIE SOND

Sonda MA917B/1 pH

Sonda MA917B/1 sa k meraču pripája prostredníctvom konektora BNC (označeného ako pH/ORP).

Pri vypnutí merači:

- Pripojte sondu do konektora BNC.
  - Zarovnajte a otočte zástrčku do zásuvky.
  - Umiestnite sondu do držiaka a zaistite kábel v príchytkách. V prípade elektród so samostatnou referenciou pripojte BNC elektródy do konektora BNC a zástrčku referenčnej elektródy do referenčného konektora (označeného Ref.).
- Teplotná sonda MA831R  
MA831R sa k meraču pripája cez konektor RCA (označený Temp.).  
Pri vypnutom merači:
- Pripojte sondu do konektora RCA.
  - Zástrčku zasuňte do zásuvky.
  - Umiestnite sondu do držiaka a zaistite kábel do svoriek.

#### 6.4. STAROSTLIVOSŤ O ELEKTRODY A ÚDRŽBA

##### Kalibrácia a kondicionovanie

Údržba pH elektródy je veľmi dôležitá na zabezpečenie správnych a spoľahlivých meraní. Na zabezpečenie presných a opakovateľných výsledkov sa odporúča častá dvojbodová alebo trojbodová kalibrácia.

Pred prvým použitím elektródy:

1. Odstráňte ochranný kryt. Neznepokojujte sa, ak sú prítomné usadeniny soli, je to normálne. Opláchnite elektródu destilovanou alebo deionizovanou vodou.
2. Elektródu umiestnite do kadičky s čistiacim roztokom MA9016 na minimálne 30 minút.  
Poznámka: Nekondicionujte pH elektródu v destilovanej alebo deionizovanej vode, pretože by došlo k poškodeniu sklenenej membrány.
3. V prípade plniteľných elektród, ak plniaci roztok (elektrolyt) klesol o viac ako 2 ½ cm (1") pod plniaci otvor, pridajte príslušný roztok elektrolytu.
4. Po kondicionovaní opláchnite senzor destilovanou alebo deionizovanou vodou.  
Poznámka: Aby ste zabezpečili rýchlu odozvu a zabránili krížovej kontaminácii, pred meraním opláchnite hrot elektródy testovaným roztokom.

Osvedčené postupy pri manipulácii s elektródou:

- Elektródy by sa mali medzi vzorkami vždy oplachovať destilovanou alebo deionizovanou vodou.
- Elektródu neutierajte, pretože utieranie môže spôsobiť chybné údaje v dôsledku statického náboja.
- Koniec elektródy utrite papierom, ktorý nepúšťa vlákna.

##### Skladovanie

Aby sa minimalizovalo upchávanie a zabezpečil sa rýchly čas odozvy, sklenená banka a spoj by sa mali udržiavať hydratované.

Do ochranného viečka pridajte niekoľko kvapiek skladovacieho roztoku MA9015. Keď sa sonda nepoužíva, skladovací uzáver nasadte späť.

Poznámka: Sondu nikdy neskladujte v destilovanej alebo deionizovanej vode.

##### Pravidelná údržba

- Skontrolujte sondu. Ak je sonda prasknutá, vymeňte ju.
- Skontrolujte kábel. Kábel a izolácia musia byť neporušené.
- Konektory by mali byť čisté a suché.
- Opláchnite usadeniny soli vodou.
- Dodržiavajte odporúčania na skladovanie.

V prípade plniteľných elektród:

- Elektródu naplňte čerstvým roztokom elektrolytu (správny plniaci roztok si pozrite v špecifikáciách elektródy).
- Elektródu držte 1 hodinu vo zvislej polohe.
- Postupujte podľa vyššie uvedeného postupu skladovania. Ak sa elektródy neudržiavajú správne, ovplyvňuje to presnosť aj správnosť. Možno to pozorovať ako trvalý pokles sklonu elektródy. Sklon (%) udáva citlivosť sklenenej membrány, hodnota posunu (mV) udáva vek elektródy a poskytuje odhad, kedy je potrebné sondu vymeniť. Percento sklonu sa vzťahuje na ideálnu hodnotu sklonu pri 25 °C. Spoločnosť Milwaukee Instruments odporúča, aby offset neprekročil ±30 mV a aby percento sklonu bolo v rozmedzí 85 - 105 %.
- Ak hodnota sklonu klesne pod 50 mV za dekádu (85% účinnosť sklonu) alebo ak offset v nulovom bode prekročí ±30 mV, môže sa rekondícia zlepšiť výkon, ale na zabezpečenie presných meraní pH môže byť potrebná výmena elektródy.

#### 7. NASTAVENIE

Konfigurácia nastavení merača, úprava predvolených hodnôt alebo nastavenie parametrov merania:

- Stlačením a podržaním tlačidla SETUP na približne 3 sekundy vstúpte do režimu nastavenia.

- Pomocou tlačidiel hore/dole sa pohybujte v ponuke (zobrazenie parametrov).
- Stlačením tlačidla CAL vstúpte do režimu úprav (úprava parametrov). Vybraná položka sa zobrazí blikajúco.
- Stlačením tlačidla RANGE môžete vyberať medzi možnosťami. Napríklad pri nastavovaní aktuálneho času sa stlačením tlačidla RANGE prepína medzi možnosťami (hodiny, minúty), ktoré sa majú upraviť.
- Pomocou tlačidiel hore/dole upravujte hodnoty (upravovaná hodnota sa zobrazuje blikajúco).
- Stlačením GLP/ACCEPT potvrďte a uložte zmeny (bliká značka ACCEPT).
- Stlačením tlačidla CAL ukončíte režim úprav bez uloženia (návrat do ponuky).
- Stlačením tlačidla SETUP ukončíte režim nastavenia. Položky menu Setup s možnosťami a predvolenými hodnotami sú podrobne uvedené tu:

Položka: OFF dAY

Popis: Nastavte hodnotu OFF (OFF) na hodnotu OFF (OFF): Časový limit kalibračného alarmu (len rozsah pH). Ak je táto funkcia zapnutá, po uplynutí nastaveného počtu dní od poslednej kalibrácie sa zobrazí varovanie.

Možnosti: 1 až 14 dní alebo OFF

Predvolené nastavenie: OFF

Položka: DISP

Popis: V prípade, že je v systéme DISP, je možné ho použiť: Zobrazenie kalibračných pufrov (len rozsah pH). Ak je táto funkcia zapnutá, na obrazovke merania pH sa zobrazia pufre použité pri poslednej kalibrácii.

Možnosti: Zapnuté alebo Vypnuté

Predvolené nastavenie: ON

Položka: IonCG

Description: Ion charge (Iónové nabíjanie) (len rozsah ISE). Na výber správneho iónového náboja použite nasledujúcu tabuľku.

Možnosti: -2, -1, 1, 2 alebo UndF

Predvolené nastavenie: UndF

Položka: TIME

Popis: Čas (TIME) Aktuálny čas vo formáte hh:mm

Možnosti: 00:00 až 23:59

Predvolené: 00:00

Položka: DÁTUM

Popis: Dátum: Aktuálny dátum vo formáte MM.DD.RRRR

Možnosti: 01.01.2000 až 31.12.2099

Predvolené: 01.01.2005

Položka: bEEP

Popis: BEEP (BEEP) je hodnota, ktorá sa zadáva ako hodnota, ktorá sa zadáva ako hodnota: Stav pípania. Ak je táto funkcia zapnutá, pri každom stlačení tlačidla sa ozve akustický signál.

Možnosti: ON (Zap.) alebo OFF (Vyp.)

Predvolené nastavenie: . VOLBA: OFF (VYPNUTÉ).

Položka: bAud

Popis: Nastavenie bud: Baud rate pre sériovú komunikáciu

Možnosti: 600, 1200, 2400, 4800 alebo 9600

Predvolené: 2400

Položka: In Id

Popis: Nastavenie rýchlosti prenosu: ID prístroja. Pri používaní viacerých rovnakých meračov môže byť užitočné ich jednoznačne identifikovať priradením kódu každému meraču.

Možnosti: 0000 až 9999

Predvolené: 0000

Položka: tEMP



Popis: TEMP (tEMP) je položka, ktorá sa používa na nastavenie parametrov: Jednotka teploty

Možnosti: °C alebo °F

Predvolené nastavenie: °C

Na pomoc pri výbere správneho náboja iónov sú v nasledujúcej tabuľke uvedené rôzne typy iónov a ich náboj:

Náboj iónov Typy iónov

-2 (dvojmocné anióny) S, CO<sub>3</sub>

-1 (monovalentné anióny) F, Cl, Br, I, CN, SCN, ClO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>

1 (monovalentné katióny) H, Na, K, Ag, NH<sub>4</sub>

2 (dvojmocné katióny) Mg, Ca, Ba, Cd, Cu, Pb

UndF Neurčený ión

8. pH

### 8.1. PRÍPRAVA

Možno vykonať až trojbodovú kalibráciu s výberom 7 štandardných pufrův (1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 a 12,45 pH).

1. Pripravte si dve čisté kadičky. Jedna kadička je určená na oplachovanie a jedna na kalibráciu.

2. Do každej kadičky nalejte malé množstvo vybraného tlmivého roztoku.

3. Odstráňte ochranný uzáver a opláchnite sondu tlmivým roztokom použitým pre prvý kalibračný bod.

V prípade potreby stlačte tlačidlo RANGE, kým sa na displeji nezmení rozsah merania pH.

### 8.2. KALIBRÁCIA

Všeobecné pokyny

Na dosiahnutie lepšej presnosti sa odporúča častá kalibrácia. Sonda by sa mala rekalibrovať aspoň raz týždenne, resp:

- kedykoľvek sa vymení

- po testovaní agresívnych vzoriek

- keď sa vyžaduje vysoká presnosť

- keď uplynie čas kalibrácie

Postup

1. Ponorte pH a teplotné sondy približne 4 cm (1 ½") do tlmivého roztoku a jemne premiešajte. Uistite sa, že teplotná sonda je umiestnená v blízkosti pH sondy.

2. Stlačte tlačidlo CAL. Zobrazia sa značky CAL, BUFFER, CALIBRATION, číslo pufru a hodnota pufru (7,01) spolu s blikajúcou značkou WAIT. V prípade potreby stlačte tlačidlá na výber inej hodnoty pufru.

3. Keď je údaj stabilný a blíži sa k vybranému bufferu, zobrazia sa blikajúce tagy READY a ACCEPT. Stlačením tlačidla GLP/ACCEPT potvrdíte kalibráciu.

Kalibrovaná hodnota sa zobrazí v prvom riadku LCD displeja, druhá očakávaná hodnota vyrovnávacej pamäte v druhom riadku LCD displeja. Značka už kalibrovanej vyrovnávacej pamäte je uvedená pod značkou CAL.

Pri jednobodovej kalibrácii stlačením tlačidla CAL ukončíte kalibráciu. Prístroj uloží kalibráciu a vráti sa do režimu merania.

Ak chcete pokračovať v kalibrácii s ďalšími puframi, opláchnite a umiestnite hrot pH a teplotnej sondy približne 4 cm (1 ½") do ďalšieho roztoku pufru a jemne premiešajte. Uistite sa, že teplotná sonda je umiestnená v blízkosti pH sondy.

V prípade potreby stlačte tlačidlá na výber inej hodnoty pufru.

Poznámka: Prístroj automaticky preskočí pufré, ktoré už boli použité pri predchádzajúcich kalibračných bodoch, aby sa zabránilo chýbnému postupu.

Stlačením tlačidla RANGE zobrazte údaj o teplote počas kalibrácie.

Vymazanie kalibrácie

1. Stlačením tlačidla CAL vstúpte do režimu kalibrácie.

2. Stlačte tlačidlo LOG/CLR. Krátko sa zobrazí „CLr CAL“, potom sa prístroj vráti do režimu merania.

### 8.3. MERANIE

Pred meraním pH sa uistite, že prístroj bol kalibrovaný.

1. Odstráňte ochranný kryt sondy a vložte hrot približne 4 cm (1 ½") do vzorky. Odporúča sa počkať, kým vzorka a pH sonda nedosiahnu rovnakú teplotu.

2. V prípade potreby stlačte tlačidlo RANGE, kým sa na displeji nezmení rozsah merania pH. Nechajte odčítanie stabilizovať (blikajúca značka WAIT zmizne).

Na displeji LCD sa zobrazí:

- meranie a údaje o teplote

- režim teplotnej kompenzácie (MTC alebo ATC)

- použité pufré (ak je táto možnosť povolená v nastavení)

Pre dosiahnutie najlepších výsledkov sa odporúča:

- Pred použitím sondy ju kalibrujte a pravidelne ju rekalibrujte.
- Udržiavať elektródu hydratovanú.
- Pred použitím sondu opláchnite vzorkou.
- Pred meraním namočiť do skladovacieho roztoku MA9015 aspoň na 1 hodinu.

#### Režim MTC

Ak je požadovaná manuálna teplotná kompenzácia (MTC), teplotná sonda sa musí odpojiť od prístroja.

Na displeji LCD sa zobrazí predvolená teplota 25 °C alebo posledný údaj teploty s blikajúcimi značkami MTC a °C (alebo °F). Teplotu možno nastaviť pomocou tlačidiel (od -20,0 °C do 120,0 °C).

#### 8.4. UPOZORNENIA A SPRÁVY

- Správa „CALIBRATION EXPIRED“ (Kalibrácia skončila) sa zobrazí, keď merač nie je kalibrovaný alebo keď uplynula nastavená doba kalibrácie.
- Správa „WRONG BUFFER WRONG PROBE“ (nesprávny pufr, nesprávna sonda) sa počas kalibrácie zobrazuje blikajúco, keď je rozdiel medzi údajom pH a zvolenou hodnotou pufru výrazný. Skontrolujte, či bol použitý správny kalibračný pufr. Znehodnoťte sondu podľa popisu v časti STAROSTLIVOSŤ A ÚDRŽBA ELEKTRODY.

V prípade potreby vymeňte pufr alebo sondu.

- Pri zistení nesúladu medzi novou a predchádzajúcou (starou) kalibráciou sa počas kalibrácie zobrazujú blikajúce hlásenia „WRONG BUFFER“ a „Old“. Vymažte kalibračné parametre stlačením tlačidla LOG/CLR a pokračujte v kalibrácii od aktuálneho kalibračného bodu (prístroj si zachová všetky potvrdené hodnoty počas aktuálnej kalibrácie).

- Počas kalibrácie sa zobrazí správa „WRONG BUFFER“ a blikajúca hodnota teploty, ak je teplota vyrovnávacej pamäte mimo rozsahu. Kalibráciu nie je možné potvrdiť.

Na kalibráciu použite čerstvé pufré.

- Keď je nameraná hodnota mimo rozsahu, v prvom riadku LCD displeja sa zobrazí blikajúca najbližšia hodnota v plnom rozsahu. Znovu kalibrujte merací prístroj. Skontrolujte, či je vzorka v merateľnom rozsahu.

### 9. ORP

#### 9.1. PRÍPRAVA

Na presné meranie ORP musí byť povrch elektródy čistý a hladký. Na kondicionovanie elektródy a zlepšenie jej reakčného času sú k dispozícii roztoky na predbežnú úpravu (pozri časť PRÍSLUŠENSTVO).

Poznámka: Na priame meranie ORP použite ORP sondu. Roztok ORP MA9020 možno použiť na potvrdenie správnosti merania snímača ORP. mV údaje nie sú teplotne kompenzované.

V prípade potreby stlačte tlačidlo RANGE, kým sa displej nezmení na rozsah merania ORP.

#### 9.2. KALIBRÁCIA

##### Kalibrácia mV

Snímač MW160 je z výroby kalibrovaný na mV.

ORP elektródy Milwaukee sú vymeniteľné a pri ich výmene nie je potrebná kalibrácia na mV.

Ak sú merania mV nepresné, mala by sa vykonať rekalibrácia mV. Pre presnú rekalibráciu kontaktujte technický servis spoločnosti Milwaukee.

##### Relatívna kalibrácia mV

Poznámka: Keď sa vykonáva kalibrácia Rel mV, rozsah sa zmení z mV na Rel mV.

1. Ponorte sondu približne 4 cm (1 ½") do štandardného roztoku a jemne premiešajte.
2. Stlačte tlačidlo CAL. Na LCD displeji sa zobrazí značka CALIBRATION (Kalibrácia), v prvom riadku LCD displeja sa zobrazí relatívna hodnota mV a v druhom riadku LCD displeja absolútna hodnota mV. Zobrazí sa blikajúci tag WAIT, kým sa údaj nestabilizuje.
3. Keď je absolútny údaj stabilný a v rozsahu merania, zobrazia sa blikajúce značky READY a ACCEPT.
4. Stlačením tlačidla GLP/ACCEPT potvrdíte kalibráciu. Prístroj sa vráti do režimu merania, rozsah Rel mV.

##### Vymazanie kalibrácie

Ak sa chcete vrátiť do rozsahu merania mV, vymažte kalibráciu Rel mV.

1. Stlačením tlačidla CAL vstúpte do režimu Kalibrácia.
2. Stlačte tlačidlo LOG/CLR. Na LCD displeji sa na jednu sekundu zobrazí správa „Clr CAL“, potom prístroj prejde do rozsahu merania mV.

#### 9.3. MERANIE

V prípade potreby stlačte tlačidlo RANGE, kým sa displej nezmení na rozsah merania ORP.

Poznámka: Ak prístroj zobrazuje údaj Rel mV a je potrebné vykonať meranie mV, vymažte kalibráciu Rel mV (pozri časť Relatívna kalibrácia mV).

Odstráňte ochranný kryt sondy a ponorte hrot približne 4 cm (1 ½") do vzorky. Nechajte odčítanie stabilizovať (blikajúca značka WAIT zmizne). Prístroj zobrazí údaj mV v prvom riadku LCD (alebo údaj Rel mV, ak bola vykonaná kalibrácia Rel mV) a teplotu vzorky v druhom riadku LCD.

alebo

#### 9.4. UPOZORNENIA A SPRÁVY

- Ak je počas kalibrácie Rel mV odčítanie mimo rozsahu, na displeji sa blikaním zobrazí absolútna hodnota mV a „WRONG“ (nesprávne).

Skontrolujte, či bol použitý správny štandardný roztok. Obnovte sondu podľa opisu v časti STAROSTLIVOSŤ A ÚDRŽBA ELEKTRODY.

V prípade potreby vymeňte štandardný roztok alebo sondu.

- Ak je údaj počas merania mimo rozsahu, bliká na displeji najbližšia hodnota v plnom rozsahu.

Znovu kalibrujte merací prístroj. Skontrolujte, či je vzorka v merateľnom rozsahu.

### 10. ISE

#### 10.1. PRÍPRAVA

Jednobodový alebo dvojbodovú kalibráciu možno vykonať s výberom zo 6 štandardných roztokov (0,01, 0,1, 1, 10, 100 a 1000 ppm).

1. V ponuke Setup (Nastavenie) vyberte správny iónový náboj (podrobnosti nájdete v časti SETUP (Nastavenie)).

Poznámka: Keď je zvolená možnosť „UndF“, musí sa vykonať dvojbodová kalibrácia. Ak sa po potvrdení prvého štandardu ukončí kalibrácia, na LCD displeji sa zobrazí „----“.

2. Pripravte si dve čisté kadičky. Jedna kadička je určená na oplachovanie a druhá na kalibráciu.

3. Do každej kadičky nalejte malé množstvo štandardného roztoku.

4. Odstráňte ochranný uzáver a opláchnite sondu roztokom použitým pre prvý kalibračný bod.

V prípade potreby stlačte tlačidlo RANGE, kým sa na displeji nezmení rozsah merania ISE.

#### 10.2. KALIBRÁCIA

Pre lepšiu presnosť sa odporúča častá kalibrácia. Rozsah ISE by sa mal rekalibrovať aspoň raz týždenne, resp:

- vždy, keď sa zmení sonda ISE alebo iónový náboj

- po testovaní agresívnych vzoriek

- keď sa vyžaduje vysoká presnosť

Kvôli času kondicionovania elektródy sa musí elektróda držať ponorená niekoľko sekúnd, aby sa stabilizovala.

Postup

1. Ponorte sondu približne 4 cm (1 ½") do vybraného roztoku a jemne premiešajte.

2. Stlačte tlačidlo CAL. Zobrazia sa značky CAL, BUFFER, CALIBRATION, číslo kalibračného bodu a štandardná hodnota (0,010) spolu s blikajúcou značkou WAIT. V prípade potreby stlačte tlačidlá a vyberte iný štandard.

3. Keď je údaj stabilný a blízki sa k vybranému štandardu, zobrazia sa blikajúce značky READY a ACCEPT. Stlačením tlačidla GLP/ACCEPT potvrdíte kalibráciu. V prípade jednobodovej kalibrácie stlačte CAL, čím ukončíte kalibráciu. Prístroj uloží kalibráciu a vráti sa do režimu merania.

Ak chcete pokračovať v kalibrácii, opláchnite a umiestnite hrot sondy približne 4 cm (1 ½") do ďalšieho roztoku a jemne premiešajte. V prípade potreby stlačte tlačidlá na výber inej hodnoty.

Poznámka: Prístroj automaticky preskočí štandard použitý pre prvý bod. Stlačením tlačidla RANGE zobrazíte údaj o teplote počas kalibrácie.

Poznámky: Pri kalibrácii sa na displeji zobrazia symboly:

Okno sklonu je v rozmedzí  $\pm 20$  mV a  $\pm 105$  mV, ak nie je špecifikovaný iónový náboj (možnosť UndF v ponuke Setup), alebo v rozmedzí 50 % až 120 % predvoleného sklonu pre príslušný iónový náboj.

Predvolené hodnoty sklonu (mV/dekádu):

- 59,16 (monovalentný anión) - iónový náboj je -1

59,16 (monovalentný kation) - iónový náboj je 1

- 29,58 (dvojmocný anión) - iónový náboj je -2

29,58 (dvojmocný kation) - iónový náboj je 2

100 - iónový náboj je „UndF“

Ak sa po dvojbodovej kalibrácii vykoná jednobodová kalibrácia, prístroj si zachová starý sklon.

Vymazať kalibráciu

1. Stlačením tlačidla CAL vstúpte do režimu kalibrácie.

2. Stlačte tlačidlo LOG/CLR. Krátko sa zobrazí „CLr CAL“, potom sa prístroj vráti do režimu merania.

#### 10.3. MERANIE

V prípade potreby stlačte tlačidlo RANGE, kým sa na displeji nezmení rozsah merania ISE. Odstráňte ochranný kryt sondy a ponorte hrot sondy 4 cm (1 ½") do vzorky. Nechajte odčítanie stabilizovať (blikajúca značka WAIT zmizne). Prístroj zobrazí údaj ppm v prvom riadku LCD displeja a teplotu v druhom riadku LCD displeja.

#### 10.4. UPOZORNENIA A SPRÁVY

- Počas kalibrácie sa zobrazí blikajúca správa „WRONG BUFFER WRONG PROBE“ (ZLE BUFFER ZLE PROBE), keď je nový

sklon mimo okna sklonu.

Skontrolujte, či bol použitý správny štandardný roztok. Obnovte sondu podľa popisu v časti STAROSTLIVOSŤ A ÚDRŽBA ELEKTROD.

V prípade potreby vymeňte štandardný roztok alebo sondu.

- Keď je nameraná hodnota mimo rozsahu, v prvom riadku LCD displeja sa zobrazí blikajúca najbližšia hodnota v plnom rozsahu. Znovu kalibrujte merací prístroj.

Skontrolujte, či je vzorka v merateľnom rozsahu.

## 11. LOGGOVANIE

Prístroj si môže zapamätať až 50 záznamov protokolu pre každý rozsah merania (pH, ORP a ISE).

Zaznamenávanie aktuálnych údajov

1. Na obrazovke merania stlačte tlačidlo RANGE a vyberte požadovaný rozsah merania.

2. Stlačením tlačidla LOG/CLR zaznamenajte aktuálne meranie.

Na niekoľko sekúnd sa zobrazí značka LOG, aktuálny dátum (MM.DD), číslo záznamu a počet voľných miest v zázname, potom sa prístroj vráti do režimu merania.

Zobrazenie a vymazanie zaznamenaných údajov

1. Stlačením tlačidla RANGE vyberte požadovaný rozsah merania.

2. Stlačením tlačidla MR vstúpte do režimu vyvolania pamäte.

V prvom riadku LCD displeja sa zobrazí hodnota pH, Rel mV alebo ppm. Zobrazí sa značka LOG a číslo posledného uloženého záznamu.

3. Stláčaním tlačidiel zobrazte rôzne záznamy v aktuálnom rozsahu merania:

Spolu s nameranou hodnotou sa uloží kompletný súbor informácií. Stlačením tlačidla RANGE zobrazíte parametre:

- Hodnota mV v prvom riadku LCD displeja a teplota v druhom riadku LCD displeja.

- Dátum: mesiac a deň v prvom riadku LCD a rok v druhom riadku LCD. Zobrazí sa značka DATE.

- Čas: hodina a minúty v prvom riadku LCD displeja a sekundy v druhom riadku LCD displeja. Zobrazí sa značka TIME.

- Sklon v prvom riadku LCD a posun v druhom riadku LCD. Zobrazia sa značky SLOPE a OFFSET.

Poznámka: Čiarky sa zobrazujú pre sklon v rozsahu Rel mV a pre offset v rozsahu ISE.

- Správa „dEL“ v prvom riadku LCD a číslo záznamu v druhom riadku LCD. Značka ACCEPT sa zobrazuje blikajúco.

Vymazanie zaznamenaných údajov:

1. Stlačením tlačidla alebo vyberte ďalší alebo predchádzajúci záznam, ktorý sa má vymazať.

2. Stlačením tlačidla SETUP prepínate medzi číslom záznamu a možnosťou „ALL“. Možnosť „dEL ALL“ vyberie všetky záznamy, ktoré sa majú vymazať pre aktuálny rozsah.

3. Stlačením tlačidla GLP/ACCEPT vymažete vybrané alebo všetky záznamy. Pre vymazaný záznam sa zobrazí správa „null“ alebo sa prístroj vráti

do režimu merania, ak boli vymazané všetky záznamy. Stlačením tlačidla MR môžete kedykoľvek ukončiť režim vyvolania pamäte.

Výstrahy a správy

- Blikajúce hlásenie „Lo“ a číslo záznamu sa zobrazí, ak je k dispozícii menej ako 6 voľných miest v zázname.

- Správa „FULL LOC“ sa zobrazí, keď nie je k dispozícii žiadne voľné miesto v zázname.

- Ak je stlačené tlačidlo MR a nie sú uložené žiadne zaznamenané údaje, pre zvolený rozsah merania sa zobrazí blikajúce hlásenie „no rEC“.

## 12. SPRÁVNA LABORATÓRNA PRAX (GLP)

GLP umožňuje používateľovi ukladať a vyvolávať kalibračné údaje a stav sondy. Korelácia nameraných hodnôt s konkrétnymi kalibráciami zabezpečuje jednotnosť a konzistenciu. pH a ISE kalibračné údaje sa po úspešnej kalibrácii ukladajú automaticky.

1. Stlačením tlačidla RANGE vyberte požadovaný rozsah merania.

2. Stlačením tlačidla GLP/ACCEPT zobrazíte údaje GLP.

3. Pomocou tlačidiel hore/dole prechádzajte zobrazenými parametrami.

4. Stlačením tlačidla GLP/ACCEPT sa vrátite do režimu merania.

Ak prístroj nebol kalibrovaný pre zvolený rozsah, zobrazí sa blikajúca správa „no CAL“.

Informácie o pH

- Čas (hh:mm:ss) poslednej kalibrácie

- Dátum (MM.DD.RRRR) poslednej kalibrácie

- Hodnota sklonu v prvom riadku LCD a posun v druhom riadku LCD

- Kalibračné pufre pH na po sebe idúcich riadkoch LCD v kalibračnom poradí

Poznámky:

Pod hodnotou pH sa zobrazí správa „OLd“, ak sa pufr počas poslednej kalibrácie nepoužil. Stlačením tlačidla SETUP zobrazíte dátum a čas kalibrácie.

Správa „no BUFFER“ sa zobrazí, keď sa kalibrácia vykonala v menej ako troch bodoch.

- Zobrazí sa počet dní do alarmu kalibrácie (napr. 5 dní, -3 dni, ak čas uplynul) alebo „OFF“, ak bola funkcia vypnutá v nastavení Setup.

- Identifikačný kód prístroja

Informácie o ISE

- Dátum (MM.DD.RRRR) poslednej kalibrácie

- Hodnota sklonu v prvom riadku LCD a posun v druhom riadku LCD

- Kalibračné štandardy v poradí kalibrácie

- Identifikačný kód prístroja

Poznámky:

Pod hodnotou ppm sa zobrazí správa „OLd“, ak sa štandard počas poslednej kalibrácie nepoužil. Stlačením tlačidla SETUP sa zobrazí dátum a čas kalibrácie.

Správa „no BUFFER“ sa zobrazí, keď bola vykonaná len jednobodová kalibrácia.

Ak sa po dvojbodovej kalibrácii vykoná jednobodová kalibrácia, prístroj si ponechá starý sklon.

### 13. PRIPOJENIE K PC

#### 13.1. POUŽÍVANIE APLIKÁCIE M15200 PC

Zaznamenané údaje možno preniesť do PC prostredníctvom aplikácie Milwaukee Instruments M15200 kompatibilnej so systémom Windows pomocou sériového rozhrania RS232 alebo USB.

Softvér je k dispozícii na stiahnutie na adrese <http://www.milwaukeeinst.com>. Vyhľadajte kód výrobu a kliknite naň. Po dokončení sťahovania použite súbor exe na inštaláciu softvéru.

M15200 ponúka funkciu grafov a on-line pomocníka. Údaje možno exportovať do známych tabuľkových programov na ďalšiu analýzu.

1. Vypnite merač.

2. Pripojte prístroj k počítaču pomocou dodaného kábla MA9350 (ak používate port RS232) alebo pomocou štandardného kábla USB.

3. Spustíte aplikáciu.

Poznámky: V prípade, že je v počítači nainštalovaná aplikácia MA93, je potrebné ju zapnúť:

V prípade RS232 môžu iné káble ako MA9350 používať inú konfiguráciu a komunikácia medzi prístrojom a PC nemusí byť možná.

Počas komunikácie s PC majte pripojený len jeden kábel (RS232 alebo USB), aby ste predišli možným chybám.

#### 13.2. ODOŠIELANIE PRÍKAZOV Z PC Prístroj je možné ovládať aj na diaľku pomocou akéhokoľvek terminálového programu.

1. Vypnite merací prístroj.

2. Pomocou kábla MA9350 pripojte prístroj k počítaču.

3. Spustíte terminálový program a nastavte komunikačné možnosti nasledovne: 8, N, 1, bez riadenia toku.

Typy príkazov

Ak chcete poslať príkaz do prístroja, postupujte podľa nasledujúcej schémy:

<\*> <príkaz> <CR> kde: <\*> je prefix príkazu, <príkaz> je kód príkazu.

Poznámka: Môžu sa použiť malé alebo veľké písmená.

Príkaz na zmenu jednotky

CHU xx Zmení jednotku prístroja podľa hodnoty parametra (xx):

- xx=01 rozsah pH / rozlíšenie 0,01

- xx=03 mV / rozsah Rel mV

- xx=05 rozsah ppm

Prístroj na tento príkaz odpovie:

<STX> <odpoveď> <ETX> kde: <STX> je znak kódu 02 ASCII (začiatok textu)

<ETX> je 03 znak ASCII kódu (koniec textu)

<odpoveď>:

<ACK> sa posiela pre rozpoznaný príkaz

<CAN> sa posiela, keď prístroj zaznamenáva

<Err6>/<Err8> sa odošle, keď je príkaz nesprávny alebo prístroj nie je v režime Meranie.

Príkazy vyžadujúce odpoveď

Na tieto príkazy prístroj odpovie pomocou:

<STX> <odpoveď> <kontrolný súčet> <ETX>, kde kontrolný súčet je súčet bajtov reťazca odpovede odoslaného ako 2 znaky ASCII.

Všetky správy odpovede sú so znakmi ASCII.

RPH - Spôsobí, že prístroj odošle kompletný súbor údajov podľa rozsahu pH.

RMV - Spôsobí, že prístroj odošle kompletnú sadu údajov v súlade s rozsahom mV/Rel mV.

RIS - Spôsobí, že prístroj odošle kompletnú sadu údajov v rozsahu ISE.

MDL - Vyžaduje názov modelu prístroja a kód firmvéru (16 znakov ASCII).

INF - Vyžaduje kalibračné údaje a parametre nastavenia.

SAM - Požaduje počet zaznamenaných vzoriek (12 znakov).

LDPH - Požaduje xxx. záznam zaznamenaných údajov o pH.

LDMV - Požaduje xxx. záznam mV/Rel mV zaznamenaných údajov.

LDIS - Požaduje xxx. záznam zaznamenaných údajov ISE.

LAPH - Požaduje všetky údaje zo záznamu pH na požiadanie.

LAMV - Požaduje všetky mV/Rel mV Log na požiadanie.

LAVIS - Vyžaduje všetky záznamy ISE na požiadanie.

Poznámky:

„Err8“ sa odošle, ak prístroj nie je v režime merania.

„Err6“ sa odošle, ak požadovaný rozsah nie je k dispozícii.

„Err4“ sa odošle, ak požadovaný nastavený parameter nie je k dispozícii.

„Err3“ sa odošle, ak je Log on demand prázdny.

Neplatné príkazy sa budú ignorovať.

#### 14. RIEŠENIE PROBLÉMOV

Symptóm: Pomalá odozva / Nadmerný posun

Problém: Znečistená pH elektróda

Riešenie: Znečistite elektródu: Hrot elektródy namočte na 30 minút do čistiaceho roztoku MA9016 a potom postupujte podľa postupu čistenia.

Symptóm: Odčítanie kolíše hore a dole (šum)

Problém: Upchatý/zašpinený spoj. Nízka hladina elektrolytu (iba plniteľné elektródy)

Riešenie: Vložte elektrolyt do elektródy: Vyčistite elektródu. Doplňte čerstvý elektrolyt MA9012.

Príznak: Na displeji sa zobrazuje blikajúca hodnota celej stupnice.

Problém: Odčítanie je mimo rozsahu

Riešenie: Premerajte merač. Skontrolujte, či je vzorka v merateľnom rozsahu. Skontrolujte, či je hladina elektrolytu a celkový stav elektród.

Príznak: Stupnica mV mimo rozsahu

Problém: Suchá membrána alebo suchý spoj

Riešenie: Namočte elektródu do skladovacieho roztoku MA9015 na najmenej 30 minút.

Príznak: Na displeji blíkajú jednotka teploty

Problém: Nefunkčná teplotná sonda

Riešenie: Vymeňte teplotnú sondu.

Príznak: Merač sa nekalibruje alebo poskytuje chybné údaje

Problém: Poškodená sonda

Riešenie: Vymeňte sondu.

Príznak: Pri spustení sa nepretržite zobrazujú značky na LCD displeji

Problém: Jedno z tlačidiel je zablokované

Riešenie: Skontrolujte klávesnicu. Ak chyba pretrváva, kontaktujte technický servis spoločnosti Milwaukee.

Príznak: Hlásenie „Er0, Er1, Er2“ pri spustení

Problém: Interná chyba

Riešenie: Vykonajte chybu v systéme: Reštartujte merač. Ak chyba pretrváva, kontaktujte technický servis Milwaukee.

#### 15. PRÍSLUŠENSTVO

SE-300 Platínová sonda s dvojitým spojmom ORP

MA917B/1 Kombinovaná pH elektróda, sklenené telo, plniteľná  
MA924B/1 ORP sonda, sklenené telo, plniteľná  
MA831R Teplotná sonda z nehrdzavejúcej ocele  
MA9001 pH 1,68 tlmivý roztok (230 ml)  
MA9004 pH 4,01 tlmivý roztok (230 ml)  
MA9006 pH 6,86 tlmivý roztok (230 ml)  
MA9007 pH 7,01 tlmivý roztok (230 ml)  
MA9009 pH 9,18 tlmivý roztok (230 ml)  
MA9010 pH 10,01 tlmivý roztok (230 ml)  
MA9012 Roztok na doplnenie pH elektródy (230 ml)  
MA9015 Skladovací roztok (230 ml fľaša)  
MA9016 Roztok na čistenie elektród (230 ml)  
MA9020 Roztok ORP 200-275 mV (230 ml)  
MA9112 Roztok pufru pH 12,45 (230 ml)  
MA9310 12 VDC adaptér, 220 V  
MA9311 12 VDC adaptér, 110 V  
MA9315 Držiak elektród  
MA9350 Prípojovací kábel RS232 (2 m)

#### CERTIFIKÁCIA

Prístroje Milwaukee spĺňajú európske smernice CE.

Likvidácia elektrických a elektronických zariadení. S týmto výrobkom nenakladajte ako s domovým odpadom. Odovzdajte ho na príslušnom zbernom mieste na recykláciu elektrických a elektronických zariadení.

Upozornenie: Správna likvidácia výrobku zabraňuje možným negatívnym dôsledkom na ľudské zdravie a životné prostredie. Podrobné informácie získate od miestnej služby na likvidáciu domového odpadu alebo na stránke [www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com) (len v USA) alebo [www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com).

#### ODPORÚČANIE

Pred použitím tohto výrobku sa uistite, že je úplne vhodný pre vaše konkrétne použitie a pre prostredie, v ktorom sa používa. Akákoľvek úprava dodaného zariadenia vykonaná používateľom môže ohroziť výkonnosť meracieho prístroja. V záujme vašej bezpečnosti a bezpečnosti merača nepoužívajte ani neskladujte merač v nebezpečnom prostredí. Aby ste zabránili poškodeniu alebo popáleniu, nevykonávajte žiadne merania v mikrovlnných rúrach.

#### ZÁRUKA

Na tento prístroj sa vzťahuje záruka na materiállové a výrobné chyby počas 3 rokov od dátumu zakúpenia. Na elektródy a sondy sa vzťahuje záruka 6 mesiacov. Táto záruka je obmedzená na opravu alebo bezplatnú výmenu, ak sa prístroj nedá opraviť. Záruka sa nevzťahuje na poškodenia spôsobené nehodami, nesprávnym používaním, manipuláciou alebo nedostatočnou predpísanou údržbou. Ak je potrebný servis, obráťte sa na miestnu pobočku spoločnosti Milwaukee Instruments

Technický servis. Ak sa na opravu nevzťahuje záruka, budete informovaní o vzniknutých nákladoch. Pri preprave akéhokoľvek meracieho prístroja sa uistite, že je správne zabalený, aby bol úplne chránený.

Spoločnosť Milwaukee Instruments si vyhradzuje právo vylepšovať dizajn, konštrukciu a vzhľad svojich výrobkov bez predchádzajúceho upozornenia.

#### SLOVENIAN

UPORABNIŠKI PRAVILNIK - MW160 MAX pH / mV /ISE / Temperature Bench Meter

ZAHVALA, ker ste izbrali Milwaukee Instruments!

V tem priročniku z navodili za uporabo boste našli potrebne informacije za pravilno uporabo merilnika.

Vse pravice so pridržane. Razmnoževanje v celoti ali po delih je prepovedano brez pisnega soglasja lastnika avtorskih pravic, družbe Milwaukee Instruments Inc. s sedežem v Rocky Mount, NC 27804 ZDA.

#### 1. PREDHODNI PREGLED

Vsak namizni merilnik je dobavljen v kartonski škatli in je opremljen z:

- MA917B/1 pH-elektroda z dvojnimi spojem, ki jo je mogoče ponovno napolniti
- MA831R temperaturna sonda iz nerjavečega jekla
- M10004 pH 4,01 pufrska raztopina (vrečka)
- M10007 pH 7,01 pufrska raztopina (vrečka)
- M10010 pH 10,01 pufrska raztopina (vrečka)
- M10016 Raztopina za čiščenje elektrod (vrečka)
- MA9315 Nosilec elektrod
- MA9350 Priključni kabel RS232 (2 m)
- Odmerjena pipeta
- 12 VDC adapter
- Potrdilo o kakovosti instrumenta
- Navodila za uporabo

## 2. PREGLED INSTRUMENTA

MW160 je kompakten in vsestranski namizni merilnik, ki lahko meri do štiri različne parametre - pH, ORP, ISE (neposredno v ppm) in temperaturo.

Glavni načini delovanja so nastavitve, umerjanje, merjenje in beleženje.

Kalibracijo pH je mogoče izvesti v največ treh točkah (z izbiro 7 standardnih kalibracijskih pufrov), da se izboljša zanesljivost meritev, tudi pri preskušanju vzorcev z velikimi razlikami v pH.

Kalibracijo ISE je mogoče izvesti v največ 2 točkah, na voljo je 6 standardnih raztopin.

Merilnik lahko za vsako območje (pH, ORP, ISE) shrani do 50 podatkovnih nizov, ki jih lahko prenesete v računalnik prek vmesnika RS232 ali USB.

Druge funkcije vključujejo:

- Enostaven za branje zaslon LCD
- Funkcija relativnega mV
- Notranja ura in datum za spremljanje različnih funkcij, odvisnih od časa (časovni žig kalibracije, časovni izklop kalibracije)
- Uporabniško nastavljiv alarm, ki opozori uporabnika, da je od zadnjega umerjanja pH preteklo preveč časa.
- Funkcija GLP za priklic podatkov zadnje kalibracije za pH in ISE Za natančne meritve uporabite držalo za elektrode, ki je priloženo merilniku.

## 3. SPECIFIKACIJE

### OBMOČJE

pH -2,00 do 16,00 pH  
 ORP  $\pm 699,9$  mV /  $\pm 2000$  mV  
 ISE 0,001 do 19999 ppm  
 Temperatura -20,0 do 120,0 °C (-4,0 do 248,0 °F)

### RAZLIČNOST

pH 0,01 pH  
 ORP 0,1 mV / 1 mV  
 0,001 (0,001 do 9,999) ppm  
 0,01 (10,00 do 99,99) ppm  
 ISE  
 0,1 (100,0 do 999,9) ppm  
 1 (1000 do 19999) ppm  
 Temperatura. 0,1 °C / 0,1 °F  
 NATANČNOST (PRI 20 °C)  
 pH  $\pm 0,01$  pH  
 ORP  $\pm 0,2$  mV /  $\pm 1$  mV  
 ISE  $\pm 0,5$  % F.S.  
 Temperatura  $\pm 0,4$  °C /  $\pm 0,8$  °F  
 Rel mV offset -  $\pm 2000$  mV

Kalibracija pH - do 3-točkovna kalibracija s 7 zapomnjenimi pufri: pH 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 in 12,45

Kalibracija ISE - 1 ali 2-točkovna kalibracija, na voljo je 6 standardnih raztopin: 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000 ppm

Temperaturna kompenzacija

ATC - samodejno, od -20,0 do 120,0 °C (-4,0 do 248,0 °F)

MTC - ročno, brez temperaturne sonde



Zapisevalni pomnilnik - do 50 zapisov za vsako merilno območje (pH, ORP, ISE)

Napajanje - adapter 12 VDC (vključen)

Povezljivost z računalnikom - vrata USB in vmesnik RS232

Okolje - 0 do 50 °C (32 do 122 °F); največja relativna vlažnost 95 %

Dimenzije - 230 x 160 x 95 mm (9,0 x 6,3 x 3,7")

Teža - 1,1 kg

Specifikacije sonde

pH-elektroda MA917B/1

- Razpon pH od 0 do 14 pH

- Temperaturno območje 0 do 70 °C (32 do 158 °F)

- Delovna temperatura 20 do 40 °C (68 do 104 °F)

- Referenčni elektrolit KCl 3,5M

- Referenčni spoj Keramični, enojni

- Referenčni tip Dvojni, Ag/AgCl

- Največji tlak 0,1 bar

- Ohišje Steklo; oblika konice: krogla

- Priključek BNC

- Dimenzije Dolžina gredi: 120 mm (5,5,,); Ø 12 mm (0,5")

- Dolžina kabla: 1 m

Temperaturna sonda MA831R

- Temperaturni senzor NTC10K

- Ohišje iz nerjavnega jekla

- Priključek RCA

- Dimenzije Skupna dolžina: 190 mm (7,5")

- Aktivni del: 120 mm (5,5,,); Ø 3,6 mm (1,4")

- Dolžina kabla 1 m

#### 4. OPIS DELOVANJA

Sprednja plošča

1. Zaslon s tekočimi kristali (LCD)

2. Tipka CAL za vstop v način umerjanja ali izstop iz njega

3. Tipka MR, za vstop v način priklica spomina ali izstop iz njega

4. Tipka GLP/ACCEPT, za vstop v program GLP ali potrditev izbranega dejanja

5. Tipka LOG/CLR, za beleženje odčitka ali izbris kalibracije ali beleženja

6. Tipka ON/OFF

7. smerne tipke, za premikanje po meniju, spreminjanje vrednosti parametrov ali izbiro kalibracijskih rešitev ali zabeleženih podatkov

8. tipka RANGE, za izbiro merilnega območja ali za preklon usmerjenih podatkov

9. Tipka SETUP, za vstop v način Setup / izhod iz njega; v načinu Logging za preklon med izbrisanjem enega in izbrisanjem vseh zabeleženih podatkov

Zadnja plošča

1. Vtičnica USB

2. Vtičnica RS232

3. Vtičnica za napajanje

4. Priključek RCA za temperaturno sondo

5. Priključek BNC za elektrode

6. Priključek za referenčno elektrodo

Prikazovalnik Opis

1. Merilne enote

2. Informacije o stanju in umerjanju

3. Oznaka CAL in pufrji za kalibracijo pH

4. Oznaka OPEN

5. Simbol sonde

6. Oznake načina (GLP, SETUP, LOG, MEASURE)

7. Oznaka ACCEPT

8. Prva vrstica LCD, meritve
9. Oznake DATA in ČAS
10. Stanje temperaturne kompenzacije (MTC, ATC)
11. Merilne enote za drugo vrstico LCD
12. Druga vrstica LCD

## 5. OPIS SOND

MA917B/1 za merjenje pH:

- Z dvojnimi spojem se zmanjša tveganje zamašitve, saj je referenčna celica fizično ločena od vmesnega elektrolita.
- Lahko se ponovno napolni z MA9011 3,5M KCl. Ta raztopina ne vsebuje srebra. Srebro lahko povzroči nastanek srebrenih oborin na spoju, kar povzroči zamašitev. Zamašitev povzroča neredne in počasne odčitke. Možnost ponovnega polnjenja elektrolita tudi podaljša življenjsko dobo elektrode.
- Stekleno ohišje se zlahka čisti in je odporno na kemikalije.
- Okrogla konica zagotavlja največjo možno površino za hitrejšo odčitavanje in je primerna za testiranje tekočih vzorcev.

1. Referenčna žica
2. Notranji referenčni spoj
3. Senzorska žica
4. Referenčni pokrovček za polnjenje
5. Zunanji referenčni spoj
6. Steklena žarnica

MA831R za merjenje temperature in samodejno temperaturno kompenzacijo (ATC):

- Iz nerjavečega jekla za odpornost proti koroziji.
- Uporablja se v povezavi s pH-elektrodo, da se izkoristi zmogljivost ATC instrumenta.

1. Kabel
2. Ročaj
3. Cev iz nerjavečega jekla
6. SPLOŠNI POSTOPKI

### 6.1. PRIKLJUČITEV NAPAJANJA IN UPRAVLJANJE BATERIJE

MW160 se lahko napaja iz priloženega adapterja 12 VDC. Funkcija samodejnega izklopa izklopi merilnik po 20 minutah neuporabe.

Ob vklopu napajanja instrument izvede avtodiagnostični preskus. Za nekaj sekund se prikažejo vsi segmenti na zaslonu LCD.

Instrument se začne meriti s predhodno izbranim merilnim območjem. Oznaka OPEN in simbola „ „ “ se za nekaj sekund prikažeta z utripanjem, da uporabnika opozorita, naj pred začetkom meritev odvrne pokrovček za polnjenje elektrod in odstrani zaščitni pokrovček.

### 6.2. NAMEŠČANJE DRŽALA ZA ELEKTRODE

- Nosilec elektrod MA9315 vzemite iz škatle.

- Prepoznajte kovinsko ploščico (4) z vgrajenim zatičem (5) in vijakom (2).

Ploščico lahko pritrdite na obe strani merilnika, na levo (L) ali desno (R).

- Merilnik obrnite tako, da je zaslon obrnjen navzdol.

- Gumijasto nogico (6R ali 6L) poravnajte z luknjo (3) na ploščici (4). Prepričajte se, da je zatič (5) obrnjen navzdol.

- Z izvijačem (1) zategnite vijak (2) in ga pritrdite na mesto.

- Merilnik postavite tako, da je zaslon obrnjen navzgor.

- Vzemite nosilec elektrod (7) in ga vstavite v zatič (5). Čep varno drži držalo elektrode na mestu.

- Za večjo togost roke zategnite kovinska gumba (8) na obeh straneh.

### 6.3. POVEZOVANJE SOND

Sonda MA917B/1 pH

Sonda MA917B/1 je z merilnikom povezana prek priključka BNC (z oznako pH/ORP).

Ko je merilnik izklopljen:

- Sondo priključite na vtičnico BNC.

- Vtič poravnajte in zavrtite v vtičnico.

- Sondo namestite v držalo in kabel pritrdite v sponke. Pri elektrodah z ločeno referenco priključite BNC elektrode na vtič BNC, vtič referenčne elektrode pa na referenčni vtič (označen kot Ref.).

Temperaturna sonda MA831R

MA831R je priključen na merilnik prek priključka RCA (z oznako Temp.).

Ko je merilnik izklopljen:

- Sondo priključite na vtič RCA.
- Vtič potisnite v vtičnico.
- Sondo vstavite v držalo in kabel pritrdite v sponke.

#### 6.4. NEGA IN VZDRŽEVANJE ELEKTROD

Umerjanje in kondicioniranje

Vzdrževanje pH-elektrode je ključnega pomena za zagotavljanje pravilnih in zanesljivih meritev. Za zagotovitev natančnih in ponovljivih rezultatov je priporočljivo pogosto dvo- ali tritočkovo umerjanje.

Pred prvo uporabo elektrode:

1. Odstranite zaščitni pokrovček. Ne vznemirjajte se, če so prisotne usedline soli, to je normalno. Izperite elektrodo z destilirano ali deionizirano vodo.
2. Elektrodo postavite v čašo z raztopino za čiščenje MA9016 za najmanj 30 minut.  
Opomba: pH-elektrode ne kondicionirajte v destilirani ali deionizirani vodi, saj bi to poškodovalo stekleno membrano.
3. Pri elektrodah za ponovno polnjenje, če je raztopina za ponovno polnjenje (elektrolit) padla več kot 2 ½ cm pod odprtino za polnjenje, dodajte ustrezno raztopino elektrolita.
4. Po kondicioniranju senzor sperite z destilirano ali deionizirano vodo.

Opomba: Da zagotovite hiter odziv in preprečite navzkrižno kontaminacijo, konico elektrode pred merjenjem sperite z raztopino, ki jo boste testirali.

Najboljša praksa pri ravnanju z elektrodo:

- Elektrodo je treba med vzorčenjem vedno sprati z destilirano ali deionizirano vodo.
- Elektrod ne obrišite, saj lahko brisanje zaradi statičnih nabojev povzroči napačne odčitke.
- Konec elektrode obrišite s papirjem, ki ne pušča vlaken.

Shranjevanje

Da bi zmanjšali zamašitev in zagotovili hiter odzivni čas, je treba stekleno bučko in spojko vzdrževati vlažno.

V zaščitni pokrovček dodajte nekaj kapljic raztopine za shranjevanje MA9015. Ko sonde ne uporabljate, namestite pokrovček za shranjevanje.

Opomba: Sonde nikoli ne shranjujte v destilirani ali deionizirani vodi.

Redno vzdrževanje

- Preglejte sondo. Če je sonda razpokana, jo zamenjajte.
- Preglejte kabel. Kabel in izolacija morata biti nepoškodovana.
- Spojniki morajo biti čisti in suhi.
- Slane usedline sperite z vodo.
- Upoštevajte priporočila za shranjevanje.

Za elektrode za ponovno polnjenje:

- elektrodo ponovno napolnite s svežo raztopino elektrolita (za izbiro pravilne raztopine za ponovno polnjenje glejte specifikacije elektrode).
- Elektrodo držite pokonci 1 uro.
- Upoštevajte zgornji postopek shranjevanja. Če elektrod ne vzdržujete pravilno, to vpliva na točnost in natančnost. To lahko opazimo kot stalno zmanjševanje naklona elektrode. Naklon (%) označuje občutljivost steklene membrane, vrednost kompenzacije (mV) označuje starost elektrode in omogoča oceno, kdaj je treba sondo zamenjati. Odstotek nagiba je vezan na idealno vrednost nagiba pri 25 °C.
- Podjetje Milwaukee Instruments priporoča, da offset ne presega ±30 mV in da je odstotek naklona med 85 in 105 %. Kadar vrednost naklona pade pod 50 mV na dekada (85-odstotna učinkovitost naklona) ali kadar odmik v ničelni točki preseže ±30 mV, lahko obnova izboljša delovanje, vendar bo za zagotovitev natančnih meritev pH morda potrebna zamenjava elektrode.

#### 7. NASTAVITEV

Za konfiguriranje nastavitve merilnika, spreminjanje privzetih vrednosti ali nastavljanje merilnih parametrov:

- Pritisnite in držite SETUP približno 3 sekunde, da vstopite v način Setup.
- S tipkama navzgor/navzdol se pomikate po meniju (ogled parametrov).
- Pritisnite CAL za vstop v način Edit (urejanje parametrov). Izbrana postavka se prikaže z utripanjem.
- Pritisnite RANGE za izbiro med možnostmi. Na primer, pri nastavljanju trenutnega časa s pritiskom RANGE preklapljate med možnostmi (ura, minute), ki jih je treba spremeniti.
- S tipkami navzgor/navzdol spreminjajte vrednosti (vrednost, ki se spreminja, utripa).
- Pritisnite GLP/ACCEPT za potrditev in shranjevanje sprememb (oznaka ACCEPT utripa).
- Pritisnite CAL, da zapustite način urejanja brez shranjevanja (vrnitev v meni).

- Pritisnite SETUP za izhod iz načina nastavitvev. Postavke menija Setup z možnostmi in privzetimi vrednostmi so podrobno opisane tukaj:

Postavka: OFF dAY

Opis: Časovna omejitev kalibracijskega alarma (samo za območje pH). Če je omogočeno, se po preteku nastavljenega števila dni od zadnje kalibracije prikaže opozorilo.

Možnosti: 1 do 14 dni ali OFF.

Privzeto: IZKLOPLJENO: OFF

Postavka: dISP

Opis: Vklopi se v polje DISP, ki se nahaja na naslovu DISP: Prikaži pufre za umerjanje (samo za območje pH). Če je omogočeno, se na zaslonu za merjenje pH prikažejo pufri, ki so bili uporabljeni pri zadnji kalibraciji.

Možnosti: Možnosti: VKLJUČITE ali IZKLUČITE

Privzeto: .

Element: IonCG

Opis: IonCon: IonCon, ki je vgrajen v napravo IonCon: Ionski naboj (samo za območje ISE). Za izbiro ustreznega ionskega naboja uporabite naslednjo tabelo.

Možnosti: -2, -1, 1, 2 ali UndF

Privzeto: UndF

Postavka: TIME

Opis: Trenutni čas v formatu hh:mm

Možnosti: 00:00 do 23:59

Privzeto: 00:00

Postavka: DATUM

Opis: Trenutni datum v obliki MM.DD.YYYY

Možnosti: 01.01.2000 do 31.12.2099

Privzeto: 01.01.2005

Postavka: bEEP

Opis: Vnese podatke o tem, ali je bil vnesen v računalnik ali ne: BEEP: Status zvočnega signala. Ko je omogočeno, se ob vsakem pritisku na tipko zasliši zvočni signal.

Možnosti: Možnosti: VKLJUČITE ali IZKLUČITE

Privzeto: .

Postavka: bAud

Opis: Baudna hitrost za serijsko komunikacijo

Možnosti: 600, 1200, 2400, 4800 ali 9600

Privzeto: 2400

Postavka: In Id

Opis: Vključi možnost za nastavitev kode za prenos podatkov, ki jo je treba nastaviti: Instrument ID. Pri uporabi več enakih merilnikov je morda koristno, da jih enolično identificirate tako, da vsakemu merilniku dodelite kodo.

Možnosti: 0000 do 9999

Privzeto: 0000

Postavka: tEMP

Opis: Vključi možnost TEMP: Enota za temperaturo

Možnosti: °C ali °F

Privzeto: °C

Da bi lažje izbrali ustrezen ionski naboj, so v spodnji preglednici navedene različne vrste ionov in njihov naboj:

Naboj ionov Tipi ionov

-2 (divalentni anioni) S, CO3

-1 (enovalentni anioni) F, Cl, Br, I, CN, SCN, ClO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>

1 (enovalentni kationi) H, Na, K, Ag, NH<sub>4</sub>

2 (dvovalentni kationi) Mg, Ca, Ba, Cd, Cu, Pb

UndF Nedoločen ion

8. pH

### 8.1. PRIPRAVA

Izvede se lahko do tritočkovna kalibracija z izbiro 7 standardnih pufrov (1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 in 12,45 pH).

1. Pripravite dve čisti čaši. Ena čaša je namenjena izpiranju, druga pa kalibraciji.

2. V vsako čašo nalijemo majhne količine izbrane puferne raztopine.

3. Odstranite zaščitni pokrovček in sperite sondo z raztopino pufru, ki je bila uporabljena za prvo točko umerjanja.

Po potrebi pritisnite RANGE, dokler se prikazovalnik ne spremeni v območje merjenja pH.

### 8.2. KALIBRACIJA

Splošne smernice

Za večjo natančnost je priporočljivo pogosto umerjanje. Sondo je treba ponovno kalibrirati vsaj enkrat na teden oz:

- kadar koli se zamenja

- po testiranju agresivnih vzorcev

- kadar je potrebna visoka natančnost

- ko se izteče čas kalibracije

Postopek

1. Sondi za pH in temperaturo potopite približno 4 cm v raztopino pufru in ju nežno premešajte. Prepričajte se, da je temperaturna sonda nameščena blizu pH-sonde.

2. Pritisnite CAL. Prikažejo se oznake CAL, BUFFER, CALIBRATION, številka pufru in vrednost pufru (7,01) ter utripa oznaka WAIT. Po potrebi pritisnite tipke, da izberete drugo vrednost pufru.

3. Ko je odčitavanje stabilno in blizu izbranega blažilnika, se prikažeta utripajoči oznaki READY in ACCEPT. Pritisnite GLP/ACCEPT za potrditev kalibracije.

Umerjena vrednost je prikazana v prvi vrstici LCD, druga pričakovana vrednost blažilnika pa v drugi vrstici LCD. Oznaka že kalibriranega blažilnika je navedena pod oznako CAL.

Za enotočkovno umerjanje pritisnite CAL, da zaključite umerjanje. Instrument shrani kalibracijo in se vrne v način merjenja.

Če želite nadaljevati umerjanje z dodatnimi pufri, sperite in postavite konico sonde za pH in temperaturo približno 4 cm (1 ½") v naslednjo raztopino pufru ter nežno premešajte. Prepričajte se, da je temperaturna sonda nameščena blizu pH-sonde.

Po potrebi pritisnite tipke, da izberete drugo vrednost pufru.

Opomba: Instrument samodejno preskoči puFRE, ki so bili že uporabljeni za prejšnje kalibracijske točke, da se izognete napačnemu postopku.

Pritisnite RANGE (Razpon), da prikažete odčitano temperaturo med kalibracijo.

Izbriši kalibracijo

1. Pritisnite CAL, da vstopite v način umerjanja.

2. Pritisnite LOG/CLR. Na kratko se prikaže „Clr CAL“, nato se instrument vrne v način merjenja.

### 8.3. MERJENJE

Pred izvajanjem meritev pH se prepričajte, da je bil instrument umerjen.

1. Odstranite zaščitni pokrovček sonde in konico postavite približno 4 cm (1 ½") v vzorec. Priporočljivo je počakati, da vzorec in pH sonda dosežeta enako temperaturo.

2. Po potrebi pritisnite RANGE, dokler se prikazovalnik ne spremeni v območje merjenja pH. Počakajte, da se odčitek stabilizira (utripajoča oznaka WAIT izgine).

Na zaslonu LCD se prikaže:

- meritve in odčitki temperature

- način kompenzacije temperature (MTC ali ATC)

- uporabljeni pufru (če je možnost omogočena v nastavitvah)

Za najboljše rezultate je priporočljivo:

- Sondo pred uporabo umerite in jo redno ponovno umerjajte.

- Elektroda naj bo hidrirana.

- Pred uporabo sperite sondo z vzorcem.

- Pred merjenjem jo vsaj 1 uro namočite v raztopino za shranjevanje MA9015.

Način MTC

Če želite ročno kompenzacijo temperature (MTC), morate temperaturno sondo odklopiti od instrumenta.

Na zaslonu LCD se prikaže privzeta temperatura 25 °C ali zadnji odčitek temperature z utripajočima oznakama MTC in °C (ali °F).

Temperaturo lahko nastavite s tipkami (od -20,0 °C do 120,0 °C).

#### 8.4. OPOZORILA IN SPOROČILA

- Sporočilo „CALIBRATION EXPIRED“ se prikaže, ko merilnik ni umerjen ali je potekel nastavljeni čas kalibracije.

- Sporočilo „WRONG BUFFER WRONG PROBE“ se med kalibracijo prikaže utripajoče, kadar je razlika med odčitkom pH in izbrano vrednostjo pufru velika. Preverite, ali je bil uporabljen pravi pufr za umerjanje. Sondo kondicionirajte v skladu z opisom v razdelku ELEKTRODI ZA VZDRŽEVANJE IN VZDRŽEVANJE.

Po potrebi zamenjajte pufr ali sondo.

- Sporočili „WRONG BUFFER“ in „Old“ se med umerjanjem prikažeta z utripanjem, kadar je zaznana neskladnost med novo in prejšnjo (staro) umeritvijo. Parametre kalibracije izbiršite s pritiskom na LOG/CLR in nadaljujte s kalibracijo od trenutne točke kalibracije (instrument ohrani vse potrjene vrednosti med trenutno kalibracijo).

- Sporočilo „WRONG BUFFER“ in utripajoča vrednost temperature se prikažeta med umerjanjem, kadar je temperatura pufru zunaj območja. Kalibracije ni mogoče potrditi.

Za umerjanje uporabite sveže pufre.

- Ko je izmerjena vrednost zunaj območja, se v prvi vrstici zaslona LCD z utripanjem prikaže najbližja vrednost polne skale. Merilnik ponovno kalibrirajte. Preverite, ali je vzorec znotraj merljivega območja.

### 9. ORP

#### 9.1. PRIPRAVA

Za natančne meritve ORP mora biti površina elektrode čista in gladka. Za kondicioniranje elektrode in izboljšanje njenega odzivnega časa so na voljo raztopine za predpripravo (glejte poglavje DODATKI).

Opomba: Za neposredne meritve ORP uporabite sondo ORP. MA9020 ORP Solution lahko uporabite za potrditev, da senzor ORP meri pravilno. mV odčitki niso temperaturno kompenzirani.

Po potrebi pritisnite RANGE, dokler se zaslon ne spremeni v območje merjenja ORP.

#### 9.2. KALIBRACIJA

Kalibracija mV

MW160 je tovarniško kalibriran za mV.

Milwaukeejeve elektrode ORP so zamenjive in ob njihovi zamenjavi kalibracija za mV ni potrebna.

Če so meritve mV nenatančne, je treba opraviti ponovno umerjanje mV. Za natančno ponovno kalibracijo se obrnite na tehnično službo Milwaukee.

Relativno umerjanje mV

Opomba: Ko se izvaja umerjanje Rel mV, se območje spremeni iz mV v Rel mV.

1. Sondo potopite približno 4 cm v standardno raztopino in jo nežno premešajte.

2. Pritisnite CAL. Na zaslonu LCD se prikaže oznaka CALIBRATION, v prvi vrstici LCD se prikaže relativna vrednost mV, v drugi vrstici LCD pa absolutna vrednost mV. Oznaka WAIT se prikaže z utripanjem, dokler se odčitek ne ustali.

3. Ko je absolutni odčitek stabilen in v merilnem območju, se utripajoče prikažeta oznaki READY in ACCEPT.

4. Pritisnite GLP/ACCEPT, da potrdite kalibracijo. Instrument se vrne v način merjenja, območje Rel mV.

Izbriši kalibracijo

Če se želite vrniti na merilno območje mV, počistite kalibracijo Rel mV.

1. Pritisnite CAL, da vstopite v način umerjanja.

2. Pritisnite LOG/CLR. Na zaslonu LCD se za eno sekundo prikaže sporočilo „CLr CAL“, nato instrument preide na merilno območje mV.

#### 9.3. MERJENJE

Po potrebi pritisnite RANGE, dokler se zaslon ne spremeni v območje merjenja ORP.

Opomba: Če instrument prikaže odčitek Rel mV in so potrebne meritve mV, počistite kalibracijo Rel mV (glejte poglavje Relativna kalibracija mV).

Odstranite zaščitni pokrov sonde in potopite konico približno 4 cm v vzorec. Počakajte, da se odčitek stabilizira (utripajoča oznaka WAIT izgine). Instrument prikaže odčitek mV v prvi vrstici LCD (ali odčitek Rel mV, če je bila izvedena kalibracija Rel mV) in temperaturo vzorca v drugi vrstici LCD.

ali

#### 9.4. OPOZORILA IN SPOROČILA

- Kadar je odčitek med umerjanjem Rel mV zunaj območja, se z utripanjem prikažeta absolutna vrednost mV in „WRONG“. Preverite, ali je bila uporabljena pravilna standardna raztopina. Sondo osvežite v skladu z opisom v razdelku ELEKTRODE NEGA IN VZDRŽEVANJE

Po potrebi zamenjajte standardno raztopino ali sondo.

- Če je odčitek med merjenjem zunaj območja, se z utripanjem prikaže najbližja vrednost polne skale.

Ponovno kalibrirajte merilnik. Preverite, ali je vzorec znotraj merljivega območja.

## 10. ISE

### 10.1. PRIPRAVA

Eno- ali dvotočkovno kalibracijo lahko izvedete z izbiro 6 standardnih raztopin (0,01, 0,1, 1, 10, 100 in 1000 ppm).

1. V meniju Setup (Nastavitve) izberite ustrezen ionski naboj (za podrobnosti glejte poglavje SETUP (Nastavitve)).

Opomba: Če je izbrana možnost „UndF“, je treba izvesti dvotočkovno kalibracijo. Če je izhod iz umerjanja po potrditvi prvega standarda potrjen, se na zaslonu LCD prikaže „----“.

2. Pripravite dve čisti čaši. Ena čaša je namenjena za izpiranje, druga pa za umerjanje.

3. V vsako čašo nalijemo majhne količine standardne raztopine.

4. Odstranite zaščitni pokrovček in sperite sondo z raztopino, uporabljeno za prvo točko umerjanja.

Po potrebi pritisnite RANGE, dokler se prikazovalnik ne spremeni na merilno območje ISE.

### 10.2. KALIBRACIJA

Za večjo natančnost je priporočljivo pogosto umerjanje. Merilno območje ISE je treba ponovno kalibrirati vsaj enkrat na teden oz:

- ob vsaki spremembi sonde ISE ali ionskega naboja

- po testiranju agresivnih vzorcev

- kadar se zahteva visoka natančnost

Zaradi časa kondicioniranja elektrode je treba elektrodo nekaj sekund držati potopljeno, da se stabilizira.

Postopek

1. Sondo potopite približno 4 cm v izbrano raztopino in jo nežno premešajte.

2. Pritisnite CAL. Prikažejo se oznake CAL, BUFFER, CALIBRATION, številka kalibracijske točke in standardna vrednost (0,010) ter utripa oznaka WAIT. Po potrebi pritisnite tipke, da izberete drug standard.

3. Ko je odčitek stabilen in blizu izbranega standarda, se prikažeta utripajoči oznaki READY in ACCEPT. Pritisnite GLP/ACCEPT za potrditev kalibracije. Pri enotočkovni kalibraciji pritisnite CAL za izhod iz kalibracije. Instrument shrani kalibracijo in se vrne v način merjenja.

Če želite nadaljevati umerjanje, sperite in postavite konico sonde približno 4 cm (1 ½") v naslednjo raztopino ter nežno premešajte. Po potrebi pritisnite tipke, da izberete drugo vrednost.

Opomba: Instrument bo samodejno preskočil standard, uporabljen za prvo točko. Za prikaz odčitane temperature med kalibracijo pritisnite tipko RANGE.

Opombe:

Okno naklona je znotraj  $\pm 20$  mV in  $\pm 105$  mV, če ionski naboj ni določen (možnost UndF v meniju Setup), ali med 50 % in 120 % privzetega naklona za ustrezen ionski naboj.

Privzete vrednosti naklona (mV/dekada):

- 59,16 (enovalentni anion) - ionski naboj je -1

59,16 (enovalentni kation) - ionski naboj je 1

- 29,58 (dvovalentni anion) - ionski naboj je -2

29,58 (dvovalentni kation) - ionski naboj je 2

100 - ionski naboj je „UndF“

Če se po dvotočkovni kalibraciji izvede enotočkovna kalibracija, instrument ohrani stari naklon.

Izbriši kalibracijo

1. Pritisnite CAL, da vstopite v način umerjanja.

2. Pritisnite LOG/CLR. Na kratko se prikaže „Clr CAL“, nato se instrument vrne v način merjenja.

### 10.3. MERJENJE

Po potrebi pritisnite RANGE, dokler se prikaz ne spremeni v merilno območje ISE. Odstranite zaščitni pokrovček sonde in potopite konico sonde 4 cm (1 ½") v vzorec. Počakajte, da se odčitavanje stabilizira (utripajoča oznaka WAIT izgine).

Instrument prikaže odčitke ppm v prvi vrstici LCD in temperaturo v drugi vrstici LCD.

### 10.4. OPOZORILA IN SPOROČILA

- Sporočilo „WRONG BUFFER WRONG PROBE“ se med umerjanjem prikaže utripajoče, ko je novi naklon zunaj okna naklona.

Preverite, ali je bila uporabljena pravilna standardna raztopina. Sondo osvežite v skladu z opisom v poglavju ELEKTRODNE NEGA IN VZDRŽEVANJE.

Po potrebi zamenjajte standardno raztopino ali sondo.

- Ko je izmerjena vrednost zunaj območja, se v prvi vrstici zaslona LCD z utripanjem prikaže najbližja vrednost polne skale.

Merilnik ponovno kalibrirajte.

Preverite, ali je vzorec znotraj merljivega območja.

## 11. ZAGOTAVLJANJE

Merilnik si lahko zapomni do 50 zapisov dnevnika za vsako merilno območje (pH, ORP in ISE).

Beleženje trenutnih podatkov

1. Na merilnem zaslonu pritisnite RANGE in izberite zahtevano merilno območje.
2. Pritisnite LOG/CLR, da zabeležite trenutno meritev.

Za nekaj sekund se prikažejo oznaka LOG, trenutni datum (MM.DD), številka zapisa in število prostega prostora za zapis, nato se instrument vrne v način merjenja.

Pregledovanje in brisanje prijavljenih podatkov

1. Pritisnite RANGE, da izberete zeleno merilno območje.
2. Pritisnite MR f, da preidete v način priklica spomina.

V prvi vrstici LCD se prikaže vrednost pH, Rel mV ali ppm. Prikažeta se oznaka LOG in številka zadnjega shranjenega zapisa.

3. Pritisnite tipke, da si ogledate različne zapise v trenutnem merilnem območju:

Skupaj z izmerjeno vrednostjo se shrani celoten niz informacij. Za ogled parametrov pritisnite tipko RANGE:

- Vrednost mV v prvi vrstici LCD in temperatura v drugi vrstici LCD.
- Datum: mesec in dan v prvi vrstici LCD in leto v drugi vrstici LCD. Prikaže se oznaka DATE.
- Čas: ura in minute v prvi vrstici LCD in sekunde v drugi vrstici LCD. Prikaže se oznaka TIME.
- Naklon v prvi vrstici LCD in odmik v drugi vrstici LCD. Prikažeta se oznaki SLOPE in OFFSET.

Opomba: Črte so prikazane za naklon v območju Rel mV in za odmik v območju ISE.

- Sporočilo „dEL“ v prvi vrstici LCD in številka zapisa v drugi vrstici LCD. Oznaka ACCEPT se prikaže z utripanjem.

Brisanje zabeleženih podatkov:

1. Pritisnite tipko ali , da izberete naslednji ali prejšnji zapis, ki ga želite izbrisati.
2. Pritisnite tipko SETUP, da preklopite med številko zapisa in možnostjo „ALL“. Možnost „dEL ALL“ izbere vse zapise, ki jih je treba izbrisati za trenutno območje.
3. Pritisnite GLP/ACCEPT, da izbršete izbrane ali vse zapise. Za izbrisani zapis se prikaže sporočilo „nuLL“ ali pa se instrument vrne

v način merjenja, če so bili izbrisani vsi zapisi. Pritisnite MR, da kadar koli zapustite način priklica spomina.

Opozorila in sporočila

- Utripajoče sporočilo „Lo“ in številka zapisa se prikažeta, če je na voljo manj kot 6 prostih mest v dnevniku.
- Sporočilo „FULL LOC“ se prikaže, ko ni na voljo nobenega prostega prostora za dnevnik.
- Če je pritisnjen gumb MR in niso shranjeni nobeni zabeleženi podatki, se za izbrano merilno območje prikaže utripajoče sporočilo „no rEC“.

## 12. DOBRA LABORATORIJSKA PRAKSA (GLP)

GLP uporabniku omogoča shranjevanje in priklic kalibracijskih podatkov in stanja sonde. Koreliranje odčitkov s posebnimi kalibracijami zagotavlja enotnost in doslednost. podatki o kalibraciji pH in ISE se po uspešni kalibraciji samodejno shranijo.

1. Pritisnite RANGE, da izberete zeleno merilno območje.
2. Pritisnite GLP/ACCEPT, da si ogledate podatke GLP.
3. S tipkama navzgor/navzdol se pomikate po prikazanih parametrih.
4. Pritisnite GLP/ACCEPT, da se vrnete v način merjenja.

Če instrument ni bil kalibriran za izbrano območje, se prikaže utripajoče sporočilo „no CAL“.

Informacije o pH

- Čas (hh:mm:ss) zadnjega umerjanja
- Datum (MM.DD.LLLLL) zadnjega umerjanja
- Vrednost naklona v prvi vrstici LCD in odmik v drugi vrstici LCD
- pufrji za kalibracijo pH na zaporednih LCD-zaslonih v vrstnem redu kalibracije

Opombe:

Če med zadnjim umerjanjem pufrja niste uporabili, se pod vrednostjo pH prikaže sporočilo „OLD“. Pritisnite SETUP, da se prikažeta datum in čas kalibracije.

Sporočilo „no BUFFER“ se prikaže, ko je bila kalibracija izvedena v manj kot treh točkah.

Prikaže se število dni do alarma za kalibracijo (npr. 5 dni, -3 dni, če je čas potekel) ali „OFF“, če je bila funkcija onemogočena v nastavitvah Setup.

- Identifikacijska koda instrumenta

Informacije o ISE

- Datum (MM.DD.LLLLL) zadnjega umerjanja
- Vrednost naklona v prvi vrstici LCD in odmik v drugi vrstici LCD
- kalibracijski standardi v vrstnem redu kalibracije
- identifikacijska koda instrumenta



Opombe:

Če standard med zadnjo kalibracijo ni bil uporabljen, se pod vrednostjo ppm prikaže sporočilo „Old“. Za prikaz datuma in časa kalibracije pritisnite SETUP.

Sporočilo „no BUFFER“ se prikaže, kadar je bila izvedena samo enotočkovna kalibracija.

Če je po dvotočkovni kalibraciji izvedena enotočkovna kalibracija, instrument ohrani stari naklon.

### 13. PRIKLJUČITEV NA RAČUNALNIK

#### 13.1. UPORABA APLIKACIJE MI5200 ZA OSEBNI RAČUNALNIK

Zabeležene podatke lahko prenesete v osebni računalnik prek aplikacije Milwaukee Instruments MI5200, združljive z operacijskim sistemom Windows, z uporabo zaporednega vmesnika RS232 ali USB.

Programska oprema je na voljo za prenos na spletni strani <http://www.milwaukeeinst.com>. Poiščite kodo izdelka in kliknite nanjo. Po končanem prenosu uporabite datoteko exe za namestitev programske opreme.

MI5200 ponuja funkcijo grafičnega prikazovanja in spletno pomoč. Za nadaljnjo analizo lahko podatke izvozite v znane programe za preglednice.

1. Izklopite merilnik.

2. Merilnik povežite z računalnikom s priloženim kablom MA9350 (če uporabljate vrata RS232) ali s standardnim kablom USB.

3. Zagon aplikacije.

Opombe:

Za RS232 lahko drugi kabli kot MA9350 uporabljajo drugačno konfiguracijo in komunikacija med instrumentom in računalnikom morda ne bo mogoča.

Med komunikacijo z računalnikom imejte priključen samo en kabel (RS232 ali USB), da se izognete morebitnim napakam.

13.2. POŠILJANJE UKAZOV IZ RAČUNALNIKA Instrument je mogoče upravljati tudi na daljavo s katerim koli terminalskim programom.

1. Merilnik izklopite.

2. S kablom MA9350 povežite merilnik z osebnim računalnikom.

3. Zaženite terminalski program in nastavite komunikacijske možnosti, kot sledi: 8, N, 1, brez nadzora pretoka.

Vrste ukazov

Za pošiljanje ukazov instrumentu sledite naslednji shemi:

<\*> <prikaz> <CR>, kjer: <\*> <prikaz> <prikaz> <\*> je predpona ukaza, <ukaz> je koda ukaza.

Opomba: Uporabite lahko male ali velike črke.

Ukaz za spremembo enote

CHU xx Spremeni enoto instrumenta v skladu z vrednostjo parametra (xx):

- xx=01 območje pH / ločljivost 0,01

- xx=03 mV / območje Rel mV

- xx=05 območje ppm

Instrument bo na ta ukaz odgovoril z:

<STX> <odgovor> <ETX>, kjer: <STX> je 02 znak kode ASCII (začetek besedila)

<ETX> je 03 znak kode ASCII (konec besedila)

<odgovor>:

<ACK> se pošlje za prepoznan ukaz

<CAN> se pošlje, ko instrument beleži

<Err6>/<Err8> se pošlje, kadar je ukaz napačen ali instrument ni v načinu merjenja.

Ukazi, ki zahtevajo odgovor

Instrument bo na te ukaze odgovoril z:

<STX> <odgovor> <kontrolna vsota> <ETX>, pri čemer je kontrolna vsota vsota bajtov niza odgovorov, poslanega kot 2 znaka ASCII.

Vsa odzivna sporočila so sestavljena iz znakov ASCII.

RPH - instrument pošlje celoten niz odčitkov v skladu z razponom pH.

RMV - instrument pošlje celoten niz odčitkov v skladu z območjem mV/Rel mV.

RIS - Instrument pošlje celoten niz odčitkov v skladu z območjem ISE.

MDL - Zahteva ime modela instrumenta in kodo vdelane programske opreme (16 znakov ASCII).

INF - Zahteva podatke o umerjanju in nastavitvene parametre.

SAM - Zahteva število zabeleženih vzorcev (12 znakov).

LDPH - Zahteva xxx. zapis pH zabeleženih podatkov.

LDMV - Zahteva xxx. zapis mV/Rel mV zapisanih podatkov.

LDIS - zahteva xxx. zapisanih podatkov o zapisu ISE.

LAPH - Zahteva vse zapise o pH na zahtevo.  
LAMV - zahteva vse zapise o mV/Rel mV na zahtevo.  
LAIS - zahteva vse zapise ISE na zahtevo.

Opombe:

„Err8“ se pošlje, če instrument ni v načinu merjenja.  
„Err6“ se pošlje, če zahtevano območje ni na voljo.  
„Err4“ se pošlje, če zahtevani nastavljeni parameter ni na voljo.  
„Err3“ se pošlje, če je dnevnik na zahtevo prazen.  
Neveljavni ukazi se ne upoštevajo.

#### 14. ODPRAVLJANJE TEŽAV

Simptom: Počasen odziv / pretirano odstopanje

Težava: umazana pH-elektroda

Rešitev: Izberite pH elektrodo, ki jo je treba odstraniti iz električnega voda: V raztopino za čiščenje MA9016 namočite konico elektrode za 30 minut, nato pa sledite postopku čiščenja.

Simptom: Odčitavanje niha navzgor in navzdol (šum)

Težava: zamašen/pomočen spoj. Nizka raven elektrolita (samo elektrode za ponovno polnjenje)

Rešitev: Vgrajena je nova elektroda: Očistite elektrodo. Napolnite s svežim elektrolitom MA9012.

Simptom: Na zaslonu utripa vrednost celotne lestvice.

Težava: Odčitavanje je zunaj območja

Rešitev: Neizpolnite merilnega območja: Ponovno umerite merilnik. Preverite, ali je vzorec znotraj merljivega območja. Preverite raven elektrolita in splošno stanje elektrod.

Simptom: mV lestvica zunaj območja

Težava: suha membrana ali suh spoj

Rešitev: Neustrezna membrana: Elektroda se vsaj 30 minut namaka v raztopini za shranjevanje MA9015.

Simptom: Na zaslonu utripa enota temperature

Težava: temperaturna sonda ni v redu

Rešitev: Neustrezna merilna plošča: Zamenjajte temperaturno sondo.

Simptom: Merilnik se ne umeri ali daje napačne odčitke

Težava: Pokvarjena sonda

Rešitev: Zamenjajte sondo.

Simptom: Ob zagonu se neprekinjeno prikažejo oznake na LCD-zaslonu

Težava: ena od tipk je blokirana

Rešitev: Vklopi se tipka: Preverite tipkovnico. Če se napaka nadaljuje, se obrnite na tehnično službo Milwaukee.

Simptom: sporočilo „Er0, Er1, Er2“ ob zagonu

Težava: notranja napaka

Rešitev: Napaka je posledica napake: Ponovni zagon merilnika. Če se napaka nadaljuje, se obrnite na tehnično službo Milwaukee.

#### 15. DODATNA OPREMA

SE-300 Platinska sonda ORP z dvojnimi spojem

MA917B/1 Kombinirana pH-elektroda, stekleno ohišje, z možnostjo ponovnega polnjenja

MA924B/1 Sonda ORP, stekleno ohišje, za ponovno polnjenje

MA831R Temperaturna sonda iz nerjavečega jekla

MA9001 pH 1,68 pufrska raztopina (230 ml)

MA9004 pH 4,01 pufrska raztopina (230 ml)

MA9006 pH 6,86 pufrska raztopina (230 ml)

MA9007 pH 7,01 pufrska raztopina (230 ml)

MA9009 pH 9,18 pufrska raztopina (230 ml)

MA9010 pH 10,01 pufrska raztopina (230 mL)

MA9012 Polnilna raztopina za pH-elektrode (230 ml)  
MA9015 Raztopina za shranjevanje (steklenica 230 ml)  
MA9016 Raztopina za čiščenje elektrod (230 ml)  
MA9020 Raztopina ORP 200-275 mV (230 ml)  
MA9112 Raztopina pufru pH 12,45 (230 ml)  
MA9310 Adapter 12 VDC, 220 V  
MA9311 Adapter 12 VDC, 110 V  
MA9315 Nosilec elektrod  
MA9350 Povezovalni kabel RS232 (2 m)

#### POTRDILO

Instrumenti Milwaukee so skladni z evropskimi direktivami CE.

Odstranjevanje električne in elektronske opreme. S tem izdelkom ne ravnajte kot z gospodinjskimi odpadki. Oddajte ga na ustrezni zbirni točki za recikliranje električne in elektronske opreme.

Upoštevajte: pravilno odstranjevanje izdelka preprečuje morebitne negativne posledice za zdravje ljudi in okolje. Za podrobne informacije se obrnite na lokalno službo za odstranjevanje gospodinjskih odpadkov ali obiščite spletno stran [www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com) (samo v ZDA), ali [www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com).

#### PRIPOROČILO

Pred uporabo tega izdelka se prepričajte, da je v celoti primeren za določeno uporabo in za okolje, v katerem se uporablja. Vsaka sprememba, ki jo uporabnik vnese v dobavljeno opremo, lahko ogrozi delovanje merilnika. Zaradi svoje varnosti in varnosti merilnika ga ne uporabljajte in ne shranjujte v nevarnem okolju. Da bi se izognili poškodbam ali opeklinam, ne izvajajte nobenih meritev v mikrovalovnih pečicah.

#### GARANCIJA

Za ta merilnik velja garancija za napake v materialu in proizvodnji za obdobje 3 let od datuma nakupa. Za elektrode in sonde velja garancija 6 mesecev. Ta garancija je omejena na popravilo ali brezplačno zamenjavo, če instrumenta ni mogoče popraviti. Garancija ne krije poškodb zaradi nesreč, napačne uporabe, posegov ali pomanjkljivega predpisanega vzdrževanja. Če je potreben servis, se obrnite na lokalno podjetje Milwaukee Instruments Tehnično službo. Če popravilo ni zajeto v garanciji, boste obveščeni o nastalih stroških. Pri pošiljanju katerega koli merilnika se prepričajte, da je ustrezno zapakiran za popolno zaščito.

Podjetje Milwaukee Instruments si pridržuje pravico do izboljšav v zasnovi, konstrukciji in videzu svojih izdelkov brez predhodnega obvestila.

#### SPANISH

MANUAL DEL USUARIO - MW160 MAX Medidor de pH / mV / ISE / Temperatura de Banco

¡GRACIAS por elegir Milwaukee Instruments!

Este manual de instrucciones le proporcionará la información necesaria para el correcto uso del medidor.

Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento escrito del propietario del copyright, Milwaukee Instruments Inc., Rocky Mount, NC 27804 USA.

#### 1. EXAMEN PRELIMINAR

Cada medidor de banco se entrega en una caja de cartón y se suministra con:

- MA917B/1 Electrodo de pH rellenable de doble unión
- MA831R Sonda de temperatura de acero inoxidable
- M10004 Solución tampón pH 4,01 (sobre)
- M10007 Solución tampón pH 7,01 (sobre)
- M10010 Solución tampón pH 10.01 (sobre)
- M10016 Solución limpiadora de electrodos (sobre)
- MA9315 Portaelectrodos
- MA9350 Cable conector RS232 (2 m)
- Pipeta graduada
- Adaptador de 12 V CC

- Certificado de calidad del instrumento
- Manual de instrucciones

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL INSTRUMENTO

El MW160 es un medidor de banco compacto y versátil que puede medir hasta cuatro parámetros diferentes: pH, ORP, ISE (directamente en ppm) y temperatura.

Los principales modos de funcionamiento son configuración, calibración, medición y registro.

La calibración del pH puede realizarse en hasta 3 puntos (utilizando una selección de 7 tampones de calibración estándar), para mejorar la fiabilidad de la medición, incluso cuando se analizan muestras con grandes diferencias de pH.

La calibración ISE puede realizarse hasta en 2 puntos con 6 soluciones estándar disponibles.

El medidor puede almacenar hasta 50 conjuntos de datos para cada rango (pH, ORP, ISE) que pueden descargarse a un PC a través de RS232 o USB.

Otras características son:

- Pantalla LCD de fácil lectura
- Función de mV relativos
- Reloj interno y fecha para realizar un seguimiento de las diferentes funciones dependientes del tiempo (marca de tiempo de calibración, tiempo de espera de calibración)
- Alarma de tiempo límite seleccionable por el usuario para avisarle de que ha transcurrido demasiado tiempo desde la última calibración del pH
- Función GLP para recuperar los datos de la última calibración para pH e ISE Para obtener mediciones precisas, utilice el portaelectrodos suministrado con el medidor.

## 3. ESPECIFICACIONES

### RANGO

pH -2,00 a 16,00 pH

ORP  $\pm 699,9$  mV /  $\pm 2000$  mV

ISE 0,001 a 19999 ppm

Temp. -20,0 a 120,0 °C (-4,0 a 248,0 °F)

### RESOLUCIÓN

pH 0,01 pH

Redox 0,1 mV / 1 mV

0,001 (0,001 a 9,999) ppm

0,01 (10,00 a 99,99) ppm

ISE

0,1 (100,0 a 999,9) ppm

1 (1000 a 19999) ppm

Temp. 0,1 °C / 0,1 °F

PRECISIÓN (@ 20 °C / 68 °F)

pH  $\pm 0,01$  pH

ORP  $\pm 0,2$  mV /  $\pm 1$  mV

ISE  $\pm 0,5\%$  F.S.

Temp.  $\pm 0,4$  °C /  $\pm 0,8$  °F

Desviación Rel mV -  $\pm 2000$  mV

Calibración pH - hasta 3 puntos de calibración, con 7 tampones memorizados: pH 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 y 12,45

Calibración ISE - calibración en 1 o 2 puntos, 6 soluciones patrón disponibles: 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000 ppm

Compensación de temperatura

ATC - automática, de -20,0 a 120,0 °C (-4,0 a 248,0 °F)

MTC - manual, sin sonda de temperatura

Memoria de registro - Hasta 50 registros para cada rango de medida (pH, ORP, ISE)

Fuente de alimentación - Adaptador de 12 V CC (incluido)

Conectividad PC - Puerto USB e interfaz RS232

Entorno - De 0 a 50 °C (de 32 a 122 °F); humedad relativa máxima 95%.

Dimensiones - 230 x 160 x 95 mm (9,0 x 6,3 x 3,7")

Peso - 1,1 kg (2,4 lb.)

## Especificaciones de la sonda

### Electrodo de pH MA917B/1

- Rango de pH 0 a 14 pH
- Rango de temperatura 0 a 70 °C (32 a 158 °F)
- Temperatura de funcionamiento 20 a 40 °C (68 a 104 °F)
- Electrolito de referencia KCl 3,5M
- Unión de referencia Cerámica, simple
- Tipo de referencia Doble, Ag/AgCl
- Presión máxima 0,1 bar
- Cuerpo Vidrio; forma de la punta: esfera
- Conector BNC
- Dimensiones Longitud del eje: 120 mm (5,5«); Ø 12 mm (0,5«)
- Longitud del cable 1 m (3.2 ft)

### Sonda de temperatura MA831R

- Sensor de temperatura NTC10K
- Cuerpo Acero inoxidable
- Conector RCA
- Dimensiones Longitud total: 190 mm (7.5")
- Parte activa 120 mm (5,5«); Ø 3,6 mm (1,4«)
- Longitud del cable 1 m (3,2 ft)

## 4. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

### Panel frontal

1. Pantalla de cristal líquido (LCD)
2. Tecla CAL, para entrar / salir del modo Calibración
3. Tecla MR, para entrar / salir del modo de Recuperación de Memoria.
4. Tecla GLP/ACCEPT, para entrar en GLP o confirmar la acción seleccionada
5. Tecla LOG/CLR, para registrar la lectura o para borrar la calibración o el registro
6. 6. Tecla ON/OFF
7. Teclas de dirección, para navegar por el menú, modificar los valores de los parámetros o seleccionar soluciones de calibración o datos registrados
8. Tecla RANGE, para seleccionar el rango de medida o para cambiar los datos enfocados
9. 9. Tecla SETUP, para entrar / salir del modo Setup; en el modo Logging para alternar entre borrar uno y borrar todos los datos registrados.

### Panel posterior

1. 1. Toma USB
2. Toma RS232
3. Toma de alimentación
4. Conector RCA para sonda de temperatura
5. Conector BNC para electrodo
6. Conector del electrodo de referencia

### Descripción de la pantalla

1. 1. Unidades de medida
2. Información de estado y calibración
3. Etiqueta CAL y tampones de calibración de pH
4. Etiqueta OPEN
5. Símbolo de la sonda
6. Etiquetas de modo (GLP, SETUP, LOG, MEASURE)
7. Etiqueta ACCEPT
8. Primera línea LCD, valores medidos
9. Etiquetas FECHA y HORA
10. Estado de la compensación de temperatura (MTC, ATC)
11. Unidades de medida para la segunda línea LCD
12. Segunda línea LCD

## 5. DESCRIPCIÓN DE LA SONDA

MA917B/1 para medida de pH:

- Diseño de doble unión, reduce el riesgo de obstrucción con la célula de referencia separada físicamente del electrolito intermedio.
- Rellenable, con MA9011 3.5M KCl. Esta solución no contiene plata. La plata puede hacer que se formen precipitados de plata en la unión, lo que provoca obstrucciones. La obstrucción provoca lecturas erráticas y lentas. La posibilidad de rellenar el electrolito también alarga la vida del electrodo.
- Cuerpo de vidrio, se limpia fácilmente y es resistente a los productos químicos.
- Punta redonda, proporciona la mayor superficie posible para lecturas más rápidas y es muy adecuada para analizar muestras líquidas.

1. Alambre de referencia
2. Unión de referencia interior
3. Cable de detección
4. Tapón de recarga de referencia
5. Unión de referencia exterior
6. Bombilla de vidrio

MA831R para medición de temperatura y compensación automática de temperatura (ATC):

- Fabricado en acero inoxidable para resistir la corrosión.
- Se utiliza junto con el electrodo de pH para utilizar la capacidad ATC del instrumento.

1. Cable
2. Mango

3. Tubo de acero inoxidable

6. OPERACIONES GENERALES

#### 6.1. CONEXIÓN ELÉCTRICA Y GESTIÓN DE LA BATERÍA

El MW160 puede alimentarse con el adaptador de 12 V CC suministrado. La función de apagado automático apaga el medidor después de 20 minutos sin uso.

Al encenderse, el instrumento realiza una prueba de autodiagnóstico. Todos los segmentos de la pantalla LCD se visualizan durante unos segundos.

El instrumento comienza con el rango de medición previamente seleccionado. La etiqueta OPEN y los símbolos « „ ” » se muestran parpadeando durante unos segundos para recordar al usuario que debe desenroscar el tapón de recarga del electrodo y retirar la tapa protectora antes de realizar las mediciones.

#### 6.2. MONTAJE DEL PORTAELECTRODOS

- Saque el portaelectrodos MA9315 de la caja.

- Identifique la placa metálica (4) con el pasador integrado (5) y el tornillo (2).

La placa puede fijarse a ambos lados del medidor, izquierdo (L) o derecho (R).

- Dé la vuelta al medidor, con la pantalla hacia abajo.

- Alinee el pie de goma (6R o 6L) con el orificio (3) de la placa (4). Asegúrese de que el pasador (5) está orientado hacia abajo.

- Utilice un destornillador (1) para apretar el tornillo (2) y bloquearlo en su sitio.

- Coloque el medidor con la pantalla hacia arriba.

- Coja el portaelectrodos (7) e introdúzcalo en el pasador (5). El pasador sujeta firmemente el portaelectrodos en su sitio.

- Para aumentar la rigidez del brazo, apriete los pomos metálicos (8) de ambos lados.

#### 6.3. CONEXIÓN DE LAS SONDAS

Sonda de pH MA917B/1

MA917B/1 se conecta al medidor a través de un conector BNC (etiquetado pH/ORP).

Con el medidor apagado

- Conecte la sonda al conector BNC.

- Alinee y enrosque la clavija en la toma.

- Coloque la sonda en el soporte y fije el cable con pinzas. Para electrodos con referencia separada, conecte el BNC del electrodo al conector BNC y la clavija del electrodo de referencia al conector de referencia (etiquetado Ref.).

Sonda de temperatura MA831R

El MA831R se conecta al medidor a través de un conector RCA (etiquetado Temp.)

Con el medidor apagado:

- Conecte la sonda al conector RCA.

- Introduzca la clavija en la toma.

- Coloque la sonda en el soporte y fije el cable con clips.

## 6.4. CUIDADO Y MANTENIMIENTO DEL ELECTRODO

### Calibración y acondicionamiento

El mantenimiento de un electrodo de pH es fundamental para garantizar mediciones correctas y fiables. Se recomiendan calibraciones frecuentes de dos o tres puntos para garantizar resultados precisos y repetibles.

Antes de utilizar el electrodo por primera vez

1. Retire la tapa protectora. No se alarme si hay depósitos de sal, es normal. Enjuague el electrodo con agua destilada o desionizada.
2. Coloque el electrodo en un vaso de precipitados que contenga solución de limpieza MA9016 durante un mínimo de 30 minutos.

Nota: No acondicione un electrodo de pH en agua destilada o desionizada, ya que dañaría la membrana de vidrio.

3. Para electrodos rellenables, si la solución de relleno (electrolito) ha caído más de 2 ½ cm (1") por debajo del orificio de llenado, añada la solución electrolítica adecuada.

4. Después del acondicionamiento, enjuague el sensor con agua destilada o desionizada.

Nota: Para garantizar una respuesta rápida y evitar la contaminación cruzada, enjuague la punta del electrodo con la solución que se va a probar antes de la medición.

Buenas prácticas al manipular un electrodo

- Los electrodos deben enjuagarse siempre entre muestras con agua destilada o desionizada.
- No limpie el electrodo, ya que puede provocar lecturas erróneas debido a las cargas estáticas.
- Seque el extremo del electrodo con papel que no suelte pelusa.

Almacenamiento

Para minimizar la obstrucción y asegurar un tiempo de respuesta rápido, el bulbo de vidrio y la unión deben mantenerse hidratados.

Añada unas gotas de solución de almacenamiento MA9015 al tapón protector. Vuelva a colocar el tapón de almacenamiento cuando la sonda no esté en uso.

Nota: Nunca almacene la sonda en agua destilada o desionizada.

Mantenimiento periódico

- Inspeccione la sonda. Si está agrietada, sustitúyala.
- Inspeccione el cable. El cable y el aislamiento deben estar intactos.
- Los conectores deben estar limpios y secos.
- Enjuague los depósitos de sal con agua.
- Siga las recomendaciones de almacenamiento.

Para electrodos rellenables:

- Rellene el electrodo con solución electrolítica fresca (consulte las especificaciones del electrodo para seleccionar la solución de relleno correcta).
- Mantenga el electrodo en posición vertical durante 1 hora.
- Siga el procedimiento de almacenamiento anterior. Si los electrodos no se mantienen correctamente, tanto la exactitud como la precisión se ven afectadas. Esto puede observarse como una disminución constante de la pendiente del electrodo. La pendiente (%) indica la sensibilidad de la membrana de vidrio, el valor offset (mV) indica la edad del electrodo y proporciona una estimación de cuándo es necesario cambiar la sonda. El porcentaje de pendiente está referenciado al valor de pendiente ideal a 25 °C.

Milwaukee Instruments recomienda que el offset no exceda  $\pm 30$  mV y que el porcentaje de pendiente esté entre 85-105%.

Cuando el valor de la pendiente cae por debajo de 50 mV por década (85% de eficacia de la pendiente) o el desplazamiento en el punto cero supera  $\pm 30$  mV, el reacondicionamiento puede mejorar el rendimiento, pero puede ser necesario un cambio de electrodo para garantizar mediciones precisas del pH.

## 7. CONFIGURACIÓN

Para configurar los ajustes del medidor, modificar los valores predeterminados o ajustar los parámetros de medición:

- Presione y sostenga SETUP durante aproximadamente 3 segundos para entrar al modo Configuración.
- Utilice las teclas arriba/abajo para navegar por el menú (ver parámetros).
- Pulse CAL para entrar en modo Edición (modificar parámetros). El elemento seleccionado se muestra parpadeando.
- Pulse RANGE para seleccionar entre las opciones. Por ejemplo, al ajustar la hora actual, pulsando RANGE se cambia entre las opciones (hora, minutos) a modificar.
- Utilice las teclas arriba/abajo para modificar los valores (el valor que se está modificando se muestra parpadeando).
- Pulse GLP/ACCEPT para confirmar y guardar los cambios (la etiqueta ACCEPT se muestra parpadeando).
- Pulse CAL para salir del modo Edición sin guardar (volver al menú).

- Pulse SETUP para salir del modo Configuración. A continuación se detallan los elementos del menú Setup con opciones y valores por defecto:

Item: OFF dAY

Descripción: Tiempo de espera de la alarma de calibración (sólo rango de pH). Cuando está activada, se mostrará una advertencia una vez transcurrido el número de días establecido desde la última calibración.

Opciones: 1 a 14 días u OFF

Predeterminado: OFF

Item: dISP

Descripción: Muestra los tampones de calibración (sólo rango de pH). Cuando está activada, los tampones utilizados en la última calibración se muestran en la pantalla de medición del pH.

Opciones: ON u OFF

Predeterminado: ON

Elemento: IonCG

Descripción: Carga de iones (sólo gama ISE). Utilice la siguiente tabla para seleccionar la carga de iones adecuada.

Opciones: -2, -1, 1, 2 o UndF

Predeterminado: UndF

Elemento: TIME

Descripción: Hora actual en formato hh:mm

Opciones: 00:00 a 23:59

Predeterminado: 00:00

Elemento: FECHA

Descripción: Fecha actual en formato MM.DD.AAAA

Opciones: 01.01.2000 a 31.12.2099

Por defecto: 01.01.2005

Código: bEEP

Descripción: Estado del pitido. Cuando está activado, se oye una señal acústica cada vez que se pulsa una tecla.

Opciones: ON u OFF

Por defecto: OFF

Item: bAud

Descripción: Velocidad en baudios para la comunicación serie

Opciones: 600, 1200, 2400, 4800 o 9600

Predeterminado: 2400

Elemento: In Id

Descripción: ID del instrumento. Cuando se utilizan varios medidores idénticos, puede ser útil identificarlos unívocamente asignando un código a cada medidor.

Opciones: 0000 a 9999

Por defecto: 0000

Código: tEMP

Descripción: Unidad de temperatura

Opciones: °C o °F

Predeterminado: °C

Para ayudar a seleccionar la carga iónica adecuada, en la tabla siguiente se enumeran los diferentes tipos de iones y su carga:

Carga iónica Tipos de iones

-2 (aniones divalentes) S, CO<sub>3</sub>

-1 (aniones monovalentes) F, Cl, Br, I, CN, SCN, ClO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>



1 (cationes monovalentes) H, Na, K, Ag, NH<sub>4</sub>  
2 (cationes divalentes) Mg, Ca, Ba, Cd, Cu, Pb  
UndF Ión indefinido

8. pH

### 8.1. PREPARACIÓN

Se puede realizar una calibración de hasta tres puntos con una selección de 7 tampones estándar (1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 y 12,45 pH).

1. Prepare dos vasos de precipitados limpios. Un vaso es para el enjuague y el otro para la calibración.
2. Vierta pequeñas cantidades de la solución tampón seleccionada en cada vaso de precipitados.
3. Retire la tapa protectora y enjuague la sonda con la solución tampón utilizada para el primer punto de calibración.
4. Si es necesario, pulse RANGE hasta que la pantalla cambie al intervalo de medida del pH.

### 8.2. CALIBRACIÓN

#### Pautas generales

Para una mayor precisión, se recomienda realizar calibraciones frecuentes. La sonda debe recalibrarse al menos una vez por semana o

- siempre que se sustituya
- después de analizar muestras agresivas
- cuando se requiera una gran precisión
- cuando haya transcurrido el tiempo de espera de calibración

#### Procedimiento

1. Sumerja las sondas de pH y temperatura aproximadamente 4 cm (1 ½") en la solución tampón y agite suavemente. Asegúrese de que la sonda de temperatura está colocada cerca de la sonda de pH.
2. Pulse CAL. Aparecen las etiquetas CAL, BUFFER, CALIBRATION, el número de tampón y el valor del tampón (7.01) junto con la etiqueta WAIT parpadeando. Si es necesario, pulse las teclas para seleccionar un valor de tampón diferente.
3. Cuando la lectura es estable y se aproxima al valor de la memoria intermedia seleccionada, aparecen parpadeando las etiquetas LISTO y ACEPTAR. 4. Pulse GLP/ACCEPT para confirmar la calibración.

El valor calibrado se muestra en la primera línea del LCD, el segundo valor esperado del buffer en la segunda línea del LCD. La etiqueta del buffer ya calibrado aparece bajo la etiqueta CAL.

Para la calibración de un punto, pulse CAL para salir de la calibración. El instrumento almacena la calibración y vuelve al modo Medición.

Para continuar la calibración con soluciones tampón adicionales, enjuague y coloque la punta de las sondas de pH y temperatura aproximadamente 4 cm (1 ½") en la siguiente solución tampón y agite suavemente. Asegúrese de que la sonda de temperatura está colocada cerca de la sonda de pH.

Si es necesario, pulse las teclas para seleccionar un valor de tampón diferente.

Nota: El instrumento omite automáticamente los tampones ya utilizados en los puntos de calibración anteriores para evitar un procedimiento erróneo.

Pulse RANGE para visualizar la lectura de temperatura durante la calibración.

#### Borrar calibración

1. Pulse CAL para entrar en el modo Calibración.
2. Pulse LOG/CLR. Aparece brevemente «Clr CAL» y el instrumento vuelve al modo Medición.

### 8.3. MEDICIÓN

Asegúrese de que el instrumento ha sido calibrado antes de realizar mediciones de pH.

1. Retire la tapa protectora de la sonda y coloque la punta aproximadamente 4 cm (1 ½") en la muestra. Se recomienda esperar a que la muestra y la sonda de pH alcancen la misma temperatura.
2. Si es necesario, pulse RANGE hasta que la pantalla cambie al rango de medición de pH. 3. Deje que la lectura se estabilice (la etiqueta WAIT parpadeante desaparece).

La pantalla LCD mostrará:

- lecturas de medición y temperatura
- modo de compensación de temperatura (MTC o ATC)
- tampones utilizados (si la opción está activada en Setup)

Para obtener los mejores resultados se recomienda:

- Calibrar la sonda antes de usarla y recalibrarla periódicamente.
- Mantener el electrodo hidratado.
- Enjuagar la sonda con la muestra antes de su uso.
- Sumergir en la solución de almacenamiento MA9015 durante al menos 1 hora antes de la medición.

Modo MTC

Si se desea la Compensación Manual de Temperatura (MTC), la sonda de temperatura debe desconectarse del instrumento.

La pantalla LCD muestra la temperatura por defecto de 25 °C o la última lectura de temperatura con las etiquetas MTC y °C (o °F) parpadeando.

La temperatura puede ajustarse mediante las teclas (de -20,0 °C a 120,0 °C).

#### 8.4. ADVERTENCIAS Y MENSAJES

- El mensaje «CALIBRACIÓN VENCIDA» aparece cuando el medidor no está calibrado o ha transcurrido el tiempo de calibración establecido.

- El mensaje «TAMPÓN ERRÓNEO Sonda ERRÓNEA» aparece parpadeando durante la calibración cuando la diferencia entre la lectura de pH y el valor del tampón seleccionado es significativa. Compruebe si se ha utilizado el tampón de calibración correcto. Acondicione la sonda siguiendo la descripción del apartado CUIDADO Y MANTENIMIENTO DEL ELECTRODO.

Si es necesario, cambie el tampón o la sonda.

- Los mensajes «BUFFER INCORRECTO» y «Antiguo» aparecen parpadeando durante la calibración cuando se detecta una incoherencia entre la calibración nueva y la anterior (antigua). Borre los parámetros de calibración pulsando LOG/CLR y continúe con la calibración desde el punto de calibración actual (el instrumento conserva todos los valores confirmados durante la calibración actual).

- Cuando la temperatura de la memoria intermedia está fuera de rango, durante la calibración aparece el mensaje «WRONG BUFFER» y el valor de temperatura parpadea. La calibración no puede confirmarse.

Utilice tampones nuevos para la calibración.

- Cuando el valor medido está fuera de rango, el valor de escala completa más cercano se muestra parpadeando en la primera línea del LCD. Vuelva a calibrar el medidor. Compruebe si la muestra está dentro del rango medible.

### 9. ORP

#### 9.1. PREPARACIÓN

Para obtener mediciones precisas de ORP, la superficie del electrodo debe estar limpia y lisa. Existen soluciones de pretratamiento para acondicionar el electrodo y mejorar su tiempo de respuesta (ver sección ACCESORIOS).

Nota: Para mediciones directas de ORP utilice una sonda ORP. La solución de ORP MA9020 puede utilizarse para confirmar que el sensor de ORP mide correctamente. Las lecturas de mV no se compensan con la temperatura.

Si es necesario, pulse RANGE hasta que la pantalla cambie al rango de medición de ORP.

#### 9.2. CALIBRACIÓN

Calibración de mV

El MW160 viene calibrado de fábrica para mV.

Los electrodos de ORP de Milwaukee son intercambiables y no se necesita calibración de mV cuando se reemplazan.

Si las mediciones de mV son inexactas, debe realizarse una recalibración de mV. Para una recalibración precisa contacte con el Servicio Técnico de Milwaukee.

Calibración relativa de mV

Nota: Cuando se realiza una calibración Rel mV, el rango cambia de mV a Rel mV.

1. Sumerja la sonda aproximadamente 4 cm (1 ½") en la solución estándar y agite suavemente.
2. Pulse CAL. La etiqueta CALIBRACIÓN aparece en la pantalla LCD, el valor relativo de mV se muestra en la primera línea de la pantalla LCD y el valor absoluto de mV en la segunda línea de la pantalla LCD. La etiqueta WAIT aparece parpadeando hasta que la lectura se estabilice.
3. Cuando la lectura absoluta es estable y está dentro del rango de medición, las etiquetas LISTO y ACEPTAR se muestran parpadeando.
4. Pulse GLP/ACCEPT para confirmar la calibración. El instrumento vuelve al modo Medición, rango Rel mV.

Borrar calibración

Para volver al rango de medición de mV, borre la calibración Rel mV.

1. Pulse CAL para entrar en el modo Calibración.
2. Pulse LOG/CLR. El mensaje «CLR CAL» aparece en la pantalla LCD durante un segundo y, a continuación, el instrumento entra en el rango de medición de mV.

#### 9.3. MEDIDA

Si es necesario, pulse RANGE hasta que la pantalla cambie al rango de medida de ORP.

Nota: Si el instrumento muestra una lectura Rel mV y se necesitan mediciones de mV, borre la calibración Rel mV (consulte la sección Calibración Relativa de mV).

Retire la tapa protectora de la sonda y sumerja la punta aproximadamente 4 cm (1 ½") en la muestra. Deje que la lectura se estabilice (la etiqueta WAIT parpadeante desaparece). El instrumento muestra la lectura de mV en la primera línea de la pantalla LCD (o la lectura de mV relativos si se ha realizado una calibración de mV relativos) y la temperatura de la

muestra en la segunda línea de la pantalla LCD.

o

#### 9.4. ADVERTENCIAS Y MENSAJES

- Cuando la lectura está fuera de rango durante una calibración Rel mV, el valor absoluto de mV y «WRONG» aparecen parpadeando.

Compruebe si se ha utilizado la solución patrón correcta. Refresque la sonda siguiendo la descripción del apartado CUIDADO Y MANTENIMIENTO DEL ELECTRODO.

Si es necesario, cambie la solución patrón o la sonda.

- Cuando la lectura está fuera de rango durante la medición, se muestra parpadeando el valor más cercano al fondo de escala.

Vuelva a calibrar el medidor. Compruebe si la muestra está dentro del rango medible.

## 10. ISE

### 10.1. PREPARACIÓN

Puede realizarse una calibración de uno o dos puntos con una selección de 6 soluciones patrón (0,01, 0,1, 1, 10, 100 y 1000 ppm).

1. En el menú Setup, seleccione la carga iónica adecuada (para más detalles, consulte la sección SETUP). Nota: Cuando se selecciona la opción «UndF», debe realizarse una calibración de dos puntos. Si se sale de la calibración después de confirmar el primer estándar, la pantalla LCD muestra «----».

2. Prepare dos vasos de precipitados limpios. Un vaso es para el enjuague y el otro para la calibración.

3. Vierta pequeñas cantidades de solución estándar en cada vaso.

4. Retire la tapa protectora y enjuague la sonda con la solución utilizada para el primer punto de calibración.

5. Si es necesario, pulse RANGE hasta que la pantalla cambie al rango de medida ISE.

### 10.2. CALIBRACIÓN

Para una mayor precisión se recomienda realizar calibraciones frecuentes. El rango ISE debe recalibrarse al menos una vez por semana o

- cada vez que se cambie la sonda ISE o la carga iónica

- después de analizar muestras agresivas

- cuando se requiera una gran precisión

Debido al tiempo de acondicionamiento del electrodo, éste debe mantenerse sumergido unos segundos para estabilizarse.

Procedimiento

1. Sumergir la sonda aproximadamente 4 cm (1 ½") en la solución seleccionada y agitar suavemente.

2. Pulse CAL. Aparecen las etiquetas CAL, BUFFER, CALIBRATION, el número de punto de calibración y el valor estándar (0,010) junto con la etiqueta WAIT parpadeando. Si es necesario, pulse las teclas para seleccionar un estándar diferente.

3. Cuando la lectura es estable y cercana al estándar seleccionado, se muestran parpadeando las etiquetas LISTO y ACCEPTAR. 4. Pulse GLP/ACCEPT para confirmar la calibración. Para la calibración de un punto, pulse CAL para salir de la calibración. El instrumento almacena la calibración y vuelve al modo Medición.

Para continuar con la calibración, enjuague y coloque la punta de la sonda aproximadamente 4 cm (1 ½") en la siguiente solución y agite suavemente. Si es necesario, pulse las teclas para seleccionar un valor diferente.

Nota: El instrumento saltará automáticamente el estándar utilizado para el primer punto. Pulse RANGE para visualizar la lectura de temperatura durante la calibración.

Notas:

La ventana de pendiente está entre  $\pm 20$  mV y  $\pm 105$  mV si no se especifica la carga iónica (opción UndF del menú Configuración), o entre el 50% y el 120% de la pendiente por defecto para la carga iónica correspondiente.

Valores de pendiente por defecto (mV/década):

- 59,16 (anión monovalente) - carga iónica -1

59,16 (catión monovalente) - la carga del ion es 1

- 29,58 (anión divalente) - la carga del ion es -2

29,58 (catión divalente) - la carga iónica es 2

100 - carga iónica «UndF»

Si se realiza una calibración de un punto después de una calibración de dos puntos, el instrumento conserva la pendiente antigua.

Borrar calibración

1. 1. Pulse CAL para entrar en el modo de calibración.

2. 2. Pulse LOG/CLR. Aparece brevemente «Clr CAL» y el instrumento vuelve al modo Medición.

### 10.3. MEDICIÓN

Si es necesario, pulse RANGE hasta que la pantalla cambie al rango de medición ISE. Retire la tapa protectora de la sonda y sumerja la punta de la sonda 4 cm (1 ½") en la muestra. Deje que la lectura se estabilice (la etiqueta WAIT parpadeante desaparece). El instrumento muestra la lectura de ppm en la primera línea LCD y la temperatura en la segunda línea LCD.

#### 10.4. ADVERTENCIAS Y MENSAJES

- El mensaje «WRONG BUFFER WRONG PROBE» aparece parpadeando durante la calibración cuando la nueva pendiente está fuera de la ventana de pendiente.

Compruebe si se ha utilizado la solución patrón correcta. Refresque la sonda siguiendo la descripción del apartado CUIDADO Y MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS.

Si es necesario, cambie la solución patrón o la sonda.

- Cuando el valor medido está fuera de rango, el valor más cercano a escala completa se muestra parpadeando en la primera línea del LCD. Recalibre el medidor.

Compruebe que la muestra está dentro del rango medible.

#### 11. REGISTRO

El instrumento puede memorizar hasta 50 registros para cada rango de medición (pH, ORP e ISE).

Registro de datos actuales

1. Pulse RANGE en la pantalla de medición y seleccione el rango de medición deseado.

2. Pulse LOG/CLR para registrar la medición actual.

La etiqueta LOG, la fecha actual (MM.DD), el número de registro y el número de espacio de registro libre se muestran durante unos segundos y, a continuación, el instrumento vuelve al modo de medición.

Visualización y borrado de datos registrados

1. Pulse RANGE para seleccionar el rango de medición deseado.

2. Pulse MR para acceder al modo de recuperación de memoria.

La primera línea de la pantalla LCD muestra el valor de pH, Rel mV o ppm. Se visualizan la etiqueta LOG y el último número de registro almacenado.

3. Pulse las teclas para ver los diferentes registros en el rango de medición actual:

Se almacena un conjunto completo de información junto con el valor medido. 4. Pulse RANGE para ver los parámetros:

- El valor mV en la primera línea LCD y la temperatura en la segunda línea LCD.

- La fecha: mes y día en la primera línea LCD y el año en la segunda línea LCD. Aparece la etiqueta DATE.

- La hora: hora y minutos en la primera línea LCD y los segundos en la segunda línea LCD. Aparece la etiqueta TIME.

- La pendiente en la primera línea LCD y el desplazamiento en la segunda línea LCD. Aparecen las etiquetas PENDIENTE y DESPLAZAMIENTO.

Nota: Se muestran guiones para la pendiente en el rango Rel mV y para el offset en el rango ISE.

- El mensaje «dEL» en la primera línea LCD y el número de registro en la segunda línea LCD. La etiqueta ACCEPT se muestra parpadeando.

Para borrar los datos registrados:

1. Pulse la tecla o para seleccionar el registro siguiente o anterior que desea borrar.

2. Pulse SETUP para alternar entre el número de registro y la opción «ALL». «dEL TODO» opción selecciona todos los registros a borrar para el rango actual.

3. Pulse GLP/ACCEPT para borrar el registro seleccionado o todos los registros. Aparece el mensaje «nuLL» para el registro borrado o el instrumento vuelve

al modo Medición si se borraron todos los registros. Pulse MR para salir del modo Recuperación de Memoria en cualquier momento.

Advertencias y mensajes

- El mensaje «Lo» parpadeante y el número de registro se muestran cuando hay menos de 6 espacios de registro libres.

- El mensaje «FULL LOC» se muestra cuando no hay espacio de registro libre disponible.

- Si se pulsa MR y no hay datos registrados almacenados, se muestra el mensaje «no rEC» parpadeando para el rango de medición seleccionado.

#### 12. BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO (BPL)

GLP permite al usuario almacenar y recuperar los datos de calibración y el estado de la sonda. La correlación de las lecturas con calibraciones específicas garantiza la uniformidad y la consistencia. Los datos de calibración de pH e ISE se almacenan automáticamente después de una calibración correcta.

1. Pulse RANGE para seleccionar el rango de medición deseado.

2. Pulse GLP/ACCEPT para ver los datos GLP.

3. Utilice las teclas arriba/abajo para desplazarse por los parámetros mostrados.

4. Pulse GLP/ACCEPT para volver al modo Medición.

Si el instrumento no ha sido calibrado para el rango seleccionado, aparece el mensaje «no CAL» parpadeando.

Información sobre el pH

- Hora (hh:mm:ss) de la última calibración
- Fecha (MM.DD.AAAA) de la última calibración
- El valor de la pendiente en la primera línea LCD y el offset en la segunda línea LCD
- Los tampones de calibración de pH en LCD consecutivos en orden de calibración

Notas:

Aparece el mensaje «Old» debajo del valor de pH cuando no se utilizó el tampón durante la última calibración. Pulse SETUP para ver la fecha y hora de calibración.

Aparece el mensaje «no BUFFER» cuando la calibración se realizó en menos de tres puntos.

- El número de días que faltan para que aparezca la alarma de calibración (por ejemplo, 5 días, -3 días si el tiempo ha expirado) o «OFF» si la función se ha desactivado en Setup.

- El código de identificación del instrumento

Información ISE

- Fecha (MM.DD.AAAA) de la última calibración
- El valor de la pendiente en la primera línea LCD y el offset en la segunda línea LCD
- Los estándares de calibración en orden de calibración
- El código de identificación del instrumento

Notas:

El mensaje «Old» aparece debajo del valor de ppm cuando el estándar no se utilizó durante la última calibración. Pulse SETUP para ver la fecha y hora de calibración.

El mensaje «no BUFFER» aparece cuando sólo se ha realizado una calibración de un punto.

Si se realiza una calibración de un punto después de una calibración de dos puntos, el instrumento mantiene la pendiente antigua.

### 13. CONEXIÓN AL PC

#### 13.1. USO DE LA APLICACIÓN PC MI5200

Los datos registrados pueden transferirse a un PC a través de la aplicación Milwaukee Instruments MI5200 compatible con Windows utilizando la interfaz serie RS232 o USB.

El software está disponible para su descarga en <http://www.milwaukeeinst.com>. Busque el código del producto y haga clic en él. Una vez finalizada la descarga, utilice el archivo exe para instalar el software.

El MI5200 ofrece gráficos y ayuda en línea. Los datos pueden exportarse a conocidos programas de hojas de cálculo para su posterior análisis.

1. 1. Apague el medidor.

2. Conecte el instrumento a un PC con el cable MA9350 suministrado (si utiliza el puerto RS232) o con un cable USB estándar.

3. 3. Inicie la aplicación.

Notas:

Para RS232 otros cables distintos del MA9350 pueden utilizar una configuración diferente y la comunicación entre el instrumento y el PC puede no ser posible.

Mantenga conectado sólo un cable (RS232 o USB) durante la comunicación con el PC para evitar posibles errores.

13.2. También es posible controlar remotamente el instrumento con cualquier programa de terminal.

1. Apague el medidor.

2. Utilice el cable MA9350 para conectar el instrumento a un PC.

3. 3. Inicie el programa terminal y configure las opciones de comunicación de la siguiente manera: 8, N, 1, sin control de flujo.

Tipos de comandos

Para enviar un comando al instrumento siga el siguiente esquema:

<\*> <comando> <CR> donde: <\*> es el prefijo del comando, <command> es el código del comando.

Nota: Se pueden utilizar letras minúsculas o mayúsculas.

Comando de Cambio de Unidad

CHU xx Cambia la unidad del instrumento según el valor del parámetro (xx):

- xx=01 Rango pH / 0.01 resolución

- xx=03 rango mV / Rel mV

- xx=05 rango ppm

El instrumento responderá a este comando con

<STX> <respuesta> <ETX> donde: <STX> es 02 carácter de código ASCII (inicio del texto)

<ETX> es 03 carácter de código ASCII (fin de texto)

<respuesta>:

<ACK> se envía para un comando reconocido

<CAN> se envía cuando el instrumento está registrando

<Err6>/<Err8> se envía cuando el comando es incorrecto o el instrumento no está en modo Medición.

Comandos que requieren respuesta

El instrumento responderá a estos comandos con:

<STX> <respuesta> <suma de comprobación> <ETX> donde la suma de comprobación es la suma de bytes de la cadena de respuesta enviada como 2 caracteres ASCII.

Todos los mensajes de respuesta son con caracteres ASCII.

RPH - Hace que el instrumento envíe un conjunto completo de lecturas de acuerdo con el rango de pH.

RMV - Hace que el instrumento envíe un conjunto completo de lecturas de acuerdo con el rango mV/Rel mV.

RIS - Hace que el instrumento envíe un conjunto completo de lecturas de acuerdo con el rango ISE.

MDL - Solicita el nombre del modelo del instrumento y el código del firmware (16 caracteres ASCII).

INF - Solicita los datos de calibración y los parámetros de configuración.

SAM - Solicita el número de muestras registradas (12 caracteres).

LDPH - Solicita el registro xxx de datos de pH.

LDMV - Solicita el xxx registro de mV/Rel mV.

LDIS - Solicita el xxx registro de datos ISE.

LAPH - Solicita todos los registros de pH.

LAMV - Solicita todos los registros de mV/Rel mV.

LAIS - Solicita todos los registros ISE a petición.

Notas:

Se envía «Err8» si el instrumento no está en modo Medición.

«Err6» se envía si el rango solicitado no está disponible.

«Err4» se envía si el parámetro solicitado no está disponible.

«Err3» se envía si el Registro bajo demanda está vacío.

Los comandos no válidos serán ignorados.

#### 14. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Síntoma: Respuesta lenta / Deriva excesiva

Problema: Electrodo de pH sucio

Solución: Sumerja la punta del electrodo en la solución limpiadora MA9016 durante 30 minutos y, a continuación, siga el procedimiento de Limpieza.

Síntoma: La lectura fluctúa arriba y abajo (ruido)

Problema: Unión obstruida/sucia. Nivel bajo de electrolito (sólo electrodos rellenables)

Solución: Limpie el electrodo. Rellene con electrolito MA9012 nuevo.

Síntoma: La pantalla muestra el valor de escala completa parpadeando

Problema: Lectura fuera de rango

Solución: Recalibre el medidor. Compruebe que la muestra está dentro del rango medible. Compruebe si el nivel de electrolitos y el estado general del electrodo.

Síntoma: Escala de mV fuera de rango

Problema: Membrana seca o unión seca

Solución: Sumerja el electrodo en la solución de almacenamiento MA9015 durante al menos 30 minutos.

Síntoma: La pantalla muestra la unidad de temperatura parpadeando

Problema: sonda de temperatura fuera de servicio

Solución: Sustituya la sonda de temperatura.

Síntoma: El medidor no se calibra o da lecturas erróneas

Problema: Sonda rota

Solución: Sustituya la sonda.

Síntoma: Las etiquetas LCD aparecen continuamente al arrancar

Problema: Una de las teclas está bloqueada

Solución: Compruebe el teclado. Si el error persiste, póngase en contacto con el Servicio Técnico de Milwaukee.

Síntoma: Mensaje «Er0, Er1, Er2» en el arranque

Problema: Error interno

Solución: Reinicie el medidor. Si el error persiste, contacte con el Servicio Técnico de Milwaukee.

## 15. ACCESORIOS

SE-300 Sonda de ORP de platino de doble unión

MA917B/1 Electrodo combinado de pH, cuerpo de vidrio, rellenable

MA924B/1 Sonda ORP, cuerpo de vidrio, rellenable

MA831R Sonda de temperatura de acero inoxidable

MA9001 Solución tampón pH 1,68 (230 ml)

MA9004 Solución tampón pH 4,01 (230 ml)

MA9006 Solución tampón pH 6,86 (230 ml)

MA9007 pH 7,01 solución tampón (230 ml)

MA9009 pH 9,18 solución tampón (230 ml)

MA9010 Solución tampón pH 10,01 (230 ml)

MA9012 Solución de relleno para electrodo de pH (230 mL)

MA9015 Solución de almacenamiento (botella 230 mL)

MA9016 Solución de limpieza del electrodo (230 mL)

MA9020 Solución ORP 200-275 mV (230 mL)

MA9112 Solución tampón pH 12,45 (230 mL)

MA9310 Adaptador 12 VDC, 220 V

MA9311 Adaptador 12 VDC, 110 V

MA9315 Portaelectrodos

MA9350 Cable de conexión RS232 (2 m)

## CERTIFICACIÓN

Los Instrumentos Milwaukee cumplen con las Directivas Europeas CE.

Eliminación de equipos eléctricos y electrónicos. No trate este producto como basura doméstica. Entréguelo en el punto de recogida adecuado para el reciclaje de equipos eléctricos y electrónicos.

Atención: la eliminación correcta del producto evita posibles consecuencias negativas para la salud humana y el medio ambiente. Para obtener información detallada, póngase en contacto con su servicio local de recogida de residuos domésticos o visite [www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com) (sólo en EE.UU.) o [www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com).

## RECOMENDACIÓN

Antes de utilizar este producto, asegúrese de que es totalmente adecuado para su aplicación específica y para el entorno en el que se utiliza. Cualquier modificación introducida por el usuario en el equipo suministrado puede comprometer las prestaciones del medidor. Por su seguridad y la del medidor, no utilice ni almacene el medidor en entornos peligrosos. Para evitar daños o quemaduras, no realice ninguna medición en hornos microondas.

## GARANTÍA

Este instrumento está garantizado contra defectos de materiales y fabricación por un período de 3 años a partir de la fecha de compra. Los electrodos y las sondas tienen una garantía de 6 meses. Esta garantía se limita a la reparación o sustitución gratuita si el instrumento no puede ser reparado. Los daños debidos a accidentes, uso indebido, manipulación o falta de mantenimiento prescrito no están cubiertos por la garantía. Si necesita servicio técnico, póngase en contacto con su Servicio Técnico local de Milwaukee Instruments

Servicio Técnico. Si la reparación no está cubierta por la garantía, se le notificarán los gastos incurridos. Cuando envíe cualquier medidor, asegúrese de que está correctamente embalado para su completa protección.

Milwaukee Instruments se reserva el derecho de realizar mejoras en el diseño, construcción y apariencia de sus productos sin previo aviso.

TACK för att du valt Milwaukee Instruments!

Denna bruksanvisning ger dig den information du behöver för att använda mätaren på rätt sätt.

Alla rättigheter är reserverade. Reproduktion, helt eller delvis, är förbjuden utan skriftligt medgivande från upphovsrättsinnehavaren, Milwaukee Instruments Inc, Rocky Mount, NC 27804 USA.

### 1. PRELIMINÄR UNDERSÖKNING

Varje bänkmätare levereras i en pappkartong och är försedd med:

- MA917B/1 Påfyllningsbar pH-elektrod med dubbelkoppling
- MA831R Temperatursond i rostfritt stål
- M10004 pH 4,01 buffertlösning (påse)
- M10007 pH 7,01 buffertlösning (påse)
- M10010 pH 10,01 buffertlösning (dospåse)
- M10016 Rengöringslösning för elektroder (dospåse)
- MA9315 Elektrodhållare
- MA9350 RS232-kontaktkabel (2 m)
- Graderad pipett
- 12 VDC-adapter
- Kvalitetscertifikat för instrumentet
- Instruktionsbok för instrumentet

### 2. ÖVERSIKT ÖVER INSTRUMENTET

MW160 är en kompakt och mångsidig bänkmätare som kan mäta upp till fyra olika parametrar - pH, ORP, ISE (direkt i ppm) och temperatur.

De viktigaste driftlägena är inställning, kalibrering, mätning och loggning.

pH-kalibrering kan utföras i upp till 3 punkter (med hjälp av ett urval av 7 standardkalibreringsbuffertar) för att förbättra mätningens tillförlitlighet, även när prover med stora skillnader i pH testas.

ISE-kalibrering kan utföras i upp till 2 punkter med 6 tillgängliga standardlösningar.

Mätaren kan lagra upp till 50 datauppsättningar för varje område (pH, ORP, ISE) som kan laddas ner till en PC via RS232 eller USB.

Andra funktioner inkluderar:

- Lättläst LCD-display
- Relativ mV-funktion
- Intern klocka och datum för att hålla reda på olika tidsberoende funktioner (tidsstämpel för kalibrering, time-out för kalibrering)
- Användarvalbart timeout-larm för att varna användaren om det har gått för lång tid sedan den senaste pH-kalibreringen
- GLP-funktion för att återkalla senaste kalibreringsdata för pH och ISE För noggranna mätningar, använd den elektrodhållare som medföljer mätaren.

### 3. SPECIFIKATIONER

#### OMRÅDE

pH -2,00 till 16,00 pH

ORP  $\pm 699,9$  mV /  $\pm 2000$  mV

ISE 0,001 till 19999 ppm

Temp. -20,0 till 120,0 °C (-4,0 till 248,0 °F)

#### UPPLÖSNING

pH 0,01 pH

ORP 0,1 mV / 1 mV

0,001 (0,001 till 9,999) ppm

0,01 (10,00 till 99,99) ppm

ISE

0,1 (100,0 till 999,9) ppm

1 (1000 till 19999) ppm

Temp. 0,1 °C / 0,1 °F

NOGGRANNHET (@ 20 °C / 68 °F)



pH  $\pm 0,01$  pH

ORP  $\pm 0,2$  mV /  $\pm 1$  mV

ISE  $\pm 0,5\%$  F.S.

Temp.  $\pm 0,4$  °C /  $\pm 0,8$  °F

Rel mV-förskjutning -  $\pm 2000$  mV

pH-kalibrering - upp till 3-punktskalibrering, med 7 memorerade buffertar: pH 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 och 12,45

ISE-kalibrering - 1- eller 2-punktskalibrering, 6 standardlösningar tillgängliga: 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000 ppm

Temperaturkompensation

ATC - automatisk, från -20,0 till 120,0 °C (-4,0 till 248,0 °F)

MTC - manuell, utan temperatursond

Loggningsminne - upp till 50 poster för varje mätområde (pH, ORP, ISE)

Strömförsörjning - 12 VDC-adapter (medföljer)

PC-anslutning - USB-port och RS232-gränssnitt

Miljö - 0 till 50 °C (32 till 122 °F); maximal RH 95% (luftfuktighet)

Mått - 230 x 160 x 95 mm (9,0 x 6,3 x 3,7")

Vikt - 1,1 kg (2,4 lb.)

Specifikationer för prober

pH-elektrod MA917B/1

- pH-intervall 0 till 14 pH

- Temperaturområde 0 till 70 °C (32 till 158 °F)

- Drifttemperatur 20 till 40 °C (68 till 104 °F)

- Referenselektrolyt KCl 3,5M

- Referenskoppling Keramisk, enkel

- Referenstyp Dubbel, Ag/AgCl

- Maximalt tryck 0,1 bar

- Kropp Glas; spetsform: sfär

- Anslutning BNC

- Mått Axellängd: 120 mm (5,5");  $\varnothing$  12 mm (0,5")

- Kabellängd 1 m (3,2 ft)

Temperatursond MA831R

- Temperatursensor NTC10K

- Hölje Rostfritt stål

- Anslutning RCA

- Mått Total längd: 190 mm (7,5")

- Aktiv del: 120 mm (5,5");  $\varnothing$  3,6 mm (1,4")

- Kabellängd 1 m (3,2 ft)

#### 4. FUNKTIONSBESKRIVNING

Frontpanel

1. Display med flytande kristaller (LCD)

2. CAL-knapp, för att gå till/från kalibreringsläge

3. MR-knapp, för att gå till/från minnesåterkallningsläge

4. GLP/ACCEPT-tangent, för att gå till GLP eller bekräfta vald åtgärd

5. LOG/CLR-knapp, för att logga avläsningen eller för att rensa kalibrering eller loggning

6. ON/OFF-tangent

7. Riktningknappar, för att navigera i menyn, ändra parametervärden eller välja kalibreringslösningar eller loggade data

8. RANGE-knapp, för att välja mätområde eller växla fokuserade data

9. SETUP-knapp, för att gå till/från Setup-läge; i loggningsläge för att växla mellan att radera en och alla loggade data

Bakre panel

1. USB-uttag

2. RS232 uttag

3. Uttag för strömförsörjning

4. RCA-kontakt för temperatursond

5. BNC-kontakt för elektrod

6. Anslutning för referenselektrod

## Beskrivning av display

1. Mätningenheter
2. Status- och kalibreringsinformation
3. CAL-tagget och pH-kalibreringsbuffertar
4. OPEN-tagget
5. Symbol för sond
6. Lägetiketter (GLP, SETUP, LOG, MEASURE)
7. ACCEPT-tagget
8. Första LCD-raden, mätningavläsningar
9. Datum- och tidtaggar
10. Status för temperaturkompensation (MTC, ATC)
11. Mätenheter för andra LCD-raden
12. Andra LCD-raden

## 5. BESKRIVNING AV SONDEN

### MA917B/1 för pH-mätning:

- Dubbelkopplingsdesign, minskar risken för igensättning genom att referenscellen är fysiskt separerad från den mellanliggande elektrolyten.
- Påfyllningsbar, med MA9011 3,5M KCl. Denna lösning är silverfri. Silver kan orsaka silverutfällning vid kopplingen, vilket leder till igensättning. Tilltappning orsakar oregelbundna och långsamma avläsningar. Möjligheten att fylla på elektrolyten förlänger också elektrodens livslängd.
- Glaskropp, lätt att rengöra och resistent mot kemikalier.
- Rund spets, ger största möjliga yta för snabbare avläsningar och är väl lämpad för testning av vätskeprover.

1. Referenstråd
2. Inre referenskoppling
3. Avkännande tråd
4. Lock för referenspåfyllning
5. Yttre referensförbindning
6. Glaskolv

### MA831R för temperaturmätning och automatisk temperaturkompensation (ATC):

- Tillverkad av rostfritt stål för korrosionsbeständighet.
- Används tillsammans med pH-elektroden för att utnyttja instrumentets ATC-kapacitet.

1. Kabel
2. Handtag
3. Rör av rostfritt stål

## 6. ALLMÄNNA ARBETSUPPGIFTER

### 6.1. STRÖMANSLUTNING OCH BATTERIHANTERING

MW160 kan strömförsörjas från den medföljande 12 VDC-adaptorn. Den automatiska avstängningsfunktionen stänger av mätaren efter 20 minuters icke-användning.

När strömmen slås på utför instrumentet ett autodiagnostiskt test. Alla LCD-segment visas under några sekunder. Instrumentet startar med det tidigare valda mätområdet. Symbolerna OPEN och " ", " " blinkar under några sekunder för att påminna användaren om att skruva av elektrodpåfyllningslocket och ta bort skyddslocket innan mätningar utförs.

### 6.2. MONTERING AV ELEKTRODHÅLLAREN

- Ta ut elektrodhållaren MA9315 ur förpackningen.
  - Identifiera metallplattan (4) med det integrerade stiftet (5) och skruven (2).
- Plattan kan fästas på båda sidor av mätaren, vänster (L) eller höger (R).
- Vänd på mätaren med displayen vänd nedåt.
  - Rikta in gummifoten (6R eller 6L) mot hålet (3) på plattan (4). Se till att stiftet (5) är vänt nedåt.
  - Använd en skruvmejsel (1) för att dra åt skruven (2) och låsa den på plats.
  - Placera mätaren så att displayen är vänd uppåt.
  - Ta elektrodhållaren (7) och för in den i stiftet (5). Stiftet håller elektrodhållaren säkert på plats.
  - Dra åt metallvredet (8) på båda sidor för att öka armens styvhet.

### 6.3. ANSLUTNING AV PROBERNA

#### MA917B/1 pH-sond

MA917B/1 är ansluten till mätaren via en BNC-kontakt (märkt pH/ORP).

Med mätaren avstängd:

- Anslut proben till BNC-uttaget.
  - Rikta in och vrid in kontakten i uttaget.
  - Placera proben i hållaren och fäst kabeln i klämmorna. För elektroder med en separat referens ansluter du elektrodens BNC till BNC-kontakten och referenselektrodens kontakt till referenskontakten (märkt Ref.).
- MA831R temperaturprob
- MA831R ansluts till mätaren via en RCA-kontakt (märkt Temp.)
- Med mätaren avstängd:
- Anslut proben till RCA-uttaget.
  - Tryck in kontakten i uttaget.
  - Placera proben i hållaren och fäst kabeln i klämmorna.

## 6.4. SKÖTSEL OCH UNDERHÅLL AV ELEKTRODER

### Kalibrering och konditionering

Underhållet av en pH-elektrod är avgörande för att säkerställa korrekta och tillförlitliga mätningar. Frekventa två- eller trepunktskalibreringar rekommenderas för att säkerställa korrekta och repeterbara resultat.

Innan du använder elektroden för första gången:

1. Ta bort skyddslocket. Bli inte orolig om det finns saltavlagringar, det är normalt. Skölj elektroden med destillerat eller avjoniserat vatten.
2. Placera elektroden i en bägare som innehåller rengöringslösning MA9016 i minst 30 minuter.  
Obs: Konditionera inte en pH-elektrod i destillerat eller avjoniserat vatten eftersom glasmembranet då skadas.
3. För påfyllningsbara elektroder, om påfyllningslösningen (elektrolyten) har sjunkit mer än 2 ½ cm (1") under påfyllningshålet, tillsätt lämplig elektrolytlösning.
4. Efter konditioneringen sköljs sensorn med destillerat eller avjoniserat vatten.

Obs: För att säkerställa snabb respons och undvika korskontaminering ska du skölja elektrodspetsen med den lösning som ska testas före mätningen.

Bästa praxis vid hantering av en elektrod:

- Elektroder ska alltid sköljas mellan proverna med destillerat eller avjoniserat vatten.
- Torka inte av en elektrod eftersom det kan orsaka felaktiga avläsningar på grund av statiska laddningar.
- Torka av elektrodens ände med luddfritt papper.

### Förvaring

För att minimera igensättning och säkerställa snabb svarstid bör glasbulben och kopplingen hållas hydrerade.

Tillsätt några droppar av MA9016 Storage-lösning i skyddslocket. Sätt tillbaka förvaringslocket när sonden inte används.

Obs: Förvara aldrig proben i destillerat eller avjoniserat vatten.

### Regelbundet underhåll

- Inspektera sonden. Byt ut sonden om den är sprucken.
- Inspektera kabeln. Kabeln och isoleringen måste vara intakta.
- Kontakterna ska vara rena och torra.
- Skölj bort saltavlagringar med vatten.
- Följ rekommendationerna för förvaring.

### För påfyllningsbara elektroder:

- Fyll på elektroden med färsk elektrolytlösning (se elektrodens specifikationer för att välja rätt påfyllningslösning).
  - Håll elektroden upprätt i 1 timme.
  - Följ förvaringsproceduren ovan. Om elektroderna inte underhålls på rätt sätt påverkas både noggrannhet och precision. Detta kan observeras som en stadig minskning av elektrodens lutning. Lutningen (%) anger glasmembranets känslighet, offsetvärdet (mV) anger elektrodens ålder och ger en uppskattning av när proben behöver bytas ut. Lutningsprocenten är refererad till det ideala lutningsvärdet vid 25 °C.
- Milwaukee Instruments rekommenderar att offseten inte överstiger ±30 mV och att lutningsprocenten ligger mellan 85-105%.

När lutningsvärdet sjunker under 50 mV per decennium (85% lutningseffektivitet) eller offsetet vid nollpunkten överstiger ±30 mV, kan rekonditionering förbättra prestandan, men ett byte av elektrod kan vara nödvändigt för att säkerställa korrekta pH-mätningar.

## 7. INSTÄLLNINGAR

För att konfigurera mätarens inställningar, ändra standardvärden eller ställa in mätparametrar:

- Håll SETUP intryckt i ca 3 sekunder för att gå till Setup-läget.
- Använd upp-/nedknapparna för att navigera i menyn (visa parametrar).
- Tryck på CAL för att gå till Edit-läget (ändra parametrar). Det valda objektet visas blinkande.

- Tryck på RANGE för att välja mellan alternativen. När du t.ex. ställer in aktuell tid växlar du mellan alternativen genom att trycka på RANGE (timme, minuter) som ska ändras.
- Använd upp-/nedknapparna för att ändra värden (värdet som ändras visas blinkande).
- Tryck på GLP/ACCEPT för att bekräfta och spara ändringarna (ACCEPT-taggen blinkar).
- Tryck på CAL för att lämna Edit-läget utan att spara (återgå till menyn).
- Tryck på SETUP för att avsluta Setup-läget. Här beskrivs menyalternativen för Setup med alternativ och standardvärden:

Objekt: AV DAG

Beskrivning: Tidsgräns för kalibreringslarm (endast pH-område). När detta är aktiverat visas en varning efter att det inställda antalet dagar från senaste kalibrering har förflutit.

Alternativ: 1 till 14 dagar eller AV

Standardinställning: OFF

Objekt: dISP

Beskrivning: Visa kalibreringsbuffertar (endast pH-område). När detta är aktiverat visas de buffertar som användes vid den senaste kalibreringen på skärmen för pH-mätning.

Alternativ: PÅ eller AV

Standardinställning: PÅ

Objekt: IonCG

Beskrivning: Jonladdning (endast ISE-område). Använd följande tabell för att välja rätt jonladdning.

Alternativ: -2, -1, 1, 2 eller UndF

Standardvärde: UndF

Objekt: TIME

Beskrivning: Aktuell tid i formatet hh:mm

Alternativ: 00:00 till 23:59

Standard: 00:00

Objekt: DATUM

Beskrivning: Aktuellt datum i formatet MM.DD.YYYY

Alternativ: 01.01.2000 till 12.31.2099

Standard: 01.01.2005

Objekt: bEEP

Beskrivning: Status för pip. När den är aktiverad hörs en akustisk signal varje gång en tangent trycks in.

Alternativ: PÅ eller AV

Standardinställning: AV

Objekt: bAud

Beskrivning: Baudhastighet för seriell kommunikation

Alternativ: 600, 1200, 2400, 4800 eller 9600

Standard: 2400

Objekt: In Id

Beskrivning: Instrumentets ID. När flera identiska mätare används kan det vara bra att identifiera dem genom att tilldela varje mätare en kod.

Alternativ: 0000 till 9999

Standard: 0000

Objekt: tEMP

Beskrivning: Enhet för temperatur

Alternativ: °C eller °F

Standard: °C

För att underlätta valet av rätt jonladdning listas olika jontyper och deras laddning i tabellen nedan:

## Jonladdning Jontyper

-2 (divalenta anjoner) S, CO<sub>3</sub>

-1 (monovalenta anjoner) F, Cl, Br, I, CN, SCN, ClO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>

1 (monovalenta katjoner) H, Na, K, Ag, NH<sub>4</sub>

2 (divalenta katjoner) Mg, Ca, Ba, Cd, Cu, Pb

UndF Odefinierad jon

## 8. pH-värde

### 8.1. FÖRBEREDELSE

Upp till trepunktskalibrering kan utföras med ett urval av 7 standardbuffertar (1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 och 12,45 pH).

1. Förbered två rena bägare. Den ena bägaren är för sköljning och den andra för kalibrering.

2. Håll små mängder av den valda buffertlösningen i varje bägare.

3. Ta bort skyddslocket och skölj proben med den buffertlösningen som användes för den första kalibreringspunkten.

Tryck vid behov på RANGE tills displayen ändras till pH-mätområde.

### 8.2. KALIBRERING

Allmänna riktlinjer

För bättre noggrannhet rekommenderas frekventa kalibreringar. Proben bör kalibreras om minst en gång i veckan, eller

- när den byts ut

- efter testning av aggressiva prover

- när hög noggrannhet krävs

- när tidsgränsen för kalibreringen har löpt ut

Förfarande

1. Sänk ner pH- och temperatursonderna ca 4 cm (1 ½") i buffertlösningen och rör om försiktigt. Se till att temperatursonden är placerad nära pH-sonden.

2. Tryck på CAL. Taggarna CAL, BUFFER, CALIBRATION, buffertnumret och buffertvärdet (7,01) visas tillsammans med en blinkande WAIT-tagga. Om det behövs kan du trycka på knapparna för att välja ett annat buffertvärde.

3. När avläsningen är stabil och ligger nära den valda bufferten blinkar taggarna READY och ACCEPT. Tryck på GLP/ACCEPT för att bekräfta kalibreringen.

Det kalibrerade värdet visas på den första LCD-raden, det andra förväntade buffertvärdet visas på den andra LCD-raden.

Taggen för den buffert som redan har kalibrerats visas under CAL-taggen.

För enpunktskalibrering, tryck på CAL för att avsluta kalibreringen. Instrumentet lagrar kalibreringen och återgår till mätningläget.

För att fortsätta kalibreringen med ytterligare buffertar, skölj och placera pH- och temperaturprobernas spets ca 4 cm (1 ½") i nästa buffertlösning och rör om försiktigt. Se till att temperatursonden är placerad nära pH-sonden.

Tryck vid behov på knapparna för att välja ett annat buffertvärde.

Obs: Instrumentet hoppar automatiskt över de buffertar som redan använts för de tidigare kalibreringspunkterna för att undvika felaktiga procedurer.

Tryck på RANGE för att visa temperaturavläsningen under kalibreringen.

Rensa kalibreringen

1. Tryck på CAL för att gå till kalibreringsläget.

2. Tryck på LOG/CLR. "CLR CAL" visas en kort stund och därefter återgår instrumentet till mätningläge.

### 8.3. MÄTNING

Kontrollera att instrumentet har kalibrerats innan du gör pH-mätningar.

1. Ta bort probens skyddslock och placera spetsen ca 4 cm (1 ½") in i provet. Vi rekommenderar att du väntar tills provet och pH-sonden har nått samma temperatur.

2. Tryck vid behov på RANGE tills displayen ändras till pH-mätområde. Låt avläsningen stabiliseras (den blinkande WAIT-taggen försvinner).

LCD-displayen visar:

- mät- och temperaturavläsningar

- temperaturkompensationsläge (MTC eller ATC)

- använda buffertar (om alternativet är aktiverat i Setup)

För bästa resultat rekommenderas följande:

- Kalibrera proben före användning och kalibrera om med jämna mellanrum.

- Hålla elektroden hydrerad.

- Skölj proben med provet före användning.

- Blötlägg i MA9015 Storage-lösning i minst 1 timme före mätning.

#### MTC-läge

Om manuell temperaturkompensering (MTC) önskas måste temperaturproben kopplas bort från instrumentet.

LCD-skärmen visar standardtemperaturen på 25 °C eller den senaste temperaturavläsningen med blinkande MTC- och °C- (eller °F)-taggar.

Temperaturen kan justeras med hjälp av knapparna (från -20,0 °C till 120,0 °C).

#### 8.4. VARNINGAR OCH MEDDELANDEN

- Meddelandet "CALIBRATION EXPIRED" visas när mätaren inte är kalibrerad eller när den inställda tidsgränsen för kalibrering har löpt ut.

- Meddelandet "WRONG BUFFER WRONG PROBE" visas blinkande under kalibreringen när skillnaden mellan pH-avläsningen och det valda buffertvärdet är betydande. Kontrollera om rätt kalibreringsbuffert har använts. Konditionera proben enligt beskrivningen i avsnittet ELECTRODE CARE & MAINTENANCE.

Byt buffert eller sond om det behövs.

- Meddelandena "WRONG BUFFER" och "Old" visas blinkande under kalibreringen när en inkonsekvens mellan den nya och den tidigare (gamla) kalibreringen upptäcks. Rensa kalibreringsparametrarna genom att trycka på LOG/CLR och fortsätt med kalibreringen från den aktuella kalibreringspunkten (instrumentet behåller alla bekräftade värden under den aktuella kalibreringen).

- Meddelandet "WRONG BUFFER" och ett blinkande temperaturvärde visas under kalibreringen när bufferttemperaturen ligger utanför intervallet. Kalibreringen kan inte bekräftas.

Använd nya buffertar för kalibreringen.

- När det uppmätta värdet ligger utanför intervallet visas det närmaste fullskalevärdet blinkande på den första LCD-raden. Kalibrera om mätaren. Kontrollera om provet ligger inom mätbart område.

### 9. REDOX

#### 9.1. FÖRBEREDELSE

För korrekta ORP-mätningar måste elektrodens yta vara ren och slät. Förbehandlingslösningar finns tillgängliga för att konditionera elektroden och förbättra dess svarstid (se avsnittet TILLBEHÖR).

Obs: Använd en ORP-prob för direkta ORP-mätningar. MA9020 ORP Solution kan användas för att bekräfta att ORP-sensorn mäter korrekt. mV-avläsningar är inte temperaturkompenserade.

Tryck vid behov på RANGE tills displayen ändras till ORP-mätområde.

#### 9.2. KALIBRERING

##### mV-kalibrering

MW160 är fabrikskalibrerad för mV.

Milwaukees ORP-elektroder är utbytbara och ingen mV-kalibrering behövs när de byts ut.

Om mV-mätningarna är felaktiga bör en omkalibrering av mV utföras. Kontakta Milwaukees tekniska service för en korrekt omkalibrering.

##### Relativ mV-kalibrering

Obs: När en Rel mV-kalibrering utförs ändras intervallet från mV till Rel mV.

1. Sänk ner proben cirka 4 cm (1 ½") i standardlösningen och rör om försiktigt.

2. Tryck på CAL. Taggen CALIBRATION visas på LCD-skärmen, det relativa mV-värdet visas på den första LCD-raden och det absoluta mV-värdet på den andra LCD-raden. WAIT-taggen visas blinkande tills avläsningen är stabil.

3. När den absoluta avläsningen är stabil och inom mätområdet blinkar taggarna READY och ACCEPT.

4. Tryck på GLP/ACCEPT för att bekräfta kalibreringen. Instrumentet återgår till mätningssläge, Rel mV-område.

Rensa kalibreringen

För att återgå till mV-mätområdet, rensa Rel mV-kalibreringen.

1. Tryck på CAL för att gå till kalibreringsläget.

2. Tryck på LOG/CLR. Meddelandet "CLR CAL" visas på LCD-skärmen i en sekund och därefter går instrumentet över till mV-mätområdet.

#### 9.3. MÄTNING

Tryck vid behov på RANGE tills displayen ändras till mätområdet för ORP.

Obs: Om instrumentet visar en Rel mV-avläsning och mV-mätningar behövs, rensa Rel mV-kalibreringen (se avsnittet Relativ mV-kalibrering).

Ta bort sondens skyddslock och sänk ned spetsen ca 4 cm (1 ½") i provet. Låt avläsningen stabiliseras (den blinkande WAIT-taggen försvinner). Instrumentet visar mV-avläsningen på den första LCD-raden (eller Rel mV-avläsning om en Rel mV-kalibrering har utförts) och provets temperatur på den andra LCD-raden.

eller

#### 9.4. VARNINGAR OCH MEDDELANDEN

- När avläsningen ligger utanför intervallet under en Rel mV-kalibrering visas det absoluta mV-värdet och "WRONG" blinkande.

Kontrollera om rätt standardlösning har använts. Uppdatera proben enligt beskrivningen i avsnittet ELECTRODE CARE & MAINTENANCE

Byt vid behov ut standardlösningen eller proben.

- När avläsningen ligger utanför intervallet under mätningen blinkar det närmaste fullskalevärdet.

Kalibrera om mätaren. Kontrollera om provet ligger inom mätbart område.

## 10. ISE

### 10.1. FÖRBEREDELSE

En- eller tvåpunktskalibrering kan utföras med ett urval av 6 standardlösningar (0,01, 0,1, 1, 10, 100 och 1000 ppm).

1. I Setup-menyn väljer du rätt jonladdning (se avsnittet SETUP för mer information). Obs: När alternativet "UndF" är valt måste en tvåpunktskalibrering utföras. Om kalibreringen avslutas efter att den första standarden har bekräftats visas "----" på LCD-skärmen.

2. Förbered två rena bägare. En bägare är avsedd för sköljning och en för kalibrering.

3. Häll små mängder standardlösning i varje bägare.

4. Ta bort skyddslocket och skölj proben med den lösning som användes för den första kalibreringspunkten.

Tryck vid behov på RANGE tills displayen ändras till ISE-mätområde.

### 10.2. KALIBRERING

För bättre noggrannhet rekommenderas frekventa kalibreringar. ISE-intervallet bör kalibreras om minst en gång i veckan, eller:

- när ISE-proben eller jonladdningen byts ut

- efter testning av aggressiva prover

- när hög noggrannhet krävs

På grund av elektrodens konditioneringstid måste elektroden hållas nedsänkt i några sekunder för att stabiliseras.

Förfarande

1. Sänk ner proben ca 4 cm (1 ½") i den valda lösningen och rör om försiktigt.

2. Tryck på CAL. Taggarna CAL, BUFFER, CALIBRATION, kalibreringspunktens nummer och standardvärdet (0,010) visas tillsammans med en blinkande WAIT-tagga. Tryck vid behov på knapparna för att välja en annan standard.

3. När avläsningen är stabil och ligger nära den valda standarden blinkar taggarna READY och ACCEPT. Tryck på GLP/ACCEPT för att bekräfta kalibreringen. Vid enpunktskalibrering trycker du på CAL för att avsluta kalibreringen.

Instrumentet lagrar kalibreringen och återgår till mätningsläget.

Fortsätt kalibreringen genom att skölja och placera sondspetsen ca 4 cm (1 ½") i nästa lösning och rör om försiktigt. Tryck vid behov på knapparna för att välja ett annat värde.

Obs: Instrumentet hoppar automatiskt över den standard som användes för den första punkten. Tryck på RANGE för att visa temperaturavläsningen under kalibreringen.

Noteringar:

Lutningsfönstret ligger inom  $\pm 20$  mV och  $\pm 105$  mV om jonladdningen inte är specificerad (alternativet UndF i menyn Setup), eller mellan 50 % och 120 % av standardlutningen för motsvarande jonladdning.

Standardvärden för lutning (mV/decennium):

- 59,16 (monovalent anjon) - jonladdningen är -1

59,16 (monovalent katjon) - jonladdningen är 1

- 29,58 (tvåvärd anjon) - jonladdningen är -2

29,58 (divalent katjon) - jonladdning är 2

100 - jonladdningen är "UndF"

Om en enpunktskalibrering utförs efter en tvåpunktskalibrering behåller instrumentet den gamla lutningen.

Rensa kalibreringen

1. Tryck på CAL för att gå till kalibreringsläget.

2. Tryck på LOG/CLR. "CLr CAL" visas en kort stund och därefter återgår instrumentet till mätningsläge.

### 10.3. MÄTNING

Tryck vid behov på RANGE tills displayen ändras till ISE-mätområde. Ta bort sondens skyddslock och sänk ner sondens spets 4 cm (1 ½") i provet. Låt avläsningen stabiliseras (den blinkande WAIT-taggen försvinner). Instrumentet visar ppm-avläsningen på den första LCD-raderna och temperaturen på den andra LCD-raderna.

### 10.4. VARNINGAR OCH MEDDELANDEN

- Meddelandet "WRONG BUFFER WRONG PROBE" visas blinkande under kalibreringen när den nya lutningen ligger utanför lutningsfönstret.

Kontrollera om rätt standardlösning har använts. Uppdatera proben enligt beskrivningen i avsnittet ELECTRODE CARE &

## MAINTENANCE.

Byt vid behov ut standardlösningen eller proben.

- När det uppmätta värdet ligger utanför intervallet visas det närmaste fullskalevärdet blinkande på den första LCD-raden. Kalibrera om mätaren.
- Kontrollera att provet ligger inom det mätbara området.

## 11. LOGGNING

Instrumentet kan memorera upp till 50 loggposter för varje mätområde (pH, ORP och ISE).

Loggning av aktuella data

1. Tryck på RANGE på mätskärmen och välj önskat mätområde.
2. Tryck på LOG/CLR för att logga den aktuella mätningen.

LOG-taggen, aktuellt datum (MM.DD), registreringsnumret och antalet lediga loggutrymmen visas under några sekunder, varefter instrumentet återgår till mätningsläget.

Visa och radera loggade data

1. Tryck på RANGE för att välja önskat mätområde.
2. Tryck på MR f för att gå till läget Memory Recall.

Den första LCD-raden visar värdet för pH, Rel mV eller ppm. LOG-taggen och det senast lagrade postnumret visas.

3. Tryck på knapparna för att visa olika poster inom det aktuella mätområdet:

En komplett uppsättning information lagras tillsammans med det uppmätta värdet. Tryck på RANGE för att visa parametrarna:

- mV-värdet på den första LCD-raden och temperaturen på den andra LCD-raden.
  - Datum: månad och dag på den första LCD-raden och årtal på den andra LCD-raden. Taggen DATE visas.
  - Tid: timme och minuter på den första LCD-raden och sekunder på den andra LCD-raden. TIME-taggen visas.
  - Lutningen på den första LCD-raden och förskjutningen på den andra LCD-raden. Taggarna SLOPE och OFFSET visas.
- Obs: Streck visas för lutning i Rel mV-intervallet och för offset i ISE-intervallet.
- Meddelandet "dEL" på den första LCD-raden och registreringsnumret på den andra LCD-raden. ACCEPT-taggen visas blinkande.

För att radera loggade data:

1. Tryck på eller för att välja nästa eller föregående registrering som ska raderas.
2. Tryck på SETUP för att växla mellan postnummer och alternativet "ALL". Alternativet "dEL ALL" väljer alla poster som ska raderas för det aktuella intervallet.
3. Tryck på GLP/ACCEPT för att radera den valda posten eller alla poster. Meddelandet "nuLL" visas för den raderade posten eller så återgår instrumentet till mätningsläge om alla poster har raderats. Tryck på MR för att när som helst lämna läget Memory Recall.

Varningar och meddelanden

- Det blinkande "Lo"-meddelandet och registreringsnumret visas när det finns mindre än 6 lediga loggutrymmen.
- Meddelandet "FULL LOC" visas när det inte finns något ledigt loggutrymme.
- Om MR trycks in och inga loggade data har lagrats, visas meddelandet "no rEC" blinkande för det valda mätområdet.

## 12. GOD LABORATORIESED (GLP)

GLP gör det möjligt för användaren att lagra och återkalla kalibreringsdata och probstatus. Genom att korrelera avläsningar med specifika kalibreringar säkerställs enhetlighet och konsekvens. pH- och ISE-kalibreringsdata lagras automatiskt efter en lyckad kalibrering.

1. Tryck på RANGE för att välja önskat mätområde.
2. Tryck på GLP/ACCEPT för att visa GLP-data.
3. Använd upp-/nedknapparna för att bläddra igenom de visade parametrarna.
4. Tryck på GLP/ACCEPT för att återgå till mätningsläget.

Om instrumentet inte har kalibrerats för det valda området visas meddelandet "no CAL" blinkande.

Information om pH

- Tid (hh:mm:ss) för den senaste kalibreringen
- Datum (MM.DD.YYYY) för den senaste kalibreringen
- Lutningsvärdet i den första LCD-raden och offset i den andra LCD-raden
- pH-kalibreringsbuffertarna på på varandra följande LCD-skärmar i kalibreringsordning

Anmärkningsar:

Meddelandet "OLD" visas under pH-värdet när bufferten inte användes vid den senaste kalibreringen. Tryck på SETUP för att se kalibreringsdatum och -tid.

Meddelandet "no BUFFER" visas när kalibreringen utfördes i mindre än tre punkter.



- Antal dagar tills kalibreringslarmet visas (t.ex. 5 dagar, -3 dagar om tiden har löpt ut) eller "OFF" om funktionen har inaktiverats i Setup
  - Instrumentets identifieringskod
- ISE-information
- Datum (MM.DD.YYYY) för den senaste kalibreringen
  - Lutningsvärdet i den första LCD-raden och offsetet i den andra LCD-raden
  - Kalibreringsstandarderna i kalibreringsordning
  - Instrumentets identifieringskod

#### Anmärkningar:

Meddelandet "OLD" visas under ppm-värdet när standarden inte användes vid den senaste kalibreringen. Tryck på SETUP för att se kalibreringsdatum och -tid.

Meddelandet "no BUFFER" visas när endast en enpunktskalibrering har utförts.

Om en enpunktskalibrering utförs efter en tvåpunktskalibrering behåller instrumentet den gamla lutningen.

### 13. PC-ANSLUTNING

#### 13.1. ANVÄNDNING AV MI5200 PC-APPLIKATION

Loggade data kan överföras till en PC via Milwaukee Instruments MI5200 Windows-kompatibla applikation med seriellt RS232- eller USB-gränssnitt.

Programvaran finns tillgänglig för nedladdning på <http://www.milwaukeeinst.com>. Sök efter produktkoden och klicka på den. När nedladdningen är klar, använd exe-filen för att installera programvaran.

MI5200 erbjuder grafitrning och on-line hjälpfunktion. Data kan exporteras till välkända kalkylbladsprogram för vidare analys.

1. Stäng av mätaren.
2. Anslut instrumentet till en PC med den medföljande MA9350-kabeln (om RS232-porten används) eller med en vanlig USB-kabel.
3. Starta programmet.

#### Anmärkningar:

För RS232 kan andra kablar än MA9350 använda en annan konfiguration och kommunikation mellan instrument och PC kanske inte är möjlig.

Håll endast en kabel ansluten (RS232 eller USB) under PC-kommunikation för att undvika eventuella fel.

#### 13.2. SÄNDA KOMMANDON FRÅN PC Det är också möjligt att fjärrstyra instrumentet med valfritt terminalprogram.

1. Stäng av mätaren.
2. Använd MA9350-kabeln för att ansluta instrumentet till en PC.
3. Starta terminalprogrammet och ställ in kommunikationsalternativen enligt följande: 8, N, 1, ingen flödeskontroll.

#### Kommandotyper

För att skicka ett kommando till instrumentet följer du följande schema:

<\*> <kommando> <CR> där: <\*> är kommandoprefixet, <kommando> är kommandokoden.

Observera: Små eller stora bokstäver kan användas.

Kommando för ändring av enhet

CHU xx Ändrar instrumentets enhet i enlighet med parametervärdet (xx):

- xx=01 pH-intervall / 0,01 upplösning

- xx=03 mV / Rel mV-område

- xx=05 ppm-intervall

Instrumentet kommer att svara på detta kommando med:

<STX> <svar> <ETX> där: <STX> är 02 ASCII-kodtecken (början av texten)

<ETX> är 03 ASCII-kodtecken (slutet av texten)

<Svar>:

<ACK> skickas för ett identifierat kommando

<CAN> skickas när instrumentet loggar

<Err6>/<Err8> skickas när kommandot är felaktigt eller när instrumentet inte är i mätläge.

Kommandon som kräver ett svar

Instrumentet svarar på dessa kommandon med:

<STX> <svar> <checksumma> <ETX> där checksumman är byte-summan av svarssträngen som skickas som 2 ASCII-tecken.

Alla svarsmeddelanden består av ASCII-tecken.

RPH - Gör att instrumentet skickar en komplett uppsättning avläsningar i enlighet med pH-intervallet.

RMV - Gör att instrumentet skickar en komplett uppsättning avläsningar enligt mV/Rel mV-intervallet.

RIS - Gör att instrumentet skickar en komplett uppsättning avläsningar enligt ISE-intervallet.

MDL - Begär instrumentets modellnamn och kod för fast programvara (16 ASCII-tecken).

INF - Begär kalibreringsdata och inställningsparametrar.

SAM - Anger antalet loggade prover (12 tecken).

LDPH - Begär den xxx:e pH-registreringen av loggade data.

LDMV - Begär loggade data för den xxx:e mV/Rel mV-registreringen.

LDIS - Begär xxx:e ISE-registrering av loggade data.

LAPH - Begär alla pH-loggar på begäran.

LAMV - Begär alla mV/Rel mV-loggar på begäran.

LAIS - Begär alla ISE-loggar på begäran.

Anmärkningar:

"Err8" skickas om instrumentet inte är i mätningläge.

"Err6" skickas om det begärda intervallet inte är tillgängligt.

"Err4" skickas om den begärda inställda parametern inte är tillgänglig.

"Err3" skickas om Log on demand är tom.

Ogiltiga kommandon kommer att ignoreras.

#### 14. FELSÖKNING

Symptom: Långsam respons / Överdriven drift

Problem: Smutsig pH-elektrod

Lösning på problemet: Blötlägg elektrodspetsen i rengöringslösning MA9016 i 30 minuter och följ sedan rengöringsproceduren.

Symptom: Avläsningen fluktuerar upp och ner (brus)

Problem: Tilltäppt/smutsig anslutning. Låg elektrolytnivå (endast påfyllningsbara elektroder)

Lösning på problemet: Rengör elektroden. Fyll på med färsk MA9012-elektrolyt.

Symptom: Displayen visar fullskalevärdet blinkande

Problem: Avläsning Avläsning utanför intervallet

Lösning på problemet: Kalibrera om mätaren. Kontrollera att provet är inom mätbart område. Kontrollera elektrolytnivå och allmän elektrodstatus.

Symptom: mV-skalan utanför intervallet

Problem: Torr membran eller torr anslutning

Lösning på problemet: Blötlägg elektroden i MA9015 förvaringslösning i minst 30 minuter.

Symptom: Displayen visar att temperaturenheten blinkar

Problem: Temperaturproben är inte i ordning

Lösning: Byt ut temperaturproben: Byt ut temperaturproben.

Symptom: Mätaren misslyckas med att kalibrera eller ger felaktiga avläsningar

Problem: Trasig sond

Lösning: Byt ut sonden: Byt ut proben.

Symptom: LCD-taggar visas kontinuerligt vid uppstart

Problem: En av knapparna är blockerad

Lösning på problemet: Kontrollera tangentbordet. Om felet kvarstår, kontakta Milwaukeees tekniska service.

Symptom: "Er0, Er1, Er2" meddelande vid uppstart

Problem: Internt fel

Lösning: Internt fel: Starta om mätaren. Om felet kvarstår, kontakta Milwaukeees tekniska service.

#### 15. TILLBEHÖR

SE-300 ORP-platinumsond med dubbelkoppling

MA917B/1 Kombinerad pH-elektrod, glaskropp, påfyllningsbar

MA924B/1 ORP-sond, glashölje, påfyllningsbar

MA831R Temperatursond i rostfritt stål

MA9001 pH 1,68 buffertlösning (230 mL)

MA9004 pH 4,01 buffertlösning (230 mL)  
MA9006 pH 6,86 buffertlösning (230 mL)  
MA9007 pH 7,01 buffertlösning (230 mL)  
MA9009 pH 9,18 buffertlösning (230 mL)  
MA9010 pH 10,01 buffertlösning (230 mL)  
MA9012 Påfyllningslösning för pH-elektrod (230 mL)  
MA9015 Förvaringslösning (230 mL flaska)  
MA9016 Rengöringslösning för elektrod (230 mL)  
MA9020 200-275 mV ORP-lösning (230 mL)  
MA9112 pH 12,45 buffertlösning (230 mL)  
MA9310 12 VDC-adapter, 220 V  
MA9311 12 VDC-adapter, 110 V  
MA9315 Elektrodhållare  
MA9350 RS232-anslutningskabel (2 m)

#### CERTIFIERING

Milwaukee Instruments överensstämmer med de europeiska CE-direktiven.

Bortskaffande av elektrisk och elektronisk utrustning. Behandla inte denna produkt som hushållsavfall. Lämna den till lämplig insamlingsplats för återvinning av elektrisk och elektronisk utrustning.

Observera: Korrekt bortskaffande av produkten förhindrar potentiella negativa konsekvenser för människors hälsa och miljön. För mer information, kontakta din lokala avfallshanteringstjänst eller gå till [www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com) (endast USA)

eller [www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com).

#### REKOMMENDATION

Innan du använder den här produkten ska du se till att den är helt lämplig för din specifika tillämpning och för den miljö där den används. Alla ändringar som användaren gör på den medföljande utrustningen kan äventyra mätarens prestanda.

För din och mätarens säkerhet får du inte använda eller förvara mätaren i farliga miljöer. För att undvika skador eller brännskador ska du inte utföra mätningar i mikro vågsugnar.

#### GARANTI

Detta instrument garanteras mot material- och tillverkningsfel under en period av 3 år från inköpsdatumet. Elektroder och sonder garanteras i 6 månader. Denna garanti är begränsad till reparation eller kostnadsfri ersättning om instrumentet inte kan repareras. Skador på grund av olyckor, felaktig användning, manipulering eller brist på föreskrivet underhåll täcks inte av garantin. Om service krävs, kontakta din lokala Milwaukee Instruments teknisk service. Om reparationen inte täcks av garantin, kommer du att meddelas om de kostnader som uppstår. När du skickar en mätare, se till att den är ordentligt förpackad för fullständigt skydd.

Milwaukee Instruments förbehåller sig rätten att göra förbättringar i design, konstruktion och utseende av sina produkter utan föregående meddelande.