

# INSTRUCTION MANUAL

## MA888

### Digital Ethylene Glycol Refractometer





**THANK YOU** for choosing Milwaukee Instruments!

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

*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. FUNCTIONAL DESCRIPTION.....	5
2. GENERAL DESCRIPTION.....	7
3. SPECIFICATIONS.....	8
4. PRINCIPLE OF OPERATION.....	9
5. MEASUREMENT UNITS.....	11
6. MEASUREMENT GUIDELINES.....	11
7. CALIBRATION PROCEDURE.....	12
8. MEASUREMENT PROCEDURE.....	14
9. CHANGING MEASUREMENT UNIT.....	16
10. CHANGING TEMPERATURE UNIT.....	17
11. MAKING A STANDARD SOLUTION.....	18
12. ERROR MESSAGES.....	19
13. BATTERY REPLACEMENT.....	21
CERTIFICATION.....	22
RECOMMENDATION.....	22
WARRANTY.....	22

Remove the instrument from the packing materials and examine carefully to ensure no damage has occurred during shipping. If any damage has occurred, notify your Dealer.

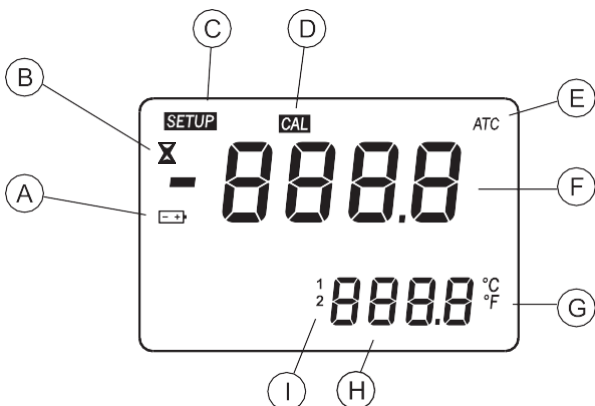
Each instrument is supplied with:

- 9 V battery
- Instruction manual

**Note:** *Save all packing material until you are sure that the instrument functions correctly. A defective instrument must be returned in its original packing.*

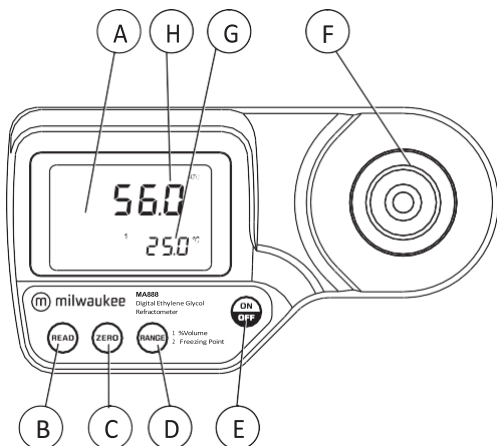
## 1. FUNCTIONAL DESCRIPTION

### DISPLAY



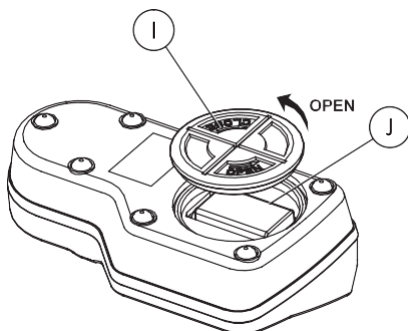
- A. BATTERY STATUS ICON  
(BLINKS WHEN LOW BATTERY CONDITION DETECTED)
- B. MEASUREMENT IN PROGRESS TAG
- C. SETUP: FACTORY CALIBRATION TAG
- D. CAL: CALIBRATION TAG
- E. AUTOMATIC TEMPERATURE COMPENSATION  
(BLINKS WHEN TEMPERATURE EXCEEDS 10-40 °C / 50-104 °F RANGE)
- F. PRIMARY DISPLAY  
(DISPLAYS MEASUREMENT AND ERROR MESSAGES)
- G. TEMPERATURE UNITS
- H. SECONDARY DISPLAY  
(DISPLAYS TEMPERATURE MEASUREMENTS;  
WHEN BLINKING, TEMPERATURE HAS EXCEEDED OPERATION RANGE: 0-80 °C / 32-176 °F)
- I. RANGE INDICATOR

## FRONT PANEL



- A. LIQUID CRYSTAL DISPLAY (LCD)
- B. READ KEY (USER MEASUREMENT)
- C. ZERO KEY (USER CALIBRATION)
- D. RANGE KEY (USER MEASUREMENT UNIT)
- E. ON/OFF
- F. STAINLESS STEEL SAMPLE WELL AND PRISM
- G. SECONDARY DISPLAY
- H. PRIMARY DISPLAY

## BOTTOM



- I. BATTERY COVER
- J. BATTERY COMPARTMENT

## 2. GENERAL DESCRIPTION

### SIGNIFICANCE OF USE

Thank you for choosing Milwaukee. This instruction manual will provide you the necessary information for correct use of the meter.

The **MA888** is an optical instrument that employs the measurement of the refractive index to determine the % volume and freezing point of ethylene glycol based coolants or antifreeze. The digital refractometer eliminates the uncertainty associated with mechanical refractometers and is easily portable for use in the field to optimize your cooling system.

The **MA888** refractometer is an optical device that is simple and quick to use. Samples are measured after a simple user calibration with distilled or deionized water. Within seconds, the refractive index and temperature are measured and converted into one of two measurement units; % Volume or Freezing Point. The instrument utilizes internationally recognized references for unit conversion and temperature compensation for ethylene glycol solutions (e.g. CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87<sup>th</sup> Edition).

The temperature (in °C or °F) is also displayed on the large dual level display along with helpful message codes.

Key features include:

- Waterproof models offers IP65 waterproof protection
- Automatic Temperature Compensation (ATC)
- Battery operation with Low Power indicator
- Automatically turns off after 3 minutes of non-use.



### 3. SPECIFICATIONS

	% Volume	Freezing Point	°C (°F)
<b>Range:</b>	0 to 100 %	0 to -50 °C (32 to -58 °F)	0 to 80 °C (32 to 176 °F)
<b>Resolution:</b>	0.1 %	0.1 °C (0.1 °F)	0.1 °C (0.1 °F)
<b>Accuracy:</b>	±0.2 %	±0.5 ° (±1.0 °F)	±0.3 °C (±0.5 °F)

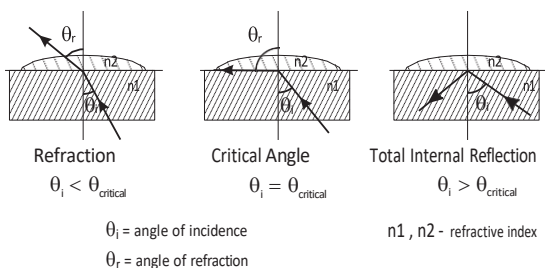
Light Source	Yellow LED
Measurement Time	Approximately 1.5 seconds
Minimum Sample Volume	100 µL (cover prism totally)
Sample Cell	Stainless Steel ring and flint glass prism
Temperature Compensation	Automatic between 0 and 40 °C (32 to 104 °F)
Case Material	ABS
Enclosure Rating	IP 65
Battery Type/Life	1 x 9 volt AA batteries / 5000 readings
Auto-Shut off	After 3 minutes of non-use
Dimensions	19.2 x 10.2 x 6.7 cm (7.5 x 4 x 2.6")
Weight	420 g (14.8 oz.).



### 4. PRINCIPLE OF OPERATION

Ethylene Glycol determinations are made by measuring the refractive index of a solution. Refractive Index is an optical characteristic of a substance and the number of dissolved particles in it. Refractive Index is defined as the ratio of the speed of light in empty space to the speed of light in the substance. A result of this property is that light will “bend”, or change direction, when it travels through a substance of different refractive index. This is called refraction.

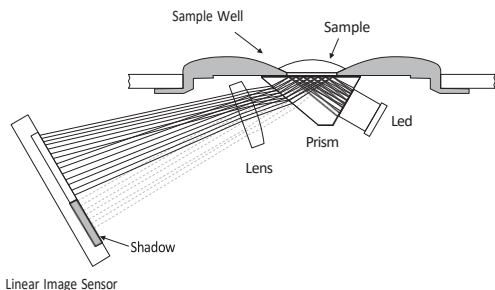
When passing from a material with a higher to lower refractive index, there is a critical angle at which an incoming beam of light can no longer refract, but will instead be reflected off the interface.



The critical angle can be used to easily calculate the refractive index according to the equation:

$$\sin(\theta_{critical}) = n_2 / n_1$$

Where  $n_2$  is the refractive index of the lower-density medium;  $n_1$  is the refractive index of the higher-density medium.

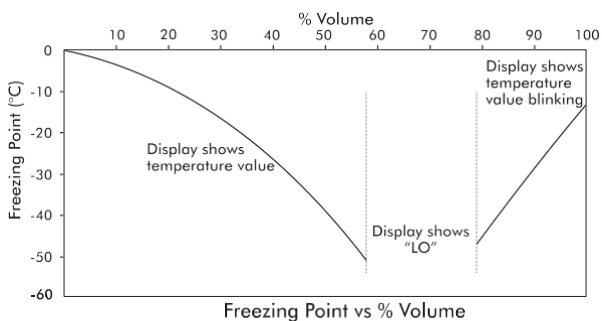


In the **MA888** refractometer, light from an LED passes through a prism in contact with the sample. An image sensor determines the critical angle at which the light is no longer refracted through the sample. Specialized algorithms then apply temperature compensation to the measurement and convert the refractive index to: %Volume or Freezing Point.

## 5. MEASUREMENT UNITS

Freezing point is displayed as a temperature from 0.0 to -50.0 °C corresponding to 0-58 % by volume. The display blinks the freezing point when the concentration of Ethylene glycol is greater than 78 % concentration by volume.

When the display shows “LO”, the freezing point is at a minimum (below -50 °C).



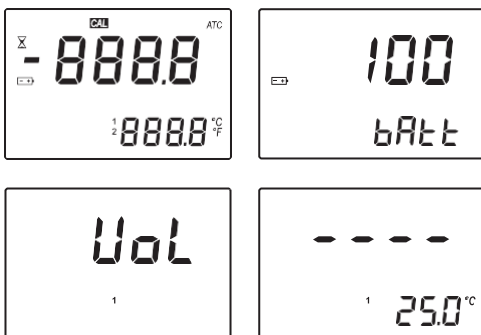
## 6. MEASUREMENT GUIDELINES

- Handle instrument carefully. Do not drop.
- Do not immerse instrument under water.
- Do not spray water to any part of instrument except the “sample well” located over the prism.
- The instrument is intended to measure ethylene glycol solutions. Do not expose instrument or prism to solvents that will damage it. This includes most organic solvents and extremely hot or cold solutions.
- Particulate matter in a sample may scratch the prism. Absorb sample with a soft tissue and rinse sample well with deionized or distilled water between samples.
- Use plastic pipettes to transfer all solutions. Do not use metallic tools such as needles, spoons or tweezers as these will scratch the prism.
- Cover sample well with hand if measuring in direct sun.

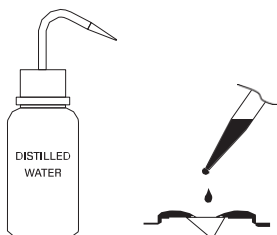
## 7. CALIBRATION PROCEDURE

Calibration should be performed daily, before measurements are made, when the battery has been replaced, between a long series of measurements, or if environmental changes have occurred since the last calibration.

1. Press the **ON/OFF** key, then release. Two instrument test screens will be displayed briefly; all LCD segments followed by the percentage of remaining battery life. The meter will then briefly display an indication of the measurement unit set. When the LCD displays dashes, the instrument is ready.

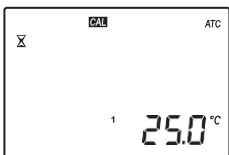


2. Using a plastic pipette, fill the sample well with distilled or deionized water. Make sure the prism is completely covered.



**Note:** If the ZERO sample is subject to intense light such as sunlight or another strong source, cover the sample well with your hand or other shade during the calibration.

3. Press the **ZERO** key. If no error messages appear, your unit is calibrated. (For a description of error messages see ERROR MESSAGES section).



**Note:** The 0.0 screen will remain until a sample is measured or the instrument is turned off.

4. Gently absorb the ZERO water standard with a soft tissue. Use care not to scratch the prism surface. Dry the surface completely. The instrument is ready for sample measurement.

**Note:** If instrument is turned off the calibration will not be lost.



## 8. MEASUREMENT PROCEDURE

Verify the instrument has been calibrated before taking measurements.

1. Wipe off prism surface located at the bottom of the sample well. Make sure the prism and sample well are completely dry.

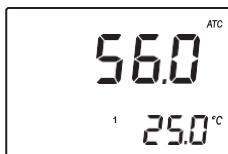
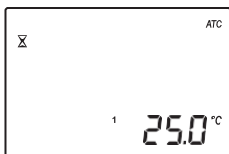


2. Using a plastic pipette, drip sample onto the prism surface. Fill the well completely.



**Note:** If the temperature of the sample differs significantly from the temperature of the instrument, wait approximately 1 minute to allow thermal equilibration.

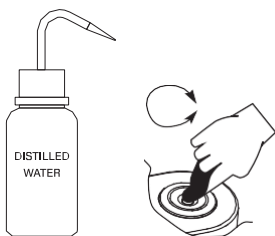
3. Press the **READ** key. The results are displayed as % Volume or Freezing Point.



**Note:** The last measurement value will be displayed until the next sample is measured or the instrument is turned off. Temperature will be continuously updated.

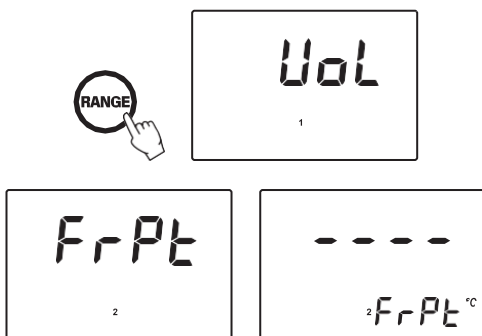
**Note:** The “ATC” tag blinks and automatic temperature compensation is disabled if the temperature exceeds the 0-40 °C / 32-104 °F range.

4. Remove sample from the sample well by absorbing with a soft tissue.
5. Using a plastic pipette, rinse prism and sample well with distilled or deionized water. Wipe dry. The instrument is ready for the next sample.



## 9. CHANGING MEASUREMENT UNIT

Press the **RANGE** key to select measurement units. The instrument toggles between the two measurement scales each time the key is pressed and the primary display indicates “**Vol**” % Volume or “**FrPt**” for Freezing Point. When the instrument displays the screen with 4 dashes, the instrument is ready for measurement. A number on the display indicates the selected unit: “**1**” denotes % Volume and “**2**” denotes Freezing Point (as indicated on the instrument cover).



**Note:** The temperature measurement is not displayed in Freezing Point mode.



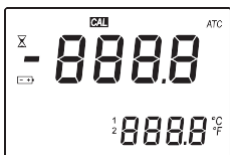
## 10. CHANGING TEMPERATURE UNIT

To change the temperature measurement unit from Celsius to Fahrenheit (or vice versa), follow this procedure.

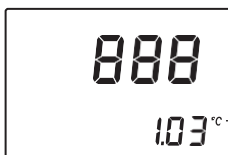
1. Press and hold the **ON/OFF** key continuously for approximately 8 seconds. The LCD will display the “all segment” screen followed by a screen with the model number on the primary display and the version number on the secondary display. Continue pressing the **ON/OFF** key.



8 seconds



2. While continuing to hold the **ON/OFF** key, press the **ZERO** key. The temperature unit will change from °C to °F or vice versa.



°C or °F

**Note:** The selected unit will be used in Freezing Point mode.

## 11. MAKING A STANDARD SOLUTION

To make an Ethylene Glycol Solution, follow the procedure below:

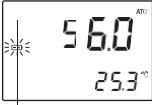



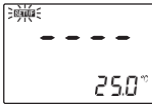
- To make an X % ethylene glycol solution volumetrically add X mL of high purity ethylene glycol (CAS #: 107-21-1; MW 62.068) to a 100 mL Grade A volumetric flask.
- Use distilled or deionized water to bring the flask close to the total volume, mix, allow the solution to return to room temperature.
- Once the solution has returned to room temperature use distilled or deionized water to bring the total volume to 100 mL. Mix solution well before use.

	<b>Ethylene Glycol</b>	<b>Total Volume</b>	<b>Expected Freezing Point Value</b>
<b>10 % V</b>	10.00 mL	100.00 mL	-3.8 °C (25.2 °F)
<b>40 % V</b>	40.00 mL	100.00 mL	-26.3 °C (-15.4 °F)

## 12. ERROR MESSAGES

Error Code		Description
Err		General failure. Cycle power to instrument. If error persists, contact Milwaukee.
LO Primary display		Sample exceeds minimum measurement range.
HI Primary display		Sample exceeds maximum measurement range.
LO Primary display CAL segment ON		Wrong solution used to zero instrument. Use deionized or distilled water. Press <b>Zero</b> .
HI Primary display CAL segment ON		Wrong solution used to zero instrument. Use deionized or distilled water. Press <b>Zero</b> .
t LO Primary display CAL segment ON		Temperature exceeds ATC low limit (0 °C) during calibration.
t HI Primary display CAL segment ON		Temperature exceeds ATC high limit (40 °C) during calibration.
Air		Prism surface insufficiently covered.
ELt		Too much external light for measurement. Cover sample well with hand.
nLt		LED light is not detected. Contact Milwaukee.



Battery segment blinking		<5% of battery life is remaining.
Temperature values are blinking 0.0°C or 80.0°C	 	Temperature measurement out of sampling range (0 to 80°C).
ATC segment blinking		Outside temperature compensation range (0 to 40°C).
SETUP segment blinking		Factory calibration lost. Contact Milwaukee.

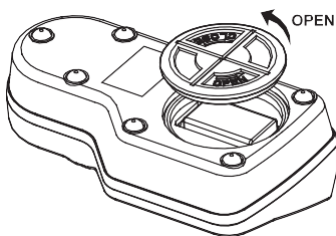
### 13. BATTERY REPLACEMENT

To replace the instrument's battery, follow these steps:

- Turn the instrument OFF by pressing the **ON/OFF** key.



- Turn instrument upside down and remove the battery cover by turning it counterclockwise.



- Extract the battery from its location.
- Replace with fresh 9V battery making certain to observe polarity.
- Insert the back battery cover and fasten it by turning clockwise to engage.

## CERTIFICATION

Milwaukee Instruments conform to the CE European Directives.



**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.

**Disposal of waste batteries.** This product contains batteries. Do not dispose of them with other household waste. Hand them over to the appropriate collection point for recycling.



Please note: proper product and battery 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 2 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  
MA888

Цифров рефрактометър за етиленгликол

БЛАГОДАРИМ ВИ, че избрахте Milwaukee Instruments!

Това ръководство за употреба ще ви предостави необходимата информация за правилното използване на измервателните уреди.

СЪДЪРЖАНИЕ

1. ФУНКЦИОНАЛНО

ОПИСАНИЕ.....5

2. ОБЩО

ОПИСАНИЕЪТТР://.....  
...7

3.

СПЕЦИФИКАЦИИ.....  
.....8

4. ПРИНЦИП НА

РАБОТА.....9

5. ИЗМЕРВАТЕЛНИ

ЕДИНИЦИ.....11

6. УКАЗАНИЯ ЗА

ИЗМЕРВАНЕ.....11

7. ПРОЦЕДУРА ЗА

КАЛИБРИРАНЕ.....12

8. ПРОЦЕДУРА ЗА

ИЗМЕРВАНЕЪТТР://..... 14

9. СМЯНА НА МЕРНАТА

ЕДИНИЦАЪТТР://..... 16

10. СМЯНА НА ТЕМПЕРАТУРНАТА

ЕДИНИЦАЪТТР://.....17

11. СЪЗДАВАНЕ НА СТАНДАРТЕН

РАЗТВОРЪТТР://..... 18

12. СЪОБЩЕНИЯ ЗА

ГРЕШКИ..... 19

13. СМЯНА НА

БАТЕРИЯТА.....21

СЕРТИФИЦИРАНЕ.....

.....22

ПРЕПОРЪКА.....

...22

ГАРАНЦИЯ.....

.....22

Извадете уреда от опаковъчните материали и го прегледайте внимателно, за да се уверите, че няма повреди по време на транспортирането. Ако са възникнали повреди, уведомете вашия дилър.

Всеки инструмент се доставя с:

9 V батерия

Ръководство за употреба

Забележка: Запазете всички опаковъчни материали, докато не се уверите, че инструментът функционира правилно. Дефектният

инструмент трябва да бъде върнат в оригиналната си опаковка.

## 1. ФУНКЦИОНАЛНО ОПИСАНИЕ

A. ИКОНА ЗА СЪСТОЯНИЕТО НА БАТЕРИЯТА (МИГА, КОГАТО СЕ УСТАНОВИ СЪСТОЯНИЕ НА ИЗТОЩЕНА БАТЕРИЯ)

B. ЕТИКЕТ ЗА ТЕКУЩО ИЗМЕРВАНЕ

C. НАСТРОЙКА: ЕТИКЕТ ЗА ФАБРИЧНО КАЛИБРИРАНЕ

D. CAL: ЕТИКЕТ ЗА КАЛИБРИРАНЕ

E. АВТОМАТИЧНА ТЕМПЕРАТУРНА КОМПЕНСАЦИЯ (МИГА, КОГАТО ТЕМПЕРАТУРАТА НАДВИШИ ДИАПАЗОНА 10-40 °C / 50-104 °F)

F. ОСНОВЕН ДИСПЛЕЙ (ПОКАЗВА СЪОБЩЕНИЯ ЗА ИЗМЕРВАНЕ И ГРЕШКИ)

Ж. ТЕМПЕРАТУРНИ ЕДИНИЦИ

H. ВТОРИЧЕН ДИСПЛЕЙ (ПОКАЗВА ИЗМЕРВАНИЯТА НА ТЕМПЕРАТУРАТА; КОГАТО МИГА, ТЕМПЕРАТУРАТА Е ПРЕВИШИЛА РАБОТНИЯ ДИАПАЗОН: 0-80 °C / 32-176 °F)

I. ИНДИКАТОР ЗА ОБХВАТ

ПРЕДЕН ПАНЕЛ

A. ТЕЧНОКРИСТАЛЕН ДИСПЛЕЙ (LCD)

B. КЛАВИШ ЗА ЧЕТЕНЕ (ПОТРЕБИТЕЛСКО ИЗМЕРВАНЕ)

C. КЛАВИШ ЗА НУЛА (ПОТРЕБИТЕЛСКО КАЛИБРИРАНЕ)

D. КЛАВИШ ЗА ОБХВАТ (ПОТРЕБИТЕЛСКА МЕРНА ЕДИНИЦА)

E. ВКЛЮЧВАНЕ/ИЗКЛЮЧВАНЕ

F. ЯМКА ЗА ПРОБА И ПРИЗМА ОТ НЕРЪЖДАЕМА СТОМАНА

Ж. ВТОРИЧЕН ДИСПЛЕЙ

H. ПЪРВИЧЕН ДИСПЛЕЙ

I. КАПАК НА БАТЕРИЯТА

J. ОТДЕЛЕНИЕ ЗА БАТЕРИЯТА

## 2. ОБЩО ОПИСАНИЕ

### ЗНАЧЕНИЕ НА УПОТРЕБАТА

Благодарим ви, че сте избрали Milwaukee. Това ръководство за употреба ще ви предостави необходимата информация за правилното използване на измервателния уред. MA888 е оптичен инструмент, който използва измерването на индекса на пречупване за определяне на обемния % и точката на замръзване на охлаждащи течности или антифриз на основата на етиленгликол. Цифровият рефрактометър елиминира несигурността, свързана с механичните рефрактометри, и е лесно преносим за използване на място за оптимизиране на охладителната система. Рефрактометърът MA888 е оптично устройство, което е просто и бързо за използване. Пробите се измерват след просто калибриране от потребителя с дестилирана или дейонизирана вода. В рамките на няколко секунди се измерват показателят на пречупване и температурата и се преобразуват в една от двете мерни единици: % обем или точка на замръзване. Уредът използва международно признати референции за преобразуване на единиците и температурна компенсация за разтвори на етиленгликол (напр. CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87th Edition). Температурата (в °C или °F) също се показва на големия двустепенен дисплей заедно с полезни кодове за съобщения.

Основните характеристики включват:

Водоустойчиви модели с водоустойчива защита IP65

Автоматична температурна компенсация (ATC)

Работа на батерии с индикатор за слаба енергия  
Автоматично изключване след 3 минути неизползване.

### 3. СПЕЦИФИКАЦИИ

Обхват: 0 до 100 % 0 до -50 °C (32 до -58 °F) 0 до 80 °C (32 до 176 °F)

Разделителна способност: 0,1 % 0,1 °C (0,1 °F) 0,1 °C (0,1 °F)

Точност:  $\pm 0,2\%$   $\pm 0,5^\circ$  ( $\pm 1,0^\circ$  F)  $\pm 0,3^\circ$  C ( $\pm 0,5^\circ$  F)

Източник на светлина Жълт светодиод

Време за измерване Приблизително 1,5 секунди

Минимален обем на пробата 100  $\mu$ L (покрийте призмата изцяло)

Клетка за проба Пръстен от неръждаема стомана и призма от кремъчно стъкло

Температурна компенсация Автоматично между 0 и 40 °C (32 и 104 °F)

Материал на корпуса ABS

Степен на защита IP 65

Тип/живот на батерията 1 x 9-волтови батерии AA / 5000 отчитания

Автоматично изключване след 3 минути неизползване

Размери 19,2 x 10,2 x 6,7 cm (7,5 x 4 x 2,6")

Тегло 420 g (14,8 унции).

### 4. ПРИНЦИП НА РАБОТА

Определянето на етиленгликол се извършва чрез измерване на показателя на пречупване на разтвор. Индексът на пречупване е оптична характеристика на веществото и на броя на разтворените частици в него. Индексът на пречупване се определя като отношение на скоростта на светлината в празното пространство към скоростта на светлината във веществото. Резултат от това свойство е, че светлината ще се „огъва“ или ще променя посоката си, когато преминава през вещество с различен индекс на пречупване. Това се нарича пречупване. При преминаване от материал с по-висок към по-нисък показател на пречупване съществува критичен ъгъл, при който входящият светлинен лъч вече не може да се пречупва, а вместо това ще се отразява от границата.

Критичният ъгъл може да се използва за лесно изчисляване на показателя на пречупване съгласно уравнението:

$$\sin(\theta_{\text{критичен}}) = n_2 / n_1$$

Където  $n_2$  е показателят на пречупване на средата с по-ниска плътност;  $n_1$  е показателят на пречупване на средата с по-висока плътност.

В рефрактометъра MA888 светлината от светодиод преминава през призма, която е в контакт с пробата. Сензор за изображения определя критичния ъгъл, при който светлината вече не се пречупва през образеца. След това специализирани алгоритми прилагат температурна компенсация към измерването и преобразуват индекса на пречупване в: % обем или точка на замръзване.

### 5. ИЗМЕРВАТЕЛНИ ЕДИНИЦИ

Точката на замръзване се показва като температура от 0,0 до -50,0 °C, съответстваща на 0-58 % от обема. Дисплеят мига за точката на замръзване, когато концентрацията на етиленгликол е по-голяма от 78 % обемни.

Когато на дисплея се показва „LO“, точката на замръзване е на минимум (под -50 °C).

## 6. УКАЗАНИЯ ЗА ИЗМЕРВАНЕ

Работете внимателно с инструмента. Не го изпускате.

Не потапяйте инструмента под вода.

Не пръскайте вода върху никоя част на инструмента, освен върху „ямката за проби“, разположена над призмата.

Инструментът е предназначен за измерване на разтвори на етиленгликол. Не излагайте инструмента или призмата на разтворители, които могат да ги повредят. Това включва повечето органични разтворители и изключително горещи или студени разтвори.

Праховите частици в пробата могат да надраскат призмата.

Абсорбирайте пробата с мека тъкан и изплаквайте добре пробата с дейонизирана или дестилирана вода между пробите.

Използвайте пластмасови пипети за прехвърляне на всички разтвори. Не използвайте метални инструменти като игли, лъжици или пинсети, тъй като те ще надраскат призмата.

Ако измервате на пряко слънце, покрийте добре пробата с ръка.

## 7. ПРОЦЕДУРА ЗА КАЛИБРИРАНЕ

Калибрирането трябва да се извършва ежедневно, преди да се направят измервания, когато батерията е сменена, между дълга серия от измервания или ако са настъпили промени в околната среда след последното калибриране.

1. Натиснете клавиша ON/OFF, след което го отпуснете. Ще се покажат за кратко два тестови екрана на инструмента; всички LCD сегменти, последвани от процента на оставащия живот на батерията. След това уредът ще покаже за кратко индикация за зададената мерна единица.

Когато на LCD дисплея се появят тирета, уредът е готов.

2. С помощта на пластмасова пипета напълнете ямката за проби с дестилирана или дейонизирана вода. Уверете се, че призмата е напълно покрита.

Забележка: Ако пробата ZERO е изложена на интензивна светлина, например слънчева светлина или друг силен източник, по време на калибрирането покрийте ямката за проба с ръка или друга сянка.

3. Натиснете клавиша ZERO. Ако не се появяват съобщения за грешки, устройството е калибрирано. (За описание на съобщенията за грешки вижте раздела СЪОБЩЕНИЯ ЗА БЛУДНИЦИ).

Забележка: Екранът 0,0 ще остане, докато не бъде измерена проба или докато уредът не бъде изключен.

4. Внимателно абсорбирайте нулевия воден стандарт с мека тъкан. Внимавайте да не надраскате повърхността на призмата. Изсушете напълно повърхността. Инструментът е готов за измерване на пробата. Забележка: Ако инструментът е изключен, калибрирането няма да се загуби.

## 8. ПРОЦЕДУРА НА ИЗМЕРВАНЕ

Проверете дали инструментът е калибриран, преди да извършите измерванията.

1. Избършете повърхността на призмата, разположена на дъното на ямката за проби. Уверете се, че призмата и ямката за проби са напълно сухи.

2. С помощта на пластмасова пипета капнете проба върху

повърхността на призмата. Напълнете ямката напълно.

Забележка: Ако температурата на пробата се различава значително от температурата на уреда, изчакайте около 1 минута, за да позволите термично изравняване.

3. Натиснете клавиша READ. Резултатите се показват като % обем или точка на замръзване.

Забележка: Стойността на последното измерване ще бъде показана, докато не бъде измерена следващата проба или докато уредът не бъде изключен.

Температурата ще се актуализира непрекъснато.

Забележка: Табелката „АТС“ мига и автоматичната температурна компенсация се деактивира, ако температурата надхвърли диапазона 0-40 °C / 32-104 °F.

4. Отстранете пробата от ямката за проба, като я абсорбирате с мека тъкан.

5. С помощта на пластмасова пипета изплакнете призмата и ямката за проби с дестилирана или дейонизирана вода. Избършете до сухо. Инструментът е готов за следващата проба.

#### 9. СМЯНА НА ИЗМЕРВАТЕЛНАТА ЕДИНИЦА

Натиснете клавиша RANGE (Диапазон), за да изберете мерните единици. При всяко натискане на клавиша инструментът превключва между двете измервателни скали и на основния дисплей се показва „Vol“ % обем или „FrPt“ за точка на замръзване. Когато на екрана се появят 4 тирета, уредът е готов за измерване.

Числото на дисплея показва избраната единица: „1“ означава % обем, а „2“ - точка на замръзване (както е посочено на капака на инструмента).

Забележка: Измерването на температурата не се показва в режим „Точка на замръзване“.

#### 10. СМЯНА НА ЕДИНИЦАТА ЗА ТЕМПЕРАТУРА

За да промените мерната единица за температура от Целзий на Фаренхайт (или обратно), следвайте тази процедура.

1. Натиснете и задръжте непрекъснато клавиша ON/OFF за около 8 секунди. На LCD дисплея ще се покаже екранът „всички сегменти“, последван от екран с номера на модела на основния дисплей и номера на версията на вторичния дисплей.

Продължете да натискате клавиша ON/OFF.

2. Докато продължавате да държите клавиша ON/OFF, натиснете клавиша ZERO.

Единицата за температура ще се промени от °C на °F или обратно.

Забележка: Избраната единица ще се използва в режим на точка на замръзване.

#### 11. СЪЗДАВАНЕ НА СТАНДАРТЕН РАЗТВОР

За да направите разтвор на етиленгликол, следвайте процедурата по-долу:

За да направите разтвор на етиленгликол с концентрация X %, добавете обемно X ml етиленгликол с висока чистота (CAS №: 107-21-1; MW 62,068) в мерителна колба от 100 ml клас А.

Използвайте дестилирана или дейонизирана вода, за да доближите колбата до общия обем, разбъркайте и оставете разтвора да се върне на стайна температура.

След като разтворът се върне към стайна температура, използвайте дестилирана или дейонизирана вода, за да достигнете общия обем до 100 ml. Разтворът се разбърква добре преди употреба.

## 12. СЪОБЩЕНИЯ ЗА ГРЕШКА

Код на грешка Описание

Err Обща повреда. Циклично включете захранването на инструмента. Ако грешката продължава, свържете се с Milwaukee.

LO Първичен дисплей Пробата превишава минималния обхват на измерване.

HI Първичен дисплей Пробата превишава максималния обхват на измерване.

LO Първичен дисплей CAL сегмент ON Неправилен разтвор, използван за нулиране на инструмента. Използвайте дейонизирана или дестилирана вода. Натиснете Нулиране.

HI Първичен дисплей CAL сегмент ON За нулиране на уреда е използван неправилен разтвор. Използвайте дейонизирана или дестилирана вода. Натиснете Нула.

LO Първичен дисплей CAL сегмент ON Температурата надхвърля долната граница на ATC (0 °C) по време на калибрирането.

HI Първичен дисплей CAL сегмент ON Температурата превишава високата граница на ATC (40 °C) по време на калибрирането.

Air Повърхността на призмата е недостатъчно покрита.

ELt Прекалено много външна светлина за измерване. Покрийте добре пробата с ръка.

nIt Светлината на светодиода не се разпознава. Свържете се с Milwaukee.

Сегментът на батерията мига <5% от живота на батерията остава. Стойностите на температурата мигат 0,0°C или 80,0°C Измерването на температурата е извън обхвата на вземане на проби (0 до 80°C). Мига сегментът ATC Извън обхвата на температурната компенсация (от 0 до 40°C).

Сегментът SETUP мига Загубена фабрична калибрация. Свържете се с Milwaukee.

## 13. СМЯНА НА БАТЕРИЯТА

За да смените батерията на уреда, следвайте следните стъпки:

Изключете инструмента, като натиснете клавиша ON/OFF.

Обърнете инструмента с главата надолу и свалете капака на батерията, като го завъртите обратно на часовниковата стрелка.

Извадете батерията от нейното място.

Заменете батерията с нова 9V батерия, като се уверите, че сте спазили полярността.

Поставете задния капак на батерията и го закрепете, като го завъртите по посока на часовниковата стрелка, за да се застопори.

## 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.

Изхвърляне на отпадъчни батерии. Този продукт съдържа батерии.

Не ги изхвърляйте заедно с други битови отпадъци. Предайте ги в съответния събирателен пункт за рециклиране.

Моля, обърнете внимание: правилното изхвърляне на продукта и батериите предотвратява потенциални отрицателни последици за човешкото здраве и околната среда. За подробна информация се обърнете към 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 измервателен уред има гаранция срещу дефекти в материалите и производството за период от 2 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, свържете се с местната техническа служба на Milwaukee Instruments. 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.

Контакти за продажби и техническо обслужване:

Milwaukee Electronics Kft.

Alsó-kikötő sor 11C

H-6726 Сегед - УНГАРИЯ

тел: +36 62 428 050

факс: +36 62 428 051

[www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com)

електронна поща: [sales@milwaukeeinst.com](mailto:sales@milwaukeeinst.com)

CROATIAN  
PRIRUČNIK ZA UPORABU  
MA888

Digitalni etilen glikol refraktometar

HVALA VAM što ste odabrali Milwaukee Instruments!

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

SADRŽAJ

1. OPIS FUNKCIONALNOSTI .....	5
2. OPĆI OPIS.....	7
3. SPECIFIKACIJE.....	8
4. PRINCIP RADA.....	9
5. MJERNE JEDINICE.....	11
6. SMJERNICE ZA MJERENJE.....	11
7. POSTUPAK KALIBRACIJE.....	12
8. MJERNI POSTUPAK.....	14
9. PROMJENA MJERNE JEDINICE.....	16
10. PROMJENA JEDINICE TEMPERATURE.....	17
11. IZRADA STANDARDNOG RJEŠENJA.....	18
12. PORUKE O POGREŠKAMA.....	19
13. ZAMJENA BATERIJE.....	21
CERTIFIKACIJA.....	22
PREPORUKA.....	22
JAMSTVO.....	22

Izvadite instrument iz materijala za pakiranje i pažljivo pregledajte kako biste bili sigurni da nije došlo do oštećenja tijekom transporta. Ako je došlo do oštećenja, obavijestite svog trgovca.

Svaki instrument se isporučuje sa:

9 V baterija

Priručnik s uputama

Napomena: Sačuvajte sav materijal za pakiranje dok ne budete sigurni da instrument radi ispravno. Neispravni instrument mora se vratiti u originalnom pakiranju.

1. OPIS FUNKCIONALNOSTI

A. IKONA STATUSA BATERIJE (TREPERE KADA SE OTKRIJE STANJE NIZAKE



BATERIJE)

B. OZNAKA MJERENJE U TIJEKU

C. POSTAVLJANJE: OZNAKA TVORNIČKE KALIBRACIJE

D. CAL: KALIBRACIONA OZNAKA

E. AUTOMATSKA KOMPENZACIJA TEMPERATURE (TREPERE KADA TEMPERATURA PREĐE 10-40 °C / RASPON 50-104 °F)

F. PRIMARNI ZASLON (PRIKAZUJE MJERENJE I PORUKE O POGREŠKAMA)

G. JEDINICE TEMPERATURE

H. SEKUNDARNI ZASLON (PRIKAZUJE MJERENJE TEMPERATURE; KADA TREPERI, TEMPERATURA JE PREMAŠILA RADNI RASPON: 0-80 °C / 32-176 °F)

I. INDIKATOR DOMETA

PREDNJA PLOČA

A. ZASLON S TEKUĆIM KRISTALOM (LCD)

B. KLJUČ ZA OČITANJE (MJERENJE KORISNIKA)

C. KLJUČ ZA NULU (KORISNIČKA KALIBRACIJA)

D. KLJUČ ZA RASPON (KORISNIČKA MJERNA JEDINICA)

E. ON/OFF

F. ZUDARICA ZA UZORKE I PRIZMA OD NEHRĐAJUĆEG ČELIKA

G. SEKUNDARNI PRIKAZ

H. PRIMARNI PRIKAZ

I. POKLOPAC BATERIJE

J. ODJELJAK ZA BATERIJE

2. OPĆI OPIS

ZNAČAJ UPORABE

Hvala što ste odabrali Milwaukee. Ovaj priručnik s uputama pružit će vam potrebne informacije za ispravnu uporabu mjerača. MA888 je optički instrument koji koristi mjerenje indeksa loma za određivanje % volumena i točke smrzavanja rashladnih tekućina ili antifrizna na bazi etilen glikola. Digitalni refraktometar eliminira nesigurnost povezanu s mehaničkim refraktometrima i lako je prenosiv za korištenje na terenu za optimizaciju vašeg rashladnog sustava. Refraktometar MA888 je optički uređaj koji se jednostavno i brzo koristi. Uzorci se mjere nakon jednostavne korisničke kalibracije s destiliranom ili deioniziranom vodom. Unutar nekoliko sekundi, indeks loma i temperatura se mjere i pretvaraju u jednu od dvije mjerne jedinice; % volumena ili ledišta. Instrument koristi međunarodno priznate reference za pretvorbu jedinica i temperaturnu kompenzaciju za otopine etilen glikola (npr. CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87th Edition). Temperatura (u °C ili °F) također se prikazuje na velikom dvoslojnom zaslonu zajedno s korisnim kodovima poruka.

Ključne značajke uključuju:

Vodootporni modeli nude vodootpornu zaštitu IP65

Automatska temperaturna kompenzacija (ATC)

Rad na baterije s indikatorom niske snage

Automatski se isključuje nakon 3 minute nekorištenja.

3. SPECIFIKACIJE

Raspon: 0 do 100 % 0 do -50 °C (32 do -58 °F) 0 do 80 °C (32 do 176 °F)

Rezolucija: 0,1 % 0,1 °C (0,1 °F) 0,1 °C (0,1 °F)

Preciznost: ±0,2 % ±0,5 ° (±1,0 °F) ±0,3 °C (±0,5 °F)

Izvor svjetla Žuti LED

Vrijeme mjerenja Približno 1,5 sekunde

Minimalni volumen uzorka 100  $\mu$ L (potpuno pokrijte prizmu)  
Sample Cell prsten od nehrđajućeg čelika i prizma od kremenog stakla  
Automatska kompenzacija temperature između 0 i 40 °C (32 do 104 °F)  
Materijal kućišta ABS  
Klasa zaštite IP 65  
Vrsta baterije/životni vijek 1 x 9 volt AA baterije / 5000 očitavanja  
Automatsko isključivanje nakon 3 minute nekorištenja  
Dimenzije 19,2 x 10,2 x 6,7 cm (7,5 x 4 x 2,6")  
Težina 420 g (14,8 oz.).

#### 4. PRINCIP RADA

Određivanje etilen glikola provodi se mjerenjem indeksa loma otopine. Indeks loma je optička karakteristika tvari i broj otopljenih čestica u njoj. Indeks loma se definira kao omjer brzine svjetlosti u praznom prostoru i brzine svjetlosti u tvari. Rezultat ovog svojstva je da će se svjetlost "savijati", ili promijeniti smjer, kada putuje kroz tvar različitog indeksa loma. To se zove refrakcija. Pri prelasku s materijala s višim na niži indeks loma, postoji kritični kut pod kojim se ulazna zraka svjetlosti više ne može lomiti, već će se umjesto toga reflektirati od sučelja.

Kritični kut se može koristiti za jednostavno izračunavanje indeksa loma prema jednadžbi:

$$\sin(\theta_{\text{kritično}}) = n_2 / n_1$$

Gdje je  $n_2$  indeks loma medija manje gustoće;  $n_1$  je indeks loma medija veće gustoće.

U refraktometru MA888 svjetlost iz LED-a prolazi kroz prizmu u kontaktu s uzorkom. Senzor slike određuje kritični kut pod kojim se svjetlost više ne lomi kroz uzorak. Specijalizirani algoritmi zatim primjenjuju temperaturnu kompenzaciju na mjerenje i pretvaraju indeks loma u: % volumena ili točku smrzavanja.

#### 5. MJERNE JEDINICE

Ledište se prikazuje kao temperatura od 0,0 do -50,0 °C što odgovara 0-58 % volumena. Na zaslonu treperi točka smrzavanja kada je koncentracija etilen glikola veća od 78 % koncentracije po volumenu. Kada zaslon prikazuje "LO", točka smrzavanja je na minimumu (ispod -50 °C).

#### 6. SMJERNICE ZA MJERENJE

Pažljivo rukujte instrumentom. Nemojte ispustiti.

Nemojte uranjati instrument u vodu.

Nemojte prskati vodu na bilo koji dio instrumenta osim na "bunarić za uzorke" koji se nalazi iznad prizme.

Instrument je namijenjen za mjerenje otopina etilen glikola. Nemojte izlagati instrument ili prizmu otapalima koja će ih oštetiti. To uključuje većinu organskih otapala i ekstremno vruće ili hladne otopine.

Čestice u uzorku mogu izgubiti prizmu. Upijte uzorak mekim tkivom i dobro isperite uzorak deioniziranom ili destiliranom vodom između uzoraka.

Koristite plastične pipete za prijenos svih otopina. Nemojte koristiti metalne alate kao što su igle, žlice ili pincete jer će izgubiti prizmu.

Dobro pokrijte uzorak rukom ako mjerite na izravnom suncu.

#### 7. POSTUPAK KALIBRACIJE

Kalibraciju treba provoditi svakodnevno, prije mjerenja, nakon zamjene baterije, između dugog niza mjerenja ili ako je došlo do promjena u

okolišu od posljednje kalibracije.

1. Pritisnite tipku za uključivanje/isključivanje, zatim otpustite. Nakratko će se prikazati dva zaslona za testiranje instrumenata; sve LCD segmente nakon kojih slijedi postotak preostalog vijeka trajanja baterije. Mjerač će zatim nakratko prikazati indikaciju postavljene mjerne jedinice.

Kada LCD prikaže crtice, instrument je spreman.

2. Pomoću plastične pipete dobro napunite uzorak destiliranom ili deioniziranom vodom. Provjerite je li prizma potpuno prekrivena. Napomena: Ako je NULTI uzorak izložen intenzivnom svjetlu poput sunčeve svjetlosti ili drugog jakog izvora, tijekom kalibracije dobro pokrijte uzorak rukom ili drugim sjenilom.

3. Pritisnite tipku NULA. Ako se ne pojavi poruka o pogrešci, vaša jedinica je kalibrirana. (Za opis poruka o pogreškama pogledajte odjeljak PORUKE O POGREŠKAMA).

Napomena: Zaslون 0.0 ostat će sve dok se ne izmjeri uzorak ili dok se instrument ne isključi.

4. Nježno upijte ZERO water standard mekom maramicom. Pazite da ne ogrebete površinu prizme. Potpuno osušite površinu. Instrument je spreman za mjerenje uzorka. Napomena: Ako je instrument isključen, kalibracija se neće izgubiti.

## 8. POSTUPAK MJERENJA

Prije mjerenja provjerite je li instrument kalibriran.

1. Obrišite površinu prizme koja se nalazi na dnu uzorka. Provjerite jesu li prizma i jažica za uzorak potpuno suhi.

2. Pomoću plastične pipete nakapajte uzorak na površinu prizme.

Napunite bunar do kraja.

Napomena: Ako se temperatura uzorka značajno razlikuje od temperature instrumenta, pričekajte otprilike 1 minutu kako biste omogućili toplinsku ravnotežu.

3. Pritisnite tipku READ. Rezultati se prikazuju kao % volumena ili točka smrzavanja.

Napomena: Zadnja mjerena vrijednost bit će prikazana dok se ne izmjeri sljedeći uzorak ili dok se instrument ne isključi.

Temperatura će se stalno ažurirati.

Napomena: oznaka "ATC" treperi i automatska temperaturna kompenzacija je onemogućena ako temperatura prijeđe raspon 0-40 °C / 32-104 °F.

4. Uklonite uzorak iz jamice za uzorke upijanjem mekom maramicom.

5. Pomoću plastične pipete dobro isperite prizmu i uzorkujte destiliranom ili deioniziranom vodom. Obrišite suhom. Instrument je spreman za sljedeći uzorak.

## 9. PROMJENA MJERNE JEDINICE

Pritisnite tipku RANGE za odabir mjernih jedinica. Instrument se izmjenjuje između dvije mjerne ljestvice svaki put kada se pritisne tipka, a primarni zaslon pokazuje "Vol" % volumena ili "FrPt" za točku smrzavanja. Kada instrument prikaže zaslon s 4 crtice, instrument je spreman za mjerenje.

Broj na zaslonu označava odabranu jedinicu: "1" označava % volumena, a "2" označava točku smrzavanja (kao što je naznačeno na poklopcu instrumenta).

Napomena: Mjerenje temperature nije prikazano u načinu rada Točka

smrzavanja.

## 10. PROMJENA JEDINICA TEMPERATURE

Za promjenu mjerne jedinice temperature iz Celzija u Fahrenheit (ili obrnuto), slijedite ovaj postupak.

1. Pritisnite i držite tipku ON/OFF neprekidno otprilike 8 sekundi. LCD će prikazati zaslon "svi segmenti", nakon čega slijedi zaslon s brojem modela na primarnom zaslonu i brojem verzije na sekundarnom zaslonu.

Nastavite pritiskati tipku ON/OFF.

2. Dok držite tipku ON/OFF, pritisnite tipku NULA.

Jedinica temperature će se promijeniti iz °C u °F ili obrnuto.

Napomena: Odabrana jedinica koristit će se u načinu rada Točka smrzavanja.

## 11. IZRADA STANDARDNOG RJEŠENJA

Za izradu otopine etilen glikola, slijedite postupak u nastavku:

Da biste dobili X % otopinu etilen glikola volumetrijski dodajte X mL etilen glikola visoke čistoće (CAS #: 107-21-1; MW 62,068) u volumetrijsku tikvicu od 100 mL razreda A.

Upotrijebite destiliranu ili deioniziranu vodu kako biste tikvicu približili ukupnom volumenu, promiješajte i pustite da se otopina vrati na sobnu temperaturu.

Nakon što se otopina vrati na sobnu temperaturu, upotrijebite destiliranu ili deioniziranu vodu kako biste ukupni volumen doveli do 100 ml. Prije upotrebe otopinu dobro promiješajte.

## 12. PORUKE O POGREŠKAMA

Opis koda greške

Err Opći kvar. Uključite struju u instrument. Ako se pogreška nastavi, kontaktirajte Milwaukee.

LO Primarni prikaz Uzorak prelazi minimalni raspon mjerenja.

HI Primarni prikaz Uzorak premašuje maksimalni raspon mjerenja.

LO Primarni zaslon CAL segment ON Korišteno pogrešno rješenje za nuliranje instrumenta. Koristite deioniziranu ili destiliranu vodu. Pritisnite Zero.

HI Primarni zaslon CAL segment ON Korišteno krivo rješenje za nuliranje instrumenta. Koristite deioniziranu ili destiliranu vodu. Pritisnite Zero.

LO Primarni zaslon CAL segment ON Temperatura premašuje ATC donju granicu (0 °C) tijekom kalibracije.

HI Primarni zaslon CAL segment ON Temperatura prelazi ATC gornju granicu (40 °C) tijekom kalibracije.

Površina zračne prizme nije dovoljno pokrivena.

ELt Previše vanjskog svjetla za mjerenje. Dobro pokrijte uzorak rukom.

nLt LED svjetlo nije detektirano. Kontaktirajte Milwaukee.

Segment baterije treperi <5% trajanja baterije.

Vrijednosti temperature trepću 0,0°C ili 80,0°C Mjerenje temperature izvan raspona uzorkovanja (0 do 80°C).

ATC segment treperi Izvan raspona kompenzacije temperature (0 do 40°C).

SETUP segment treperi Tvornička kalibracija je izgubljena. Kontaktirajte Milwaukee.

## 13. ZAMJENA BATERIJE

Da biste zamijenili bateriju instrumenta, slijedite ove korake:

Isključite instrument pritiskom na tipku ON/OFF.

Okrenite instrument naopako i uklonite poklopac baterije okretanjem u smjeru suprotnom od kazaljke na satu.

Izvadite bateriju s njenog mjesta.

Zamijenite novom baterijom od 9 V pazeći na polaritet.

Umetnite stražnji poklopac baterije i pričvrstite ga okretanjem u smjeru kazaljke na satu.

#### 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.

Zbrinjavanje istrošenih baterija. Ovaj proizvod sadrži baterije. Nemojte ih odlagati s drugim kućnim otpadom. Predajte ih na odgovarajuće sabirno mjesto za recikliranje.

Imajte na umu: pravilno odlaganje proizvoda i baterija sprječava moguće negativne posljedice za ljudsko zdravlje i okoliš. Za detaljne informacije obratite se lokalnoj službi za zbrinjavanje kućnog otpada ili posjetite [www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com) (samo u SAD-u) 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 pećnicama.

#### JAMSTVO

Ovaj instrument ima jamstvo protiv nedostataka u materijalu i proizvodnji u razdoblju od 2 godine od datuma kupnje. Jamstvo za elektrode i sonde je 6 mjeseci. Ovo jamstvo ograničeno je 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 tehničkoj službi Milwaukee Instruments. Ako popravak nije pokriven jamstvom, bit ćete obaviješteni o nastalim troškovima. Prilikom otpremanjag bilo kojeg mjerača, provjerite je li pravilno zapakiran radi potpune zaštite. Milwaukee Instruments zadržava pravo poboljšanja dizajna, konstrukcije i izgleda svojih proizvoda bez prethodne najave.

Kontakti za prodaju i tehničku službu:

Milwaukee Electronics Kft.

Alsó-kikötő sor 11C

H-6726 Szeged - MAĐARSKA

tel: +36 62 428 050

faks: +36 62 428 051

[www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com)

e-pošta: [sales@milwaukeeinst.com](mailto:sales@milwaukeeinst.com)

CZECH

## NÁVOD K POUŽITÍ

MA888

Digitální etylenglykolový refraktometr

DĚKUJEME, že jste si vybrali Milwaukee Instruments!

Tento návod k použití vám poskytne potřebné informace pro správné používání měřidel.

### OBSAH NÁVODU

1. FUNKČNÍ POPIS.....	5
2. OBECNÝ POPIS.....	7
3. SPECIFIKACE.....	8
4. PRINCIP FUNGOVÁNÍ.....	9
5. MĚRNÉ JEDNOTKY.....	11
6. POKYNY PRO MĚŘENÍ.....	11
7. POSTUP KALIBRACE.....	12
8. POSTUP MĚŘENÍ.....	14
9. ZMĚNA MĚŘÍCÍ JEDNOTKY.....	16
10. ZMĚNA JEDNOTKY TEPLOTY.....	17
11. VÝROBA STANDARDNÍHO ROZTOKU.....	18
12. CHYBOVÉ ZPRÁVY.....	19
13. VÝMĚNA BATERIE.....	21
CERTIFIKACE.....	22
.....	22
DOPORUČENÍ.....	22
.....	22
ZÁRUKA.....	22

Vyjměte přístroj z obalového materiálu a pečlivě jej prohlédněte, abyste se ujistili, že během přepravy nedošlo k jeho poškození. Pokud došlo k jakémukoli poškození, informujte o tom svého prodejce.

Každý přístroj je dodáván s:

9V baterií

návod k použití

Poznámka: Uschovejte veškerý obalový materiál, dokud se nepřesvědčíte, že přístroj funguje správně. Vadný přístroj musí být vrácen v původním obalu.

#### 1. POPIS FUNKCÍ

A. IKONA STAVU BATERIE (BLIKÁ PŘI ZJIŠTĚNÍ NÍZKÉHO STAVU BATERIE)

B. ZNAČKA PROBÍHAJÍCÍHO MĚŘENÍ

C. NASTAVENÍ: TOVÁRNÍ KALIBRACE

D. CAL: KALIBRAČNÍ ZNAČKA

E. AUTOMATICKÁ TEPLOTNÍ KOMPENZACE (BLIKÁ, KDYŽ TEPLOTA PŘEKROČÍ ROZSAH 10-40 °C / 50-104 °F)

F. PRIMÁRNÍ DISPLEJ (ZOBRAZUJE NAMĚŘENÉ HODNOTY A CHYBOVÁ HLÁŠENÍ)

G. JEDNOTKY TEPLoty

H. SEKUNDÁRNÍ DISPLEJ (ZOBRAZUJE NAMĚŘENÉ HODNOTY TEPLoty; POKUD BLIKÁ, TEPLOTA PŘEKROČILA PROVOZNÍ ROZSAH: 0-80 °C / 32-176 °F)

I. INDIKÁTOR ROZSAHU

PŘEDNÍ PANEL

A. DISPLEJ Z TEKUTÝCH KRYSTALŮ (LCD)

B. TLAČÍTKO PRO ČTENÍ (UŽIVATELSKÉ MĚŘENÍ)

C. TLAČÍTKO NULY (UŽIVATELSKÁ KALIBRACE)

D. KLÁVESY ROZSAHU (UŽIVATELSKÁ MĚŘÍCÍ JEDNOTKA)

E. ON/OFF (ZAPNUTÍ/VYPNUTÍ)

F. VZORKOVNICE A HRANOL Z NEREZOVÉ OCELI

G. SEKUNDÁRNÍ DISPLEJ

H. PRIMÁRNÍ DISPLEJ

I. KRYT BATERIE

J. PŘIHRÁDKA NA BATERIE

2. OBECNÝ POPIS

VÝZNAM POUŽITÍ

Děkujeme, že jste si vybrali společnost Milwaukee. Tento návod k obsluze vám poskytne potřebné informace pro správné používání měřicího přístroje. MA888 je optický přístroj, který využívá měření indexu lomu ke stanovení objemových % a bodu tuhnutí chladicích kapalin nebo nemrznoucích směsí na bázi etylenglykolu. Digitální refraktometr eliminuje nejistotu spojenou s mechanickými refraktometry a je snadno přenosný pro použití v terénu k optimalizaci chladicího systému.

Refraktometr MA888 je optický přístroj, který se jednoduše a rychle používá. Vzorky se měří po jednoduché uživatelské kalibraci destilovanou nebo deionizovanou vodou. Během několika sekund se změří index lomu a teplota a převedou se na jednu ze dvou měřicích jednotek: % objemu nebo bod mrazu. Přístroj využívá mezinárodně uznávané reference pro převod jednotek a teplotní kompenzaci roztoků ethylenglykolu (např. CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87. vydání). Teplota (ve °C nebo °F) se také zobrazuje na velkém dvouúrovňovém displeji spolu s užitečnými kódy zpráv.

Mezi klíčové funkce patří:

Vodotěsné modely nabízí vodotěsné krytí IP65

Automatická teplotní kompenzace (ATC)

Provoz na baterie s indikátorem slabé energie

Automatické vypnutí po 3 minutách nepoužívání.

3. SPECIFIKACE

Rozsah: 1: 0 až 100 % 0 až -50 °C (32 až -58 °F) 0 až 80 °C (32 až 176 °F)

Rozlišení: 0,1 % 0,1 °C (0,1 °F) 0,1 °C (0,1 °F)

Přesnost: ±0,2 % ±0,5 ° (±1,0 °F) ±0,3 °C (±0,5 °F)

Zdroj světla Žlutá LED dioda

Doba měření Přibližně 1,5 sekundy

Minimální objem vzorku 100 µl (zcela zakryjte hranol)

Vzorkovnice Kroužek z nerezové oceli a hranol z křemenného skla

Teplotní kompenzace Automatická mezi 0 a 40 °C (32 až 104 °F)

Materiál pouzdra ABS

Stupeň krytí IP 65

Typ baterie/životnost 1 x 9 V baterie AA / 5000 měření

Automatické vypnutí po 3 minutách nepoužívání

Rozměry 19,2 x 10,2 x 6,7 cm (7,5 x 4 x 2,6")

Hmotnost 420 g (14,8 oz.).

#### 4. PRINCIP ČINNOSTI

Stanovení ethylenglykolu se provádí měřením indexu lomu roztoku. Index lomu je optická charakteristika látky a počtu v ní rozpuštěných částic.

Index lomu je definován jako poměr rychlosti světla v prázdném prostoru k rychlosti světla v látce. Výsledkem této vlastnosti je, že se světlo při průchodu látkou s různým indexem lomu „ohýbá“ neboli mění směr.

Tomu se říká lom. Při přechodu z materiálu s vyšším indexem lomu do materiálu s nižším indexem lomu existuje kritický úhel, při kterém se již přicházející paprsek světla nemůže lámat, ale místo toho se od rozhraní odrazí.

Kritický úhel lze snadno použít k výpočtu indexu lomu podle rovnice:

$$\sin(\theta_{\text{kritický}}) = n_2 / n_1$$

Kde  $n_2$  je index lomu prostředí s nižší hustotou;  $n_1$  je index lomu prostředí s vyšší hustotou.

V refraktometru MA888 prochází světlo z LED diody hranolem v kontaktu se vzorkem. Snímač obrazu určuje kritický úhel, při kterém se světlo již neláme přes vzorek. Specializované algoritmy pak na měření použijí teplotní kompenzaci a převedou index lomu na: % objemu nebo bod tuhnutí.

#### 5. JEDNOTKY MĚŘENÍ

Bod tuhnutí se zobrazuje jako teplota od 0,0 do -50,0 °C, což odpovídá 0-58 % objemu. Bod tuhnutí na displeji bliká, když je koncentrace ethylenglykolu vyšší než 78 % objemových.

Pokud se na displeji zobrazí „LO“, je bod tuhnutí na minimu (pod -50 °C).

#### 6. POKYNY PRO MĚŘENÍ

S přístrojem zacházejte opatrně. Nepouštějte jej na zem.

Neponořujte přístroj pod vodu.

Nestříkejte vodu na žádnou část přístroje kromě „jamky pro vzorek“ umístěné nad hranolem.

Přístroj je určen k měření roztoků ethylenglykolu. Nevystavujte přístroj ani hranol rozpouštědlům, která by je poškodila. To zahrnuje většinu organických rozpouštědel a extrémně horké nebo studené roztoky.

Pevné částice ve vzorku mohou poškrábat hranol. Mezi jednotlivými vzorky pohlťte vzorek měkkým kapesníkem a dobře jej opláchněte deionizovanou nebo destilovanou vodou.

K přenosu všech roztoků používejte plastové pipety. Nepoužívejte kovové nástroje, jako jsou jehly, lžice nebo pinzety, protože by mohly poškrábat hranol.

Při měření na přímém slunci vzorek dobře zakryjte rukou.

#### 7. POSTUP KALIBRACE

Kalibraci je třeba provádět denně, před měřením, po výměně baterie, mezi dlouhými sériemi měření nebo pokud od poslední kalibrace došlo ke změnám prostředí.



1. Stiskněte tlačítko ON/OFF a poté jej uvolněte. Krátce se zobrazí dvě testovací obrazovky přístroje; všechny segmenty LCD a následně procento zbývajících životnosti baterie. Poté se na přístroji krátce zobrazí údaj o nastavené jednotce měření.

Když se na displeji LCD zobrazí čárky, je přístroj připraven.

2. Pomocí plastové pipety naplňte jamku pro vzorek destilovanou nebo deionizovanou vodou. Ujistěte se, že je hranol zcela zakrytý.

Poznámka: Pokud je vzorek ZERO vystaven intenzivnímu světlu, například slunečnímu světlu nebo jinému silnému zdroji, zakryjte během kalibrace jamku pro vzorek rukou nebo jiným stínítkem.

3. Stiskněte tlačítko ZERO. Pokud se neobjeví žádné chybové hlášení, je přístroj zkalibrován. (Popis chybových hlášení naleznete v části CHYBOVÁ Hlášení).

Poznámka: Obrazovka 0,0 zůstane zobrazena, dokud není změřen vzorek nebo dokud není přístroj vypnut.

4. Nulový vodní standard jemně pohlťte měkkým kapesníkem. Dávejte pozor, abyste nepoškrábali povrch hranolu. Povrch zcela osušte. Přístroj je připraven k měření vzorku. Poznámka: Pokud je přístroj vypnutý, kalibrace se neztratí.

## 8. POSTUP MĚŘENÍ

Před měřením zkontrolujte, zda byl přístroj zkalibrován.

1. Otřete povrch hranolu umístěného na dně jamky pro vzorek. Ujistěte se, že jsou hranol a jímka pro vzorek zcela suché.

2. Pomocí plastové pipety nakapejte vzorek na povrch hranolu. Jamku zcela naplňte.

Poznámka: Pokud se teplota vzorku výrazně liší od teploty přístroje, počkejte přibližně 1 minutu, aby došlo k tepelné ekvilibraci.

3. Stiskněte tlačítko READ. Výsledky se zobrazí jako % objemu nebo bod mrznutí.

Poznámka: Poslední naměřená hodnota se bude zobrazovat až do změření dalšího vzorku nebo do vypnutí přístroje.

Teplota bude průběžně aktualizována.

Poznámka: Značka „ATC“ bliká a automatická teplotní kompenzace je vypnuta, pokud teplota překročí rozsah 0-40 °C / 32-104 °F.

4. Odstraňte vzorek z jamky pro vzorek pohlcením měkkým kapesníkem.

5. Pomocí plastové pipety opláchněte hranol a jamku pro vzorek destilovanou nebo deionizovanou vodou. Otřete do sucha. Přístroj je připraven pro další vzorek.

## 9. VÝMĚNA MĚŘICÍ JEDNOTKY

Stisknutím tlačítka RANGE vyberte jednotky měření. Přístroj přepíná mezi oběma měřítky měření při každém stisknutí klávesy a na primárním displeji se zobrazí „Vol“ pro objem nebo „FrPt“ pro bod mrznutí. Když se na displeji přístroje zobrazí 4 pomlčky, je přístroj připraven k měření.

Číslo na displeji označuje zvolenou jednotku: „1“ označuje % objemu a „2“ bod mrazu (jak je uvedeno na krytu přístroje).

Poznámka: V režimu bodu mrazu se měření teploty nezobrazuje.

## 10. ZMĚNA JEDNOTKY TEPLoty

Chcete-li změnit jednotku měření teploty ze stupně Celsia na stupeň Fahrenheita (nebo naopak), postupujte podle následujícího postupu.

1. Stiskněte a podržte tlačítko ON/OFF nepřetržitě po dobu přibližně 8 sekund. Na displeji LCD se zobrazí obrazovka „všechny segmenty“, po níž

následuje obrazovka s číslem modelu na primárním displeji a číslem verze na sekundárním displeji.

Pokračujte ve stisknutí tlačítka ON/OFF.

2. Při pokračujícím držení tlačítka ON/OFF stiskněte tlačítko ZERO.

Jednotka teploty se změní z °C na °F nebo naopak.

Poznámka: Zvolená jednotka se použije v režimu bodu mrazu.

## 11. VÝROBA STANDARDNÍHO ROZTOKU

Chcete-li vyrobit roztok ethylenglykolu, postupujte podle níže uvedeného postupu:

Pro přípravu roztoku ethylenglykolu o koncentraci X % přidejte do 100ml odměrné baňky třídy A X ml vysoce čistého ethylenglykolu (CAS #: 107-21-1; MW 62,068).

Použijte destilovanou nebo deionizovanou vodu, aby se baňka přiblížila celkovému objemu, promíchejte a nechte roztok ustálit na pokojovou teplotu.

Jakmile se teplota roztoku vrátí na pokojovou teplotu, použijte destilovanou nebo deionizovanou vodu, aby celkový objem dosáhl 100 ml. Před použitím roztok dobře promíchejte.

## 12. CHYBOVÉ ZPRÁVY

Kód chyby Popis

Err Obecná porucha. Proveďte cyklus napájení přístroje. Pokud chyba přetrvává, kontaktujte společnost Milwaukee.

LO Primární displej Vzorek překračuje minimální rozsah měření.

HI Primární displej Vzorek překračuje maximální rozsah měření.

LO Primární displej CAL segment ON K vynulování přístroje byl použit nesprávný roztok. Použijte deionizovanou nebo destilovanou vodu.

Stiskněte tlačítko Zero.

HI Primární displej CAL segment ON K vynulování přístroje byl použit nesprávný roztok. Použijte deionizovanou nebo destilovanou vodu.

Stiskněte tlačítko Zero.

LO Primární displej CAL segment ON Teplota během kalibrace překročila dolní mez ATC (0 °C).

HI Primární displej CAL segment ON Teplota během kalibrace překročila vysokou mez ATC (40 °C).

Vzduch Povrch hranolu není dostatečně zakrytý.

ELt Příliš mnoho vnějšího světla pro měření. Dobře zakryjte vzorek rukou.

nLt Světlo LED není detekováno. Kontaktujte Milwaukee.

Bliká segment baterie Zbývá <5 % životnosti baterie.

Hodnoty teploty blikají 0,0 °C nebo 80,0 °C Měření teploty mimo rozsah vzorkování (0 až 80 °C).

Bliká segment ATC Mimo rozsah teplotní kompenzace (0 až 40 °C).

Bliká segment SETUP Ztráta tovární kalibrace. Kontaktujte Milwaukee.

## 13. VÝMĚNA BATERIE

Chcete-li vyměnit baterii přístroje, postupujte podle následujících kroků: Stisknutím tlačítka ON/OFF přístroj vypněte.

Otočte přístroj vzhůru nohama a otáčením proti směru hodinových ručiček sejměte kryt baterie.

Vyjměte baterii z jejího umístění.

Vyměňte ji za čerstvou 9V baterii a dbejte na dodržení polarity.

Vložte zadní kryt baterie a upevněte jej otočením ve směru hodinových ručiček.

## 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.

Likvidace odpadních baterií. Tento výrobek obsahuje baterie. Nelikvidujte je společně s ostatním domovním odpadem. Odevzdejte je na příslušném sběrném místě k recyklaci.

Upozornění: Správná likvidace výrobku a baterií zabraňuje možným negativním důsledkům pro lidské zdraví a životní prostředí. Podrobné informace získáte u místní služby pro likvidaci domovního odpadu nebo na stránkách [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 materiálové a výrobní vady po dobu 2 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 technický servis společnosti Milwaukee Instruments. 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.

Kontakty pro prodej a technický servis:

Milwaukee Electronics Kft.

Alsó-kikötő sor 11C

H-6726 Szeged - Maďarsko

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)

DANISH  
BRUGSANVISNING  
MA888

Digitalt etylenglykol-refraktometer

TAK fordi du valgte Milwaukee Instruments!

Denne brugsanvisning giver dig de nødvendige oplysninger til korrekt brug af målerne.

INDHOLDSFORTEGNELSE

1.	FUNKTIONSBESKRIVELSE.....	5
2. GENEREL	BESKRIVELSE.....	7
3.	SPECIFIKATIONER.....	8
4.	FUNKTIONSPRINCIP.....	9
5.	MÅLEENHEDER.....	11
6. RETNINGSLINJER FOR	MÅLING.....	11
7.	KALIBRERINGSPROCEDURE.....	12
8.	MÅLEPROCEDURE.....	14
9. ÆNDRING AF MÅLEENHED.....		16
10. ÆNDRING AF	TEMPERATURENHED.....	17
11. FREMSTILLING AF EN	STANDARDOPLØSNING.....	18
12.	FEJLBESKEDER.....	19
13. UDSKIFTNING AF	BATTERI.....	21
	CERTIFICERING.....	22
	ANBEFALING.....	22
	GARANTI.....	22

Tag instrumentet ud af emballagen, og undersøg det omhyggeligt for at sikre, at det ikke er blevet beskadiget under transporten. Hvis der er sket skader, skal du underrette din forhandler.

Hvert instrument leveres med:

9 V batteri

Instruktionsmanual

Bemærk: Gem alt emballagemateriale, indtil du er sikker på, at

instrumentet fungerer korrekt. Et defekt instrument skal returneres i den originale emballage.

## 1. FUNKTIONSBESKRIVELSE

A. BATTERISTATUSIKON (BLINKER, NÅR LAVT BATTERINIVEAU REGISTRERES)

B. TAG FOR IGANGVÆRENDE MÅLING

C. OPSÆTNING: FABRIKSKALIBRERING TAG

D. CAL: KALIBRERINGSMÆRKE

E. AUTOMATISK TEMPERATURKOMPENSATION (BLINKER, NÅR TEMPERATUREN OVERSKRIDER 10-40 °C / 50-104 °F)

F. PRIMÆRT DISPLAY (VISER MÅLE- OG FEJLMEDDELELSER)

G. TEMPERATURENHEDER

H. SEKUNDÆRT DISPLAY (VISER TEMPERATURMÅLINGER; NÅR DET BLINKER, HAR TEMPERATUREN OVERSKREDET DRIFTSOMRÅDET: 0-80 °C / 32-176 °F)

I. OMRÅDEINDIKATOR

FRONTPANEL

A. DISPLAY MED FLYDENDE KRYSTALLER (LCD)

B. LÆSETAST (BRUGERMÅLING)

C. NULSTILLINGSTAST (BRUGERKALIBRERING)

D. OMRÅDE-TAST (BRUGERENS MÅLEENHED)

E. ON/OFF

F. PRØVEBRØND OG PRISME I RUSTFRIT STÅL

G. SEKUNDÆRT DISPLAY

H. PRIMÆRT DISPLAY

I. BATTERIDÆKNING

J. BATTERIRUM

## 2. GENEREL BESKRIVELSE

### BETYDNING AF BRUG

Tak, fordi du har valgt Milwaukee. Denne brugsanvisning giver dig de nødvendige oplysninger til korrekt brug af måleren. MA888 er et optisk instrument, der anvender måling af brydningsindekset til at bestemme volumenprocenten og frysepunktet for ethylenglykolbaserede kølemidler eller frostvæske. Det digitale refraktometer eliminerer den usikkerhed, der er forbundet med mekaniske refraktometre, og er let at transportere, så det kan bruges i marken til at optimere dit kølesystem. MA888-refraktometeret er en optisk enhed, der er enkel og hurtig at bruge. Prøverne måles efter en simpel brugerkalibrering med destilleret eller deioniseret vand. I løbet af få sekunder måles brydningsindekset og temperaturen og konverteres til en af to måleenheder: volumenprocent eller frysepunkt. Instrumentet bruger internationalt anerkendte referencer til enhedskonvertering og temperaturkompensation for ethylenglykolopløsninger (f.eks. CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87th Edition). Temperaturen (i °C eller °F) vises også på det store display med to niveauer sammen med nyttige meddelelseskoder.

Vigtige funktioner omfatter:

Vandtætte modeller tilbyder IP65 vandtæt beskyttelse

Automatisk temperaturkompensation (ATC)

Batteridrift med indikator for lavt strømforbrug

Slukker automatisk efter 3 minutter uden brug.

## 3. SPECIFIKATIONER

Område: 0 til 100 % 0 til -50 °C (32 til -58 °F) 0 til 80 °C (32 til 176 °F)

Opløsning: 0,1 % 0,1 °C (0,1 °F) 0,1 °C (0,1 °F)

Nøjagtighed: ±0,2 % ±0,5 ° (±1,0 °F) ±0,3 °C (±0,5 °F)

Lyskilde Gul LED

Målingstid Ca. 1,5 sekunder

Minimum prøvevolumen 100 µL (dæk prismet helt)

Prøvecelle Rustfri stålring og prizme af flintglas

Temperaturkompensation Automatisk mellem 0 og 40 °C (32 til 104 °F)

Kabinetmateriale ABS

Kapslingsklasse IP 65

Batteritype/levetid 1 x 9 volt AA-batterier / 5000 aflæsninger

Automatisk slukning efter 3 minutters manglende brug

Dimensioner 19,2 x 10,2 x 6,7 cm (7,5 x 4 x 2,6")

Vægt 420 g (14,8 oz.).

#### 4. FUNKTIONSPRINCIP

Ethylenglykolbestemmelser foretages ved at måle brydningsindekset i en opløsning. Brydningsindekset er en optisk egenskab ved et stof og antallet af opløste partikler i det. Brydningsindekset defineres som forholdet mellem lysets hastighed i det tomme rum og lysets hastighed i stoffet. Et resultat af denne egenskab er, at lyset »bøjes« eller ændrer retning, når det bevæger sig gennem et stof med forskelligt brydningsindeks. Dette kaldes brydning. Når man går fra et materiale med et højere til et lavere brydningsindeks, er der en kritisk vinkel, hvor en indkommende lysstråle ikke længere kan brydes, men i stedet vil blive reflekteret af grænsefladen.

Den kritiske vinkel kan bruges til nemt at beregne brydningsindekset i henhold til ligningen:

$$\sin(\theta_{\text{kritisk}}) = n_2 / n_1$$

Hvor  $n_2$  er brydningsindekset for mediet med lavere densitet;  $n_1$  er brydningsindekset for mediet med højere densitet.

I MA888-refraktometeret passerer lys fra en LED gennem et prisme i kontakt med prøven. En billedsensor bestemmer den kritiske vinkel, hvor lyset ikke længere brydes gennem prøven. Specialiserede algoritmer anvender derefter temperaturkompensation på målingen og konverterer brydningsindekset til: Volumenprocent eller frysepunkt.

#### 5. MÅLEENHEDER

Frysepunktet vises som en temperatur fra 0,0 til -50,0 °C svarende til 0-58 volumenprocent. Displayet blinker med frysepunktet, når

koncentrationen af ethylenglykol er større end 78 volumenprocent.

Når displayet viser »LO«, er frysepunktet på et minimum (under -50 °C).

#### 6. RETNINGSLINJER FOR MÅLING

Håndter instrumentet forsigtigt. Må ikke tabes.

Sænk ikke instrumentet ned i vand.

Sprøjt ikke vand på nogen del af instrumentet undtagen

»prøvebrønden«, der er placeret over prismet.

Instrumentet er beregnet til at måle ethylenglykolopløsninger. Udsæt

ikke instrumentet eller prismet for opløsningsmidler, der kan beskadige det. Dette omfatter de fleste organiske opløsningsmidler og ekstremt varme eller kolde opløsninger.

Partikler i en prøve kan ridse prismet. Absorber prøven med en blød klud, og skyl prøven godt med deioniseret eller destilleret vand mellem

prøverne.

Brug plastpipetter til at overføre alle opløsninger. Brug ikke metalredskaber som nåle, skeer eller pincetter, da de kan ridse prismet. Dæk prøven godt til med hånden, hvis der måles i direkte sol.

## 7. KALIBRERINGSPROCEDURE

Kalibrering skal udføres dagligt, før der foretages målinger, når batteriet er blevet udskiftet, mellem en lang række målinger, eller hvis der er sket miljøændringer siden sidste kalibrering.

1. Tryk på ON/OFF-tasten, og slip den derefter. Der vises kortvarigt to instrumenttestskærme; alle LCD-segmenter efterfulgt af den resterende batterilevetid i procent. Måleren viser derefter kortvarigt en indikation af den indstillede måleenhed.

Når LCD-displayet viser streger, er instrumentet klar.

2. Brug en plastpipette til at fylde prøvebrønden med destilleret eller deioniseret vand. Sørg for, at prismet er helt dækket.

Bemærk: Hvis ZERO-prøven udsættes for intenst lys som f.eks. sollys eller en anden stærk kilde, skal du dække prøvebrønden med din hånd eller anden skygge under kalibreringen.

3. Tryk på ZERO-tasten. Hvis der ikke vises nogen fejlmeddelelser, er din enhed kalibreret. (For en beskrivelse af fejlmeddelelser, se afsnittet FEJLMEDDELELSER).

Bemærk: 0,0-skærmen bliver stående, indtil der måles en prøve, eller instrumentet slukkes.

4. Absorber forsigtigt ZERO-vandstandarden med en blød klud. Pas på ikke at ridse prismeoverfladen. Tør overfladen helt. Instrumentet er klar til prøvemåling. Bemærk: Hvis instrumentet slukkes, vil kalibreringen ikke gå tabt.

## 8. MÅLEPROCEDURE

Kontrollér, at instrumentet er kalibreret, før du foretager målinger.

1. Tør prismeoverfladen i bunden af prøvebrønden af. Sørg for, at prismet og prøvebrønden er helt tørre.

2. Brug en plastpipette til at dryppe prøven på prismeoverfladen. Fyld brønden helt op.

Bemærk: Hvis prøvens temperatur afviger betydeligt fra instrumentets temperatur, skal du vente ca. 1 minut for at tillade termisk ækvilibrering.

3. Tryk på READ-tasten. Resultaterne vises som % volumen eller frysepunkt.

Bemærk: Den sidste måleværdi vises, indtil den næste prøve måles, eller instrumentet slukkes.

Temperaturen opdateres løbende.

Bemærk: »ATC«-mærket blinker, og automatisk

temperaturkompensation er deaktiveret, hvis temperaturen overskrider området 0-40 °C / 32-104 °F.

4. Fjern prøven fra prøvebrønden ved at absorbere den med en blød klud.

5. Skyl prisme og prøvebrønd med destilleret eller deioniseret vand med en plastpipette. Tør det af. Instrumentet er klar til den næste prøve.

## 9. ÆNDRING AF MÅLEENHED

Tryk på RANGE-tasten for at vælge måleenheder. Instrumentet skifter mellem de to måleskalaer, hver gang der trykkes på tasten, og det primære display viser »VoL« % volumen eller »FrPt« for frysepunkt. Når

instrumentet viser skærmen med 4 streger, er instrumentet klar til måling.

Et tal på displayet angiver den valgte enhed: »1« angiver volumenprocent, og »2« angiver frysepunkt (som angivet på instrumentets dæksel).

Bemærk: Temperaturmålingen vises ikke i frysepunktstilstand.

#### 10. ÆNDRING AF TEMPERATURENHED

Følg denne procedure for at ændre temperaturmåleenheden fra Celsius til Fahrenheit (eller omvendt).

1. Tryk på ON/OFF-tasten og hold den nede i ca. 8 sekunder. LCD-skærmen viser »alle segmenter« efterfulgt af en skærm med modelnummeret på det primære display og versionsnummeret på det sekundære display.

Fortsæt med at trykke på ON/OFF-tasten.

2. Mens du fortsat holder ON/OFF-tasten nede, skal du trykke på ZERO-tasten.

Temperaturenheden skifter fra °C til °F eller omvendt.

Bemærk: Den valgte enhed vil blive brugt i frysepunktstilstand.

#### 11. FREMSTILLING AF EN STANDARDOPPLØSNING

Følg nedenstående procedure for at lave en etylenglykoloopløsning:

For at lave en X % ethylenglykoloopløsning tilsættes volumetrisk X ml ethylenglykol med høj renhed (CAS-nr.: 107-21-1; MW 62,068) til en 100 ml klasse A målekolbe.

Brug destilleret eller deioniseret vand til at bringe kolben tæt på det samlede volumen, bland, og lad opløsningen vende tilbage til stuetemperatur.

Når opløsningen er vendt tilbage til stuetemperatur, skal du bruge destilleret eller deioniseret vand til at bringe det samlede volumen til 100 ml. Bland opløsningen godt før brug.

#### 12. FEJLMEDDELELSER

Fejlkode Beskrivelse

Err Generel fejl. Skift strømmen til instrumentet. Kontakt Milwaukee, hvis fejlen fortsætter.

LO Primært display Prøven overskrider det mindste måleområde.

HI Primært display Prøven overskrider det maksimale måleområde.

LO Primært display CAL-segment ON Forkert opløsning brugt til at nulstille instrumentet. Brug deioniseret eller destilleret vand. Tryk på Zero.

HI Primært display CAL-segment ON Forkert opløsning brugt til at nulstille instrumentet. Brug deioniseret eller destilleret vand. Tryk på Zero.

LO Primært display CAL-segment ON Temperaturen overskrider ATC-lavgrænsen (0 °C) under kalibreringen.

HI Primært display CAL-segment ON Temperaturen overskrider ATC's høje grænse (40 °C) under kalibreringen.

Air Prismeoverfladen er ikke tilstrækkeligt dækket.

ELt For meget eksternt lys til måling. Dæk prøven godt til med hånden.

nLt LED-lys registreres ikke. Kontakt Milwaukee.

Batterisegmentet blinker <5% af batteriets levetid er tilbage.

Temperaturværdier blinker 0,0°C eller 80,0°C Temperaturmåling uden for prøveudtagningsområdet (0 til 80°C).

ATC-segmentet blinker Uden for temperaturkompensationsområdet (0 til



40 °C).

SETUP-segmentet blinker Fabrikskalibrering tabt. Kontakt Milwaukee.

### 13. UDSKIFTNING AF BATTERI

Følg disse trin for at udskifte instrumentets batteri:

Sluk instrumentet ved at trykke på ON/OFF-tasten.

Vend instrumentet på hovedet, og fjern batteridækslet ved at dreje det mod uret.

Tag batteriet ud fra dets placering.

Udskift det med et nyt 9 V-batteri, og sørg for at overholde polariteten.

Sæt batteridækslet på plads på bagsiden, og fastgør det ved at dreje det med uret.

### 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.

Bortskaffelse af udtjente batterier. Dette produkt indeholder batterier. De må ikke bortskaffes sammen med andet husholdningsaffald. Aflever dem på det relevante indsamlingssted til genbrug.

Bemærk: Korrekt bortskaffelse af produktet og batterierne forebygger 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 2 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 korrekt 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.

Kontaktpersoner for salg og teknisk service:

Milwaukee Electronics Kft.

Alsó-kikötő sor 11C

H-6726 Szeged - UNGARN

tlf: +36 62 428 050

fax: +36 62 428 051

www.milwaukeeinst.com

e-mail: [sales@milwaukeeinst.com](mailto:sales@milwaukeeinst.com)

DUTCH  
HANDLEIDING  
MA888

Digitale Ethyleen Glycol Refractometer

Hartelijk dank dat u voor Milwaukee Instruments heeft gekozen!

Deze handleiding geeft u de benodigde informatie voor een correct gebruik van de meters.

INHOUDSOPGAVE

1. FUNCTIONELE

BESCHRIJVING.....5

2. ALGEMENE

BESCHRIJVING.....7

3.

SPECIFICATIES.....

.....8

4.

WERKINGSPRINCIPE.....9

5.

MAATEENHEDEN.....

.11

6. MEETRICHTLIJNEN.....11

7.

KALIBRATIEPROCEDURE.....

...12

8. MEETPROCEDURE..... 14

9. MAATEENHEID WIJZIGEN..... 16

10. TEMPERATUUREENHEID

WIJZIGEN.....17

11. EEN STANDAARDOPLOSSING

MAKEN..... 18

12.

FOUTMELDINGEN.....

..... 19

13. BATTERIJ

VERVANGEN.....21

CERTIFICERING.....

.....22

AANBEVELING.....

.....22

GARANTIE.....

.....22

Haal het instrument uit de verpakking en controleer zorgvuldig of er tijdens het transport geen schade is opgetreden. Als er schade is opgetreden, neem dan contact op met uw dealer.

Elk instrument wordt geleverd met:

9 V batterij

Gebruiksaanwijzing

Opmerking: Bewaar al het verpakkingsmateriaal totdat u zeker weet dat het instrument correct functioneert. Een defect instrument moet in de originele verpakking worden geretourneerd.

1. FUNCTIONELE BESCHRIJVING

- A. BATTERIJSTATUSPICTOGRAM (KNIPPERT WANNEER DE BATTERIJ BIJNA LEEG IS)
  - B. LABEL METING BEZIG
  - C. SETUP: FABRIEKSKALIBRATIE MARKERING
  - D. CAL: KALIBRATIEMARKERING
  - E. AUTOMATISCHE TEMPERATUURCOMPENSATIE (KNIPPERT WANNEER DE TEMPERATUUR HOGER WORDT DAN 10-40 °C / 50-104 °F)
  - F. PRIMAIR DISPLAY (TOONT MEET- EN FOUTMELDINGEN)
  - G. TEMPERATUUREENHEDEN
  - H. SECUNDAIR DISPLAY (TOONT TEMPERATUURMETINGEN; WANNEER KNIPPERT, HEEFT DE TEMPERATUUR HET BEDRIJFSBEREIK OVERSCHREDEN: 0-80 °C / 32-176 °F)
  - I. BEREIKINDICATOR
- VOORPANEEL

- A. VLOEIBAAR-KRISTALDISPLAY (LCD)
- B. TOETS LEZEN (GEBRUIKERSMETING)
- C. NULTOETS (GEBRUIKERSKALIBRATIE)
- D. BEREIK-TOETS (MEETEENHEID GEBRUIKER)
- E. AAN/UIT
- F. ROESTVRIJSTALEN MONSTERPUT EN PRISMA
- G. SECUNDAIR DISPLAY
- H. PRIMAIR DISPLAY
- I. BATTERIJKAP
- J. BATTERIJVAK

## 2. ALGEMENE BESCHRIJVING

### BETEKENIS VAN HET GEBRUIK

Bedankt dat u voor Milwaukee hebt gekozen. Deze handleiding geeft u de nodige informatie voor een correct gebruik van de meter. De MA888 is een optisch instrument dat de brekingsindex meet om het volumepercentage en het vriespunt van koelvloeistoffen of antivries op basis van ethyleenglycol te bepalen. De digitale refractometer elimineert de onzekerheid die geassocieerd wordt met mechanische refractometers en is gemakkelijk draagbaar voor gebruik in het veld om je koelsysteem te optimaliseren. De MA888 refractometer is een optisch apparaat dat eenvoudig en snel te gebruiken is. Monsters worden gemeten na een eenvoudige gebruikerskalibratie met gedestilleerd of gedeïoniseerd water. Binnen enkele seconden worden de brekingsindex en de temperatuur gemeten en omgezet in een van de twee meeteenheden: % volume of vriespunt. Het instrument maakt gebruik van internationaal erkende referenties voor het omrekenen van eenheden en temperatuurcompensatie voor ethyleenglycoloplossingen (bijv. CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87th Edition). De temperatuur (in °C of °F) wordt ook weergegeven op het grote display met twee niveaus, samen met nuttige berichtcodes.

### Belangrijkste kenmerken

- Waterdichte modellen bieden IP65 waterdichte bescherming
- Automatische temperatuurcompensatie (ATC)
- Batterijvoeding met indicator voor laag vermogen
- Schakelt automatisch uit na 3 minuten niet-gebruik.

## 3. SPECIFICATIES

Bereik: 0 tot 100 % 0 tot -50 °C (32 tot -58 °F) 0 tot 80 °C (32 tot 176 °F)

Resolutie: 0,1 % 0,1 °C (0,1 °F) 0,1 °C (0,1 °F)

Nauwkeurigheid: ±0,2% ±0,5 ° (±1,0 °F) ±0,3 °C (±0,5 °F)

Lichtbron Gele LED

Meettijd Ongeveer 1,5 seconden

Minimaal monstervolume 100 µL (prisma volledig afdekken)

Monstercel Roestvrijstalen ring en prisma van flintglas

Temperatuurcompensatie Automatisch tussen 0 en 40 °C (32 tot 104 °F)

Materiaal behuizing ABS

Beschermingsgraad IP 65

Batterijtype/levensduur 1 x 9 volt AA-batterijen / 5000 metingen

Automatische uitschakeling na 3 minuten niet-gebruik

Afmetingen 19,2 x 10,2 x 6,7 cm (7,5 x 4 x 2,6")

Gewicht 420 g (14,8 oz.).

#### 4. WERKINGSPRINCIPE

Ethyleenglycolbepalingen worden uitgevoerd door de brekingsindex van een oplossing te meten. Brekingsindex is een optische eigenschap van een stof en het aantal opgeloste deeltjes erin. Brekingsindex wordt gedefinieerd als de verhouding van de lichtsnelheid in de lege ruimte tot de lichtsnelheid in de stof. Een gevolg van deze eigenschap is dat licht "afbuigt", of van richting verandert, wanneer het door een stof met een verschillende brekingsindex reist. Dit wordt breking genoemd. Wanneer licht van een materiaal met een hogere naar een lagere brekingsindex gaat, is er een kritische hoek waarbij een inkomende lichtstraal niet langer kan breken, maar in plaats daarvan gereflecteerd wordt door het grensvlak.

De kritische hoek kan worden gebruikt om de brekingsindex eenvoudig te berekenen volgens de vergelijking

$$\sin(\theta_{\text{critical}}) = n_2 / n_1$$

Waarbij  $n_2$  de brekingsindex van het medium met lagere dichtheid is en  $n_1$  de brekingsindex van het medium met hogere dichtheid.

In de MA888 refractometer gaat het licht van een LED door een prisma dat in contact staat met het monster. Een beeldsensor bepaalt de kritische hoek waarbij het licht niet langer door het monster wordt gebroken. Gespecialiseerde algoritmen passen vervolgens temperatuurcompensatie toe op de meting en zetten de brekingsindex om in: %Volume of Vriespunt.

#### 5. MAATEENHEDEN

Het vriespunt wordt weergegeven als een temperatuur van 0,0 tot -50,0 °C, wat overeenkomt met 0-58 volumeprocent. Het vriespunt wordt weergegeven als de concentratie ethyleenglycol hoger is dan 78 volumeprocent.

Als het scherm "LO" weergeeft, ligt het vriespunt op een minimum (onder -50 °C).

#### 6. RICHTLIJNEN VOOR METINGEN

Behandel het instrument voorzichtig. Niet laten vallen.

Dompel het instrument niet onder water.

Spuit geen water op enig deel van het instrument behalve op de "monstergoot" boven het prisma.

Het instrument is bedoeld voor het meten van ethyleenglycoloplossingen. Stel het instrument of het prisma niet bloot aan oplosmiddelen die het beschadigen. Hieronder vallen de meeste

organische oplosmiddelen en extreem hete of koude oplossingen. Deeltjes in een monster kunnen krassen op het prisma veroorzaken. Absorbeer het monster met een zachte tissue en spoel het monster tussen de monsters door goed af met gedeïoniseerd of gedestilleerd water.

Gebruik plastic pipetten om alle oplossingen over te brengen. Gebruik geen metalen hulpmiddelen zoals naalden, lepels of pincetten, aangezien deze krassen op het prisma veroorzaken.

Bedek het monster goed met de hand als u in de volle zon meet.

## 7. KALIBRATIEPROCEDURE

Kalibratie moet dagelijks worden uitgevoerd, voordat metingen worden uitgevoerd, als de batterij is vervangen, tussen een lange reeks metingen of als er sinds de laatste kalibratie veranderingen in de omgeving zijn opgetreden.

1. Druk op de ON/OFF toets en laat dan los. Twee testschermen van het instrument worden kort weergegeven; alle LCD segmenten gevolgd door het percentage van de resterende levensduur van de batterij. De meter geeft vervolgens kort een indicatie van de ingestelde meeteenheid weer. Wanneer de LCD-streepjes weergeeft, is het instrument klaar.

2. Gebruik een plastic pipet om de monsteropening te vullen met gedestilleerd of gedeïoniseerd water. Zorg ervoor dat het prisma volledig bedekt is.

Opmerking: Als het ZERO monster blootgesteld wordt aan intens licht zoals zonlicht of een andere sterke bron, bedek het monster dan met uw hand of een andere schaduw tijdens de kalibratie.

3. Druk op de NUL toets. Als er geen foutmeldingen verschijnen, is het apparaat gekalibreerd. (Voor een beschrijving van foutmeldingen, zie het hoofdstuk FOUTMELDINGEN).

Opmerking: Het 0,0 scherm blijft staan totdat een monster wordt gemeten of het instrument wordt uitgeschakeld.

4. Absorbeer de NUL-waterstandaard voorzichtig met een zachte tissue. Pas op dat u geen krassen maakt op het prismaoppervlak. Droog het oppervlak volledig af. Het instrument is klaar voor monstermetingen.

Opmerking: Als het instrument wordt uitgeschakeld, gaat de kalibratie niet verloren.

## 8. MEETPROCEDURE

Controleer of het instrument is gekalibreerd voordat u metingen uitvoert.

1. Veeg het oppervlak van het prisma onder in de monsterkoker schoon. Zorg ervoor dat het prisma en de monstergoot volledig droog zijn.

2. Druppel met een plastic pipet een monster op het prismaoppervlak. Vul de well volledig.

Opmerking: Als de temperatuur van het monster aanzienlijk verschilt van de temperatuur van het instrument, wacht dan ongeveer 1 minuut om thermische evenwichten toe te laten.

3. Druk op de READ-toets. De resultaten worden weergegeven als % volume of vriespunt.

Opmerking: De laatste meetwaarde wordt weergegeven totdat het volgende monster wordt gemeten of het instrument wordt uitgeschakeld.

De temperatuur wordt continu bijgewerkt.

Opmerking: De "ATC" markering knippert en de automatische temperatuurcompensatie is uitgeschakeld als de temperatuur het bereik van 0-40 °C / 32-104 °F overschrijdt.

4. 4. Verwijder het monster uit de monsterput door het op te zuigen met een zachte tissue.

5. 5. Spoel met een plastic pipet het prisma en de monsteropening met gedestilleerd of gedeïoniseerd water. Droogwrijven. Het instrument is klaar voor het volgende monster.

## 9. MAATEENHEID VERANDEREN

Druk op de BEREIK-toets om de meeteenheden te selecteren. Telkens wanneer de toets wordt ingedrukt, schakelt het instrument tussen de twee meetschalen en geeft het primaire display "VoL" % Volume of "FrPt" voor Vriespunt weer. Wanneer het instrument het scherm met 4 streepjes weergeeft, is het instrument klaar voor de meting. Een getal op het scherm geeft de geselecteerde eenheid aan: "1" staat voor % Volume en '2' voor Vriespunt (zoals aangegeven op de deksel van het instrument).

Opmerking: De temperatuurmeting wordt niet weergegeven in de Vriespuntmodus.

## 10. VERANDEREN VAN TEMPERATUUREENHEID

Volg deze procedure om de eenheid voor temperatuurmeting te wijzigen van Celsius in Fahrenheit (of omgekeerd).

1. 1. Houd de ON/OFF toets ongeveer 8 seconden lang ingedrukt. Het LCD toont het "alle segmenten" scherm gevolgd door een scherm met het modelnummer op het primaire display en het versienummer op het secundaire display.

Blijf op de ON/OFF toets drukken.

2. Terwijl je de ON/OFF toets ingedrukt blijft houden, druk je op de ZERO toets.

De temperatuureenheid verandert van °C naar °F of omgekeerd.

Opmerking: De geselecteerde eenheid wordt gebruikt in de Vriespuntmodus.

## 11. EEN STANDAARDOPLOSSING MAKEN

Volg onderstaande procedure om een ethyleenglycoloplossing te maken: Voeg om een X % ethyleenglycoloplossing te maken volumetrisch X mL zeer zuiver ethyleenglycol (CAS #: 107-21-1; MW 62.068) toe aan een 100 mL Grade A maatkolf.

Gebruik gedestilleerd of gedeïoniseerd water om de erlenmeyer dicht bij het totale volume te brengen, meng en laat de oplossing weer op kamertemperatuur komen.

Zodra de oplossing weer op kamertemperatuur is, gebruik je gedestilleerd of gedeïoniseerd water om het totale volume op 100 mL te brengen. Meng de oplossing goed voor gebruik.

## 12. FOUTMELDINGEN

Foutcode Beschrijving

Err Algemene storing. Sluit het instrument opnieuw aan. Neem contact op met Milwaukee als de fout blijft bestaan.

LO Primair scherm Monster overschrijdt minimaal meetbereik.

HI Primair display Monster overschrijdt maximaal meetbereik.

LO Primair display CAL segment ON Verkeerde oplossing gebruikt om

instrument op nul te stellen. Gebruik gedeïoniseerd of gedestilleerd water. Druk op nul.

HI Primair display CAL segment ON Verkeerde oplossing gebruikt om instrument op nul te zetten. Gebruik gedeïoniseerd of gedestilleerd water. Druk op NUL.

LO Primair display CAL segment ON Temperatuur overschrijdt ATC ondergrens (0 °C) tijdens kalibratie.

HI Primair display CAL segment ON Temperatuur overschrijdt ATC hoge limiet (40 °C) tijdens kalibratie.

Air Prisma oppervlak onvoldoende bedekt.

ELT Te veel extern licht voor meting. Bedek monster goed met hand. nLt LED-licht wordt niet gedetecteerd. Neem contact op met Milwaukee.

Batterijsegment knippert <5% van de batterijlevensduur is nog over. Temperatuurwaarden knipperen 0,0°C of 80,0°C Temperatuurmetering buiten meetbereik (0 tot 80°C).

ATC segment knippert Buiten temperatuurcompensatiebereik (0 tot 40°C).

SETUP segment knippert Fabriekskalibratie verloren. Neem contact op met Milwaukee.

### 13. BATTERIJ VERVANGEN

Voer de volgende stappen uit om de batterij van het instrument te vervangen:

Zet het instrument UIT door op de AAN/UIT-toets te drukken.

Draai het instrument ondersteboven en verwijder het batterijdeksel door het linksom te draaien.

Haal de batterij uit de behuizing.

Vervang de batterij door een nieuwe 9V batterij en let op de polariteit. Plaats het batterijdeksel terug en maak het vast door het met de klok mee te draaien.

### CERTIFICATIE

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 het daarvoor bestemde inzamelpunt voor recycling van elektrische en elektronische apparatuur.

Verwijdering van afgedankte batterijen. Dit product bevat batterijen.

Gooi ze niet weg met ander huishoudelijk afval. Lever ze in bij het juiste inzamelpunt voor recycling.

Let op: een correcte verwijdering van het product en de batterijen 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 gevaarlijke 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 2 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 contact op met de technische dienst van Milwaukee Instruments indien service vereist is. 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.

Contactpersonen voor verkoop en technische service

Milwaukee Electronics Kft.

Alsó-kikötő sor 11C

H-6726 Szeged - HONGARIJE

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)

ESTONIAN  
KASUTUSJUHEND  
MA888

Digitaalne etüleenglükooli refraktomeeter

AITÄH, et valisid Milwaukee Instruments'i!

Käesolev kasutusjuhend annab teile vajalikku teavet mõõturite õigeks kasutamiseks.

SISUKORD

1. FUNKTSIONAALNE

KIRJELDUS.....5

2. ÜLDINE

KIRJELDUS.....7

3.

SPETSIFIKATSIOONID.....8

4. TÖÖPÕHIMÕTE.....9

5.

MÕÕTÜHIKUD.....1

1

6. MÕÕTMISJUHISED.....11

7.

KALIBREERIMISPROTSEDUUR.....12

8. MÕÕTMISPROTSEDUUR.....14

9. MÕÕTMISÜHIKU MUUTMINE.....16

10. TEMPERATUURIÜHIKU

MUUTMINE.....17

11. STANDARDLAHUSE

VALMISTAMINE..... 18

12.

VIGASTUSTEADE..... 19

13. AKU VAHETUS.....21

SERTIFITSEERIMINE.....22

SOOVITUS.....22

GARANTIA TÖÖ.....22

Võtke seade pakendimaterjalidest välja ja vaadake hoolikalt üle, et veenduda, et transportimisel ei ole tekkinud kahjustusi. Kui kahjustusi on tekkinud, teavitage sellest oma edasimüüjat.

Iga seade tarnitakse koos:

9 V patarei

kasutusjuhend

Märkus: Hoidke kõik pakkematerjalid alles, kuni olete veendunud, et seade töötab õigesti. Defektne seade tuleb tagastada originaalpakendis.

1. FUNKTSIONAALNE KIRJELDUS

A. AKU OLEKU IKOON (VILGUB, KUI TUVASTATAKSE AKU TÜHI OLEK)

- B. KÄIMASOLEVA MÕÕTMISE SILT
- C. SETUP: TEHASE KALIBREERIMISE SILT
- D. CAL: KALIBREERIMISSILT
- E. AUTOMAATNE TEMPERATUURIKOMPENSATSIOON (VILGUB, KUI TEMPERATUUR ÜLETAB 10-40 °C / 50-104 °F VAHEMIKKU)
- F. ESMANE EKRAAN (KUVAB MÕÕTMIS- JA VEATEATEID)
- G. TEMPERATUURIÜHIKUD
- H. SEKUNDAARNE EKRAAN (NÄITAB TEMPERATUURI MÕÕTMIST; KUI SEE VILGUB, ON TEMPERATUUR ÜLETANUD TÖÖPIIRKONNA: 0-80 °C / 32-176 °F)

#### I. VAHEMIKU INDIKAATOR

##### ESIMENE PANEEL

- A. VEDELKRISTALLKUVAR (LCD)
- B. LUGEMISKLAHV (KASUTAJA MÕÕTMINE)
- C. NULLIKLAHV (KASUTAJA KALIBREERIMINE)
- D. VAHEMIKU KLAHV (KASUTAJA MÕÕTMISÜHIK)
- E. ON/OFF
- F. ROOSTEVABAST TERASEST PROOVIKAEV JA PRISMA
- G. SEKUNDAARNE NÄIDIK
- H. ESMANE NÄIDIK
- I. BATTERI KATTE
- J. AKUPESA

#### 2. ÜLDINE KIRJELDUS

##### KASUTAMISE TÄHTSUS

Täname teid Milwaukee valimise eest. Käesolev kasutusjuhend annab teile vajalikku teavet mõõtuuri õigeks kasutamiseks. MA888 on optiline mõõteriist, mis kasutab murdumisnäitaja mõõtmist etüleenglükooli baasil valmistatud jahutusvedelike või jäätumisevastaste ainete mahuprotsendi ja külmumispunkti määramiseks. Digitaalne refraktomeeter kõrvaldab mehaaniliste refraktomeetritega seotud ebakindluse ja on hõlpsasti kaasaskantav, et kasutada seda kohapeal jahutussüsteemi optimeerimiseks. Refraktomeeter MA888 on optiline seade, mida on lihtne ja kiire kasutada. Proovid mõõdetakse pärast lihtsat kasutaja kalibreerimist destilleeritud või deioniseeritud veega. Sekunditega mõõdetakse murdumisnäitaja ja temperatuur ning teisendatakse üks kahest mõõtühikust: % mahust või külmumispunktist. Seade kasutab etüleenglükooli lahuste ühikute teisendamiseks ja temperatuuri kompenseerimiseks rahvusvaheliselt tunnustatud viiteid (nt CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87. väljaanne). Temperatuur (°C või °F) kuvatakse ka suurel kahetasandilisel ekraanil koos abistava teatekoodiga.

Peamised funktsioonid on järgmised:

- Veekindlad mudelid pakuvad IP65 veekindlat kaitset
- Automaatne temperatuurikompensatsioon (ATC)
- Patarei töö koos vähese voolutugevuse indikaatoriga
- Lülitub automaatselt välja pärast 3 minutit mittekasutamist.

#### 3. SPETSIFIKATSIOONID

Vahemik: 0 kuni 100 % 0 kuni -50 °C (32 kuni -58 °F) 0 kuni 80 °C (32 kuni 176 °F)

Eraldusvõime: 0,1 % 0,1 °C (0,1 °F) 0,1 °C (0,1 °F) 0,1 °C (0,1 °F)

Täpsus: ±0,2 % ±0,5 ° (±1,0 °F) ±0,3 °C (±0,5 °F)

Valgusallikas Kollane LED

Mõõtmisaeg Umbes 1,5 sekundit

Minimaalne proovi maht 100 µL (katab prisma täielikult)

Proovikamber Roostevabast terasest rõngas ja tulekivi klaasist prisma

Temperatuurikompensatsioon Automaatne vahemikus 0-40 °C (32-104 °F)

Korpuse materjal ABS

Kaitseklass IP 65

Patarei tüüp/eluiga 1 x 9-voldised AA patareid / 5000 näidustust

Automaatne väljalülitus pärast 3 minutit mittekasutamist

Mõõtmed 19,2 x 10,2 x 6,7 cm (7,5 x 4 x 2,6")

Kaal 420 g (14,8 oz.).

#### 4. TÖÖPÕHIMÕTE

Etüleenglükooli määramine toimub lahuse murdumisnäitaja mõõtmise teel. Murdumisnäitaja on aine optiline omadus ja selles lahustunud osakeste arv. Murdumisnäitaja on defineeritud kui valguse kiiruse suhe tühjas ruumis ja valguse kiiruse suhe aines. Selle omaduse tulemuseks on, et valgus „paindub“ ehk muudab suunda, kui see läbib erineva murdumisnäitajaga ainet. Seda nimetatakse murdumiseks. Suurema murdumisnäitajaga materjalist madalama murdumisnäitajaga materjali läbimisel on olemas kriitiline nurk, mille juures saabuv valguskiir ei saa enam murduda, vaid peegeldub liidese pinnalt.

Kriitilist nurka saab kasutada murdumisnäitaja lihtsaks arvutamiseks vastavalt võrrandile:

$$\sin(\theta_{\text{kriitiline}}) = n_2 / n_1$$

kus  $n_2$  on väiksema tihedusega keskkonna murdumisnäitaja;  $n_1$  on suurema tihedusega keskkonna murdumisnäitaja.

Refraktomeetris MA888 läbib valgus LED-ist lähtuv valgus prooviga kokkupuutuvat prisma. Pildiandur määrab kriitilise nurga, mille juures valgus ei murdu enam läbi proovi. Spetsiaalsed algoritmid kohaldavad seejärel mõõtmise suhtes temperatuurikompensatsiooni ja teisendavad murdumisnäitaja: %Volüümiks või külmumispunktiks.

#### 5. MÕÕTMISÜHIKUD

Külmumispunkt kuvatakse temperatuurina vahemikus 0,0 kuni -50,0 °C, mis vastab 0-58 mahuprotsendile. Ekraanil vilgub külmumispunkt, kui etüleenglükooli kontsentratsioon on suurem kui 78 mahuprotsenti.

Kui ekraanil kuvatakse „LO“, on külmumispunkt minimaalne (alla -50 °C).

#### 6. MÕÕTMISJUHISED

Käsitsege seadet ettevaatlikult. Äрге laske maha.

Äрге kastke seadet vee alla.

Äрге pihustage vett seadme mis tahes osale, välja arvatud prisma kohal asuvale „proovikaevule“.

Seade on ette nähtud etüleenglükooli lahuste mõõtmiseks. Äрге pange seadet või prismat kokku lahustitega, mis võivad seda kahjustada. See hõlmab enamikku orgaanilisi lahusteid ja äärmiselt kuumasid või külmi lahuseid.

Proovis olevad tahked osakesed võivad prisma kriimustada. Imendage proovi pehme riidepaberiga ja loputage proovi proovide vahel hästi deioniseeritud või destilleeritud veega.

Kasutage kõikide lahuste ülekandmiseks plastpipette. Äрге kasutage metallist tööriistu, nagu nõelad, lusikad või pintsetid, sest need

kriimustavad prisma.

Otsese päikese käes mõõtmise korral katke proov hästi käega.

#### 7. KALIBREERIMISPROTSEDUUR

Kalibreerimine tuleks teostada iga päev, enne mõõtmisi, kui patarei on vahetatud, pika mõõtesarja vahel või kui pärast viimast kalibreerimist on toimunud keskkonnamuutused.

1. Vajutage klahvi ON/OFF ja seejärel vabastage see. Lühidalt kuvatakse kaks seadme testimisekraani; kõik LCD-segmenid, millele järgneb aku järelejäänud tööea protsent. Seejärel kuvab mõõtur lühidalt seadistatud mõõtmisühiku.

Kui LCD-ekraanil kuvatakse kriipsud, on seade valmis.

2. Täitke plastpipeti abil proovikaevu destilleeritud või deioniseeritud veega. Veenduge, et prisma on täielikult kaetud.

Märkus: Kui ZERO-proov on intensiivse valguse, näiteks päikesevalguse või muu tugeva valgusallika käes, katke proovikaev kalibreerimise ajal käe või muu varjuga.

3. Vajutage klahvi ZERO. Kui veateateid ei ilmu, on seade kalibreeritud. (Veateadete kirjelduse leiate jaotisest VIGASTUSTEADE).

Märkus: Ekraan 0.0 jääb püsima, kuni proovi mõõdetakse või seade lülitatakse välja.

4. Imendage nullinivoo standard ettevaatlikult pehme riidepaberiga. Olge ettevaatlik, et mitte kriimustada prisma pinda. Kuivatage pind täielikult. Seade on valmis proovi mõõtmiseks. Märkus: Kui seade on välja lülitatud, ei lähe kalibreerimine kaduma.

#### 8. MÕÕTMISPROTSEDUUR

Enne mõõtmiste teostamist veenduge, et seade on kalibreeritud.

1. Pühkige proovikaevu põhjas asuv prisma pind ära. Veenduge, et prisma ja proovikaev on täiesti kuivad.

2. Kasutades plastpipetti, tilgutage proovi prisma pinnale. Täitke proovikaevu täielikult.

Märkus: Kui proovi temperatuur erineb oluliselt seadme temperatuurist, oodake umbes 1 minut, et võimaldada termilist tasakaalustamist.

3. Vajutage READ-klahvi. Tulemused kuvatakse mahuprotsendina või külmumispunktina.

Märkus: Viimane mõõtmistulemus kuvatakse kuni järgmise proovi mõõtmiseni või seadme väljalülitamiseni.

Temperatuuri ajakohastatakse pidevalt.

Märkus: Silt „ATC“ vilgub ja automaatne temperatuurikompensatsioon on välja lülitatud, kui temperatuur ületab vahemiku 0-40 °C / 32-104 °F.

4. Eemaldage proov proovikaevust, absorbeerides seda pehme riidepaberiga.

5. Loputage plastpipeti abil prisma ja proovikaevu destilleeritud või deioniseeritud veega. Pühkige kuivaks. Seade on valmis järgmise proovi võtmiseks.

#### 9. MÕÕTESEADME VAHETAMINE

Vajutage RANGE-klahvi, et valida mõõtühikuid. Seade lülitub iga kord, kui klahvi vajutatakse, kahe mõõteskaala vahel ümber ja esmane näidik näitab „Vol“ % mahu või „FrPt“ külmumispunkti jaoks. Kui seade kuvab ekraanil 4 kriipsu, on seade mõõtmiseks valmis.

Näidikul olev number näitab valitud ühikut: „1“ tähistab mahuprotsenti ja „2“ tähistab külmumispunkti (nagu on näidatud seadme kaanel).

Märkus: temperatuuri mõõtmist ei kuvata külmumispunkti režiimis.

## 10. TEMPERATUURIÜHIKU MUUTMINE

Temperatuuri mõõtmisühiku muutmiseks Celsiuse'lt Fahrenheiti ühikule (või vastupidi) toimige järgmiselt.

1. Vajutage ja hoidke klahvi ON/OFF pidevalt umbes 8 sekundit all. LCD-ekraanil kuvatakse „kõik segmendi“ ekraan, millele järgneb ekraan, millel on mudeli number esmasel ekraanil ja versiooni number sekundaarsel ekraanil.

Jätkake klahvi ON/OFF vajutamist.

2. Hoidke jätkuvalt all klahvi ON/OFF, vajutage nullinuppu.

Temperatuuriühik muutub °C-lt °F-le või vastupidi.

Märkus: Valitud ühikut kasutatakse külmumispunkti režiimis.

## 11. STANDARDLAHUSE VALMISTAMINE

Etüleenglükooli lahuse valmistamiseks järgige alljärgnevat protseduuri:

X % etüleenglükooli lahuse valmistamiseks lisage 100 ml A-klassi mõõtekolbi volumetriselt X ml kõrge puhtusastmega etüleenglükooli (CAS #: 107-21-1; MW 62,068).

Kasutage destilleeritud või deioniseeritud vett, et viia kolbi kogumahule lähedale, segage, laske lahusel toatemperatuurile tõusta.

Kui lahus on saavutanud toatemperatuuri, kasutatakse destilleeritud või deioniseeritud vett, et viia kogumaht 100 ml-ni. Enne kasutamist segage lahus hästi läbi.

## 12. VIGASTUSVIKUDEID

Veakood Kirjeldus

Err Üldine rike. Lülitage seadme toide ümber. Kui viga püsib, võtke ühendust Milwaukee'ga.

LO Esmane näidik Proov ületab minimaalset mõõtepiirkonda.

HI Esmane näidik Proov ületab maksimaalset mõõtepiirkonda.

LO Esmane näidik CAL segment ON Vale lahus, mida kasutati seadme nullimiseks. Kasutage deioniseeritud või destilleeritud vett. Vajutage nullimist.

HI Esmane näidik CAL segment ON Vale lahus, mida kasutati seadme nullimiseks. Kasutage deioniseeritud või destilleeritud vett. Vajutage nulli.

LO Esmane näidik CAL segment ON Temperatuur ületab kalibreerimise ajal ATC madalat piiri (0 °C).

HI Esmane näidik CAL segment ON Temperatuur ületab kalibreerimise ajal ATC ülempiiri (40 °C).

Õhk Prisma pind on ebapiisavalt kaetud.

ELT Liiga palju välist valgust mõõtmiseks. Katke proov hästi käega.

nLt LED-valgus ei ole tuvastatud. Võtke ühendust Milwaukee'ga.

Akusegment vilgub <5% aku tööajast on jäänud.

Temperatuuriväärtused vilguvad 0,0°C või 80,0°C

Temperatuurimõõtmine väljaspool proovivõtupiirkonda (0 kuni 80°C).

ATC-segment vilgub Väljaspool temperatuurikompensatsiooni vahemikku (0 kuni 40°C).

SETUP segment vilgub Tehase kalibreerimine on kadunud. Võtke ühendust Milwaukee'ga.

## 13. PATAREI VAHETAMINE

Seadme aku vahetamiseks järgige järgmisi samme:

Lülitage seade välja, vajutades klahvi ON/OFF.

Keerake seade tagurpidi ja eemaldage patarei kate, keerates seda vastupäeva.

Tõmmake patarei välja oma kohast.

Asendage uus 9 V patarei, jälgides kindlasti polaarsust.

Asetage patarei tagumine kate sisse ja kinnitage see, keerates seda päripäeva.

#### 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.

Patareijäätmete kõrvaldamine. See toode sisaldab patareisid. Ärge visake neid koos muude olmejäätmetega. Andke need üle sobivasse kogumispunkti ringlussevõtuks.

Pange tähele: toote ja patareide 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 2-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 saa parandada. Garantii ei hõlma

õnnetusjuhtumitest, väärkasutamisest, omavolilisest käitlemisest või ettenähtud hoolduse puudumisest tingitud kahjustusi. Kui on vaja

hooldust, võtke ühendust kohaliku Milwaukee Instrumentsi tehnilise teenindusega. 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.

Müügi- ja tehnilise teeninduse kontaktid:

Milwaukee Electronics Kft.

Alsó-kikötő sor 11C

H-6726 Szeged - UNGARI

tel: +36 62 428 050

faks: +36 62 428 051

[www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com)

e-post: [sales@milwaukeeinst.com](mailto:sales@milwaukeeinst.com)

FINNISH

KÄYTTÖOHJEET

MA888

Digitaalinen etyleeniglykolin refraktometri

KIITOS, että valitsit Milwaukee Instrumentsin!

Tämä käyttöohje antaa sinulle tarvittavat tiedot mittareiden oikeaa käyttöä varten.

SISÄLLYSLUETTELO

1. TOIMINNALLINEN

KUVAUS.....5

2. YLEINEN

KUVAUS.....7

3. TEKNISET

TIEDOT.....

8

4.

TOIMINTAPERIAATE.....9

5.

MITTAYKSIKÖT.....1

1

6. MITTAUSOHJEET.....11

7.

KALIBROINTIMENETTELY.....

.....12

8. MITTAUSMENETTELY..... 14

9. MITTAYKSIKÖN

VAIHTAMINEN..... 16

10. LÄMPÖTILAYKSIKÖN

VAIHTAMINEN.....17

11. STANDARDILIUOKSEN

VALMISTAMINEN..... 18

12.

VIRHEILMOITUKSET.....

..... 19

13. AKUN VAIHTO.....21

SERTIFIOINTI.....

.....22

SUOSITUS.....

22

TAKUU.....

.....22

Poista laite pakkausmateriaaleista ja tutki se huolellisesti varmistaaksesi, ettei se ole vahingoittunut kuljetuksen aikana. Jos vaurioita on tapahtunut, ilmoita asiasta jälleenmyyjälle.

Jokaisen laitteen mukana toimitetaan:

9 V paristo

käyttöohjeet

Huomautus: Säästä kaikki pakkausmateriaalit, kunnes olet varma, että laite toimii oikein. Viallinen laite on palautettava alkuperäispakkauksessa.

1. TOIMINNALLINEN KUVAUS

A. AKUN TILAKUVAKE (VILKKUU, KUN AKUN VARAUSTILA ON ALHAINEN)



- B. MITTAUS KÄYNNISSÄ -TUNNISTE
  - C. SETUP: TEHDASKALIBROINTIMERKKI
  - D. CAL: KALIBROINTIMERKKI
  - E. AUTOMAATTINEN LÄMPÖTILAN KOMPENSOINTI (VILKKUU, KUN LÄMPÖTILA YLITTÄÄ 10-40 °C / 50-104 °F ALUEEN).
  - F. ENSISIJAINEN NÄYTTÖ (NÄYTTÄÄ MITTAUS- JA VIRHEILMOITUKSET)
  - G. LÄMPÖTILAYKSIKÖT
  - H. TOISSIJAINEN NÄYTTÖ (NÄYTTÄÄ LÄMPÖTILAMITTAUKSET; VILKKUESSAAN LÄMPÖTILA ON YLITTÄNYT TOIMINTA-ALUEEN: 0-80 °C / 32-176 °F).
  - I. ALUEEN ILMAISIN  
ETUPANEELI
  - A. NESTEKIDENÄYTTÖ (LCD)
  - B. LUKUNÄPPÄIN (KÄYTTÄJÄN MITTAUS)
  - C. NOLLANÄPPÄIN (KÄYTTÄJÄN KALIBROINTI)
  - D. RANGE-NÄPPÄIN (KÄYTTÄJÄN MITTAYKSIKÖ)
  - E. ON/OFF
  - F. NÄYTEKAIVO JA PRISMA RUOSTUMATONTA TERÄSTÄ
  - G. TOISSIJAINEN NÄYTTÖ
  - H. ENSISIJAINEN NÄYTTÖ
  - I. AKUN KANSI
  - J. PARISTOLOKERO
- ## 2. YLEINEN KUVAUS
- ### KÄYTÖN MERKITYS

Kiitos, että valitsit Milwaukeeen. Tämä käyttöohje antaa sinulle tarvittavat tiedot mittarin oikeaa käyttöä varten. MA888 on optinen mittalaite, jossa käytetään taitekertoimen mittausta etyleeniglykolipohjaisten jäähdytysnesteiden tai pakkasnesteiden tilavuusprosentin ja jäätympisteiden määrittämiseen. Digitaalinen refraktometri poistaa mekaanisiin refraktometreihin liittyvän epävarmuuden, ja se on helposti siirrettävissä kentällä käytettäväksi jäähdytysjärjestelmän optimoimiseksi. MA888-refraktometri on optinen laite, jota on helppo ja nopea käyttää. Näytteet mitataan yksinkertaisen käyttäjäkalibroinnin jälkeen tislatulla tai deionisoidulla vedellä. Muutamassa sekunnissa taitekerroin ja lämpötila mitataan ja muunnetaan yhdeksi kahdesta mittayksiköstä: tilavuusprosentti tai jäätympiste. Laite käyttää kansainvälisesti tunnustettuja viitteitä etyleeniglykoliliuosten yksikkömuunnosta ja lämpötilakompensointia varten (esim. CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87. painos). Lämpötila (°C tai °F) näytetään myös suuressa kaksitasoisessa näytössä yhdessä hyödyllisten viestikoodien kanssa.

Tärkeimpiä ominaisuuksia ovat mm:

Vesitiiviit mallit tarjoavat IP65 vesitiiviiden

Automaattinen lämpötilan kompensointi (ATC)

Paristokäyttö ja alhaisen virran merkkivalo

Sammuu automaattisesti 3 minuutin käyttämättömyyden jälkeen.

### 3. TEKNISET TIEDOT

Kantama: 0-100 % 0-50 °C (32-58 °F) 0-80 °C (32-176 °F) 0-80 °C (32-176 °F)

Resoluutio: 0,1 °C (0,1 °F) 0,1 °C (0,1 °F) 0,1 °C (0,1 °F)

Tarkkuus: ±0,2 % ±0,5 ° (±1,0 °F) ±0,3 °C (±0,5 °F) ±0,5 °F

Valonlähde Keltainen LED

Mittausaika Noin 1,5 sekuntia.

Näytteen vähimmäistilavuus 100 µl (peitä prisma kokonaan)

Näytekenno Ruostumattomasta teräksestä valmistettu rengas ja piikivilasiprisma

Lämpötilakompensointi Automaattinen 0-40 °C (32-104 °F) välillä

Kotelon materiaali ABS

Kotelointiluokka IP 65

Paristotyyppi/ikä 1 x 9 voltin AA-paristot / 5000 lukemaa

Automaattinen sammutus 3 minuutin käyttämättömyyden jälkeen

Mitat 19,2 x 10,2 x 6,7 cm (7,5 x 4 x 2,6")

Paino 420 g (14,8 oz.).

#### 4. TOIMINTAPERIAATE

Etyleeniglykolimääriykset tehdään mittaamalla liuoksen taitekerroin.

Taitekerroin on aineen optinen ominaisuus ja siihen liuenneiden hiukkasten lukumäärä. Taitekerroin määritellään tyhjässä tilassa olevan valon nopeuden ja aineessa olevan valon nopeuden suhteena. Tästä ominaisuudesta seuraa, että valo "taipuu" eli muuttaa suuntaa, kun se kulkee eri taitekertoimen omaavan aineen läpi. Tätä kutsutaan taittumiseksi. Kun kuljetaan aineesta, jonka taitekerroin on korkeampi, kohti matalampaa, on olemassa kriittinen kulma, jossa tuleva valonsäde ei enää taivu, vaan heijastuu rajapinnasta.

Kriittisen kulman avulla voidaan helposti laskea taitekerroin yhtälön mukaisesti:

$\sin(\theta_{\text{kriittinen}}) = n_2 / n_1$ : seuraavasti:  $\sin(\theta_{\text{kriittinen}}) = n_2 / n_1$

missä  $n_2$  on alemman tiheyden väliaineen taitekerroin;  $n_1$  on

suuremman tiheyden väliaineen taitekerroin.

MA888-refraktometrissä LED-valo kulkee näytteen kanssa kosketuksissa olevan prisman läpi. Kuva-anturi määrittää kriittisen kulman, jossa valo ei enää taitu näytteen läpi. Erikoistuneet algoritmit soveltavat sitten mittaukseen lämpötilakompensaatiota ja muuttavat taitekertoimen muotoon: % tilavuudeksi tai jäätympisteeksi.

#### 5. MITTAYKSIKÖT

Jäätympiste näytetään lämpötilana 0,0 - -50,0 °C, joka vastaa 0-58

tilavuusprosenttia. Näytössä vilkkuu jäätympiste, kun etyleeniglykolin pitoisuus on yli 78 tilavuusprosenttia.

Kun näytössä näkyy "LO", jäätympiste on alimmillaan (alle -50 °C).

#### 6. MITTAUSOHJEET

Käsittele laitetta varovasti. Älä pudota.

Älä upota laitetta veden alle.

Älä suihkuta vettä mihinkään laitteen osaan paitsi prisman päällä olevaan "näytekaivoon".

Laitte on tarkoitettu etyleeniglykoliliuosten mittaamiseen. Älä altista laitetta tai prismaa liuottimille, jotka vahingoittavat sitä. Tämä koskee useimpia orgaanisia liuottimia ja erittäin kuumia tai kylmiä liuoksia.

Näytteessä olevat hiukkaset voivat naarmuttaa prismaa. Imeytä näyte pehmeällä kudoksella ja huuhtelee näyte hyvin deionisoidulla tai tislattulla vedellä näytteiden välillä.

Käytä muovipipettejä kaikkien liuosten siirtämiseen. Älä käytä metallisia välineitä, kuten neuloja, lusikoita tai pinsettejä, sillä ne naarmuttavat prismaa.

Peitä näyte hyvin kädellä, jos mittaat suorassa auringossa.

## 7. KALIBROINTIMENETTELY

Kalibrointi on suoritettava päivittäin, ennen mittauksia, kun paristo on vaihdettu, pitkän mittaussarjan välillä tai jos ympäristössä on tapahtunut muutoksia edellisen kalibroinnin jälkeen.

1. Paina ON/OFF-näppäintä ja vapauta se sitten. Näyttöön tulee lyhyesti kaksi laitteen testinäyttöä; kaikki LCD-segmentit ja sen jälkeen jäljellä olevan pariston käyttöiän prosenttiosuus. Tämän jälkeen mittari näyttää lyhyesti asetetun mittayksikön.

Kun LCD-näytössä näkyy viivoja, mittari on valmis.

2. Täytä näytekaivo muovipipetillä tislatulla tai deionisoidulla vedellä. Varmista, että prisma peittyi kokonaan.

Huomautus: Jos ZERO-näyte altistuu voimakkaalle valolle, kuten auringonvalolle tai muulle voimakkaalle valonlähteelle, peitä näytekaivo kädelläsi tai muulla varjostimella kalibroinnin aikana.

3. Paina ZERO-näppäintä. Jos mitään virheilmoituksia ei tule näkyviin, laite on kalibroitu. (Kuvaus virheilmoituksista on kohdassa VIRHEILMOITUKSET).

Huomautus: 0.0-näyttö pysyy näkyvässä, kunnes näyte mitataan tai laite sammutetaan.

4. Imeytä ZERO-vesistandardi varovasti pehmeällä nenäliinalla. Varo naarmuttamasta prisman pintaa. Kuivaa pinta kokonaan. Laite on valmis näytteen mittausta varten. Huomautus: Jos laite kytketään pois päältä, kalibrointi ei katoa.

## 8. MITTAUSMENETTELY

Varmista, että laite on kalibroitu ennen mittausten suorittamista.

1. Pyyhi näytekaivon pohjassa oleva prisman pinta. Varmista, että prisma ja näytekaivo ovat täysin kuivia.

2. Tiputa näyte muovipipetillä prisman pinnalle. Täytä kuoppa kokonaan. Huomautus: Jos näytteen lämpötila poikkeaa merkittävästi laitteen lämpötilasta, odota noin 1 minuutti lämpökilibroinnin mahdollistamiseksi.

3. Paina READ-näppäintä. Tulokset näytetään tilavuusprosenttina tai jäätympisteinä.

Huomautus: Viimeisin mittausarvo näytetään, kunnes seuraava näyte mitataan tai laite sammutetaan.

Lämpötila päivittyy jatkuvasti.

Huomautus: "ATC"-merkki vilkkuu ja automaattinen

lämpötilakompensointi poistetaan käytöstä, jos lämpötila ylittää 0-40 °C / 32-104 °F alueen.

4. Poista näyte näytekaivosta imemällä se pehmeällä kudoksella.

5. Huuhtelee prisma ja näytekaivo muovipipetillä tislatulla tai deionisoidulla vedellä. Pyyhi kuivaksi. Laite on valmis seuraavaa näytettä varten.

## 9. MITTAYKSIKÖN VAIHTAMINEN

Valitse mittayksiköt painamalla RANGE-näppäintä. Laite vaihtaa kahden mitta-asteikon välillä aina, kun näppäintä painetaan, ja ensisijaisessa näytössä näkyy "Vol" % Volume (tilavuus) tai "FrPt" (jäätympiste). Kun laite näyttää näytössä 4 viivaa, laite on valmis mittausta varten.

Näytössä näkyvä numero ilmaisee valitun yksikön: "1" tarkoittaa tilavuusprosenttia ja '2' tarkoittaa jäätympistettä (kuten laitteen

kannessa on ilmoitettu).

Huomautus: Lämpötilamittaus ei näy jäätymisspistetilassa.

## 10. LÄMPÖTILAN YKSIKÖN VAIHTAMINEN

Jos haluat vaihtaa lämpötilan mittayksikön Celsiuksesta Fahrenheitiin (tai päinvastoin), toimi seuraavasti.

1. Pidä ON/OFF-näppäintä painettuna yhtäjaksoisesti noin 8 sekunnin ajan. Nestekidenäytössä näkyy ”kaikki segmentit” -näyttö, jota seuraa näyttö, jossa mallinumero näkyy ensisijaisessa näytössä ja versionumero toissijaisessa näytössä.

Jatka ON/OFF-näppäimen painamista.

2. Pidä ON/OFF-näppäintä edelleen painettuna ja paina ZERO-näppäintä. Lämpötilayksikkö vaihtuu °C:sta °F:ksi tai päinvastoin.

Huomautus: Valittua yksikköä käytetään jäätymisspistetilassa.

## 11. STANDARDILIUOKSEN VALMISTAMINEN

Etyleeniglykoliliuoksen valmistamiseksi noudata alla olevaa menettelyä:

X-prosenttisen etyleeniglykoliliuoksen valmistamiseksi lisätään volumetrisesti X ml erittäin puhdasta etyleeniglykolia (CAS #: 107-21-1; MW 62,068) 100 ml:n A-luokan mittapulloon.

Käytä tislattua tai deionisoitua vettä, jotta pullo saadaan lähelle kokonaistilavuutta, sekoita ja anna liuoksen palata huoneenlämpötilaan. Kun liuos on palautunut huoneenlämpötilaan, käytetään tislattua tai deionisoitua vettä, jotta kokonaistilavuus on 100 ml. Sekoita liuos hyvin ennen käyttöä.

## 12. VIRHEILMOITUKSET

Virhekoodi Kuvaus

Err Yleinen vika. Kytke laitteeseen virta. Jos vika jatkuu, ota yhteys Milwaukeeen.

LO Ensisijainen näyttö Näyte ylittää vähimmäismittausalueen.

HI Ensisijainen näyttö Näyte ylittää suurimman mittausalueen.

LO Ensisijainen näyttö CAL-segmentti ON Laitteen nollaamiseen käytettiin väärää liuosta. Käytä deionisoitua tai tislattua vettä. Paina Zero.

HI Ensisijainen näyttö CAL-segmentti ON Laitteen nollaamiseen käytettiin väärää liuosta. Käytä deionisoitua tai tislattua vettä. Paina Zero.

LO Ensisijainen näyttö CAL-segmentti ON Lämpötila ylittää ATC-alarajan (0 °C) kalibroinnin aikana.

HI Ensisijainen näyttö CAL-segmentti ON Lämpötila ylittää ATC:n ylärajan (40 °C) kalibroinnin aikana.

Ilma Prisman pinta ei ole riittävästi peitetty.

ELt Liian paljon ulkoista valoa mittausta varten. Peitä näyte hyvin kädellä. nLt LED-valoa ei havaita. Ota yhteyttä Milwaukeee.

Paristosegmentti vilkkuu <5 % pariston käyttöajasta on jäljellä.

Lämpötila-arvot vilkkuvat 0,0°C tai 80,0°C Lämpötilan mittaus näytteenottoalueen (0-80°C) ulkopuolella.

ATC-segmentti vilkkuu Lämpötilan kompensointialueen ulkopuolella (0-40°C).

SETUP-segmentti vilkkuu Tehdaskalibrointi menetetty. Ota yhteyttä Milwaukeee.

## 13. PARISTON VAIHTO

Vaihda laitteen paristo seuraavien ohjeiden mukaisesti:

Kytke laite pois päältä painamalla ON/OFF-näppäintä.

Käännä laite ylösalaisin ja poista paristokotelon kansi kääntämällä sitä

vastapäivään.

Poista paristo paikaltaan.

Vaihda tilalle uusi 9 V:n paristo ja noudata napaisuutta.

Aseta paristokotelon takakansi paikalleen ja kiinnitä se kääntämällä sitä myötäpäivään.

#### SERTIFIKAATIO

Milwaukee Instrumentit ovat eurooppalaisten CE-direktiivien mukaisia.

Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden hävittäminen. Älä käsittele tätä tuotetta kotitalousjätteenä. Toimita se asianmukaiseen keräyspisteeseen sähkö- ja elektroniikkalaitteiden kierrätystä varten.

Paristojätteen hävittäminen. Tämä tuote sisältää paristoja. Älä hävitä niitä muun kotitalousjätteen mukana. Toimita ne asianmukaiseen keräyspisteeseen kierrätystä varten.

Huomaa: tuotteen ja paristojen 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 omaan sovellukseesi 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 2 vuoden takuu materiaali- ja valmistusvirheitä vastaan ostopäivästä alkaen. Elektrodiin 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 yhteys 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.

Myynnin ja teknisen palvelun yhteystiedot:

Milwaukee Electronics Kft.

Alsó-kikötő sor 11C

H-6726 Szeged - UNKARI

puh: +36 62 428 050

fax: +36 62 428 051

[www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com)

sähköposti: [sales@milwaukeeinst.com](mailto:sales@milwaukeeinst.com)

FRENCH  
MANUEL D'INSTRUCTION  
MA888

Réfractomètre numérique pour éthylène glycol

MERCI d'avoir choisi Milwaukee Instruments !

Ce manuel d'instructions vous fournira les informations nécessaires à l'utilisation correcte des appareils de mesure.

TABLE DES MATIÈRES

1. DESCRIPTION FONCTIONNELLE.....	5
2. DESCRIPTION GÉNÉRALE.....	7
3. SPÉCIFICATIONS.....	8
4. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT.....	9
5. UNITÉS DE MESURE.....	11
6. DIRECTIVES DE MESURE.....	11
7. PROCÉDURE D'ÉTALONNAGE.....	12
8. PROCÉDURE DE MESURE.....	14
9. CHANGEMENT D'UNITÉ DE MESURE.....	16
10. CHANGEMENT D'UNITÉ DE TEMPÉRATURE.....	17
11. FABRICATION D'UNE SOLUTION STANDARD.....	18
12. MESSAGES D'ERREUR.....	19
13. REMPLACEMENT DE LA BATTERIE.....	21
CERTIFICATION.....	22
.....	22
RECOMMANDATION.....	22
.....	22
GARANTIE.....	22

Retirez l'instrument de son emballage et examinez-le attentivement pour vous assurer qu'il n'a pas été endommagé pendant le transport. Si c'est le cas, informez-en votre revendeur.

Chaque instrument est fourni avec une pile de 9 V

un manuel d'instructions

Note : Conservez tous les matériaux d'emballage jusqu'à ce que vous soyez sûr que l'instrument fonctionne correctement. Un instrument défectueux doit être renvoyé dans son emballage d'origine.

1. DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT

- A. ICONE D'ETAT DES PILES (CLIGNOTE LORSQUE DES PILES FAIBLES SONT DETECTEES)
- B. ÉTIQUETTE DE MESURE EN COURS
- C. SETUP : BALISE D'ETALONNAGE EN USINE
- D. CAL : ÉTIQUETTE D'ÉTALONNAGE
- E. COMPENSATION AUTOMATIQUE DE LA TEMPÉRATURE (CLIGNOTE LORSQUE LA TEMPÉRATURE DÉPASSE LA PLAGE 10-40 °C / 50-104 °F)
- F. AFFICHAGE PRIMAIRE (AFFICHE LES MESURES ET LES MESSAGES D'ERREUR)

- G. UNITÉS DE TEMPÉRATURE
- H. AFFICHAGE SECONDAIRE (AFFICHE LES MESURES DE TEMPÉRATURE ; LORSQU'IL CLIGNOTE, LA TEMPÉRATURE A DÉPASSÉ LA PLAGE DE FONCTIONNEMENT : 0-80 °C / 32-176 °F)

- I. INDICATEUR DE GAMME  
PANNEAU FRONTAL

- A. AFFICHAGE A CRISTAUX LIQUIDES (LCD)
- B. TOUCHE DE LECTURE (MESURE DE L'UTILISATEUR)
- C. TOUCHE ZÉRO (ÉTALONNAGE PAR L'UTILISATEUR)
- D. TOUCHE PLAGE (UNITÉ DE MESURE DE L'UTILISATEUR)
- E. ON/OFF

- F. PUIITS D'ÉCHANTILLONNAGE ET PRISME EN ACIER INOXYDABLE
- G. AFFICHAGE SECONDAIRE

- H. AFFICHAGE PRIMAIRE
- I. COUVERCLE DE LA BATTERIE

- J. COMPARTIMENT DES PILES

## 2. DESCRIPTION GÉNÉRALE IMPORTANCE DE L'UTILISATION

Merci d'avoir choisi Milwaukee. Ce manuel d'instructions vous fournira les informations nécessaires à l'utilisation correcte de l'appareil. Le MA888 est un instrument optique qui utilise la mesure de l'indice de réfraction pour déterminer le % de volume et le point de congélation des liquides de refroidissement ou antigels à base d'éthylène glycol. Le réfractomètre numérique élimine l'incertitude associée aux réfractomètres mécaniques et est facilement portable pour une utilisation sur le terrain afin d'optimiser votre système de refroidissement. Le réfractomètre MA888 est un appareil optique simple et rapide à utiliser. Les échantillons sont mesurés après un simple étalonnage par l'utilisateur avec de l'eau distillée ou déionisée. En quelques secondes, l'indice de réfraction et la température sont mesurés et convertis en l'une des deux unités de mesure suivantes : % du volume ou point de congélation. L'instrument utilise des références internationalement reconnues pour la conversion des unités et la compensation de la température pour les solutions d'éthylène glycol (par exemple, CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87e édition). La température (en °C ou °F) est également affichée sur le grand écran à deux niveaux, accompagnée de codes de messages utiles.

Les principales caractéristiques sont les suivantes

Modèles étanches offrant une protection étanche IP65

Compensation automatique de la température (ATC)

Fonctionnement sur piles avec indicateur de faible puissance

S'éteint automatiquement après 3 minutes d'inutilisation.

### 3. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Plage de mesure : 0 à 100 % 0 à -50 °C (32 à -58 °F) 0 à 80 °C (32 à 176 °F)

Résolution : 0,1 % 0,1 °C (0,1 °F) 0,1 °C (0,1 °F)

Précision : ±0,2 % ±0,5 ° (±1,0 °F) ±0,3 °C (±0,5 °F)

Source lumineuse LED jaune

Durée de la mesure Environ 1,5 seconde

Volume minimum de l'échantillon 100 µL (couvrir totalement le prisme)

Cellule d'échantillonnage Anneau en acier inoxydable et prisme en verre de silex

Compensation de température Automatique entre 0 et 40 °C (32 à 104 °F)

Matériau du boîtier ABS

Indice de protection IP 65

Type de pile / durée de vie 1 pile 9 volts AA / 5000 lectures

Arrêt automatique après 3 minutes de non-utilisation

Dimensions 19,2 x 10,2 x 6,7 cm (7,5 x 4 x 2,6")

Poids 420 g (14.8 oz.).

### 4. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Les déterminations de l'éthylène glycol sont effectuées en mesurant l'indice de réfraction d'une solution. L'indice de réfraction est une caractéristique optique d'une substance et du nombre de particules dissoutes qu'elle contient. L'indice de réfraction est défini comme le rapport entre la vitesse de la lumière dans l'espace vide et la vitesse de la lumière dans la substance. Cette propriété a pour conséquence que la lumière se « courbe », ou change de direction, lorsqu'elle traverse une substance dont l'indice de réfraction est différent. C'est ce qu'on appelle la réfraction. Lorsque l'on passe d'un matériau dont l'indice de réfraction est plus élevé à un matériau dont l'indice de réfraction est plus faible, il existe un angle critique à partir duquel un faisceau de lumière entrant ne peut plus se réfracter, mais est réfléchi par l'interface.

L'angle critique peut être utilisé pour calculer facilement l'indice de réfraction selon l'équation suivante :

$$\sin(\theta_{\text{critique}}) = n_2 / n_1$$

Où  $n_2$  est l'indice de réfraction du milieu de plus faible densité ;  $n_1$  est l'indice de réfraction du milieu de plus forte densité.

Dans le réfractomètre MA888, la lumière d'une LED traverse un prisme en contact avec l'échantillon. Un capteur d'image détermine l'angle critique auquel la lumière n'est plus réfractée par l'échantillon. Des algorithmes spécialisés appliquent ensuite une compensation de température à la mesure et convertissent l'indice de réfraction en : %Volume ou Point de congélation.

### 5. UNITÉS DE MESURE

Le point de congélation est affiché comme une température comprise entre 0,0 et -50,0 °C, ce qui correspond à 0-58 % en volume. Le point de congélation clignote lorsque la concentration d'éthylène glycol est supérieure à 78 % en volume.

Lorsque l'écran affiche « LO », le point de congélation est au minimum (inférieur à -50 °C).

### 6. DIRECTIVES DE MESURE

Manipuler l'instrument avec précaution. Ne pas le laisser tomber.

Ne pas immerger l'instrument dans l'eau.



Ne vaporiser de l'eau sur aucune partie de l'instrument, à l'exception du « puits d'échantillonnage » situé au-dessus du prisme.

L'instrument est conçu pour mesurer des solutions d'éthylène glycol. N'exposez pas l'instrument ou le prisme à des solvants susceptibles de l'endommager. Il s'agit notamment de la plupart des solvants organiques et des solutions extrêmement chaudes ou froides.

Les particules contenues dans un échantillon peuvent rayer le prisme. Absorbent l'échantillon avec un tissu doux et rincez bien l'échantillon avec de l'eau déionisée ou distillée entre les échantillons.

Utilisez des pipettes en plastique pour transférer toutes les solutions. Ne pas utiliser d'outils métalliques tels que des aiguilles, des cuillères ou des pinces car ils risquent de rayer le prisme.

Couvrez bien l'échantillon avec la main si vous effectuez des mesures en plein soleil.

## 7. PROCÉDURE D'ÉTALONNAGE

L'étalonnage doit être effectué tous les jours, avant les mesures, lorsque la pile a été remplacée, entre une longue série de mesures ou si des changements environnementaux sont intervenus depuis le dernier étalonnage.

1. Appuyez sur la touche ON/OFF, puis relâchez-la. Deux écrans de test de l'instrument s'affichent brièvement ; tous les segments de l'écran LCD sont suivis du pourcentage d'autonomie restante de la pile. L'appareil affiche ensuite brièvement l'unité de mesure réglée.

Lorsque l'écran LCD affiche des tirets, l'instrument est prêt.

2. À l'aide d'une pipette en plastique, remplissez le puits d'échantillon avec de l'eau distillée ou désionisée. Veillez à ce que le prisme soit complètement recouvert.

Remarque : Si l'échantillon ZERO est soumis à une lumière intense, telle que celle du soleil ou d'une autre source puissante, couvrez le puits d'échantillon avec votre main ou une autre source d'ombre pendant le calibrage.

3. Appuyez sur la touche ZERO. Si aucun message d'erreur n'apparaît, votre appareil est calibré. (Pour une description des messages d'erreur, voir la section MESSAGES D'ERREUR).

Remarque : l'écran 0.0 reste affiché jusqu'à ce qu'un échantillon soit mesuré ou que l'instrument soit éteint.

4. Absorbent délicatement l'étalon d'eau ZERO à l'aide d'un tissu doux. Veillez à ne pas rayer la surface du prisme. Sécher complètement la surface. L'instrument est prêt pour la mesure de l'échantillon. Remarque : si l'instrument est éteint, l'étalonnage ne sera pas perdu.

## 8. PROCÉDURE DE MESURE

Vérifiez que l'instrument a été étalonné avant de prendre des mesures.

1. Essuyer la surface du prisme située au fond du puits d'échantillonnage. Assurez-vous que le prisme et le puits d'échantillonnage sont complètement secs.

2. À l'aide d'une pipette en plastique, faire couler l'échantillon sur la surface du prisme. Remplir complètement le puits.

Remarque : si la température de l'échantillon diffère sensiblement de celle de l'instrument, attendez environ 1 minute pour permettre l'équilibrage thermique.

3. Appuyez sur la touche READ. Les résultats s'affichent en % du volume

ou du point de congélation.

Remarque : la dernière valeur mesurée sera affichée jusqu'à ce que l'échantillon suivant soit mesuré ou que l'instrument soit éteint.

La température est mise à jour en permanence.

Remarque : L'étiquette « ATC » clignote et la compensation automatique de la température est désactivée si la température dépasse la plage 0-40 °C / 32-104 °F.

4. Retirer l'échantillon du puits d'échantillonnage en l'absorbant avec un tissu doux.

5. L'aide d'une pipette en plastique, rincer le prisme et le puits d'échantillonnage avec de l'eau distillée ou désionisée. Essuyer.

L'instrument est prêt pour l'échantillon suivant.

## 9. CHANGEMENT D'UNITÉ DE MESURE

Appuyez sur la touche RANGE pour sélectionner les unités de mesure.

L'instrument passe d'une échelle de mesure à l'autre chaque fois que vous appuyez sur la touche et que l'affichage principal indique « VoL » % Volume ou « FrPt » pour le point de congélation. Lorsque l'instrument affiche l'écran avec 4 tirets, il est prêt pour la mesure.

Un chiffre sur l'écran indique l'unité sélectionnée : « 1 » indique le % de volume et « 2 » indique le point de congélation (comme indiqué sur le couvercle de l'instrument).

Remarque : la mesure de la température n'est pas affichée en mode Point de congélation.

## 10. CHANGEMENT D'UNITÉ DE TEMPÉRATURE

Pour changer l'unité de mesure de la température de Celsius à Fahrenheit (ou vice versa), suivez cette procédure.

1. Appuyez sur la touche ON/OFF et maintenez-la enfoncée pendant environ 8 secondes. L'écran LCD affiche l'écran « all segment » suivi d'un écran avec le numéro de modèle sur l'écran principal et le numéro de version sur l'écran secondaire.

Continuer à appuyer sur la touche ON/OFF.

2. Tout en maintenant la touche ON/OFF enfoncée, appuyez sur la touche ZERO.

L'unité de température passe de °C à °F ou inversement.

Note : L'unité sélectionnée sera utilisée en mode Point de congélation.

## 11. FABRICATION D'UNE SOLUTION STANDARD

Pour préparer une solution d'éthylène glycol, suivre la procédure ci-dessous :

Pour préparer une solution d'éthylène glycol à X %, ajouter volumétriquement X ml d'éthylène glycol de haute pureté (CAS # : 107-21-1 ; MW 62.068) dans une fiole jaugée de 100 ml de qualité A. Utiliser de l'eau distillée ou déminéralisée.

Utiliser de l'eau distillée ou désionisée pour approcher le volume total de la fiole, mélanger et laisser la solution revenir à la température ambiante.

Une fois la solution revenue à température ambiante, utiliser de l'eau distillée ou désionisée pour porter le volume total à 100 ml. Bien mélanger la solution avant de l'utiliser.

## 12. MESSAGES D'ERREUR

Code d'erreur Description

Err Défaillance générale. Remettre l'instrument sous tension. Si l'erreur persiste, contacter Milwaukee.

LO Affichage primaire L'échantillon dépasse la plage de mesure minimale.  
HI Affichage primaire L'échantillon dépasse la plage de mesure maximale.  
LO Affichage primaire Segment CAL ON Mauvaise solution utilisée pour mettre l'instrument à zéro. Utiliser de l'eau désionisée ou distillée.  
Appuyer sur Zéro.  
HI Affichage primaire Segment CAL ON Mauvaise solution utilisée pour mettre l'instrument à zéro. Utiliser de l'eau désionisée ou distillée.  
Appuyer sur Zéro.  
LO Segment CAL de l'affichage primaire ON La température dépasse la limite inférieure de l'ATC (0 °C) pendant l'étalonnage.  
HI Segment CAL de l'affichage primaire ON La température dépasse la limite haute de l'ATC (40 °C) pendant l'étalonnage.  
Air Surface du prisme insuffisamment couverte.  
ELt Trop de lumière externe pour la mesure. Bien couvrir l'échantillon avec la main.  
nLt La lumière LED n'est pas détectée. Contacter Milwaukee.  
Segment de batterie clignotant <5% de la durée de vie de la batterie est restante.  
Les valeurs de température clignotent 0,0°C ou 80,0°C Mesure de la température en dehors de la plage d'échantillonnage (0 à 80°C).  
Segment ATC clignotant En dehors de la plage de compensation de température (0 à 40°C).  
Segment SETUP clignotant L'étalonnage d'usine est perdu. Contacter Milwaukee.

### 13. REMPLACEMENT DE LA PILE

Pour remplacer la pile de l'instrument, procédez comme suit :  
Mettez l'instrument hors tension en appuyant sur la touche ON/OFF.  
Retournez l'instrument et retirez le couvercle de la pile en le tournant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.  
Retirez la pile de son emplacement.  
Remplacez-la par une pile neuve de 9 V en veillant à respecter la polarité.  
Insérez le couvercle arrière de la pile et fixez-le en le tournant dans le sens des aiguilles d'une montre pour l'enclencher.

### 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.

Élimination des piles usagées. Ce produit contient des piles. Ne les jetez pas avec les autres déchets ménagers. Remettez-les au point de collecte approprié pour le recyclage.

Remarque : l'élimination correcte du produit et des piles 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 rendez-vous sur [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 deux 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 réparation est nécessaire, contactez le service technique local de 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.

Contacts pour les ventes et le service technique :

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)



.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Hinweis: Bewahren Sie das gesamte Verpackungsmaterial auf, bis Sie sicher sind, dass das Gerät ordnungsgemäß funktioniert. Ein defektes Gerät muss in der Originalverpackung zurückgesendet werden.

### 1. FUNKTIONSBESCHREIBUNG

- A. BATTERIE-STATUS-SYMBOL (BLINKT, WENN EIN NIEDRIGER BATTERIEZUSTAND ERKANNT WURDE)
  - B. ETIKETT FÜR LAUFENDE MESSUNG
  - C. SETUP: ETIKETT FÜR WERKSEITIGE KALIBRIERUNG
  - D. CAL: ETIKETT FÜR KALIBRIERUNG
  - E. AUTOMATISCHE TEMPERATURKOMPENSATION (BLINKT, WENN DIE TEMPERATUR DEN BEREICH VON 10-40 °C/50-104 °F ÜBERSCHREITET)
  - F. HAUPTANZEIGE (ZEIGT MESS- UND FEHLERMELDUNGEN AN)
  - G. TEMPERATUREINHEITEN
  - H. SEKUNDÄRANZEIGE (ZEIGT TEMPERATURMESSUNGEN AN; WENN SIE BLINKT, HAT DIE TEMPERATUR DEN BETRIEBSBEREICH ÜBERSCHRITTEN: 0-80 °C/32-176 °F)
  - I. BEREICHSANZEIGE
- VORDERE TASTENFELD
- A. FLÜSSIGKRISTALLANZEIGE (LCD)
  - B. LESETASTE (BENUTZERMESSUNG)
  - C. NULL-TASTE (BENUTZERKALIBRIERUNG)
  - D. BEREICHSTASTE (BENUTZERMESSEINHEIT)
  - E. EIN/AUS
  - F. EDELSTAHL-PROBENFASSUNG UND PRISMA
  - G. SEKUNDÄRANZEIGE
  - H. PRIMÄRANZEIGE
  - I. BATTERIEFACHABDECKUNG
  - J. BATTERIEFACH

### 2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

#### BEDEUTUNG DER VERWENDUNG

Vielen Dank, dass Sie sich für Milwaukee entschieden haben. Diese Bedienungsanleitung enthält die erforderlichen Informationen für die korrekte Verwendung des Messgeräts. Das MA888 ist ein optisches Instrument, das die Messung des Brechungsindex verwendet, um das Volumen in % und den Gefrierpunkt von Kühlmitteln oder Frostschutzmitteln auf Ethylenglykolbasis zu bestimmen. Das digitale Refraktometer beseitigt die mit mechanischen Refraktometern

verbundene Unsicherheit und ist leicht tragbar für den Einsatz vor Ort, um Ihr Kühlsystem zu optimieren. Das Refraktometer MA888 ist ein optisches Gerät, das einfach und schnell zu bedienen ist. Die Proben werden nach einer einfachen Benutzerkalibrierung mit destilliertem oder deionisiertem Wasser gemessen. Innerhalb von Sekunden werden der Brechungsindex und die Temperatur gemessen und in eine von zwei Maßeinheiten umgewandelt: Volumenprozent oder Gefrierpunkt. Das Instrument verwendet international anerkannte Referenzen für die Einheitenumrechnung und Temperaturkompensation für Ethylenglykollösungen (z. B. CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87. Auflage). Die Temperatur (in °C oder °F) wird zusammen mit hilfreichen Meldungs-codes auch auf dem großen zweistufigen Display angezeigt.

Zu den wichtigsten Merkmalen gehören:

Wasserdichte Modelle bieten IP65-Wasserschutz

Automatische Temperaturkompensation (ATC)

Batteriebetrieb mit Anzeige für niedrigen Batteriestand

Automatische Abschaltung nach 3 Minuten Nichtbenutzung.

### 3. SPEZIFIKATIONEN

Bereich: 0 bis 100 % 0 bis -50 °C (32 bis -58 °F) 0 bis 80 °C (32 bis 176 °F)

Auflösung: 0,1 % 0,1 °C (0,1 °F) 0,1 °C (0,1 °F)

Genauigkeit: ±0,2 % ±0,5 ° (±1,0 °F) ±0,3 °C (±0,5 °F)

Lichtquelle Gelbe LED

Messzeit Ca. 1,5 Sekunden

Mindestprobenvolumen 100 µl (Prisma vollständig abdecken)

Probenzelle Edelstahlring und Flintglasprisma

Temperaturkompensation Automatisch zwischen 0 und 40 °C (32 bis 104 °F)

Gehäusematerial ABS

Gehäuse Schutzart IP 65

Batterietyp/Lebensdauer 1 x 9 Volt AA-Batterien / 5000 Messungen

Automatische Abschaltung Nach 3 Minuten Nichtbenutzung

Abmessungen 19,2 x 10,2 x 6,7 cm (7,5 x 4 x 2,6")

Gewicht 420 g (14,8 oz.).

### 4. FUNKTIONSPRINZIP

Ethylenglykol-Bestimmungen werden durch Messung des Brechungsindex einer Lösung vorgenommen. Der Brechungsindex ist eine optische Eigenschaft einer Substanz und der Anzahl der darin gelösten Teilchen. Der Brechungsindex ist definiert als das Verhältnis der Lichtgeschwindigkeit im leeren Raum zur Lichtgeschwindigkeit in der Substanz. Eine Folge dieser Eigenschaft ist, dass sich das Licht „verbiegt“ oder die Richtung ändert, wenn es durch eine Substanz mit unterschiedlichem Brechungsindex wandert. Dies wird als Brechung bezeichnet. Beim Übergang von einem Material mit einem höheren zu einem niedrigeren Brechungsindex gibt es einen kritischen Winkel, bei dem ein einfallender Lichtstrahl nicht mehr gebrochen werden kann, sondern stattdessen von der Grenzfläche reflektiert wird.

Der kritische Winkel kann zur einfachen Berechnung des Brechungsindex gemäß der folgenden Gleichung verwendet werden:

$$\sin(\theta_{\text{kritisch}}) = n_2 / n_1$$

Dabei ist  $n_2$  der Brechungsindex des Mediums mit geringerer Dichte und  $n_1$  der Brechungsindex des Mediums mit höherer Dichte.

Beim MA888-Refraktometer durchläuft das Licht einer LED ein Prisma, das mit der Probe in Kontakt steht. Ein Bildsensor bestimmt den kritischen Winkel, bei dem das Licht nicht mehr durch die Probe gebrochen wird. Spezielle Algorithmen wenden dann eine Temperaturkompensation auf die Messung an und wandeln den Brechungsindex in % Volumen oder Gefrierpunkt um.

#### 5. MESSEINHEITEN

Der Gefrierpunkt wird als Temperatur von 0,0 bis -50,0 °C angezeigt, was 0-58 % nach Volumen entspricht. Der Gefrierpunkt wird auf dem Display blinkend angezeigt, wenn die Konzentration von Ethylenglykol mehr als 78 % nach Volumen beträgt.

Wenn auf dem Display „LO“ angezeigt wird, liegt der Gefrierpunkt bei einem Minimum (unter -50 °C).

#### 6. MESSANWEISUNGEN

Behandeln Sie das Instrument vorsichtig. Lassen Sie es nicht fallen. Tauchen Sie das Instrument nicht unter Wasser.

Sprühen Sie kein Wasser auf Teile des Instruments, außer auf die „Probenvertiefung“ über dem Prisma.

Das Instrument ist für die Messung von Ethylenglykollösungen vorgesehen. Setzen Sie das Instrument oder das Prisma keinen Lösungsmitteln aus, die es beschädigen könnten. Dazu gehören die meisten organischen Lösungsmittel und extrem heiße oder kalte Lösungen.

Partikel in einer Probe können das Prisma zerkratzen. Nehmen Sie die Probe mit einem weichen Tuch auf und spülen Sie die Probenvertiefung zwischen den Proben mit entionisiertem oder destilliertem Wasser aus.

Verwenden Sie zum Umfüllen aller Lösungen Kunststoffpipetten.

Verwenden Sie keine metallischen Werkzeuge wie Nadeln, Löffel oder Pinzetten, da diese das Prisma zerkratzen können.

Decken Sie die Probenvertiefung mit der Hand ab, wenn Sie in der direkten Sonne messen.

#### 7. KALIBRIERUNGSVERFAHREN

Die Kalibrierung sollte täglich vor der Durchführung von Messungen, nach dem Austausch der Batterie, zwischen einer langen Messreihe oder bei seit der letzten Kalibrierung aufgetretenen Umweltveränderungen durchgeführt werden.

1. Drücken Sie die EIN/AUS-Taste und lassen Sie sie wieder los. Es werden kurz zwei Instrumententestbildschirme angezeigt: alle LCD-Segmente, gefolgt von der verbleibenden Batterielebensdauer in Prozent. Das Messgerät zeigt dann kurz die eingestellte Messeinheit an.

Wenn auf dem LCD-Display Striche angezeigt werden, ist das Instrument bereit.

2. Füllen Sie die Probenvertiefung mit einer Kunststoffpipette mit destilliertem oder deionisiertem Wasser. Achten Sie darauf, dass das Prisma vollständig bedeckt ist.

Hinweis: Wenn die NULL-Probe starkem Licht wie Sonnenlicht oder einer anderen starken Lichtquelle ausgesetzt ist, decken Sie die Probenvertiefung während der Kalibrierung mit der Hand oder einem anderen schattenspendenden Gegenstand ab.

3. Drücken Sie die NULL-Taste. Wenn keine Fehlermeldungen angezeigt werden, ist Ihr Gerät kalibriert. (Eine Beschreibung der Fehlermeldungen



finden Sie im Abschnitt FEHLERMELDUNGEN).

Hinweis: Der Bildschirm 0.0 bleibt angezeigt, bis eine Probe gemessen oder das Gerät ausgeschaltet wird.

4. Nehmen Sie den ZERO-Wasserstandard vorsichtig mit einem weichen Tuch auf. Achten Sie darauf, die Prismaoberfläche nicht zu zerkratzen. Trocknen Sie die Oberfläche vollständig ab. Das Gerät ist bereit für die Probenmessung. Hinweis: Wenn das Gerät ausgeschaltet wird, geht die Kalibrierung nicht verloren.

## 8. MESSVERFAHREN

Vergewissern Sie sich vor der Messung, dass das Gerät kalibriert ist.

1. Wischen Sie die Prismaoberfläche unten in der Probenvertiefung ab. Stellen Sie sicher, dass das Prisma und die Probenvertiefung vollständig trocken sind.

2. Geben Sie die Probe mit einer Kunststoffpipette auf die Prismaoberfläche. Füllen Sie die Vertiefung vollständig.

Hinweis: Wenn die Temperatur der Probe stark von der Temperatur des Geräts abweicht, warten Sie etwa 1 Minute, damit sich die Temperaturen angleichen können.

3. Drücken Sie die Taste „READ“. Die Ergebnisse werden als Volumenprozent oder Gefrierpunkt angezeigt.

Hinweis: Der letzte Messwert wird angezeigt, bis die nächste Probe gemessen oder das Gerät ausgeschaltet wird.

Die Temperatur wird kontinuierlich aktualisiert.

Hinweis: Die Anzeige „ATC“ blinkt und die automatische Temperaturkompensation ist deaktiviert, wenn die Temperatur den Bereich von 0–40 °C/32–104 °F überschreitet.

4. Entfernen Sie die Probe aus der Probenvertiefung, indem Sie sie mit einem weichen Tuch aufsaugen.

5. Spülen Sie das Prisma und die Probenvertiefung mit einer Kunststoffpipette mit destilliertem oder deionisiertem Wasser. Trocknen Sie sie ab. Das Gerät ist bereit für die nächste Probe.

## 9. ÄNDERN DER MESSEINHEIT

Drücken Sie die Taste RANGE, um die Maßeinheiten auszuwählen. Das Gerät schaltet bei jedem Drücken der Taste zwischen den beiden Messskalen um und auf der primären Anzeige erscheint „VoL“ % Volumen oder „FrPt“ für Gefrierpunkt. Wenn das Gerät den Bildschirm mit 4 Strichen anzeigt, ist das Gerät bereit für die Messung.

Eine Zahl auf dem Display zeigt die ausgewählte Einheit an: „1“ steht für % Volumen und „2“ für Gefrierpunkt (wie auf der Geräteabdeckung angegeben).

Hinweis: Die Temperaturmessung wird im Gefrierpunktmodus nicht angezeigt.

## 10. ÄNDERN DER TEMPERATUREINHEIT

Um die Temperatureinheit von Celsius in Fahrenheit (oder umgekehrt) zu ändern, gehen Sie wie folgt vor.

1. Halten Sie die EIN/AUS-Taste ca. 8 Sekunden lang gedrückt. Auf dem LCD-Display wird der Bildschirm „Alle Segmente“ angezeigt, gefolgt von einem Bildschirm mit der Modellnummer auf der primären Anzeige und der Versionsnummer auf der sekundären Anzeige.

Halten Sie die Taste EIN/AUS weiterhin gedrückt.

2. Halten Sie die Taste EIN/AUS weiterhin gedrückt und drücken Sie die

Taste NULL.

Die Temperatureinheit wechselt von °C zu °F oder umgekehrt.

Hinweis: Die ausgewählte Einheit wird im Gefrierpunktmodus verwendet.

## 11. HERSTELLUNG EINER STANDARDLÖSUNG

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Ethylenglykollösung herzustellen:

Um eine X %ige Ethylenglykollösung herzustellen, geben Sie X ml hochreines Ethylenglykol (CAS-Nr.: 107-21-1; MW 62,068) volumetrisch in einen 100-ml-Messkolben der Klasse A.

Verwenden Sie destilliertes oder deionisiertes Wasser, um das Gesamtvolumen des Messkolbens nahezu zu erreichen, mischen Sie die Lösung und lassen Sie sie auf Raumtemperatur abkühlen.

Sobald die Lösung wieder Raumtemperatur erreicht hat, das Gesamtvolumen mit destilliertem oder deionisiertem Wasser auf 100 ml auffüllen. Die Lösung vor Gebrauch gut mischen.

## 12. FEHLERMELDUNGEN

Fehlercode Beschreibung

Err Allgemeiner Fehler. Stromversorgung des Geräts aus- und wieder einschalten. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich an Milwaukee.

LO Primäranzeige Probe überschreitet minimalen Messbereich.

HI Primäranzeige Probe überschreitet maximalen Messbereich.

LO Primäranzeige CAL-Segment EIN Falsche Lösung zum Nullabgleich des Geräts verwendet. Deionisiertes oder destilliertes Wasser verwenden. Nullabgleich drücken.

HI Primäranzeige CAL-Segment EIN Falsche Lösung zum Nullabgleich des Geräts verwendet. Deionisiertes oder destilliertes Wasser verwenden. Nullabgleich drücken.

LO Primäranzeige CAL-Segment EIN Temperatur überschreitet während der Kalibrierung den unteren Grenzwert der automatischen Temperaturregelung (0 °C).

HI Primäranzeige CAL-Segment EIN Temperatur überschreitet während der Kalibrierung den oberen Grenzwert der automatischen Temperaturregelung (40 °C).

Die Oberfläche des Luftprismas ist unzureichend bedeckt.

ELt Zu viel externes Licht für die Messung. Die Probe gut mit der Hand abdecken.

nLt LED-Licht wird nicht erkannt. Wenden Sie sich an Milwaukee.

Batteriesegment blinkt <5 % der Batterielebensdauer verbleiben.

Temperaturwerte blinken 0,0 °C oder 80,0 °C. Temperaturmessung außerhalb des Probenahme-Bereichs (0 bis 80 °C).

ATC-Segment blinkt Außerhalb des Kompensationsbereichs für die Außentemperatur (0 bis 40 °C).

SETUP-Segment blinkt Werkskalibrierung verloren. Wenden Sie sich an Milwaukee.

## 13. BATTERIE AUSTAUSCHEN

Um die Batterie des Geräts auszutauschen, gehen Sie wie folgt vor: Schalten Sie das Gerät durch Drücken der EIN/AUS-Taste aus.

Drehen Sie das Gerät um und entfernen Sie die Batterieabdeckung, indem Sie sie gegen den Uhrzeigersinn drehen.

Nehmen Sie die Batterie aus ihrem Fach.

Ersetzen Sie die Batterie durch eine neue 9-V-Batterie und achten Sie

dabei auf die Polarität.

Setzen Sie die hintere Batterieabdeckung ein und befestigen Sie sie, indem Sie sie im Uhrzeigersinn drehen, bis sie einrastet.

#### ZERTIFIZIERUNG

Milwaukee-Instrumente entsprechen den europäischen CE-Richtlinien. Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten. Entsorgen Sie dieses Produkt nicht über den Hausmüll. Geben Sie es bei einer entsprechenden Sammelstelle für das Recycling von Elektro- und Elektronikgeräten ab. Entsorgung von Altbatterien. Dieses Produkt enthält Batterien. Entsorgen Sie diese nicht mit dem Hausmüll. Geben Sie sie an einer entsprechenden Sammelstelle zum Recycling ab.

Bitte beachten Sie: Durch die ordnungsgemäße Entsorgung von Produkt und Batterien werden mögliche negative Folgen für die menschliche Gesundheit und die Umwelt vermieden. Ausführliche Informationen erhalten Sie bei Ihrer örtlichen Abfallentsorgungsstelle 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 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 2 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, wenn das Gerät nicht repariert werden kann. Schäden aufgrund von Unfällen, Missbrauch, Manipulation oder fehlender vorgeschriebener Wartung sind nicht durch die Garantie abgedeckt. Wenn eine Wartung erforderlich ist, wenden Sie sich an den technischen Kundendienst von Milwaukee Instruments vor Ort. Wenn die Reparatur nicht durch die Garantie abgedeckt ist, werden Sie über die anfallenden Kosten informiert. 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 an Design, Konstruktion und Aussehen seiner Produkte vorzunehmen.

Kontakt für Vertrieb und technischen Service:

Milwaukee Electronics Kft.

Alsó-kikötő sor 11C

H-6726 Szeged - UNGARN

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)

GREEK

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΟΔΗΓΙΩΝ

MA888

Ψηφιακό διαθλασίμετρο αιθυλενογλυκόλης

ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ που επιλέξατε το Milwaukee Instruments!

Αυτό το εγχειρίδιο οδηγιών θα σας παρέχει τις απαραίτητες πληροφορίες για τη σωστή χρήση των μετρητών.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....5

2. ΓΕΝΙΚΗ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....7

3.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....

.....8

4. ΑΡΧΗ

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....9

5. ΜΟΝΑΔΕΣ

ΜΈΤΡΗΣΗΣ.....11

6. ΟΔΗΓΙΕΣ ΜΈΤΡΗΣΗΣ.....11

7. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

ΒΑΘΜΟΝΌΜΗΣΗΣ.....12

8. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΈΤΡΗΣΗΣ.....

14

9. ΑΛΛΑΓΗ ΜΟΝΆΔΑΣ

ΜΈΤΡΗΣΗΣ..... 16

10. ΑΛΛΑΓΗ ΜΟΝΆΔΑΣ

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ.....17

11. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΠΡΌΤΥΠΟΥ

ΔΙΑΛΫΜΑΤΟΣ..... 18

12. ΜΗΝΥΜΑΤΑ

ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ.....

19

13. ΑΝΤΙΚΑΤΆΣΤΑΣΗ

ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ.....21

ΠΙΣΤΟΠΟΪΗΣΗ.....

.....22

ΣΥΣΤΑΣΗ.....2

2

ΕΓΓΥΗΣΗ.....

.....22

Αφαιρέστε το όργανο από τα υλικά συσκευασίας και εξετάστε το προσεκτικά για να βεβαιωθείτε ότι δεν έχει προκληθεί ζημιά κατά τη μεταφορά. Εάν έχει προκληθεί οποιαδήποτε ζημιά, ενημερώστε τον Αντιπρόσωπο.

Κάθε όργανο παραδίδεται με:

Μπαταρία 9 V

Εγχειρίδιο οδηγιών

Σημείωση: Αποθηκεύστε όλο το υλικό συσκευασίας μέχρι να βεβαιωθείτε ότι το όργανο λειτουργεί σωστά. Ένα ελαττωματικό όργανο πρέπει να επιστραφεί στην αρχική του συσκευασία.

## 1. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

- A. ΕΙΚΟΝΙΔΙΟ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ (ΑΝΑΒΟΣΒΗΝΕΙ ΟΤΑΝ ΑΝΙΧΝΕΥΕΤΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΑΜΗΛΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ)
- B. ΕΤΙΚΕΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΕ ΕΞΕΛΙΞΗ
- C. ΡΥΘΜΙΣΗ: ΕΤΙΚΕΤΑ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΗΣ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ
- D. CAL: ΕΤΙΚΕΤΑ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ
- E. ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (ΑΝΑΒΟΣΒΗΝΕΙ ΟΤΑΝ Η ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΥΠΕΡΒΑΙΝΕΙ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ 10-40 °C / 50-104 °F)
- F. ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑ ΟΘΟΝΗ (ΕΜΦΑΝΙΖΕΙ ΜΗΝΥΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ)

## Z. ΜΟΝΑΔΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

- H. ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΑ ΟΘΟΝΗ (ΕΜΦΑΝΙΖΕΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ- ΟΤΑΝ ΑΝΑΒΟΣΒΗΝΕΙ, Η ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΈΧΕΙ ΥΠΕΡΒΕΙ ΤΟ ΈΥΡΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ: 0-80 °C / 32-176 °F)

## I. ΈΝΔΕΙΞΗ ΈΥΡΟΥΣ

### ΜΠΡΟΣΤΙΝΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

- A. ΟΘΟΝΗ ΥΓΡΩΝ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ (LCD)
- B. ΠΛΗΚΤΡΟ ΑΝΆΓΝΩΣΗΣ (ΜΕΤΡΗΣΗ ΧΡΗΣΤΗ)
- C. ΠΛΗΚΤΡΟ ΜΗΔΕΝΙΣΜΟΥ (ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΧΡΗΣΤΗ)
- D. ΠΛΗΚΤΡΟ ΈΥΡΟΥΣ (ΜΟΝΆΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΧΡΗΣΤΗ)
- E. ON/OFF
- F. ΦΡΕΆΤΙΟ ΔΕΪΓΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΠΡΪΣΜΑ ΑΠΌ ΑΝΟΞΕΪΔΩΤΟ ΧΆΛΥΒΑ
- Z. ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΑ ΟΘΟΝΗ
- H. ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑ ΟΘΟΝΗ
- I. ΚΑΛΥΨΗ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ

## J. ΘΗΚΗ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ

## 2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

### ΣΗΜΑΣΙΑ ΧΡΗΣΗΣ

Σας ευχαριστούμε που επιλέξατε τη Milwaukee. Αυτό το εγχειρίδιο οδηγιών θα σας παρέχει τις απαραίτητες πληροφορίες για τη σωστή χρήση του μετρητή. Το MA888 είναι ένα οπτικό όργανο που χρησιμοποιεί τη μέτρηση του δείκτη διάθλασης για τον προσδιορισμό του % όγκου και του σημείου πήξης των ψυκτικών υγρών ή αντιψυκτικών με βάση την αιθυλενογλυκόλη. Το ψηφιακό διαθλασίμετρο εξαλείφει την αβεβαιότητα που συνδέεται με τα μηχανικά διαθλασίμετρα και είναι εύκολα φορητό για χρήση στο πεδίο για τη βελτιστοποίηση του συστήματος ψύξης. Το διαθλασίμετρο MA888 είναι μια οπτική συσκευή που είναι απλή και γρήγορη στη χρήση. Τα δείγματα μετρώνται μετά από μια απλή βαθμονόμηση από τον χρήστη με απεσταγμένο ή απιονισμένο νερό. Μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα, ο δείκτης διάθλασης και η θερμοκρασία μετρώνται και μετατρέπονται σε μία από τις δύο μονάδες μέτρησης: % όγκου ή σημείο κατάψυξης. Το όργανο χρησιμοποιεί διεθνώς αναγνωρισμένες αναφορές για τη μετατροπή μονάδων και την αντιστάθμιση θερμοκρασίας για διαλύματα αιθυλενογλυκόλης (π.χ. CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87η έκδοση). Η θερμοκρασία (σε °C ή °F) εμφανίζεται επίσης στη μεγάλη οθόνη διπλού επιπέδου μαζί με χρήσιμους κωδικούς μηνυμάτων.

Τα βασικά χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν:

Τα αδιάβροχα μοντέλα προσφέρουν αδιάβροχη προστασία IP65.

Αυτόματη αντιστάθμιση θερμοκρασίας (ATC)

Λειτουργία μπαταρίας με ένδειξη χαμηλής ισχύος  
Απενεργοποιείται αυτόματα μετά από 3 λεπτά μη χρήσης.

### 3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Εύρος: 0 έως 100 % 0 έως -50 °C (32 έως -58 °F) 0 έως 80 °C (32 έως 176 °F)

Ανάλυση: 0,1 % 0,1 °C (0,1 °F) 0,1 °C (0,1 °F)

Ακρίβεια: ±0,2 % ±0,5 ° (±1,0 °F) ±0,3 °C (±0,5 °F)

Πηγή φωτός Κίτρινο LED

Χρόνος μέτρησης Περίπου 1,5 δευτερόλεπτα

Ελάχιστος όγκος δείγματος 100 μL (καλύπτει πλήρως το πρίσμα)

Κύτταρο δείγματος Δακτύλιος από ανοξείδωτο χάλυβα και πρίσμα από γυαλί πυριτόλιθου

Αυτόματη αντιστάθμιση θερμοκρασίας μεταξύ 0 και 40 °C (32 έως 104 °F)

Υλικό περιβλήματος ABS

Βαθμός προστασίας IP 65

Τύπος/ζωή μπαταρίας 1 x μπαταρίες AA 9 volt / 5000 αναγνώσεις

Αυτόματη απενεργοποίηση μετά από 3 λεπτά μη χρήσης

Διαστάσεις 19,2 x 10,2 x 6,7 cm (7,5 x 4 x 2,6")

Βάρος 420 g (14,8 oz.).

### 4. ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Ο προσδιορισμός της αιθυλενογλυκόλης γίνεται με τη μέτρηση του δείκτη διάθλασης ενός διαλύματος. Ο δείκτης διάθλασης είναι ένα οπτικό χαρακτηριστικό μιας ουσίας και του αριθμού των διαλυμένων σωματιδίων σε αυτήν. Ο δείκτης διάθλασης ορίζεται ως ο λόγος της ταχύτητας του φωτός στον κενό χώρο προς την ταχύτητα του φωτός στην ουσία. Αποτέλεσμα αυτής της ιδιότητας είναι ότι το φως «κάμπτεται», ή αλλάζει κατεύθυνση, όταν ταξιδεύει μέσα από μια ουσία με διαφορετικό δείκτη διάθλασης. Αυτό ονομάζεται διάθλαση. Κατά τη διέλευση από ένα υλικό με υψηλότερο σε χαμηλότερο δείκτη διάθλασης, υπάρχει μια κρίσιμη γωνία στην οποία μια εισερχόμενη δέσμη φωτός δεν μπορεί πλέον να διαθλάται, αλλά αντιθέτως ανακλάται από τη διεπιφάνεια.

Η κρίσιμη γωνία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον εύκολο υπολογισμό του δείκτη διάθλασης σύμφωνα με την εξίσωση:

$$(\theta_{\text{κρίσιμη}}) = n_2 / n_1$$

Όπου  $n_2$  είναι ο δείκτης διάθλασης του μέσου χαμηλότερης πυκνότητας-  
 $n_1$  είναι ο δείκτης διάθλασης του μέσου υψηλότερης πυκνότητας.

Στο διαθλασίμετρο MA888, το φως από ένα LED διέρχεται από ένα πρίσμα σε επαφή με το δείγμα. Ένας αισθητήρας εικόνας προσδιορίζει την κρίσιμη γωνία στην οποία το φως δεν διαθλάται πλέον μέσω του δείγματος. Στη συνέχεια, εξειδικευμένοι αλγόριθμοι εφαρμόζουν αντιστάθμιση θερμοκρασίας στη μέτρηση και μετατρέπουν τον δείκτη διάθλασης σε: %Όγκος ή σημείο κατάψυξης.

### 5. ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΈΤΡΗΣΗΣ

Το σημείο κατάψυξης εμφανίζεται ως θερμοκρασία από 0,0 έως -50,0 °C που αντιστοιχεί σε 0-58 % κατ' όγκο. Η οθόνη αναβοσβήνει το σημείο πήξης όταν η συγκέντρωση της αιθυλενογλυκόλης είναι μεγαλύτερη από 78 % κατ' όγκο.

Όταν στην οθόνη εμφανίζεται η ένδειξη «LO», το σημείο πήξης βρίσκεται στο ελάχιστο (κάτω από -50 °C).

## 6. ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Να χειρίζεστε το όργανο με προσοχή. Μην αφήνετε να πέσει.

Μην βυθίζετε το όργανο σε νερό.

Μην ψεκάζετε νερό σε οποιοδήποτε μέρος του οργάνου εκτός από το «φρεάτιο δείγματος» που βρίσκεται πάνω από το πρίσμα.

Το όργανο προορίζεται για τη μέτρηση διαλυμάτων αιθυλενογλυκόλης.

Μην εκθέτετε το όργανο ή το πρίσμα σε διαλύτες που θα το καταστρέψουν. Αυτό περιλαμβάνει τους περισσότερους οργανικούς διαλύτες και τα εξαιρετικά ζεστά ή κρύα διαλύματα.

Σωματιδιακή ύλη σε ένα δείγμα μπορεί να χαράξει το πρίσμα.

Απορροφήστε το δείγμα με ένα μαλακό χαρτομάντιλο και ξεπλύνετε καλά το δείγμα με απιονισμένο ή απεσταγμένο νερό μεταξύ των δειγμάτων.

Χρησιμοποιήστε πλαστικές πιπέτες για τη μεταφορά όλων των διαλυμάτων. Μην χρησιμοποιείτε μεταλλικά εργαλεία, όπως βελόνες, κουτάλια ή τσιμπίδες, καθώς αυτά θα γρατζουνίσουν το πρίσμα.

Καλύψτε καλά το δείγμα με το χέρι εάν η μέτρηση γίνεται σε απευθείας ηλιοφάνεια.

## 7. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ

Η βαθμονόμηση πρέπει να πραγματοποιείται καθημερινά, πριν από τη διεξαγωγή μετρήσεων, όταν έχει αντικατασταθεί η μπαταρία, μεταξύ μιας μακράς σειράς μετρήσεων ή εάν έχουν επέλθει περιβαλλοντικές αλλαγές από την τελευταία βαθμονόμηση.

1. Πατήστε το πλήκτρο ON/OFF και, στη συνέχεια, αφήστε το. Θα εμφανιστούν δύο οθόνες ελέγχου του οργάνου για σύντομο χρονικό διάστημα- όλα τα τμήματα της οθόνης LCD ακολουθούμενα από το ποσοστό της εναπομένουσας διάρκειας ζωής της μπαταρίας. Στη συνέχεια, ο μετρητής θα εμφανίσει για λίγο μια ένδειξη της ρυθμισμένης μονάδας μέτρησης.

Όταν η οθόνη LCD εμφανίζει παύλες, το όργανο είναι έτοιμο.

2. Χρησιμοποιώντας μια πλαστική πιπέτα, γεμίστε το φρεάτιο δείγματος με απεσταγμένο ή απιονισμένο νερό. Βεβαιωθείτε ότι το πρίσμα καλύπτεται πλήρως.

Σημείωση: Εάν το δείγμα ZERO υπόκειται σε έντονο φως, όπως το ηλιακό φως ή άλλη ισχυρή πηγή, καλύψτε το φρεάτιο δείγματος με το χέρι σας ή άλλη σκιά κατά τη διάρκεια της βαθμονόμησης.

3. Πατήστε το πλήκτρο ZERO. Εάν δεν εμφανιστούν μηνύματα σφάλματος, η μονάδα σας έχει βαθμονομηθεί. (Για μια περιγραφή των μηνυμάτων σφάλματος ανατρέξτε στην ενότητα ΜΗΝΥΜΑΤΑ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ).

Σημείωση: Η οθόνη 0,0 θα παραμείνει μέχρι να μετρηθεί ένα δείγμα ή να απενεργοποιηθεί η συσκευή.

4. Απορροφήστε απαλά το πρότυπο νερού ZERO με ένα μαλακό χαρτομάντιλο. Προσέξτε να μην γρατζουνίσετε την επιφάνεια του πρίσματος. Στεγνώστε πλήρως την επιφάνεια. Το όργανο είναι έτοιμο για τη μέτρηση δείγματος. Σημείωση: Εάν το όργανο απενεργοποιηθεί, η βαθμονόμηση δεν θα χαθεί.

## 8. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Βεβαιωθείτε ότι το όργανο έχει βαθμονομηθεί πριν από τη λήψη μετρήσεων.

1. Σκουπίστε την επιφάνεια του πρίσματος που βρίσκεται στον πυθμένα

του φρεατίου δείγματος. Βεβαιωθείτε ότι το πρίσμα και το φρεάτιο δείγματος είναι εντελώς στεγνά.

2. Χρησιμοποιώντας μια πλαστική πιπέτα, στάξτε δείγμα στην επιφάνεια του πρίσματος. Γεμίστε πλήρως το φρεάτιο.

Σημείωση: Εάν η θερμοκρασία του δείγματος διαφέρει σημαντικά από τη θερμοκρασία του οργάνου, περιμένετε περίπου 1 λεπτό για να επιτρέψετε τη θερμική εξισορρόπηση.

3. Πατήστε το πλήκτρο READ. Τα αποτελέσματα εμφανίζονται ως % όγκου ή ως σημείο κατάψυξης.

Σημείωση: Η τελευταία τιμή μέτρησης θα εμφανίζεται μέχρι να μετρηθεί το επόμενο δείγμα ή να απενεργοποιηθεί το όργανο.

Η θερμοκρασία θα ενημερώνεται συνεχώς.

Σημείωση: Η ετικέτα «ATC» αναβοσβήνει και η αυτόματη αντιστάθμιση θερμοκρασίας απενεργοποιείται εάν η θερμοκρασία υπερβαίνει το εύρος 0-40 °C / 32-104 °F.

4. Αφαιρέστε το δείγμα από το φρεάτιο δείγματος απορροφώντας το με ένα μαλακό χαρτομάντιλο.

5. Χρησιμοποιώντας μια πλαστική πιπέτα, ξεπλύνετε το πρίσμα και το φρεάτιο δείγματος με απεσταγμένο ή απιονισμένο νερό. Σκουπίστε το για να στεγνώσει. Το όργανο είναι έτοιμο για το επόμενο δείγμα.

#### 9. ΑΛΛΑΓΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Πιέστε το πλήκτρο RANGE για να επιλέξετε τις μονάδες μέτρησης. Το όργανο εναλλάσσεται μεταξύ των δύο κλιμάκων μέτρησης κάθε φορά που πατάτε το πλήκτρο και στην κύρια οθόνη εμφανίζεται η ένδειξη «Vol» % όγκος ή «FrPt» για το σημείο κατάψυξης. Όταν το όργανο εμφανίζει στην οθόνη 4 παύλες, το όργανο είναι έτοιμο για μέτρηση. Ένας αριθμός στην οθόνη υποδεικνύει την επιλεγμένη μονάδα: Το «1» υποδηλώνει το % όγκου και το «2» υποδηλώνει το σημείο κατάψυξης (όπως αναγράφεται στο κάλυμμα του οργάνου).

Σημείωση: Η μέτρηση της θερμοκρασίας δεν εμφανίζεται στη λειτουργία Σημείο κατάψυξης.

#### 10. ΑΛΛΑΓΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

Για να αλλάξετε τη μονάδα μέτρησης της θερμοκρασίας από Κελσίου σε Φαρενάιτ (ή αντίστροφα), ακολουθήστε αυτή τη διαδικασία.

1. Πατήστε και κρατήστε πατημένο το πλήκτρο ON/OFF συνεχώς για περίπου 8 δευτερόλεπτα. Στην οθόνη LCD θα εμφανιστεί η οθόνη «all segment» και στη συνέχεια μια οθόνη με τον αριθμό μοντέλου στην κύρια οθόνη και τον αριθμό έκδοσης στη δευτερεύουσα οθόνη.

Συνεχίστε να πατάτε το πλήκτρο ON/OFF.

2. Ενώ συνεχίζετε να κρατάτε πατημένο το πλήκτρο ON/OFF, πατήστε το πλήκτρο ZERO.

Η μονάδα θερμοκρασίας θα αλλάξει από °C σε °F ή αντίστροφα.

Σημείωση: Η επιλεγμένη μονάδα θα χρησιμοποιείται στη λειτουργία σημείου κατάψυξης.

#### 11. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ

Για να παρασκευάσετε ένα διάλυμα αιθυλενογλυκόλης, ακολουθήστε την παρακάτω διαδικασία:

Για να παρασκευάσετε ένα διάλυμα αιθυλενογλυκόλης X %, προσθέστε ογκομετρικά X mL αιθυλενογλυκόλης υψηλής καθαρότητας (CAS #: 107-21-1- MW 62,068) σε μια ογκομετρική φιάλη 100 mL βαθμού A.

Χρησιμοποιήστε απεσταγμένο ή απιονισμένο νερό για να φέρετε τη



φιάλη κοντά στον συνολικό όγκο, αναμείξτε, αφήστε το διάλυμα να επανέλθει σε θερμοκρασία δωματίου.

Μόλις το διάλυμα επανέλθει σε θερμοκρασία δωματίου, χρησιμοποιήστε απεσταγμένο ή απιονισμένο νερό για να φέρετε τον συνολικό όγκο στα 100 mL. Ανακατέψτε καλά το διάλυμα πριν από τη χρήση.

## 12. ΜΗΝΥΜΑΤΑ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ

Κωδικός σφάλματος Περιγραφή

Err Γενική αποτυχία. Ανακυκλώστε την τροφοδοσία του οργάνου. Εάν το σφάλμα εξακολουθεί να υφίσταται, επικοινωνήστε με τη Milwaukee.

LO Πρωταρχική οθόνη Το δείγμα υπερβαίνει το ελάχιστο εύρος μέτρησης.

HI Πρωτογενής ένδειξη Δείγμα υπερβαίνει το μέγιστο εύρος μέτρησης.

LO Πρωτογενής ένδειξη CAL segment ON Λάθος διάλυμα που χρησιμοποιήθηκε για το μηδενισμό του οργάνου. Χρησιμοποιήστε απιονισμένο ή αποσταγμένο νερό. Πιέστε Zero (Μηδενισμός).

HI Πρωτογενής ένδειξη CAL segment ON Χρησιμοποιήθηκε λάθος διάλυμα για το μηδενισμό του οργάνου. Χρησιμοποιήστε απιονισμένο ή απεσταγμένο νερό. Πατήστε Zero.

LO Κύριο τμήμα οθόνης CAL ON Η θερμοκρασία υπερβαίνει το χαμηλό όριο ATC (0 °C) κατά τη βαθμονόμηση.

HI Πρωτεύον τμήμα οθόνης CAL ON Η θερμοκρασία υπερβαίνει το υψηλό όριο ATC (40 °C) κατά τη βαθμονόμηση.

Αέρας Η επιφάνεια του πρίσματος δεν καλύπτεται επαρκώς.

ELt Πολύς εξωτερικός φωτισμός για τη μέτρηση. Καλύψτε καλά το δείγμα με το χέρι.

nLt Δεν ανιχνεύεται φως LED. Επικοινωνήστε με το Milwaukee.

Τμήμα μπαταρίας αναβοσβήνει <5% της διάρκειας ζωής της μπαταρίας απομένει.

Οι τιμές θερμοκρασίας αναβοσβήνουν 0,0°C ή 80,0°C Η μέτρηση της θερμοκρασίας βρίσκεται εκτός του εύρους δειγματοληψίας (0 έως 80°C).

Το τμήμα ATC αναβοσβήνει Εκτός του εύρους αντιστάθμισης θερμοκρασίας (0 έως 40°C).

Το τμήμα SETUP αναβοσβήνει Η εργοστασιακή βαθμονόμηση χάθηκε.

Επικοινωνήστε με το Milwaukee.

## 13. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ

Για να αντικαταστήσετε την μπαταρία του οργάνου, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:

Απενεργοποιήστε το όργανο πατώντας το πλήκτρο ON/OFF.

Γυρίστε το όργανο ανάποδα και αφαιρέστε το κάλυμμα της μπαταρίας περιστρέφοντάς το αριστερόστροφα.

Βγάλτε την μπαταρία από τη θέση της.

Αντικαταστήστε με καινούργια μπαταρία 9V φροντίζοντας να τηρήσετε την πολικότητα.

Τοποθετήστε το πίσω κάλυμμα της μπαταρίας και στερεώστε το περιστρέφοντάς το δεξιόστροφα για να ασφαλίσει.

## 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.

Απόρριψη απορριμμάτων μπαταριών. Αυτό το προϊόν περιέχει μπαταρίες. Μην τις απορρίπτετε μαζί με άλλα οικιακά απορρίμματα. Παραδώστε τις στο κατάλληλο σημείο συλλογής για ανακύκλωση. Σημείωση: Η σωστή απόρριψη του προϊόντος και των μπαταριών 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 και μην αποθηκεύετε τον μετρητή σε επικίνδυνο περιβάλλον. Για να αποφύγετε ζημιές ή εγκαύματα, μην εκτελείτε καμία μέτρηση σε φούρνους μικροκυμάτων.

#### ΕΓΓΥΗΣΗ

Αυτό το όργανο έχει εγγύηση έναντι ελαττωμάτων στα υλικά και την κατασκευή για περίοδο 2 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 τεχνική υπηρεσία της Milwaukee Instruments. 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.

Η Milwaukee Instruments διατηρεί το δικαίωμα να προβαίνει σε βελτιώσεις στο σχεδιασμό, την κατασκευή και την εμφάνιση των προϊόντων της χωρίς προηγούμενη ειδοποίηση.

Επαφές πωλήσεων και τεχνικής εξυπηρέτησης:

Milwaukee Electronics Kft.

Alsó-kikötő sor 11C

H-6726 Szeged - ΟΥΓΓΑΡΙΑ

Τηλ: +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)

HUNGARIAN  
HASZNÁLATI ÚTMUTATÓ  
MA888

Digitális etilén-glikol refraktométer

KÖSZÖNJÜK, hogy a Milwaukee Instruments-t választotta!

Ez a használati utasítás tartalmazza a mérőműszerek helyes használatához szükséges információkat.

TARTALOMJEGYZÉK

1. FUNKCIONÁLIS

LEÍRÁS.....5

2. ÁLTALÁNOS

LEÍRÁS.....7

3.

SPECIFIKÁCIÓK.....8

4. MŰKÖDÉSI ELV.....9

5. MÉRÉSI

EGYSÉGEK.....11

6. MÉRÉSI

IRÁNYELVEK.....11

7. KALIBRÁLÁSI

ELJÁRÁS.....12

8. MÉRÉSI ELJÁRÁS..... 14

9. MÉRÉSI EGYSÉG

MEGVÁLTOZTATÁSA..... 16

10. HŐMÉRSÉKLETEGYSÉG

MEGVÁLTOZTATÁSA.....17

11. STANDARD OLDAT

KÉSZÍTÉSE..... 18

12.

HIBAÜZENETEK.....  
... 19

13.

AKKUMULÁTORCSERE.....  
.21

TANÚSÍTÁS.....  
.....22

AJÁNLÁS.....2

2

GARANCIA.....  
.....22

Vegye ki a készüléket a csomagolóanyagból, és alaposan vizsgálja meg, hogy a szállítás során nem történt-e sérülés. Ha bármilyen sérülés történt, értesítse a Kereskedőt.

Minden egyes műszert a következőkkel szállítunk:

9 V-os elem

Használati útmutató

Megjegyzés: Őrizze meg az összes csomagolóanyagot, amíg meg nem győződik a műszer megfelelő működéséről. A meghibásodott műszert az eredeti csomagolásban kell visszaküldeni.

1. FUNKCIONÁLIS LEÍRÁS

- A. AKKUMULÁTOR ÁLLAPOT IKON (VILLOG, HA ALACSONY AKKUMULÁTOR ÁLLAPOTOT ÉSZLEL)
- B. FOLYAMATBAN LÉVŐ MÉRÉS CÍMKE
- C. BEÁLLÍTÁS: GYÁRI KALIBRÁLÁS CÍMKE
- D. CAL: KALIBRÁCIÓS CÍMKE
- E. AUTOMATIKUS HŐMÉRSÉKLET-KOMPENZÁCIÓ (VILLOG, HA A HŐMÉRSÉKLET MEGHALADJA A 10-40 °C / 50-104 °F TARTOMÁNYT)
- F. ELSŐDLEGES KIJELEZŐ (A MÉRÉSI ÉS HIBAÜZENETEKET JELENÍTI MEG)
- G. HŐMÉRSÉKLET-EGYSÉGEK
- H. MÁSODLAGOS KIJELEZŐ (A HŐMÉRSÉKLETMÉRÉSEKET MUTATJA; HA VILLOG, A HŐMÉRSÉKLET TÚLLÉPTE A MŰKÖDÉSI TARTOMÁNYT: 0-80 °C / 32-176 °F)

#### I. TARTOMÁNYJELEZŐ

ELSŐ PANEL

- A. FOLYADÉKKRISTÁLYOS KIJELEZŐ (LCD)
- B. OLVASÓ GOMB (FELHASZNÁLÓI MÉRÉS)
- C. NULLÁZÓ GOMB (FELHASZNÁLÓI KALIBRÁLÁS)
- D. TARTOMÁNY GOMB (FELHASZNÁLÓI MÉRÉSI EGYSÉG)
- E. ON/OFF
- F. ROZSDAMENTES ACÉL MINTAKÚT ÉS PRIZMA
- G. MÁSODLAGOS KIJELEZŐ
- H. ELSŐDLEGES KIJELEZŐ
- I. AKKUMULÁTOR TETŐ
- J. ELEM TARTÓ REKESZ

#### 2. ÁLTALÁNOS LEÍRÁS

##### A HASZNÁLAT JELENTŐSÉGE

Köszönjük, hogy a Milwaukee-t választotta. Ez a használati útmutató a mérőműszer helyes használatához szükséges információkat nyújtja Önnek. Az MA888 egy optikai műszer, amely a törésmutató mérését alkalmazza az etilén-glikol alapú hűtőfolyadékok vagy fagyálló folyadékok térfogatszázalékának és fagyáspontjának meghatározására. A digitális refraktométer kiküszöböli a mechanikus refraktométerekkel járó bizonytalanságot, és könnyen hordozható, így a helyszínen is használható a hűtőrendszer optimalizálására. Az MA888 refraktométer egy optikai eszköz, amely egyszerűen és gyorsan használható. A minták mérése egy egyszerű felhasználói kalibrációt követően desztillált vagy ionmentesített vízzel történik. A törésmutató és a hőmérséklet másodpercen belül megmérésre kerül, és kétféle mértékegységre konvertálható: térfogatszázalék vagy fagyáspont. A műszer nemzetközileg elismert referenciákat használ az etilén-glikol-oldatok egységre történő átváltásához és hőmérséklet-kompensációjához (pl. CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87. kiadás). A hőmérséklet (°C-ban vagy °F-ban) szintén megjelenik a nagy, kétszintű kijelzőn, hasznos üzenetkódokkal együtt.

A legfontosabb jellemzők a következők:

Vízálló modellek IP65 vízálló védelmet nyújtanak

Automatikus hőmérséklet-kompensáció (ATC)

Akkumulátoros működés alacsony töltöttségi szint jelzővel

Automatikusan kikapcsol 3 perc használaton kívüli használat után.

#### 3. SPECIFIKÁCIÓK

Hatótávolság: 0-100 % 0-50 °C (32-58 °F) 0-80 °C (32-176 °F)

Felbontás: 0,1 % 0,1 °C (0,1 °F) 0,1 °C (0,1 °F) 0,1 °C (0,1 °F)

Pontosság: ±0,2 % ±0,5 °C (±1,0 °F) ±0,3 °C (±0,5 °F)

Fényforrás Sárga LED

Mérési idő Körülbelül 1,5 másodperc

Minimális mintatérfogát 100 µL (a prizma teljes lefedése)

Mintacella Rozsdamentes acél gyűrű és kovakő üveg prizma

Hőmérséklet-kompenzáció Automatikusan 0 és 40 °C (32 és 104 °F) között

A tok anyaga ABS

IP 65 védettség osztály

Elem típusa/élettartam 1 x 9 voltos AA elem / 5000 leolvasás

Automatikus kikapcsolás 3 perc használaton kívüliség után

Méretetek 19,2 x 10,2 x 6,7 cm (7,5 x 4 x 2,6")

Súly 420 g (14,8 oz.).

#### 4. MŰKÖDÉSI ELV

Az etilén-glikol meghatározás az oldat törésmutatójának mérésével történik. A törésmutató egy anyag optikai jellemzője és a benne oldott részecskék száma. A törésmutatót az üres térben lévő fénysebesség és az anyagban lévő fénysebesség hányadosaként határozzák meg. Ennek a tulajdonságnak az eredménye, hogy a fény „elhajlik”, vagyis irányt változtat, amikor különböző törésmutatójú anyagon halad keresztül. Ezt nevezzük fénytörésnek. Ha egy magasabb törésmutatójú anyagból alacsonyabb törésmutatójú anyagba lépünk át, akkor van egy kritikus szög, amelynél a beérkező fénysugár már nem képes megtörni, hanem visszaverődik a határfelületről.

A kritikus szög segítségével könnyen kiszámítható a törésmutató az egyenlet szerint:

$$= n_2 / n_1: \sin(\theta_{\text{kritikus}}) = n_2 / n_1$$

ahol  $n_2$  az alacsonyabb sűrűségű közeg törésmutatója;  $n_1$  a nagyobb sűrűségű közeg törésmutatója.

Az MA888 refraktométerben a LED fénye egy, a mintával érintkező prizmán halad át. Egy képérzékelő határozza meg azt a kritikus szöget, amelynél a fény már nem törik meg a mintán keresztül. Speciális algoritmusok ezután hőmérséklet-kompenzációt alkalmaznak a méréshez, és a törésmutatót átalakítják: % térfogat vagy fagyáspont.

#### 5. MÉRÉSI EGYSÉGEK

A fagyáspont 0,0 és -50,0 °C közötti hőmérsékletként jelenik meg, ami 0-58 térfogatszázaléknak felel meg. A kijelző villogtatja a fagyáspontot, ha az etilén-glikol koncentrációja nagyobb, mint 78 térfogatszázalékos koncentráció.

Ha a kijelzőn „LO” jelenik meg, a fagyáspont a minimumon van (-50 °C alatt).

#### 6. MÉRÉSI IRÁNYELVEK

Óvatosan kezelje a műszert. Ne ejtse le.

Ne merítse a műszert víz alá.

Ne permetezzen vizet a műszer semmilyen részébe, kivéve a prizma felett található „mintakútba”.

A műszer etilén-glikol-oldatok mérésére szolgál. Ne tegye ki a műszert vagy a prizmát olyan oldószereknek, amelyek károsíthatják azt. Ez magában foglalja a legtöbb szerves oldószert és a rendkívül forró vagy hideg oldatokat.

A mintában lévő részecskék megkarcolhatják a prizmát. A mintát puha zsebkendővel szívja fel, és a minták között jól öblítse ki a mintát deionizált vagy desztillált vízzel.

Minden oldat átviteléhez műanyag pipettát használjon. Ne használjon fémeszközöket, például tűket, kanalakat vagy csipeszeket, mivel ezek megkarcolják a prizmát.

Közvetlen napsütésben történő mérés esetén a mintát kézzel jól fedje le.

## 7. KALIBRÁLÁSI ELJÁRÁS

A kalibrálást naponta, a mérések előtt, az akkumulátor cseréje után, hosszú mérési sorozatok között, vagy ha a legutóbbi kalibrálás óta környezeti változások történtek, el kell végezni.

1. Nyomja meg az ON/OFF gombot, majd engedje el. Két műszer tesztképernyő jelenik meg röviden; az összes LCD szegmens, majd a hátralévő akkumulátor élettartam százalékos értéke. Ezután a mérőműszer rövid időre megjeleníti a beállított mérési egységet. Amikor az LCD kijelzőn kötőjelek jelennek meg, a műszer készen áll.

2. Egy műanyag pipetta segítségével tölts fel a mintafuratot desztillált vagy ionmentesített vízzel. Győződjön meg róla, hogy a prizma teljesen le van fedve.

Megjegyzés: Ha a ZERO minta intenzív fénynek, például napfénynek vagy más erős fényforrásnak van kitéve, a kalibrálás alatt fedje le a mintakutat kezével vagy más árnyékolóval.

3. Nyomja meg a ZERO gombot. Ha nem jelenik meg hibaüzenet, a készülék kalibrálva van. (A hibaüzenetek leírását lásd a HIBAÜZENETEK fejezetben).

Megjegyzés: A 0,0 képernyő mindaddig megmarad, amíg egy mintát nem mérnek, vagy a készüléket ki nem kapcsolják.

4. Óvatosan szívja fel a ZERO vízszabványt egy puha zsebkendővel. Vigyázzon, hogy ne karcolja meg a prizma felületét. Szárítsa meg teljesen a felületet. A műszer készen áll a mintamérésre. Megjegyzés: Ha a műszer ki van kapcsolva, a kalibrálás nem vész el.

## 8. MÉRÉSI ELJÁRÁS

A mérések elvégzése előtt ellenőrizze, hogy a műszer kalibrálva van-e.

1. Törölje le a mintakút alján található prizma felületét. Győződjön meg róla, hogy a prizma és a mintakút teljesen száraz.

2. Műanyag pipetta segítségével csepegtessen mintát a prizma felületére. Tölts meg teljesen a mélyedést.

Megjegyzés: Ha a minta hőmérséklete jelentősen eltér a műszer hőmérsékletétől, várjon kb. 1 percet, hogy lehetővé váljon a termikus kiegyenlítődés.

3. Nyomja meg a READ gombot. Az eredmények % térfogat vagy fagyáspont formájában jelennek meg.

Megjegyzés: Az utolsó mérési érték jelenik meg a kijelzőn a következő minta méréséig vagy a műszer kikapcsolásáig.

A hőmérséklet folyamatosan frissül.

Megjegyzés: Az „ATC” címke villog, és az automatikus hőmérséklet-kompenzáció kikapcsol, ha a hőmérséklet meghaladja a 0-40 °C / 32-104 °F tartományt.

4. Vegye ki a mintát a mintakútból egy puha zsebkendővel történő felszívással.

5. Műanyag pipetta segítségével öblítse át a prizmát és a mintakutat

desztillált vagy ionmentesített vízzel. Törölje szárazra. A műszer készen áll a következő minta felvételére.

## 9. MÉRŐEGYSÉG CSERÉJE

Nyomja meg a RANGE gombot a mérési egységek kiválasztásához. A műszer a billentyű minden egyes megnyomásakor vált a két mérési skála között, és az elsődleges kijelzőn a „Vol” % térfogat vagy a „FrPt” a fagyáspont esetében jelenik meg. Amikor a műszer kijelzőjén 4 kötőjel jelenik meg, a műszer készen áll a mérésre.

A kijelzőn egy szám jelzi a kiválasztott mértékegységet: Az „1” a térfogat %-ot, a „2” pedig a fagyáspontot jelöli (a műszer fedelén feltüntetett módon).

Megjegyzés: A hőmérsékletmérés nem jelenik meg fagyáspont üzemmódban.

## 10. A HŐMÉRSÉKLET MÉRTÉKEGYSÉGÉNEK MEGVÁLTOZTATÁSA

A hőmérséklet-mérési egység Celsiusról Fahrenheitre (vagy fordítva) történő megváltoztatásához kövesse az alábbi eljárást.

1. Nyomja meg és tartsa lenyomva folyamatosan a ON/OFF gombot körülbelül 8 másodpercig. Az LCD kijelzőn megjelenik az „összes szegmens” képernyő, majd az elsődleges kijelzőn a modellszám, a másodlagos kijelzőn pedig a verziószám.

Nyomja tovább az ON/OFF gombot.

2. Miközben továbbra is nyomva tartja az ON/OFF gombot, nyomja meg a ZERO gombot.

A hőmérséklet mértékegysége °C-ról °F-re vagy fordítva változik.

Megjegyzés: A kiválasztott egységet a fagyáspont üzemmódban kell használni.

## 11. STANDARD OLDAT KÉSZÍTÉSE

Etilénglikol oldat készítéséhez kövesse az alábbi eljárást:

X %-os etilénglikol-oldat készítéséhez volumetrikusan adjon X ml nagytisztaságú etilénglikolt (CAS-szám: 107-21-1; MW 62,068) egy 100 ml-es A osztályú mérőlombikba.

Használjon desztillált vagy ionmentesített vizet, hogy a lombikot a teljes térfogat közelébe hozza, keverje össze, és hagyja, hogy az oldat visszatérjen szobahőmérsékletre.

Miután az oldat visszatért szobahőmérsékletre, desztillált vagy ionmentesített vízzel állítsuk a teljes térfogatot 100 ml-re. Használat előtt jól keverje össze az oldatot.

## 12. HIBAÜZENETEK

Hibakód Leírás

Err Általános hiba. Kapcsolja ki a készüléket. Ha a hiba továbbra is fennáll, lépjen kapcsolatba a Milwaukee vállalattal.

LO Elsődleges kijelző A minta meghaladja a minimális mérési tartományt.

HI Elsődleges kijelző A minta túllépi a maximális mérési tartományt.

LO Elsődleges kijelző CAL szegmens ON A műszer nullázásához rossz oldatot használtak. Használjon deionizált vagy desztillált vizet. Nyomja meg a Zero gombot.

HI Elsődleges kijelző CAL szegmens ON A műszer nullázásához rossz oldatot használtak. Használjon ionmentesített vagy desztillált vizet.

Nyomja meg a Zero gombot.

LO Elsődleges kijelző CAL szegmens ON A hőmérséklet meghaladja az ATC alsó határértéket (0 °C) a kalibrálás során.

HI Elsődleges kijelző CAL szegmens ON A hőmérséklet meghaladja az ATC felső határértéket (40 °C) a kalibrálás során.

Levegő A prizma felülete nem megfelelően fedett.

ELt Túl sok külső fény a méréshez. Fedje le jól a mintát kézzel.

nLt A LED fényt nem érzékeli. Vegye fel a kapcsolatot a Milwaukee-val.

Akkumulátor szegmens villog <5% az akkumulátor élettartamából még hátravan.

Hőmérsékleti értékek villognak 0,0°C vagy 80,0°C Hőmérsékletmérés a mintavételi tartományon kívül (0 és 80°C között).

ATC szegmens villog a hőmérséklet-kompenzációs tartományon kívül (0 és 40°C között).

SETUP szegmens villog Gyári kalibráció elveszett. Vegye fel a kapcsolatot a Milwaukee-val.

### 13. ELEMCSERE

A műszer akkumulátorának cseréjéhez kövesse az alábbi lépéseket:

Kapcsolja ki a műszert az ON/OFF gomb megnyomásával.

Fordítsa a műszert fejjel lefelé, és az óramutató járásával ellentétes irányban elforgatva vegye le az elemtartó fedelet.

Vegye ki az akkumulátort a helyéről.

Cserélje ki friss 9 V-os elemmel, ügyelve a polarításra.

Helyezze be a hátsó elemfedelet, és rögzítse az óramutató járásával megegyező irányba történő elforgatással.

### 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.

A hulladék akkumulátorok ártalmatlanítása. Ez a termék elemeket tartalmaz. Ne dobja ki őket más háztartási hulladékkal együtt. Adja át őket a megfelelő gyűjtőhelyen újrahasznosításra.

Kérjük, vegye figyelembe: a termék és az akkumulátorok megfelelő ártalmatlanítása megelőzi az emberi egészségre és a környezetre gyakorolt lehetséges negatív következményeket. Részletes információkért forduljon a helyi háztartási hulladékkezelőhöz, vagy keresse fel a [www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com) (csak az USA-ban) vagy a [www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com) weboldalt.

### 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 mérőműszer 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 2 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



Milwaukee Instruments helyi műszaki szolgálatához. 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.

Értékesítési és műszaki szerviz elérhetőségek:

Milwaukee Electronics Kft.

Alsó-kikötő sor 11C

H-6726 Szeged - MAGYARORSZÁG

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)

ITALIAN  
MANUALE DI ISTRUZIONI  
MA888

Rifrattometro digitale per glicole etilenico

GRAZIE per aver scelto Milwaukee Instruments!

Questo manuale di istruzioni vi fornirà le informazioni necessarie per un uso corretto dei misuratori.

INDICE DEI CONTENUTI

1. DESCRIZIONE FUNZIONALE.....	5
2. DESCRIZIONE GENERALE.....	7
3. SPECIFICHE.....	8
4. PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO.....	9
5. UNITÀ DI MISURA.....	11
6. LINEE GUIDA PER LA MISURAZIONE.....	11
7. PROCEDURA DI CALIBRAZIONE.....	12
8. PROCEDURA DI MISURAZIONE.....	14
9. CAMBIO DELL'UNITÀ DI MISURA.....	16
10. CAMBIO DELL'UNITÀ DI MISURA DELLA TEMPERATURA.....	17
11. FARE UNA SOLUZIONE STANDARD.....	18
12. MESSAGGI DI ERRORE.....	19
13. SOSTITUZIONE DELLA BATTERIA.....	21
CERTIFICAZIONE.....	22
.....	22
RACCOMANDAZIONE.....	22
.....	22
GARANZIA.....	22

Rimuovere lo strumento dai materiali di imballaggio ed esaminarlo attentamente per verificare che non si siano verificati danni durante il trasporto. Se si sono verificati danni, informare il rivenditore.

Ogni strumento viene fornito con:

batteria da 9 V

Manuale di istruzioni

Nota: conservare tutto il materiale di imballaggio finché non si è certi che lo strumento funzioni correttamente. Uno strumento difettoso deve essere restituito nell'imballaggio originale.

1. DESCRIZIONE FUNZIONALE

- A. ICONA DI STATO DELLA BATTERIA (LAMPEGGIA QUANDO VIENE RILEVATA UNA CONDIZIONE DI BATTERIA SCARICA)
- B. ETICHETTA DI MISURA IN CORSO
- C. SETUP: CALIBRAZIONE DI FABBRICA
- D. CAL: ETICHETTA DI CALIBRAZIONE
- E. COMPENSAZIONE AUTOMATICA DELLA TEMPERATURA (LAMPEGGIA QUANDO LA TEMPERATURA SUPERA L'INTERVALLO 10-40 °C / 50-104 °F)
- F. DISPLAY PRIMARIO (VISUALIZZA I MESSAGGI DI MISURA E DI ERRORE)
- G. UNITÀ DI MISURA DELLA TEMPERATURA
- H. DISPLAY SECONDARIO (VISUALIZZA LE MISURE DI TEMPERATURA; QUANDO LAMPEGGIA, LA TEMPERATURA HA SUPERATO L'INTERVALLO DI FUNZIONAMENTO: 0-80 °C / 32-176 °F)

I. INDICATORE DI GAMMA  
PANNELLO ANTERIORE

- A. DISPLAY A CRISTALLI LIQUIDI (LCD)
- B. TASTO DI LETTURA (MISURA UTENTE)
- C. TASTO ZERO (CALIBRAZIONE UTENTE)
- D. TASTO GAMMA (UNITÀ DI MISURA DELL'UTENTE)
- E. ON/OFF
- F. POZZETTO PER CAMPIONI E PRISMA IN ACCIAIO INOX
- G. DISPLAY SECONDARIO
- H. DISPLAY PRIMARIO
- I. COPERCHIO DELLA BATTERIA
- J. VANO BATTERIA

## 2. DESCRIZIONE GENERALE

### SIGNIFICATO DELL'USO

Grazie per aver scelto Milwaukee. Questo manuale di istruzioni fornisce le informazioni necessarie per un uso corretto dello strumento. L'MA888 è uno strumento ottico che utilizza la misura dell'indice di rifrazione per determinare il volume % e il punto di congelamento di refrigeranti o antigelo a base di glicole etilenico. Il rifrattometro digitale elimina l'incertezza associata ai rifrattometri meccanici ed è facilmente trasportabile per l'uso sul campo per ottimizzare il sistema di raffreddamento. Il rifrattometro MA888 è un dispositivo ottico semplice e veloce da usare. I campioni vengono misurati dopo una semplice calibrazione da parte dell'utente con acqua distillata o deionizzata. In pochi secondi, l'indice di rifrazione e la temperatura vengono misurati e convertiti in una delle due unità di misura: % Volume o Punto di congelamento. Lo strumento utilizza riferimenti riconosciuti a livello internazionale per la conversione delle unità e la compensazione della temperatura per le soluzioni di glicole etilenico (ad es. CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87a edizione). La temperatura (in °C o °F) viene visualizzata anche sull'ampio display a doppio livello insieme a utili codici di messaggio.

Le caratteristiche principali includono:

- Modelli impermeabili con protezione impermeabile IP65
- Compensazione automatica della temperatura (ATC)
- Funzionamento a batteria con indicatore di basso consumo
- Si spegne automaticamente dopo 3 minuti di inutilizzo.

### 3. SPECIFICHE

Intervallo: Da 0 a 100 % Da 0 a -50 °C (da 32 a -58 °F) Da 0 a 80 °C (da 32 a

176 °F)

Risoluzione: 0,1 % 0,1 °C (0,1 °F) 0,1 °C (0,1 °F)

Precisione: ±0,2 % ±0,5 ° (±1,0 °F) ±0,3 °C (±0,5 °F)

Sorgente luminosa LED giallo

Tempo di misurazione Circa 1,5 secondi

Volume minimo del campione 100 µL (coprire totalmente il prisma)

Cella di campionamento Anello in acciaio inox e prisma in vetro di selce

Compensazione della temperatura Automatica tra 0 e 40 °C (da 32 a 104 °F)

Materiale della custodia ABS

Grado di protezione IP 65

Tipo di batteria/durata 1 batteria AA da 9 volt / 5000 letture

Spegnimento automatico dopo 3 minuti di inutilizzo

Dimensioni 19,2 x 10,2 x 6,7 cm (7,5 x 4 x 2,6")

Peso 420 g (14,8 oz.).

#### 4. PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Le determinazioni del glicole etilenico vengono effettuate misurando l'indice di rifrazione di una soluzione. L'indice di rifrazione è una caratteristica ottica di una sostanza e del numero di particelle disciolte in essa. L'indice di rifrazione è definito come il rapporto tra la velocità della luce nello spazio vuoto e la velocità della luce nella sostanza. Il risultato di questa proprietà è che la luce si "piega", o cambia direzione, quando attraversa una sostanza con un diverso indice di rifrazione. Questo fenomeno è chiamato rifrazione. Quando si passa da un materiale con un indice di rifrazione più alto a uno più basso, esiste un angolo critico al quale il raggio di luce in arrivo non può più rifrangersi, ma viene riflesso dall'interfaccia.

L'angolo critico può essere utilizzato per calcolare facilmente l'indice di rifrazione secondo l'equazione:

$$\sin(\theta_{\text{critico}}) = n_2 / n_1$$

Dove  $n_2$  è l'indice di rifrazione del mezzo a bassa densità;  $n_1$  è l'indice di rifrazione del mezzo a densità maggiore.

Nel rifrattometro MA888, la luce di un LED passa attraverso un prisma a contatto con il campione. Un sensore di immagine determina l'angolo critico al quale la luce non viene più rifratta attraverso il campione. Algoritmi specializzati applicano poi la compensazione della temperatura alla misura e convertono l'indice di rifrazione in: %Volume o Punto di congelamento.

#### 5. UNITÀ DI MISURA

Il punto di congelamento viene visualizzato come temperatura da 0,0 a -50,0 °C, corrispondente a 0-58 % in volume. Il display lampeggia il punto di congelamento quando la concentrazione di glicole etilenico è superiore al 78% in volume.

Quando il display visualizza "LO", il punto di congelamento è minimo (inferiore a -50 °C).

#### 6. LINEE GUIDA PER LA MISURAZIONE

Maneggiare con cura lo strumento. Non lasciarlo cadere.

Non immergere lo strumento in acqua.

Non spruzzare acqua su nessuna parte dello strumento, ad eccezione del "pozzetto del campione" situato sopra il prisma.

Lo strumento è destinato a misurare soluzioni di glicole etilenico. Non

esporre lo strumento o il prisma a solventi che potrebbero danneggiarlo. Ciò include la maggior parte dei solventi organici e soluzioni estremamente calde o fredde.

Il particolato presente nel campione può graffiare il prisma. Assorbire il campione con un tessuto morbido e sciacquarlo bene con acqua deionizzata o distillata tra un campione e l'altro.

Utilizzare pipette di plastica per trasferire tutte le soluzioni. Non utilizzare strumenti metallici come aghi, cucchiari o pinzette per non graffiare il prisma.

Coprire bene il campione con la mano se si effettua la misurazione al sole.

## 7. PROCEDURA DI CALIBRAZIONE

La calibrazione deve essere eseguita quotidianamente, prima di effettuare le misurazioni, quando la batteria è stata sostituita, tra una lunga serie di misurazioni o se si sono verificati cambiamenti ambientali dall'ultima calibrazione.

1. Premere il tasto ON/OFF, quindi rilasciarlo. Verranno visualizzate brevemente due schermate di test dello strumento; tutti i segmenti LCD seguiti dalla percentuale di durata residua della batteria. Lo strumento visualizzerà poi brevemente un'indicazione dell'unità di misura impostata.

Quando il display LCD visualizza dei trattini, lo strumento è pronto.

2. Utilizzando una pipetta di plastica, riempire il pozzetto del campione con acqua distillata o deionizzata. Assicurarsi che il prisma sia completamente coperto.

Nota: se il campione ZERO è soggetto a luce intensa, come la luce del sole o un'altra fonte forte, coprire il pozzetto del campione con la mano o un'altra ombra durante la calibrazione.

3. Premere il tasto ZERO. Se non compaiono messaggi di errore, l'unità è calibrata. (Per una descrizione dei messaggi di errore, vedere la sezione MESSAGGI DI ERRORE).

Nota: la schermata 0,0 rimarrà visualizzata finché non verrà misurato un campione o finché lo strumento non verrà spento.

4. Assorbire delicatamente lo standard dell'acqua ZERO con un tessuto morbido. Fare attenzione a non graffiare la superficie del prisma. Asciugare completamente la superficie. Lo strumento è pronto per la misurazione del campione. Nota: se lo strumento viene spento, la calibrazione non andrà persa.

## 8. PROCEDURA DI MISURAZIONE

Prima di eseguire le misure, verificare che lo strumento sia stato calibrato.

1. Pulire la superficie del prisma situata sul fondo del pozzetto del campione. Assicurarsi che il prisma e il pozzetto del campione siano completamente asciutti.

2. Con una pipetta di plastica, far gocciolare il campione sulla superficie del prisma. Riempire completamente il pozzetto.

Nota: se la temperatura del campione differisce significativamente dalla temperatura dello strumento, attendere circa 1 minuto per consentire l'equilibrio termico.

3. Premere il tasto READ. I risultati vengono visualizzati come % Volume o Punto di congelamento.

Nota: il valore dell'ultima misurazione sarà visualizzato fino alla misurazione del campione successivo o allo spegnimento dello strumento.

La temperatura viene aggiornata continuamente.

Nota: l'etichetta "ATC" lampeggia e la compensazione automatica della temperatura viene disattivata se la temperatura supera l'intervallo 0-40 °C / 32-104 °F.

4. Rimuovere il campione dal pozzetto di campionamento assorbendolo con un tessuto morbido.

5. Con una pipetta di plastica, sciacquare il prisma e il pozzetto del campione con acqua distillata o deionizzata. Asciugare. Lo strumento è pronto per il campione successivo.

#### 9. CAMBIO DELL'UNITÀ DI MISURA

Premere il tasto RANGE per selezionare le unità di misura. Lo strumento passa da una scala di misura all'altra ogni volta che si preme il tasto e il display principale indica "Vol" % Volume o "FrPt" per Punto di congelamento. Quando lo strumento visualizza una schermata con 4 trattini, è pronto per la misurazione.

Un numero sul display indica l'unità di misura selezionata: "1" indica il Volume % e '2' indica il Punto di congelamento (come indicato sul coperchio dello strumento).

Nota: la misura della temperatura non viene visualizzata in modalità Punto di congelamento.

#### 10. MODIFICA DELL'UNITÀ DI MISURA DELLA TEMPERATURA

Per cambiare l'unità di misura della temperatura da Celsius a Fahrenheit (o viceversa), seguire questa procedura.

1. Tenere premuto il tasto ON/OFF per circa 8 secondi. Il display LCD visualizzerà la schermata "tutti i segmenti" seguita da una schermata con il numero del modello sul display primario e il numero della versione sul display secondario.

Continuare a premere il tasto ON/OFF.

2. Continuando a tenere premuto il tasto ON/OFF, premere il tasto ZERO. L'unità di misura della temperatura passerà da °C a °F o viceversa.

Nota: l'unità selezionata sarà utilizzata in modalità Punto di congelamento.

#### 11. PREPARAZIONE DI UNA SOLUZIONE STANDARD

Per preparare una soluzione di glicole etilenico, seguire la procedura seguente:

Per ottenere una soluzione di glicole etilenico all'X %, aggiungere volumetricamente X mL di glicole etilenico di elevata purezza (numero CAS: 107-21-1; MW 62,068) in un matraccio volumetrico di grado A da 100 mL.

Utilizzare acqua distillata o deionizzata per portare il matraccio vicino al volume totale, mescolare e lasciare che la soluzione torni a temperatura ambiente.

Una volta che la soluzione è tornata a temperatura ambiente, utilizzare acqua distillata o deionizzata per portare il volume totale a 100 mL.

Mescolare bene la soluzione prima dell'uso.

#### 12. MESSAGGI DI ERRORE

Codice di errore Descrizione

Err Guasto generale. Alimentare di nuovo lo strumento. Se l'errore

persiste, contattare Milwaukee.

LO Display primario Il campione supera l'intervallo di misurazione minimo.

HI Display primario Il campione supera l'intervallo di misurazione massimo.

LO Display primario Segmento CAL ON Soluzione errata usata per azzerare lo strumento. Utilizzare acqua deionizzata o distillata. Premere Zero.

HI Display primario segmento CAL ON Per azzerare lo strumento è stata usata una soluzione errata. Utilizzare acqua deionizzata o distillata. Premere Zero.

LO Display primario segmento CAL ON La temperatura supera il limite inferiore ATC (0 °C) durante la calibrazione.

HI Display primario segmento CAL ON La temperatura supera il limite alto ATC (40 °C) durante la calibrazione.

Aria Superficie del prisma non sufficientemente coperta.

ELT Troppa luce esterna per la misurazione. Coprire bene il campione con la mano.

nLt La luce del LED non viene rilevata. Contatto Milwaukee.

Il segmento della batteria lampeggia <5% della durata della batteria.

I valori di temperatura lampeggiano 0,0°C o 80,0°C Misurazione della temperatura fuori dall'intervallo di campionamento (da 0 a 80°C).

Segmento ATC lampeggiante Fuori dall'intervallo di compensazione della temperatura (da 0 a 40°C).

Il segmento SETUP lampeggia La calibrazione di fabbrica è stata persa.

Contattare Milwaukee.

### 13. SOSTITUZIONE DELLA BATTERIA

Per sostituire la batteria dello strumento, procedere come segue:

Spegnere lo strumento premendo il tasto ON/OFF.

Capovolgere lo strumento e rimuovere il coperchio della batteria ruotandolo in senso antiorario.

Estrarre la batteria dalla sua sede.

Sostituirla con una nuova batteria da 9 V, rispettando la polarità.

Inserire il coperchio posteriore della batteria e fissarlo ruotandolo in senso orario.

### 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.

Smaltimento delle batterie di scarto. Questo prodotto contiene batterie. Non smaltirle insieme agli altri rifiuti domestici. Consegnarle al punto di raccolta appropriato per il riciclaggio.

Attenzione: un corretto smaltimento del prodotto e delle batterie 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 negli 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 2 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 di zona. Se la riparazione non è coperta dalla garanzia, il cliente verrà informato delle spese sostenute. Quando si spedisce un misuratore, 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.

Contatti per le vendite e l'assistenza tecnica:

Milwaukee Electronics Kft.

Alsó-kikötő sor 11C

H-6726 Szeged - UNGHERIA

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)



LATVIAN  
LIETOŠANAS PAMĀCĪBA  
MA888

Digitālais etilēnglikola refraktometrs

PALDIES, ka izvēlējāties Milwaukee Instruments!

Šī lietošanas pamācība sniegs jums nepieciešamo informāciju, lai pareizi lietotu mērinstrumentus.

SATURA RĀDĪTĀJS

1. FUNKCIONĀLAIS

APRAKSTS.....5

2. VISPĀRĪGS

APRAKSTS.....7

3.

SPECIFIKĀCIJAS.....  
.....8

4. DARBĪBAS

PRINCIPS.....9

5.

MĒRVIENĪBAS.....11

6. MĒRĪJUMU

VADLĪNIJAS.....11

7. KALIBRĒŠANAS

PROCEDŪRA.....12

8. MĒRĪJUMU PROCEDŪRA.....

14

9. MĒRVIENĪBAS MAIŅA..... 16

10. TEMPERATŪRAS MĒRVIENĪBAS

MAIŅA.....17

11. STANDARTA ŠĶĪDUMA

PAGATAVOŠANA..... 18

12. KĻŪDU

ZIŅOJUMI..... 19

13. AKUMULATORA

NOMAIŅA.....21

SERTIFIKĀCIJA.....

.....22

IETEIKUMS.....

.22

GARANTĪJA.....

.....22

Izņemiet instrumentu no iesaiņojuma materiāliem un rūpīgi pārbaudiet, lai pārlicinātos, ka transportēšanas laikā nav radušies bojājumi. Ja ir radušies bojājumi, paziņojiet par to savam izplatītājam.

Katrs instruments tiek piegādāts ar:

9 V akumulators

lietošanas pamācība

Piezīme: Saglabājiet visus iepakojuma materiālus, līdz esat pārlicināts, ka instruments darbojas pareizi. Bojāts instruments jānodod atpakaļ oriģinālajā iepakojumā.

1. FUNKCIONĀLAIS APRAKSTS

A. BATERIJAS STĀVOKĻA IKONA (MIRGO, JA KONSTATĒTS ZEMS

BATERIJAS LĪMENIS)

B. NOTIEKOŠO MĒRĪJUMU BIRKA

C. SETUP: RŪPNĪCAS KALIBRĒŠANAS BIRKA

D. CAL: KALIBRĒŠANAS BIRKA: CAL: KALIBRĒŠANAS BIRKA

E. AUTOMĀTISKĀ TEMPERATŪRAS KOMPENSĀCIJA (MIRGO, KAD TEMPERATŪRA PĀRSNIEDZ 10-40 °C / 50-104 °F DIAPAZONU)

F. PRIMĀRAIS DISPLEJS (PARĀDA MĒRĪJUMU UN KĻŪDU ZIŅOJUMUS)

G. TEMPERATŪRAS MĒRVIENĪBAS

H. SEKUNDĀRAIS DISPLEJS (PARĀDA TEMPERATŪRAS MĒRĪJUMUS; JA MIRGO, TEMPERATŪRA IR PĀRSNIEGUSI DARBĪBAS DIAPAZONU: 0-80 °C / 32-176 °F)

I. DIAPAZONA INDIKATORS

PRIEKŠĒJAIS PANELIS

A. ŠĶIDRO KRISTĀLU DISPLEJS (LCD)

B. NOLASĪŠANAS TAUSTIŅŠ (LIETOTĀJA MĒRĪJUMI)

C. NULLES TAUSTIŅŠ (LIETOTĀJA KALIBRĒŠANA)

D. DIAPAZONA TAUSTIŅŠ (LIETOTĀJA MĒRVIENĪBA)

E. IESLĒGŠANAS/IZSLĒGŠANAS FUNKCIJA (ON/OFF)

F. NERŪSĒJOŠĀ TĒRAUDA PARAUGA IEDOBE UN PRIZMA

G. SEKUNDĀRAIS DISPLEJS

H. PRIMĀRAIS DISPLEJS

I. BATERIJAS VĀKS

J. AKUMULATORA NODALĪJUMS

2. VISPĀRĪGS APRAKSTS

LIETOŠANAS NOZĪME

Paldies, ka izvēlējāties Milwaukee. Šī lietošanas instrukcija sniegs jums nepieciešamo informāciju pareizai mērinstrumenta lietošanai. MA888 ir optisks instruments, kas izmanto refrakcijas indeksa mērījumus, lai noteiktu uz etilēnglikola bāzes esošo dzesēšanas šķidrumu vai antifrīza tilpuma % un sasalšanas punktu. Digitālais refraktometrs novērš nenoteiktību, kas saistīta ar mehāniskiem refraktometriem, un ir viegli pārnēsājams, lai to varētu izmantot uz vietas dzesēšanas sistēmas optimizācijai. MA888 refraktometrs ir optiska ierīce, kas ir vienkārši un ātri lietojama. Paraugus mēra pēc vienkāršas lietotāja kalibrēšanas ar destilētu vai dejonizētu ūdeni. Pāris sekunžu laikā tiek izmērīts refrakcijas indekss un temperatūra, un tie tiek pārvērsti vienā no divām mērvienībām: tilpuma % vai sasalšanas punkts. Instruments izmanto starptautiski atzītas atsauces vienību konvertēšanai un temperatūras kompensēšanai etilēnglikola šķīdumiem (piemēram, CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87. izdevums). Temperatūra (°C vai °F) tiek parādīta arī uz lielā divlīmeņu displeja kopā ar noderīgiem ziņojumu kodiem.

Galvenās funkcijas:

Ūdensnecaurļaidīgi modeļi nodrošina IP65 ūdensnecaurļaidīgu aizsardzību

Automātiskā temperatūras kompensācija (ATC)

Akumulatora darbība ar zema enerģijas patēriņa indikatoru

Automātiski izslēdzas pēc 3 minūšu nelietošanas.

3. SPECIFIKĀCIJAS

Darbības diapazons: 0 līdz 100 % 0 līdz -50 °C (32 līdz -58 °F) 0 līdz 80 °C (32 līdz 176 °F)

Izšķirtspēja: 0,1 % 0,1 °C (0,1 °F) 0,1 °C (0,1 °F)

Precizitāte: ±0,2 % ±0,5 ° (±1,0 °F) ±0,3 °C (±0,5 °F)

Gaismas avots Dzeltena LED

Mērīšanas laiks Aptuveni 1,5 sekundes

Minimālais parauga tilpums 100 µL (pilnībā nosedz prizmu)

Parauga kamera Nerūsējošā tērauda gredzens un krama stikla prizma

Temperatūras kompensācija Automātiska no 0 līdz 40 °C (32 līdz 104 °F)

Korpusa materiāls ABS

Aizseguma kategorija IP 65

Baterijas tips/izturēšanas laiks 1 x 9 V AA baterija / 5000 nolasījumu

Automātiska izslēgšanās pēc 3 minūšu nelietošanas

Izmēri 19,2 x 10,2 x 6,7 cm (7,5 x 4 x 2,6")

Svars 420 g (14,8 oz.).

#### 4. DARBĪBAS PRINCIPS

Etilēnglikola noteikšanu veic, mērot šķīduma refrakcijas koeficientu.

Lūzuma indekss ir vielas optiskais raksturojums un tajā izšķīdušo daļiņu skaits. Lūzuma indeksu definē kā gaismas ātruma tukšā telpā un gaismas ātruma vielā attiecību. Šī īpašība izpaužas tā, ka gaisma "saliecas" jeb maina virzienu, kad tā šķērso vielu ar atšķirīgu refrakcijas koeficientu. To sauc par refrakciju. Pārejot no materiāla ar augstāku refrakcijas koeficientu uz materiālu ar zemāku refrakcijas koeficientu, pastāv kritiskais leņķis, pie kura ienākošais gaismas staru kūlis vairs nevar refraktēties, bet tā vietā tiek atstarots no saskarnes.

Kritisko leņķi var izmantot, lai viegli aprēķinātu refrakcijas koeficientu saskaņā ar vienādojumu:

$\sin(\theta_{\text{kritiskais}}) = n_2 / n_1$ .

kur  $n_2$  ir zemāka blīvuma vides refrakcijas koeficients;  $n_1$  ir augstāka blīvuma vides refrakcijas koeficients.

MA888 refraktometrā gaisma no gaismas diodes iet caur prizmu, kas saskaras ar paraugu. Attēla sensors nosaka kritisko leņķi, pie kura gaisma vairs netiek lauza caur paraugu. Pēc tam specializēti algoritmi piemēro mērījumiem temperatūras kompensāciju un pārvērš refrakcijas indeksu: % tilpumu vai sasalšanas punktu.

#### 5. MĒRVIENĪBAS

Sasalšanas punkts tiek parādīts kā temperatūra no 0,0 līdz -50,0 °C, kas atbilst 0-58 % tilpuma. Displejā mirgo sasalšanas punkts, ja etilēnglikola koncentrācija ir lielāka par 78 % tilpuma.

Ja displejā parādās "LO", sasalšanas temperatūra ir minimāla (zemāka par -50 °C).

#### 6. MĒRĪJUMU VADLĪNIJAS

Ar instrumentu jārikojas uzmanīgi. Nenometiet.

Neiegremdējiet instrumentu zem ūdens.

Neuzsmidziniet ūdeni nevienai instrumenta daļai, izņemot "parauga iedobi", kas atrodas virs prizmas.

Instrumenti ir paredzēti etilēnglikola šķīdumu mērīšanai. Nepakļaujiet instrumentu vai prizmu šķīdinātāju iedarbībai, kas to bojātu. Tas attiecas uz lielāko daļu organisko šķīdinātāju un ļoti karstiem vai aukstiem šķīdumiem.

Paraugā esošās daļiņas var saskrāpēt prizmu. Starp paraugu ņemšanas reizēm paraugu uzsūciet ar mīkstu salveti un paraugu labi izskalojiet ar dejonizētu vai destilētu ūdeni.

Visu šķīdumu pārņemšanai izmantojiet plastmasas pipetes. Nelietojiet metāla instrumentus, piemēram, adatas, karotes vai pincetes, jo tie saskrāpē prizmu.

Ja mērījumus veic tiešā saulē, paraugu labi nosedziet ar roku.

## 7. KALIBRĒŠANAS PROCEDŪRA

Kalibrēšana jāveic katru dienu, pirms mērījumu veikšanas, pēc akumulatora nomaiņas, starp ilgām mērījumu sērijām vai ja kopš pēdējās kalibrēšanas ir notikušas vides izmaiņas.

1. Nospiediet ieslēgšanas/izslēgšanas taustiņu, pēc tam atlaist. Uz īsu brīdi tiks parādīti divi instrumenta pārbaudes ekrāni; pēc visiem LCD segmentiem tiks parādīti atlikušā akumulatora darbības laika procenti. Pēc tam mērierīce uz īsu brīdi parādīs norādi par iestatīto mērvienību. Kad LCD displejā parādās svītriņas, instruments ir gatavs.

2. Ar plastmasas pipeti piepildiet parauga iedobi ar destilētu vai dejonizētu ūdeni. Pārliedzinieties, ka prizma ir pilnībā pārklāta. Piezīme: Ja ZERO paraugs ir pakļauts intensīvai gaismai, piemēram, saules gaismai vai citam spēcīgam avotam, kalibrēšanas laikā aizklājiet parauga iedobi ar roku vai citu aizsegu.

3. Nospiediet taustiņu ZERO. Ja netiek parādīti kļūdu ziņojumi, ierīce ir kalibrēta. (Kļūdu ziņojumu aprakstu skatīt sadaļā ERROR MESSAGES (Kļūdu ziņojumi)).

Piezīme: 0,0 ekrāns saglabāsies, līdz tiks mērīts paraugs vai instruments tiks izslēgts.

4. Ar mīkstu salveti viegli absorbējiet ZERO ūdens standartu. Uzmanīgi, lai nesaskrāpētu prizmas virsmu. Pilnībā nosusiniet virsmu. Instruments ir gatavs parauga mērījumiem. Piezīme: Ja instruments ir izslēgts, kalibrēšana netiks zaudēta.

## 8. MĒRĪŠANAS PROCEDŪRA

Pirms mērījumu veikšanas pārbaudiet, vai instruments ir kalibrēts.

1. Noslaukiet prizmas virsmu, kas atrodas parauga iedobes apakšā. Pārliedzinieties, ka prizma un parauga iedobe ir pilnīgi sausas.

2. Ar plastmasas pipeti uzkapājiet paraugu uz prizmas virsmas. Pilnībā piepildiet iedobi.

Piezīme: Ja parauga temperatūra ievērojami atšķiras no instrumenta temperatūras, pagaidiet aptuveni 1 minūti, lai notiktu termiskā līdzsvarošanās.

3. Nospiediet taustiņu READ. Rezultāti tiek parādīti kā tilpuma % vai sasāšanas punkts.

Piezīme: Pēdējā mērījuma vērtība tiks rādīta, līdz tiks mērīts nākamais paraugs vai instruments tiks izslēgts.

Temperatūra tiks pastāvīgi atjaunināta.

Piezīme: Ja temperatūra pārsniedz 0-40 °C / 32-104 °F diapazonu, mirgo birkas "ATC", un automātiskā temperatūras kompensācija ir atspējota.

4. Noņemiet paraugu no parauga iedobes, absorbējot ar mīkstu salveti.

5. Ar plastmasas pipeti izskalojiet prizmu un parauga iedobi ar destilētu vai dejonizētu ūdeni. Noslaukiet līdz sausumam. Instruments ir gatavs nākamajam paraugam.

## 9. MĒRVIENĪBAS MAIŅA

Nospiediet taustiņu RANGE, lai izvēlētos mērvienības. Instruments pārslēdzas starp abām mērījumu skalām katru reizi, kad taustiņš tiek nospiests, un primārajā displejā tiek rādīts "Vol" % tilpumam vai "FrPt"

sasalšanas punktam. Kad uz ekrāna parādās 4 svītriņas, instruments ir gatavs mērījumiem.

Displejā redzamais skaitlis norāda izvēlēto mērvienību: "1" apzīmē tilpumu % un "2" - sasalšanas punktu (kā norādīts uz instrumenta vāka). Piezīme: Temperatūras mērījumi netiek rādīti sasalšanas punkta režīmā.

#### 10. TEMPERATŪRAS MĒRVIENĪBAS MAIŅA

Lai mainītu temperatūras mērīšanas vienību no Celsija uz Fārenheita (vai otrādi), izpildiet šo procedūru.

1. Nospiediet un aptuveni 8 sekundes nepārtraukti turiet ieslēgšanas/izslēgšanas taustiņu. Uz LCD displeja parādīsies ekrāns "visi segmenti", kam sekos ekrāns ar modeļa numuru uz primārā displeja un versijas numuru uz sekundārā displeja.

Turpiniet spiest ieslēgšanas/izslēgšanas taustiņu.

2. Turpinot turēt ieslēgšanas/izslēgšanas taustiņu, nospiediet taustiņu ZERO.

Temperatūras mērvienība mainīsies no °C uz °F vai otrādi.

Piezīme: Izvēlēta mērvienība tiks izmantota sasalšanas punkta režīmā.

#### 11. STANDARTA ŠĶĪDUMA PAGATAVOŠANA

Lai pagatavotu etilēnglikola šķīdumu, izpildiet turpmāk aprakstīto procedūru:

Lai pagatavotu X % etilēnglikola šķīdumu, pievienojiet X ml augstas tīrības pakāpes etilēnglikola (CAS #: 107-21-1; MW 62,068) 100 ml A klases mērkolbā.

Izmantojiet destilētu vai dejonizētu ūdeni, lai kolbas tilpums būtu tuvu pilnam tilpumam, samaisiet, ļaujiet šķīdumam atdzist istabas temperatūrā.

Kad šķīdums ir atgriezies istabas temperatūrā, izmantojiet destilētu vai dejonizētu ūdeni, lai kopējais tilpums sasniegtu 100 ml. Pirms lietošanas šķīdumu labi samaisa.

#### 12. KĻŪDU ZIŅOJUMI

Kļūdas kods Apraksts

Err Vispārēja kļūda. Ierīces barošanas cikls. Ja kļūda saglabājas, sazinieties ar Milwaukee.

LO Primārais displejs Paraugšs pārsniedz minimālo mērījumu diapazonu.

HI Primārais displejs Paraugšs pārsniedz maksimālo mērījumu diapazonu.

LO Primārais displejs CAL segments ieslēgts Instrumenta nulles noteikšanai izmantots nepareizs šķīdums. Izmantojiet dejonizētu vai destilētu ūdeni. Nospiediet nulles taustiņu.

HI Primārais displejs HI Primārais displejs CAL segments ieslēgts Instrumenta nulles noteikšanai izmantots nepareizs šķīdums. Izmantojiet dejonizētu vai destilētu ūdeni. Nospiediet nulles taustiņu.

LO Primārais displejs CAL segments ON Temperatūra kalibrēšanas laikā pārsniedz ATC zemāko robežu (0 °C).

HI Primārais displejs CAL segments ON Temperatūra kalibrēšanas laikā pārsniedz ATC augsto robežu (40 °C).

Gaisa prizmas virsma nav pietiekami pārklāta.

ELt Pārāk daudz ārējās gaismas mērījumiem. Labi nosegt paraugu ar roku.

nLt LED gaisma netiek konstatēta. Saņemiet ar Milvoki.

Mirgo akumulatora segments <5% atlikušā akumulatora darbības laika.

Temperatūras vērtības mirgo 0,0°C vai 80,0°C Temperatūras mērījumi ārpus paraugu ņemšanas diapazona (0 līdz 80°C).

Mirgo ATC segments Ārpus temperatūras kompensācijas diapazona (0 līdz 40°C).

SEGMENTS SEGMENTS mirgo Rūpnīcas kalibrēšana ir zaudēta. Sazinieties ar Milvoki.

### 13. AKUMULATORA NOMAIŅA

Lai nomainītu instrumenta akumulatoru, izpildiet šādas darbības: Izslēdziet instrumentu, nospiežot ieslēgšanas/izslēgšanas taustiņu.

Pagrieziet instrumentu otrādi un noņemiet akumulatora vāciņu, pagriežot to pretēji pulksteņrādītāja virzienam.

Izņemiet bateriju no tās atrašanās vietas.

Nomainiet bateriju ar svaigu 9 V akumulatoru, pārliedzinoties, ka ir ievērota polaritāte.

Ievietojiet aizmugurējo akumulatora vāciņu un nostipriniet to, pagriežot pulksteņrādītāja rādītāja virzienā, lai tas nostiprinātos.

### 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.

Izlietoto bateriju iznīcināšana. Šis izstrādājums satur baterijas. Neizmetiet tās kopā ar citiem sadzīves atkritumiem. Nododiet tās atbilstošā savākšanas punktā otrreizējai pārstrādei.

Lūdzu, ņemiet vērā: pareiza izstrādājuma un bateriju iznīcināšana novērš iespējamās negatīvās sekas cilvēku veselībai un videi. Lai iegūtu sīkāku 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 pārliedzinieties, vai 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.

### GARANTIJA

Šim mērinstrumentam ir garantija uz materiālu un ražošanas defektiem 2 gadus no iegādes datuma. Uz elektrodiem un zondēm attiecas 6 mēnešu garantija. Šī garantija attiecas tikai uz remontu vai bezmaksas nomainīšanu, ja instrumentu nav iespējams salabot. Garantija neattiecas uz bojājumiem, kas radušies negadījumu, nepareizas lietošanas, manipulāciju vai noteiktās apkopes trūkuma dēļ. Ja nepieciešama apkope, sazinieties ar vietējo Milwaukee Instruments tehnisko dienestu. Ja uz remontu neattiecas garantija, jums tiks paziņoti radušies izdevumi. Pārsūtot jebkuru mērītāju, pārliedzinieties, ka tas ir pareizi iepakots, lai nodrošinātu pilnīgu aizsardzību.

Milwaukee Instruments patur tiesības bez iepriekšēja brīdinājuma uzlabot savu izstrādājumu dizainu, konstrukciju un izskatu.

Pārdošanas un tehniskā servisa kontakti:

Milwaukee Electronics Kft.

Alsó-kikötő sor 11C

H-6726 Szeged - UNGÁRIJA

tel: +36 62 428 050

faks: +36 62 428 051

www.milwaukeeinst.com

e-pasts: [sales@milwaukeeinst.com](mailto:sales@milwaukeeinst.com)

LITHUANIAN  
NAUDOJIMO INSTRUKCIJA  
MA888

Skaitmeninis etilenglikolio refraktometras

AČIŪ, kad pasirinkote „Milwaukee Instruments“!

Šiame instrukcijų vadove rasite reikiamą informaciją, kad galėtumėte teisingai naudoti matuoklius.

TURINYS

1. FUNKCINIS

APRAŠYMAS.....5

2. BENDRASIS

APRAŠYMAS.....7

3.

SPECIFIKACIJOS.....

.....8

4. VEIKIMO

PRINCIPAS.....9

5. MATAVIMO

VIENTAI.....11

6. MATAVIMO GAIRĖS.....11

7. KALIBRAVIMO

PROCEDŪRA.....12

8. MATAVIMO

PROCEDŪRA..... 14

9. MATAVIMO VIENETO

KEITIMAS..... 16

10. TEMPERATŪROS VIENETO

KEITIMAS.....17

11. STANDARTINIO TIRPALO

GAMYBA..... 18

12. KLAIĐŲ

PRANEŠIMAI.....

19

13. AKUMULIATORIAUS

KEITIMAS.....21

SERTIFIKAVIMAS.....

.....22

REKOMENDACIJA.....

.....22

GARANTIJA.....

.....22

Išimkite prietaisą iš pakavimo medžiagos ir atidžiai apžiūrėkite, kad įsitikintumėte, jog gabenimo metu jis nebuvo pažeistas. Jei buvo padaryta kokių nors pažeidimų, praneškite apie tai pardavėjui.

Kiekvienas prietaisas tiekiamas su:

9 V baterija

naudojimo instrukcija

Pastaba: Išsaugokite visą pakavimo medžiagą, kol įsitikinsite, kad prietaisas veikia tinkamai. Sugedęs prietaisas turi būti grąžinamas originalioje pakuotėje.

1. FUNKCINIS APRAŠYMAS



- A. AKUMULIATORIAUS BŪKLĖS PIKTOGRAMA (MIRKSI, KAI NUSTATOMA IŠSIKROVUSIO AKUMULIATORIAUS BŪKLĖ)
- B. ATLIEKAMO MATAVIMO ŽYMĖ
- C. SETUP: GAMYKLINIO KALIBRAVIMO ŽYMA
- D. CAL: KALIBRAVIMO ŽYMA
- E. AUTOMATINIS TEMPERATŪROS KOMPENSAVIMAS (MIRKSI, KAI TEMPERATŪRA VIRŠIJA 10-40 °C / 50-104 °F DIAPAZONĄ)
- F. PIRMINIS EKRANAS (RODOMI MATAVIMO IR KLAIDŲ PRANEŠIMAI)
- G. TEMPERATŪROS MATAVIMO VIENETAI
- H. ANTRINIS EKRANAS (RODO TEMPERATŪROS MATAVIMUS; KAI MIRKSI, REIŠKIA, KAD TEMPERATŪRA VIRŠIJO VEIKIMO DIAPAZONĄ: 0-80 °C / 32-176 °F)
- I. DIAPAZONO INDIKATORIUS PRIEKINIS PANELIS
- A. SKYSTŪJŲ KRISTALŲ EKRANAS (LCD)
- B. SKAITYMO KLAVIŠAS (NAUDOTOJO MATAVIMAS)
- C. NULIO KLAVIŠAS (NAUDOTOJO KALIBRAVIMAS)
- D. DIAPAZONO KLAVIŠAS (NAUDOTOJO MATAVIMO VIENETAS)
- E. ĮJUNGIMO / IŠJUNGIMO FUNKCIJA
- F. NERŪDIJANČIO PLIENO MĖGINIO DUOBUTĖ IR PRIZMĖ
- G. ANTRINIS EKRANAS
- H. PIRMINIS EKRANAS
- I. BATERIJOS DANGTAS
- J. AKUMULIATORIAUS SKYRIUS

## 2. BENDRAS APRAŠYMAS

### NAUDOJIMO REIKŠMĖ

Dėkojame, kad pasirinkote „Milwaukee“. Šioje naudojimo instrukcijoje rasite reikiamą informaciją, kad galėtumėte teisingai naudoti matuoklį. MA888 yra optinis prietaisas, kuriame lūžio rodiklio matavimas naudojamas etilenglikolio pagrindu pagamintų aušinimo skysčių arba antifrizo tūrio % ir užšalimo temperatūrai nustatyti. Skaitmeninis refraktometras pašalina neapibrėžtumą, susijusį su mechaniniais refraktometrais, ir yra lengvai nešiojamas, kad jį būtų galima naudoti lauke optimizuojant aušinimo sistemą. MA888 refraktometras yra optinis prietaisas, kurį paprasta ir greitai naudoti. Mėginiai matuojami atlikus paprastą naudotojo kalibravimą su distiliuotu arba dejonizuotu vandeniu. Per kelias sekundes išmatuojamas lūžio rodiklis ir temperatūra, kurie paverčiami vienu iš dviejų matavimo vienetų: tūrio % arba užšalimo tašku. Prietaisas naudoja tarptautiniu mastu pripažintus etalonų perskaičiavimo ir temperatūros kompensavimo etilen glikolio tirpalams standartus (pvz., CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87th Edition). Temperatūra (°C arba °F) taip pat rodoma dideliame dviejų lygių ekrane kartu su naudingais pranešimų kodais.

Pagrindinės funkcijos:

Vandeniui atsparūs modeliai turi IP65 apsaugą nuo vandens

Automatinis temperatūros kompensavimas (ATC)

Baterijos veikimas su energijos išsikrovimo indikatoriumi

Automatiškai išsijungia po 3 minučių nenaudojimo.

### 3. SPECIFIKACIJOS

Diapazonas: 0-100 % 0-50 °C (32-58 °F) 0-80 °C (32-176 °F)

Skiriamoji geba: 0,1 % 0,1 °C (0,1 °F) 0,1 °C (0,1 °F)

Tikslumas:  $\pm 0,2 \% \pm 0,5 ^\circ (\pm 1,0 ^\circ F) \pm 0,3 ^\circ C (\pm 0,5 ^\circ F)$

Šviesos šaltinis Geltonas šviesos diodas

Matavimo trukmė Maždaug 1,5 sekundės

Mažiausias mėginio tūris 100  $\mu L$  (visiškai uždengti prizmę)

Mėginio elementas Nerūdijančio plieno žiedas ir kremo stiklo prizmė

Temperatūros kompensavimas Automatinis 0-40  $^\circ C$  (32-104  $^\circ F$ )

Korpuso medžiaga ABS

Apsaugos laipsnis IP 65

Akumulatoriaus tipas / gyvavimo trukmė 1 x 9 V AA baterija / 5000

rodmenų

Automatinis išsijungimas po 3 minučių nenaudojimo

Matmenys 19,2 x 10,2 x 6,7 cm (7,5 x 4 x 2,6")

Svoris 420 g (14,8 oz.).

#### 4. VEIKIMO PRINCIPAS

Etilenglikolio nustatymas atliekamas matuojant tirpalo lūžio rodiklį. Lūžio rodiklis yra optinė medžiagos ir joje ištirpusių dalelių skaičiaus charakteristika. Lūžio rodiklis apibrėžiamas kaip šviesos greičio tuščioje erdvėje ir šviesos greičio medžiagoje santykis. Šios savybės rezultatas yra tai, kad šviesa, sklisdama per skirtingo lūžio rodiklio medžiagą, „sulinksta“ arba pakeičia kryptį. Tai vadinama refrakcija. Perėjus iš medžiagos, kurios lūžio rodiklis didesnis, į medžiagą, kurios lūžio rodiklis mažesnis, susidaro kritinis kampas, kuriam esant įeinantis šviesos spindulys nebegali lūžti, o atsispindi nuo sąsajos.

Kritinis kampas gali būti naudojamas lūžio rodikliui lengvai apskaičiuoti pagal lygtį:

$$\sin(\theta_{\text{kritinis}}) = n_2 / n_1$$

Kur  $n_2$  yra mažesnio tankio terpės lūžio rodiklis;  $n_1$  yra didesnio tankio terpės lūžio rodiklis.

MA888 refraktometre šviesos diodo šviesa sklinda per prizmę, kuri liečiasi su bandiniu. Vaizdo jutiklis nustato kritinį kampą, kuriam esant šviesa nebesilaužia pro mėginį. Po to specialūs algoritmai matavimui taiko temperatūros kompensavimą ir lūžio rodiklį konvertuoja į: % tūrio arba užšalimo tašką.

#### 5. MATAVIMO VIENETAI

Užšalimo taškas rodomas kaip temperatūra nuo 0,0 iki -50,0  $^\circ C$ , atitinkanti 0-58 % tūrio. Ekrane mirksi užšalimo taškas, kai etilenglikolio koncentracija yra didesnė nei 78 % tūrio.

Kai ekrane rodoma „LO“, užšalimo temperatūra yra mažiausia (mažesnė nei -50  $^\circ C$ ).

#### 6. MATAVIMO GAIRĖS

Su prietaisu elkitės atsargiai. Nenuleiskite jo į orą.

Nemerkite prietaiso po vandeniu.

Nepurškite vandens į jokią prietaiso dalį, išskyrus virš prizmės esančią „mėginio duobutę“.

Prietaisas skirtas etilenglikolio tirpalams matuoti. Nelaikykite prietaiso ar prizmės tirpikliuose, kurie gali juos pažeisti. Tai apima daugumą organinių tirpiklių ir labai karštus ar šaltus tirpalus.

Mėginyje esančios kietosios dalelės gali subraižyti prizmę. Mėginį sugerkite minkštu audiniu, o tarp mėginių gerai nuplaukite jį dejonizuotu arba distiliuotu vandeniu.

Visiems tirpalams perkelti naudokite plastikines pipetes. Nenaudokite

metalinų įrankių, tokių kaip adatos, šaukštai ar pincetai, nes jie subraižys prizmę.

Jei matuojama tiesioginėje saulėje, mėginį gerai uždenkite ranka.

## 7. KALIBRAVIMO PROCEDŪRA

Kalibravimas turėtų būti atliekamas kasdien, prieš atliekant matavimus, pakeitus akumuliatorių, tarp ilgos matavimų serijos arba jei nuo paskutinio kalibravimo pasikeitė aplinka.

1. Paspauskite įjungimo / išjungimo mygtuką, tada atleiskite. Trumpai bus rodomi du prietaiso testavimo ekranai; po visų LCD segmentų rodoma likusio akumuliatoriaus veikimo laiko procentinė dalis. Tada matuoklis trumpam parodys nustatyto matavimo vieneto indikaciją.

Kai LCD ekrane rodomi brūkšneliai, prietaisas yra paruoštas.

2. Naudodami plastikinę pipetę pripildykite mėginio duobutę distiliuotu arba dejonizuotu vandeniu. Įsitikinkite, kad prizmė yra visiškai uždengta. Pastaba: jei ZERO mėginys yra veikiamas intensyvios šviesos, pavyzdžiui, saulės spindulių ar kito stipraus šaltinio, kalibravimo metu uždenkite mėginio duobutę ranka ar kitu šešėliu.

3. Paspauskite ZERO klavišą. Jei nepasirodo jokių klaidų pranešimų, jūsų prietaisas sukalibruotas. (Klaidų pranešimų aprašymą žr. skyriuje ERROR MESSAGES (Klaidų pranešimai)).

Pastaba: 0,0 ekranas išliks tol, kol bus išmatuotas mėginys arba kol prietaisas bus išjungtas.

4. Minkštu audiniu švelniai sugerkite vandens etaloną ZERO. Būkite atsargūs, kad nesubraižytumėte prizmės paviršiaus. Visiškai nusauskite paviršių. Prietaisas paruoštas mėginio matavimui. Pastaba: jei prietaisas bus išjungtas, kalibravimas nebus prarastas.

## 8. MATAVIMO PROCEDŪRA

Prieš atlikdami matavimus patikrinkite, ar prietaisas sukalibruotas.

1. Nuvalykite prizmės paviršių, esantį mėginio duobutės dugne.

Įsitikinkite, kad prizmė ir mėginio duobutė yra visiškai sausos.

2. Naudodami plastikinę pipetę užlašinkite mėginį ant prizmės paviršiaus. Visiškai užpildykite duobutę.

Pastaba: Jei mėginio temperatūra labai skiriasi nuo prietaiso temperatūros, palaukite maždaug 1 minutę, kad įvyktų šiluminė pusiausvyra.

3. Paspauskite mygtuką READ (skaityti). Rezultatai rodomi tūrio % arba užšalimo taško pavidalu.

Pastaba: Paskutinė matavimo vertė bus rodoma tol, kol bus matuojamas kitas mėginys arba kol prietaisas bus išjungtas.

Temperatūra bus nuolat atnaujinama.

Pastaba: Žyma „ATC“ mirksi ir automatinis temperatūros kompensavimas išjungiamas, jei temperatūra viršija 0-40 °C / 32-104 °F diapazoną.

4. Pašalinkite mėginį iš mėginio šulinėlio sugėrę minkštu audiniu.

5. Naudodami plastikinę pipetę, išplaukite prizmę ir mėginio duobutę distiliuotu arba dejonizuotu vandeniu. Sausai nušluostykite. Prietaisas paruoštas kitam mėginiui.

## 9. MATAVIMO VIENETO KEITIMAS

Paspauskite mygtuką RANGE, kad pasirinktumėte matavimo vienetus.

Kiekvieną kartą paspaudus šį klavišą prietaisas perjungia dvi matavimo skales, o pagrindiniame ekrane rodomas „Vol“ - % tūrio arba „FrPt“ - užšalimo taškas. Kai ekrane pasirodo 4 brūkšneliai, prietaisas yra

paruoštas matavimui.

Skaičius ekrane rodo pasirinktą vienetą: „1“ reiškia tūrio %, o „2“ - užšalimo tašką (kaip nurodyta ant prietaiso dangtelio).

Pastaba: Temperatūros matavimas nerodomas užšalimo taško režimu.

## 10. TEMPERATŪROS VIENETO KEITIMAS

Norėdami pakeisti temperatūros matavimo vienetą iš Celsijaus į Farenheito (arba atvirkščiai), atlikite šią procedūrą.

1. Nepertraukiamai paspauskite ir maždaug 8 sekundes palaikykite įjungimo / išjungimo mygtuką. 2. LCD ekrane pasirodys „All segment“ (visi segmentai) ekranas, po kurio pagrindiniame ekrane bus rodomas modelio numeris, o antriniame ekrane - versijos numeris.

Toliau spauskite įjungimo / išjungimo klavišą.

2. Toliau laikydami įjungimo / išjungimo klavišą, paspauskite nulio klavišą.

Temperatūros matavimo vienetas pasikeis iš °C į °F arba atvirkščiai.

Pastaba: pasirinktas vienetas bus naudojamas užšalimo taško režimu.

## 11. STANDARTINIO TIRPALO GAMYBA

Norėdami pasigaminti etilenglikolio tirpalą, atlikite toliau nurodytą procedūrą:

Norėdami pagaminti X % etilenglikolio tirpalą, į 100 ml A klasės matavimo kolbą įpilkite X ml didelio grynumo etilenglikolio (CAS Nr.: 107-21-1; MW 62,068).

Naudokite distiliuotą arba dejonizuotą vandenį, kad kolbos tūris būtų artimas visam tūriui, sumaišykite, leiskite tirpalui atvėsti iki kambario temperatūros.

Tirpalui pasiekus kambario temperatūrą, distiliuotu arba dejonizuotu vandeniu pripildykite kolbą iki 100 ml. Prieš naudojimą tirpalą gerai išmaišykite.

## 12. KLAIĐŲ PRANEŠIMAI

Klaidos kodas Aprašymas

Err Bendras gedimas. Perjunkite prietaiso maitinimą. Jei klaida tęsiasi, kreipkitės į Milvokio įmonę.

LO Pirminis ekranas Mėginys viršija minimalų matavimo diapazoną.

HI Pirminis ekranas Mėginys viršija didžiausią matavimo diapazoną.

LO Pirminis ekranas CAL segmentas įjungtas Nuliavimui naudojamas netinkamas tirpalas. Naudokite dejonizuotą arba distiliuotą vandenį. Paspauskite nulį.

HI Pirminis ekranas CAL segmentas įjungtas Prietaiso nuliui nustatyti naudotas netinkamas tirpalas. Naudokite dejonizuotą arba distiliuotą vandenį. Paspauskite Zero.

LO Pirminio ekrano CAL segmentas ON Temperatūra viršija ATC žemutinę ribą (0 °C) kalibravimo metu.

HI Pirminis ekranas CAL segmentas ON Temperatūra viršija ATC aukštą ribą (40 °C) kalibravimo metu.

Oro prizmės paviršius nepakankamai uždengtas.

ELT Per daug išorinės šviesos matavimui. Gerai uždenkite mėginį ranka.

nLt Neužfiksuota šviesos diodo šviesa. Kreipkitės į Milvokį.

Akumulatoriaus segmentas mirksi <5 % likusio akumulatoriaus veikimo laiko.

Mirkčioja temperatūros reikšmės 0,0 °C arba 80,0 °C Temperatūros matavimas ne mėginio ėmimo diapazone (nuo 0 iki 80 °C).

Mirksi ATC segmentas Išėjo iš temperatūros kompensavimo diapazono

(nuo 0 iki 40 °C).

SETUP segmentas mirksi Gamyklinis kalibravimas prarastas. Kreipkitės į Milwaukee.

### 13. AKUMULIATORIAUS KEITIMAS

Norėdami pakeisti prietaiso akumuliatorių, atlikite šiuos veiksmus:

Išjunkite prietaisą paspausdami įjungimo / išjungimo mygtuką.

Apverskite prietaisą aukštyn kojomis ir nuimkite akumulatoriaus dangtelį sukdami jį prieš laikrodžio rodyklę.

Išimkite bateriją iš jos vietos.

Pakeiskite šviežia 9 V baterija, laikydamiesi poliškumo.

Įdėkite galinį akumulatoriaus dangtelį ir pritvirtinkite jį sukdami pagal laikrodžio rodyklę, kad užsifikuotų.

### 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.

Baterijų atliekų šalinimas. Šiame gaminyje yra baterijų. Neišmeskite jų kartu su kitomis buitiniams atliekomis. Atiduokite jas į atitinkamą surinkimo punktą perdirbti.

Atkreipkite dėmesį: tinkamas gaminio ir baterijų šalinimas padeda išvengti galimų neigiamų pasekmių žmonių sveikatai ir aplinkai.

Išsamesnės informacijos kreipkitės į vietinę buitinių atliekų šalinimo tarnybą arba apsilankykite interneto svetainėje

[www.milwaukeeinstruments.com](http://www.milwaukeeinstruments.com) (tik JAV) arba

[www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com).

### REKOMENDACIJA

Prieš naudodami šį gaminį įsitikinkite, 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 2 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 vietinę „Milwaukee Instruments“ techninę tarnybą. Jei remontui garantija netaikoma, jums bus pranešta apie patirtus mokesčius. Siunčiant bet kurį matuoklį, įsitikinkite, kad jis tinkamai supakuotas, kad būtų visiškai apsaugotas.

Milwaukee Instruments pasilieka teisę tobulinti savo gaminių dizainą, konstrukciją ir išvaizdą be išankstinio įspėjimo.

Pardavimų ir techninio aptarnavimo kontaktiniai asmenys:

„Milwaukee Electronics Kft.

Alsó-kikötő sor 11C

H-6726 Szeged - Vengrija

tel: +36 62 428 050

faks: +36 62 428 051

www.milwaukeeinst.com

el. paštas: [sales@milwaukeeinst.com](mailto:sales@milwaukeeinst.com)

POLISH  
INSTRUKCJA OBSŁUGI  
MA888

Cyfrowy refraktometr glikolu etylenowego

DZIĘKUJEMY za wybór Milwaukee Instruments!

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera informacje niezbędne do prawidłowego użytkowania mierników.

SPIS TREŚCI

1. OPIS DZIAŁANIA.....	5
2. OPIS OGÓLNY.....	7
3. SPECYFIKACJE.....	8
4. ZASADA DZIAŁANIA.....	9
5. JEDNOSTKI POMIAROWE.....	11
6. WYTYCZNE DOTYCZĄCE POMIARÓW.....	11
7. PROCEDURA KALIBRACJI.....	12
8. PROCEDURA POMIARU.....	14
9. ZMIANA JEDNOSTKI POMIAROWEJ.....	16
10. ZMIANA JEDNOSTKI TEMPERATURY.....	17
11. SPORZĄDZANIE ROZTWORU WZORCOWEGO.....	18
12. KOMUNIKATY O BŁĘDACH.....	19
13. WYMIANA BATERII.....	21
CERTYFIKACJA.....	22
ZALECENIA.....	22
GWARANCJA.....	22

Wyjąć urządzenie z opakowania i dokładnie sprawdzić, czy nie uległo uszkodzeniu podczas transportu. Jeśli wystąpiły jakiegokolwiek uszkodzenia, należy powiadomić dealera.

Każde urządzenie jest dostarczane z

Bateria 9 V

Instrukcja obsługi

Uwaga: Zachowaj wszystkie materiały opakowaniowe, dopóki nie upewnisz się, że urządzenie działa prawidłowo. Uszkodzony przyrząd należy zwrócić w oryginalnym opakowaniu.

1. OPIS DZIAŁANIA

A. IKONA STANU BATERII (MIGA PO WYKRYCIU NISKIEGO POZIOMU NAŁADOWANIA BATERII)

- B. ZNACZNIK POMIARU W TOKU
- C. SETUP: ZNACZNIK KALIBRACJI FABRYCZNEJ
- D. CAL: ZNACZNIK KALIBRACJI
- E. AUTOMATYCZNA KOMPENSACJA TEMPERATURY (MIGA, GDY TEMPERATURA PRZEKROCZY ZAKRES 10-40 °C / 50-104 °F)
- F. WYŚWIETLACZ GŁÓWNY (WYŚWIETLA KOMUNIKATY O POMIARACH I BŁĘDACH)
- G. JEDNOSTKI TEMPERATURY
- H. WYŚWIETLACZ POMOCNICZY (WYŚWIETLA POMIARY TEMPERATURY; GDY MIGA, TEMPERATURA PRZEKROCZYŁA ZAKRES ROBOCZY: 0-80°C / 32-176°F)
- I. WSKAŹNIK ZAKRESU

#### PANEL PRZEDNI

- A. WYŚWIETLACZ CIEKŁOKRYSTALICZNY (LCD)
- B. PRZYCISK ODCZYTU (POMIAR UŻYTKOWNIKA)
- C. PRZYCISK ZEROWANIA (KALIBRACJA UŻYTKOWNIKA)
- D. PRZYCISK ZAKRESU (JEDNOSTKA POMIAROWA UŻYTKOWNIKA)
- E. ON/OFF
- F. STUDZIENKA NA PRÓBKĘ I PRYZMAT ZE STALI NIERDZEWNEJ
- G. WYŚWIETLACZ POMOCNICZY
- H. WYŚWIETLACZ GŁÓWNY
- I. POKRYWA BATERII
- J. KOMORA BATERII

#### 2. OPIS OGÓLNY

##### ZNACZENIE UŻYTKOWANIA

Dziękujemy za wybór firmy Milwaukee. Niniejsza instrukcja obsługi zawiera informacje niezbędne do prawidłowego użytkowania miernika. MA888 to przyrząd optyczny, który wykorzystuje pomiar współczynnika załamania światła do określenia % objętości i temperatury zamrażania płynów chłodzących lub przeciw zamrażaniu na bazie glikolu etylenowego. Cyfrowy refraktometr eliminuje niepewność związaną z refraktometrami mechanicznymi i jest łatwy do przenoszenia w celu optymalizacji układu chłodzenia. Refraktometr MA888 jest urządzeniem optycznym, które jest proste i szybkie w użyciu. Próbkę są mierzone po prostej kalibracji użytkownika za pomocą wody destylowanej lub dejonizowanej. W ciągu kilku sekund współczynnik załamania światła i temperatura są mierzone i konwertowane na jedną z dwóch jednostek pomiarowych: % objętości lub punkt zamrażania. Przyrząd wykorzystuje uznane na całym świecie odniesienia do konwersji jednostek i kompensacji temperatury dla roztworów glikolu etylenowego (np. CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87th Edition). Temperatura (w °C lub °F) jest również wyświetlana na dużym dwupoziomym wyświetlaczu wraz z pomocnymi kodami komunikatów.

Kluczowe cechy obejmują:

- Modele wodoodporne oferują stopień ochrony IP65
- Automatyczna kompensacja temperatury (ATC)
- Praca na baterii ze wskaźnikiem niskiego poziomu naładowania
- Automatycznie wyłącza się po 3 minutach nieużywania.

#### 3. SPECYFIKACJA

Zakres: 0 do 100% 0 do -50 °C (32 do -58 °F) 0 do 80 °C (32 do 176 °F)

Rozdzielczość: 0,1 % 0,1 °C (0,1 °F) 0,1 °C (0,1 °F)



Dokładność:  $\pm 0,2\%$   $\pm 0,5^\circ$  ( $\pm 1,0^\circ\text{F}$ )  $\pm 0,3^\circ\text{C}$  ( $\pm 0,5^\circ\text{F}$ )

Źródło światła Żółta dioda LED

Czas pomiaru Około 1,5 sekundy

Minimalna objętość próbki 100  $\mu\text{L}$  (pryzmat całkowicie zakryty)

Komora pomiarowa Pierścień ze stali nierdzewnej i pryzmat ze szkła krzemieniowego

Kompensacja temperatury Automatyczna w zakresie od 0 do 40  $^\circ\text{C}$  (32 do 104  $^\circ\text{F}$ )

Materiał obudowy ABS

Stopień ochrony IP 65

Typ baterii/żywołność 1 bateria 9 V AA / 5000 odczytów

Automatyczne wyłączenie po 3 minutach nieużywania

Wymiary 19,2 x 10,2 x 6,7 cm (7,5 x 4 x 2,6")

Waga 420 g (14,8 uncji).

#### 4. ZASADA DZIAŁANIA

Oznaczenia glikolu etylenowego są wykonywane poprzez pomiar współczynnika załamania światła roztworu. Współczynnik załamania światła jest optyczną charakterystyką substancji i liczby rozpuszczonych w niej cząstek. Współczynnik załamania światła definiuje się jako stosunek prędkości światła w pustej przestrzeni do prędkości światła w substancji. Wynikiem tej właściwości jest to, że światło „ugina się” lub zmienia kierunek, gdy przechodzi przez substancję o innym współczynniku załamania światła. Zjawisko to nazywane jest refrakcją. Podczas przechodzenia z materiału o wyższym współczynniku załamania do materiału o niższym współczynniku załamania, istnieje kąt krytyczny, przy którym przychodząca wiązka światła nie może już załamywać się, ale zostanie odbita od interfejsu.

Kąt krytyczny można wykorzystać do łatwego obliczenia współczynnika załamania światła zgodnie z równaniem:

$$\sin(\theta_{\text{krytyczny}}) = n_2 / n_1$$

Gdzie  $n_2$  to współczynnik załamania światła ośrodka o niższej gęstości;  $n_1$  to współczynnik załamania światła ośrodka o wyższej gęstości.

W refraktometrze MA888 światło z diody LED przechodzi przez pryzmat stykający się z próbką. Czujnik obrazu określa kąt krytyczny, przy którym światło nie jest już załamywane przez próbkę. Specjalistyczne algorytmy stosują następnie kompensację temperatury do pomiaru i konwertują współczynnik załamania światła na: %objętość lub punkt zamarzania.

#### 5. JEDNOSTKI POMIARU

Punkt zamarzania jest wyświetlany jako temperatura od 0,0 do -50,0  $^\circ\text{C}$  odpowiadająca 0-58 % objętości. Wyświetlacz miga punkt zamarzania, gdy stężenie glikolu etylenowego jest większe niż 78% objętości.

Gdy wyświetlacz pokazuje „LO”, punkt zamarzania jest minimalny (poniżej -50  $^\circ\text{C}$ ).

#### 6. WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE POMIARÓW

Z urządzeniem należy obchodzić się ostrożnie. Nie upuszczać.

Nie zanurzać urządzenia pod wodą.

Nie rozpylać wody na żadną część urządzenia z wyjątkiem „studzienki na próbkę” znajdującej się nad pryzmatem.

Urządzenie jest przeznaczone do pomiaru roztworów glikolu etylenowego. Nie należy narażać urządzenia ani pryzmatu na działanie rozpuszczalników, które mogą je uszkodzić. Dotyczy to większości

rozpuszczalników organicznych oraz bardzo gorących lub zimnych roztworów.

Cząstki stałe w próbce mogą zarysować pryzmat. Zaabsorbuj próbkę miękką chusteczką i dobrze wypłucz próbkę wodą dejonizowaną lub destylowaną pomiędzy próbkami.

Do przenoszenia wszystkich roztworów należy używać plastikowych pipet. Nie używaj metalowych narzędzi, takich jak igły, łyżki lub pęsety, ponieważ mogą one zarysować pryzmat.

Przykryj próbkę ręką, jeśli pomiar odbywa się w bezpośrednim słońcu.

## 7. PROCEDURA KALIBRACJI

Kalibrację należy przeprowadzać codziennie, przed wykonaniem pomiarów, po wymianie baterii, między długimi seriami pomiarów lub jeśli od ostatniej kalibracji nastąpiły zmiany środowiskowe.

1. Naciśnij przycisk ON/OFF, a następnie zwolnij go. Na krótko wyświetlone zostaną dwa ekrany testowe urządzenia; wszystkie segmenty LCD, a następnie procent pozostałej żywotności baterii.

Następnie miernik na krótko wyświetli wskazanie ustawionej jednostki pomiarowej.

Gdy na wyświetlaczu LCD pojawią się kreski, urządzenie jest gotowe.

2. Za pomocą plastikowej pipety wypełnij studzienkę na próbkę wodą destylowaną lub dejonizowaną. Upewnij się, że pryzmat jest całkowicie zakryty.

Uwaga: Jeśli próbka ZERO jest narażona na intensywne światło, takie jak światło słoneczne lub inne silne źródło, należy zakryć próbkę ręką lub innym cieniem podczas kalibracji.

3. Naciśnij przycisk ZERO. Jeśli nie pojawią się żadne komunikaty o błędach, urządzenie jest skalibrowane. (Opis komunikatów o błędach znajduje się w sekcji KOMUNIKATY O BŁĘDACH).

Uwaga: Ekran 0.0 pozostanie wyświetlony do momentu wykonania pomiaru próbki lub wyłączenia urządzenia.

4. Delikatnie zaabsorbuj wzorec wody ZERO miękką chusteczką. Należy uważać, aby nie zarysować powierzchni pryzmatu. Całkowicie osusz powierzchnię. Urządzenie jest gotowe do pomiaru próbki. Uwaga: Jeśli urządzenie zostanie wyłączone, kalibracja nie zostanie utracona.

## 8. PROCEDURA POMIARU

Przed przystąpieniem do pomiarów należy sprawdzić, czy urządzenie zostało skalibrowane.

1. Wytrzyj powierzchnię pryzmatu znajdującą się na dnie komory próbki. Upewnij się, że pryzmat i wgłębienie na próbkę są całkowicie suche.

2. Za pomocą plastikowej pipety nakrop próbkę na powierzchnię pryzmatu. Całkowicie wypełnij studzienkę.

Uwaga: Jeśli temperatura próbki znacznie różni się od temperatury urządzenia, należy odczekać około 1 minuty, aby umożliwić wyrównanie termiczne.

3. Naciśnij przycisk READ. Wyniki zostaną wyświetlone jako % objętości lub punkt zamarzania.

Uwaga: Ostatnia wartość pomiaru będzie wyświetlana do momentu pomiaru kolejnej próbki lub wyłączenia urządzenia.

Temperatura będzie stale aktualizowana.

Uwaga: Znacznik „ATC” miga, a automatyczna kompensacja temperatury jest wyłączona, jeśli temperatura przekracza zakres 0-40 °C / 32-104 °F.

4. Usuń próbkę ze studzienki na próbkę, wchłaniając ją miękką chusteczką.

5. Za pomocą plastikowej pipety przepłucz przyrząd i studzienkę na próbkę wodą destylowaną lub dejonizowaną. Wytrzeć do sucha. Urządzenie jest gotowe do pobrania kolejnej próbki.

#### 9. ZMIANA JEDNOSTKI POMIARU

Naciśnij przycisk RANGE, aby wybrać jednostki pomiaru. Urządzenie przełącza się pomiędzy dwoma skalami pomiarowymi po każdym naciśnięciu przycisku, a główny wyświetlacz wskazuje „Vol” % objętości lub „FrPt” dla punktu zamarzania. Gdy urządzenie wyświetli ekran z 4 kreskami, urządzenie jest gotowe do pomiaru.

Liczba na wyświetlaczu wskazuje wybraną jednostkę: „1” oznacza % objętości, a »2« oznacza punkt zamarzania (zgodnie z oznaczeniem na obudowie przyrządu).

Uwaga: Pomiar temperatury nie jest wyświetlany w trybie punktu zamarzania.

#### 10. ZMIANA JEDNOSTKI TEMPERATURY

Aby zmienić jednostkę pomiaru temperatury z Celsjusza na Fahrenheita (lub odwrotnie), należy wykonać poniższą procedurę.

1. Naciśnij i przytrzymaj przycisk ON/OFF przez około 8 sekund. Na wyświetlaczu LCD pojawi się ekran „wszystkie segmenty”, a następnie ekran z numerem modelu na wyświetlaczu głównym i numerem wersji na wyświetlaczu dodatkowym.

Kontynuuj naciskanie przycisku ON/OFF.

2. Przytrzymując przycisk ON/OFF, naciśnij przycisk ZERO.

Jednostka temperatury zmieni się z °C na °F lub odwrotnie.

Uwaga: Wybrana jednostka będzie używana w trybie punktu zamarzania.

11.

#### 11. TWORZENIE ROZTWORU STANDARDOWEGO

Aby przygotować roztwór glikolu etylenowego, postępuj zgodnie z poniższą procedurą:

Aby sporządzić X% roztwór glikolu etylenowego, dodać objętościowo X ml glikolu etylenowego o wysokiej czystości (nr CAS: 107-21-1; MW 62.068) do kolby miarowej klasy A o pojemności 100 ml.

Użyj wody destylowanej lub dejonizowanej, aby zbliżyć kolbę do całkowitej objętości, wymieszaj i pozwól roztworowi powrócić do temperatury pokojowej.

Gdy roztwór powróci do temperatury pokojowej, użyj wody destylowanej lub dejonizowanej, aby doprowadzić całkowitą objętość do 100 ml.

Dobrze wymieszać roztwór przed użyciem.

#### 12. KOMUNIKATY O BŁĘDACH

Kod błędu Opis

Err Błąd ogólny. Włącz zasilanie urządzenia. Jeśli błąd nadal występuje, skontaktuj się z Milwaukee.

LO Wyświetlacz główny Próbką przekracza minimalny zakres pomiarowy.

HI Wyświetlacz główny Próbką przekracza maksymalny zakres pomiarowy.

LO Wyświetlacz główny CAL segment ON Nieprawidłowy roztwór użyty do wyzerowania urządzenia. Użyj wody dejonizowanej lub destylowanej.

Naciśnij przycisk Zero.

HI Główny wyświetlacz CAL segment ON Do wyzerowania urządzenia

użyto niewłaściwego roztworu. Użyj wody dejonizowanej lub destylowanej. Naciśnij zero.

LO Główny wyświetlacz CAL segment ON Temperatura przekracza dolny limit ATC (0 °C) podczas kalibracji.

HI Wyświetlacz główny segment CAL WŁĄCZONY Temperatura przekracza górny limit ATC (40 °C) podczas kalibracji.

Air Powierzchnia pryzmatu niewystarczająco zakryta.

ELt Zbyt dużo światła zewnętrznego do pomiaru. Dobrze przykryj próbkę dłonią.

nLt Światło LED nie jest wykrywane. Kontakt z Milwaukee.

Segment baterii miga <5% pozostałego czasu pracy baterii.

Wartości temperatury migają 0,0°C lub 80,0°C Pomiar temperatury poza zakresem próbkowania (0 do 80°C).

Miga segment ATC Poza zakresem kompensacji temperatury (0 do 40°C).

Miga segment SETUP Utrata kalibracji fabrycznej. Skontaktuj się z Milwaukee.

### 13. WYMIANA BATERII

Aby wymienić baterię w przyrządzie, należy wykonać następujące kroki:

Wyłącz przyrząd naciskając przycisk ON/OFF.

Odwróć urządzenie do góry nogami i zdejmij pokrywę baterii, obracając ją w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.

Wyciągnij baterię z jej miejsca.

Wymień baterię na nową 9V, pamiętając o zachowaniu biegunowości.

Załóż tylną pokrywę baterii i zamocuj ją, obracając zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

### 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.

Utylizacja zużytych baterii. Ten produkt zawiera baterie. Nie należy ich wyrzucać razem z innymi odpadami domowymi. Należy je przekazać do odpowiedniego punktu zbiórki w celu recyklingu.

Uwaga: prawidłowa utylizacja produktu i baterii 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 2 lat od daty zakupu. Elektrody i sondy są objęte 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. 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.

Kontakt w sprawie sprzedaży i serwisu technicznego:

Milwaukee Electronics Kft.

Alsó-kikötő sor 11C

H-6726 Szeged - WĘGRY

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)

PORTUGUESE  
MANUAL DE INSTRUÇÕES  
MA888

Refratômetro Digital de Etileno Glicol

OBRIGADO por ter escolhido a Milwaukee Instruments!

Este manual de instruções fornecerá as informações necessárias para a utilização correta dos medidores.

ÍNDICE DE CONTEÚDOS

1. DESCRIÇÃO	
FUNCIONAL.....	5
2. DESCRIÇÃO	
GERAL.....	7
3.	
ESPECIFICAÇÕES.....	8
.....	8
4. PRINCÍPIO DE	
FUNCIONAMENTO.....	9
5. UNIDADES DE	
MEDIDA.....	11
6. DIRECTRIZES DE	
MEDIÇÃO.....	11
7. PROCEDIMENTO DE	
CALIBRAÇÃO.....	12
8. PROCEDIMENTO DE	
MEDIÇÃO.....	14
9. ALTERAÇÃO DA UNIDADE DE	
MEDIDA.....	16
10. MUDAR A UNIDADE DE	
TEMPERATURA.....	17
11. FAZER UMA SOLUÇÃO	
PADRÃO.....	18
12. MENSAGENS DE	
ERRO.....	19
13. SUBSTITUIÇÃO DA	
BATERIA.....	21
CERTIFICAÇÃO.....	22
.....	22
RECOMENDAÇÃO.....	22
.....	22
GARANTIA.....	22
.....	22

Retire o instrumento dos materiais de embalagem e examine-o cuidadosamente para garantir que não ocorreram danos durante o transporte. Se tiver ocorrido algum dano, notifique o seu revendedor. Cada instrumento é fornecido com:

Bateria de 9 V

Manual de instruções

Nota: Guarde todo o material de embalagem até ter a certeza de que o instrumento funciona corretamente. Um instrumento com defeito deve ser devolvido na sua embalagem original.

1. DESCRIÇÃO FUNCIONAL

- A. ÍCONE DE ESTADO DA BATERIA (PISCA QUANDO É DETECTADO UM ESTADO DE BATERIA FRACA)
- B. ETIQUETA DE MEDIÇÃO EM CURSO
- C. ETIQUETA SETUP: ETIQUETA DE CALIBRAÇÃO DE FÁBRICA
- D. CAL: ETIQUETA DE CALIBRAÇÃO
- E. COMPENSAÇÃO AUTOMÁTICA DA TEMPERATURA (PISCA QUANDO A TEMPERATURA EXCEDE O INTERVALO 10-40 °C / 50-104 °F)
- F. ECRÃ PRIMÁRIO (APRESENTA MENSAGENS DE MEDIÇÃO E DE ERRO)
- G. UNIDADES DE TEMPERATURA
- H. ECRÃ SECUNDÁRIO (APRESENTA AS MEDIÇÕES DE TEMPERATURA; QUANDO INTERMITENTE, A TEMPERATURA EXCEDEU O INTERVALO DE FUNCIONAMENTO: 0-80 °C / 32-176 °F)
- I. INDICADOR DE GAMA

#### PAINEL FRONTAL

- A. ECRÃ DE CRISTAIS LÍQUIDOS (LCD)
- B. TECLA DE LEITURA (MEDIÇÃO DO UTILIZADOR)
- C. TECLA ZERO (CALIBRAÇÃO PELO UTILIZADOR)
- D. TECLA DE INTERVALO (UNIDADE DE MEDIDA DO UTILIZADOR)
- E. ON/OFF
- F. POÇO DE AMOSTRAGEM E PRISMA EM AÇO INOXIDÁVEL
- G. ECRÃ SECUNDÁRIO
- H. ECRÃ PRIMÁRIO
- I. TAMPA DA BATERIA
- J. COMPARTIMENTO DAS PILHAS

#### 2. DESCRIÇÃO GERAL

##### SIGNIFICADO DA UTILIZAÇÃO

Obrigado por ter escolhido a Milwaukee. Este manual de instruções irá fornecer-lhe as informações necessárias para a utilização correta do aparelho. O MA888 é um instrumento ótico que utiliza a medição do índice de refração para determinar a % de volume e o ponto de congelação de líquidos de arrefecimento ou anticongelantes à base de etilenoglicol. O refratómetro digital elimina a incerteza associada aos refractómetros mecânicos e é facilmente transportável para utilização no terreno para otimizar o seu sistema de arrefecimento. O refratómetro MA888 é um dispositivo ótico simples e rápido de utilizar. As amostras são medidas após uma simples calibração pelo utilizador com água destilada ou desionizada. Em segundos, o índice de refração e a temperatura são medidos e convertidos numa de duas unidades de medição: % de volume ou ponto de congelação. O instrumento utiliza referências reconhecidas internacionalmente para conversão de unidades e compensação de temperatura para soluções de etilenoglicol (por exemplo, CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87ª edição). A temperatura (em °C ou °F) também é apresentada no grande ecrã de dois níveis, juntamente com códigos de mensagens úteis.

As principais características incluem:

- Os modelos à prova de água oferecem proteção IP65 à prova de água
- Compensação automática de temperatura (ATC)
- Funcionamento a pilhas com indicador de carga fraca
- Desliga-se automaticamente após 3 minutos de não utilização.

#### 3. ESPECIFICAÇÕES

Gama: 0 a 100 % 0 a -50 °C (32 a -58 °F) 0 a 80 °C (32 a 176 °F)

Resolução: 0,1 % 0,1 °C (0,1 °F) 0,1 °C (0,1 °F)

Precisão: ±0,2 % ±0,5 ° (±1,0 °F) ±0,3 °C (±0,5 °F)

Fonte de luz LED amarelo

Tempo de medição Aproximadamente 1,5 segundos

Volume mínimo de amostra 100 µL (cobrir totalmente o prisma)

Célula de amostragem Anel de aço inoxidável e prisma de vidro flint

Compensação de temperatura Automática entre 0 e 40 °C (32 e 104 °F)

Material da caixa ABS

Classificação do invólucro IP 65

Tipo/vida útil das pilhas 1 x 9 volts AA / 5000 leituras

Desligamento automático após 3 minutos de não utilização

Dimensões 19,2 x 10,2 x 6,7 cm (7,5 x 4 x 2,6")

Peso 420 g (14,8 oz.).

#### 4. PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

As determinações de etilenoglicol são efectuadas através da medição do índice de refração de uma solução. O índice de refração é uma característica ótica de uma substância e o número de partículas dissolvidas na mesma. O índice de refração é definido como a relação entre a velocidade da luz no espaço vazio e a velocidade da luz na substância. O resultado desta propriedade é que a luz se “dobra”, ou muda de direção, quando atravessa uma substância com um índice de refração diferente. A isto chama-se refração. Ao passar de um material com um índice de refração mais elevado para um mais baixo, existe um ângulo crítico em que um feixe de luz que entra já não pode refratar, sendo antes refletido na interface.

O ângulo crítico pode ser utilizado para calcular facilmente o índice de refração de acordo com a equação:

$$\sin(\theta_{\text{critico}}) = n_2 / n_1$$

Onde  $n_2$  é o índice de refração do meio de densidade inferior;  $n_1$  é o índice de refração do meio de densidade superior.

No refratómetro MA888, a luz de um LED passa através de um prisma em contacto com a amostra. Um sensor de imagem determina o ângulo crítico em que a luz deixa de ser refractada através da amostra.

Algoritmos especializados aplicam então a compensação de temperatura à medição e convertem o índice de refração em: %Volume ou Ponto de Congelação.

#### 5. UNIDADES DE MEDIÇÃO

O ponto de congelação é apresentado como uma temperatura de 0,0 a -50,0 °C correspondente a 0-58 % em volume. O visor pisca o ponto de congelação quando a concentração de etilenoglicol é superior a 78 % de concentração por volume.

Quando o visor apresenta “LO”, o ponto de congelação está no mínimo (abaixo de -50 °C).

#### 6. DIRECTRIZES DE MEDIÇÃO

Manusear o instrumento com cuidado. Não deixar cair.

Não mergulhar o instrumento em água.

Não pulverizar água em nenhuma parte do instrumento, exceto no “poço de amostras” localizado sobre o prisma.

O instrumento destina-se a medir soluções de etilenoglicol. Não exponha o instrumento ou o prisma a solventes que o possam danificar. Isto inclui a maioria dos solventes orgânicos e soluções extremamente quentes ou



frias.

As partículas de uma amostra podem riscar o prisma. Absorver a amostra com um tecido macio e enxaguar bem a amostra com água desionizada ou destilada entre amostras.

Utilizar pipetas de plástico para transferir todas as soluções. Não utilizar ferramentas metálicas, como agulhas, colheres ou pinças, pois estas podem riscar o prisma.

Cobrir bem a amostra com a mão se a medição for efectuada sob luz solar direta.

## 7. PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO

A calibração deve ser efectuada diariamente, antes de efetuar medições, quando a bateria tiver sido substituída, entre uma série longa de medições ou se tiverem ocorrido alterações ambientais desde a última calibração.

1. Prima a tecla ON/OFF e, em seguida, solte-a. Serão apresentados brevemente dois ecrãs de teste do instrumento; todos os segmentos do LCD seguidos da percentagem de vida útil restante da bateria. Em seguida, o medidor exibe brevemente uma indicação da unidade de medida definida.

Quando o LCD apresentar traços, o instrumento está pronto.

2. Utilizando uma pipeta de plástico, encha o poço de amostragem com água destilada ou desionizada. Certifique-se de que o prisma está completamente coberto.

Nota: Se a amostra ZERO estiver sujeita a luz intensa, como a luz solar ou outra fonte forte, cubra o poço de amostra com a mão ou outra sombra durante a calibração.

3. Prima a tecla ZERO. Se não aparecerem mensagens de erro, a unidade está calibrada. (Para obter uma descrição das mensagens de erro, consulte a secção MENSAGENS DE ERRO).

Nota: O ecrã 0,0 permanecerá até que uma amostra seja medida ou o instrumento seja desligado.

4. Absorver suavemente o padrão de água ZERO com um tecido macio. Ter cuidado para não riscar a superfície do prisma. Secar completamente a superfície. O instrumento está pronto para a medição de amostras.

Nota: Se o instrumento for desligado, a calibração não se perderá.

## 8. PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

Verificar se o instrumento foi calibrado antes de efetuar medições.

1. Limpar a superfície do prisma localizada no fundo do poço de amostras. Certifique-se de que o prisma e o poço de amostras estão completamente secos.

2. Utilizando uma pipeta de plástico, pingue a amostra na superfície do prisma. Encher completamente o poço.

Nota: Se a temperatura da amostra diferir significativamente da temperatura do instrumento, aguarde cerca de 1 minuto para permitir o equilíbrio térmico.

3. Premir a tecla READ. Os resultados são apresentados como % de volume ou ponto de congelação.

Nota: O último valor de medição será apresentado até que a amostra seguinte seja medida ou o instrumento seja desligado.

A temperatura será continuamente actualizada.

Nota: A etiqueta "ATC" pisca e a compensação automática da

temperatura é desactivada se a temperatura exceder o intervalo 0-40 °C / 32-104 °F.

4. Retirar a amostra do poço de amostra absorvendo-a com um tecido macio.

5. Utilizando uma pipeta de plástico, enxaguar o prisma e o poço de amostras com água destilada ou desionizada. Secar com um pano. O instrumento está pronto para a amostra seguinte.

#### 9. MUDAR A UNIDADE DE MEDIÇÃO

Prima a tecla RANGE para seleccionar as unidades de medida. O instrumento alterna entre as duas escalas de medição sempre que a tecla é premida e o visor principal indica "Vol" % Volume ou "FrPt" para Ponto de Congelação. Quando o instrumento apresenta o ecrã com 4 traços, o instrumento está pronto para a medição.

Um número no visor indica a unidade seleccionada: "1" indica a % de volume e '2' indica o ponto de congelação (conforme indicado na tampa do instrumento).

Nota: A medição da temperatura não é visualizada no modo Ponto de Congelação.

#### 10. ALTERAÇÃO DA UNIDADE DE TEMPERATURA

Para alterar a unidade de medição da temperatura de Celsius para Fahrenheit (ou vice-versa), siga este procedimento.

1. Prima e mantenha premida a tecla ON/OFF continuamente durante cerca de 8 segundos. O LCD apresentará o ecrã "todos os segmentos" seguido de um ecrã com o número do modelo no ecrã principal e o número da versão no ecrã secundário.

Continue a premir a tecla ON/OFF.

2. Enquanto continua a manter premida a tecla ON/OFF, prima a tecla ZERO.

A unidade de temperatura muda de °C para °F ou vice-versa.

Nota: A unidade seleccionada será utilizada no modo Ponto de congelação.

#### 11. PREPARAÇÃO DE UMA SOLUÇÃO PADRÃO

Para fazer uma solução de etilenoglicol, seguir o procedimento abaixo:

Para fazer uma solução de etilenoglicol a X %, adicionar volumetricamente X mL de etilenoglicol de alta pureza (CAS #: 107-21-1; MW 62,068) a um balão volumétrico de 100 mL de grau A.

Utilizar água destilada ou desionizada para aproximar o balão do volume total, misturar e deixar a solução voltar à temperatura ambiente.

Depois de a solução ter regressado à temperatura ambiente, utilizar água destilada ou desionizada para levar o volume total a 100 ml. Misturar bem a solução antes de a utilizar.

#### 12. MENSAGENS DE ERRO

Código de erro Descrição

Err Falha geral. Desligue a alimentação do instrumento. Se o erro persistir, contactar Milwaukee.

LO Ecrã primário A amostra excede o intervalo mínimo de medição.

HI Ecrã principal A amostra excede o intervalo máximo de medição.

LO Ecrã principal Segmento CAL LIGADO Solução incorrecta utilizada para colocar o instrumento a zero. Utilize água desionizada ou destilada.

Prima Zero.

HI Ecrã principal Segmento CAL LIGADO Solução incorrecta utilizada para

colocar o instrumento a zero. Utilize água desionizada ou destilada. Prima Zero.

LO Ecrã principal segmento CAL ON A temperatura excede o limite inferior ATC (0 °C) durante a calibração.

HI Primary display CAL segment ON A temperatura excede o limite superior do ATC (40 °C) durante a calibração.

Air Superfície do prisma insuficientemente coberta.

ELT Demasiada luz exterior para a medição. Cobrir bem a amostra com a mão.

nLt A luz LED não é detectada. Contactar Milwaukee.

Segmento da bateria a piscar <5% da vida útil da bateria está restante.

Os valores de temperatura estão a piscar 0,0°C ou 80,0°C Medição da temperatura fora do intervalo de amostragem (0 a 80°C).

Segmento ATC piscando Fora da faixa de compensação de temperatura (0 a 40°C).

Segmento SETUP intermitente Perda da calibração de fábrica. Contactar Milwaukee.

### 13. SUBSTITUIÇÃO DA BATERIA

Para substituir a bateria do instrumento, siga estes passos:

Desligue o instrumento premindo a tecla ON/OFF.

Vire o instrumento de cabeça para baixo e retire a tampa da bateria rodando-a no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio.

Extraia a pilha do local onde se encontra.

Substituir por uma pilha de 9V nova, tendo o cuidado de respeitar a polaridade.

Insira a tampa traseira da bateria e aperte-a rodando-a no sentido dos ponteiros do relógio para encaixar.

### CERTIFICAÇÃO

Os instrumentos Milwaukee estão em conformidade com as Diretivas Europeias CE.

Eliminação de equipamento elétrico e eletrónico. Não trate este produto como lixo doméstico. Entregue-o no ponto de recolha apropriado para a reciclagem de equipamento elétrico e eletrónico.

Eliminação de pilhas usadas. Este produto contém pilhas. Não as elimine juntamente com outros resíduos domésticos. Entregue-as no ponto de recolha apropriado para reciclagem.

Nota: a eliminação correta do produto e das pilhas 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 2 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. 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 proteção completa.

A Milwaukee Instruments reserva-se o direito de efetuar melhorias no design, construção e aparência dos seus produtos sem aviso prévio.

Contactos do Serviço Técnico e de Vendas:

Milwaukee Electronics Kft.

Alsó-kikötő sor 11C

H-6726 Szeged - HUNGRIA

tel: +36 62 428 050

fax: +36 62 428 051

[www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com)

correio eletrónico: [sales@milwaukeeinst.com](mailto:sales@milwaukeeinst.com)

ROMANIAN  
MANUAL DE INSTRUCȚIUNI  
MA888

Refractometru digital pentru etilenglicol

VĂ MULȚUMIM pentru că ați ales Milwaukee Instruments!

Acest manual de instrucțiuni vă va oferi informațiile necesare pentru utilizarea corectă a contoarelor.

TABEL DE CONȚINUT

1. DESCRIERE FUNCȚIONALĂ.....	5
2. DESCRIERE GENERALĂ.....	7
3. SPECIFICAȚII.....	8
4. PRINCIPIU DE FUNCȚIONARE.....	9
5. UNITĂȚI DE MĂSURĂ.....	11
6. INSTRUCȚIUNI DE MĂSURARE.....	11
7. PROCEDURA DE CALIBRARE.....	12
8. PROCEDURA DE MĂSURARE.....	14
9. SCHIMBAREA UNITĂȚII DE MĂSURĂ.....	16
10. SCHIMBAREA UNITĂȚII DE TEMPERATURĂ.....	17
11. REALIZAREA UNEI SOLUȚII STANDARD.....	18
12. MESAJE DE ERORI.....	19
13. ÎNLOCUIREA BATERIEI.....	21
CERTIFICARE.....	22
.....	22
RECOMANDARE.....	22
.....	22
GARANȚIE.....	22

Scoateți instrumentul din materialele de ambalare și examinați-l cu atenție pentru a vă asigura că nu au apărut deteriorări în timpul transportului. Dacă a apărut vreo deteriorare, anunțați dealerul.

Fiecare instrument este furnizat cu:

Baterie de 9 V

Manual de instrucțiuni

Notă: Păstrați toate materialele de ambalare până când sunteți sigur că instrumentul funcționează corect. Un instrument defect trebuie returnat în ambalajul său original.

1. DESCRIERE FUNCȚIONALĂ

- A. PICTOGRAMA DE STARE A BATERIEI (CLIPESTE ATUNCI CAND ESTE DETECTATA O STARE DE BATERIE DESCARCATĂ)
  - B. ETICHETA DE MĂSURARE ÎN CURS
  - C. SETUP: ETICHETA DE CALIBRARE DIN FABRICĂ
  - D. CAL: ETICHETA DE CALIBRARE
  - E. COMPENSARE AUTOMATĂ A TEMPERATURII (CLIPESTE CAND TEMPERATURA DEPĂȘEȘTE INTERVALUL 10-40 °C / 50-104 °F)
  - F. AFIȘAJ PRIMAR (AFIȘEAZĂ MESAJELE DE MĂSURARE ȘI DE EROARE)
  - G. UNITĂȚI DE TEMPERATURĂ
  - H. AFIȘAJUL SECUNDAR (AFIȘEAZĂ MĂSURĂTORILE DE TEMPERATURĂ; CAND CLIPESTE, TEMPERATURA A DEPĂȘIT INTERVALUL DE FUNCȚIONARE: 0-80 °C / 32-176 °F)
  - I. INDICATOR DE GAMĂ
- PANOUL DIN FAȚĂ

- A. AFIȘAJ CU CRISTALE LICHIDE (LCD)
- B. TASTA DE CITIRE (MĂSURARE UTILIZATOR)
- C. TASTA ZERO (CALIBRARE UTILIZATOR)
- D. TASTA RANGE (UNITATEA DE MĂSURĂ A UTILIZATORULUI)
- E. ON/OFF
- F. PUȚ DE PROBĂ ȘI PRISMĂ DIN OȚEL INOXIDABIL
- G. AFIȘAJ SECUNDAR
- H. AFIȘAJ PRIMAR
- I. CAPACUL BATERIILOR
- J. COMPARTIMENTUL BATERIEI

## 2. DESCRIERE GENERALĂ

### SEMNIFICAȚIA UTILIZĂRII

Vă mulțumim pentru că ați ales Milwaukee. Acest manual de instrucțiuni vă va oferi informațiile necesare pentru utilizarea corectă a aparatului de măsură. MA888 este un instrument optic care utilizează măsurarea indicelui de refracție pentru a determina % volum și punctul de îngheț al lichidelor de răcire sau antigelului pe bază de etilenglicol. Refractometrul digital elimină incertitudinea asociată refractometrelor mecanice și este ușor de transportat pentru a fi utilizat pe teren pentru optimizarea sistemului de răcire. Refractometrul MA888 este un dispozitiv optic simplu și rapid de utilizat. Probele sunt măsurate după o calibrare simplă a utilizatorului cu apă distilată sau deionizată. În câteva secunde, indicele de refracție și temperatura sunt măsurate și convertite într-una din cele două unități de măsură; % volum sau punct de îngheț. Instrumentul utilizează referințe recunoscute la nivel internațional pentru conversia unităților și compensarea temperaturii pentru soluțiile de etilenglicol (de exemplu, CRC Handbook of Chemistry and Physics, ediția a 87-a). Temperatura (în °C sau °F) este, de asemenea, afișată pe afișajul mare cu două niveluri, împreună cu coduri de mesaje utile.

Caracteristicile cheie includ:

- Modelele impermeabile oferă protecție IP65 la apă
- Compensare automată a temperaturii (ATC)
- Funcționare pe baterii cu indicator de putere scăzută
- Se oprește automat după 3 minute de neutilizare.

## 3. SPECIFICAȚII

Interval: 0 la 100 % 0 la -50 °C (32 la -58 °F) 0 la 80 °C (32 la 176 °F)

Rezoluție: 0,1 % 0,1 °C (0,1 °F) 0,1 °C (0,1 °F)

Precizie:  $\pm 0,2\%$   $\pm 0,5^\circ$  ( $\pm 1,0^\circ\text{F}$ )  $\pm 0,3^\circ\text{C}$  ( $\pm 0,5^\circ\text{F}$ )

Sursă de lumină LED galben

Timp de măsurare Aproximativ 1,5 secunde

Volumul minim al probei 100  $\mu\text{L}$  (acoperiți complet prisma)

Celula probei Inel din oțel inoxidabil și prismă din sticlă flint

Compensarea temperaturii Automată între 0 și 40  $^\circ\text{C}$  (32 și 104  $^\circ\text{F}$ )

Material carcasă ABS

Clasificare carcasă IP 65

Tip/durată de viață a bateriei 1 x baterii AA de 9 volți / 5000 citiri

Oprire automată după 3 minute de neutilizare

Dimensiuni 19,2 x 10,2 x 6,7 cm (7,5 x 4 x 2,6")

Greutate 420 g (14,8 oz.).

#### 4. PRINCIPIU DE FUNCȚIONARE

Determinarea etilenglicolului se face prin măsurarea indicelui de refracție al unei soluții. Indicele de refracție este o caracteristică optică a unei substanțe și a numărului de particule dizolvate în aceasta. Indicele de refracție este definit ca raportul dintre viteza luminii în spațiul gol și viteza luminii în substanță. Un rezultat al acestei proprietăți este că lumina se „îndoiaie” sau își schimbă direcția atunci când traversează o substanță cu indice de refracție diferit. Aceasta se numește refracție. La trecerea de la un material cu un indice de refracție mai mare la unul mai mic, există un unghi critic la care un fascicul de lumină care intră nu se mai poate refracta, ci va fi reflectat de interfață.

Unghiul critic poate fi utilizat pentru a calcula cu ușurință indicele de refracție conform ecuației:

$$\sin(\theta_{\text{critic}}) = n_2 / n_1$$

Unde  $n_2$  este indicele de refracție al mediului de densitate mai mică;  $n_1$  este indicele de refracție al mediului de densitate mai mare.

În refractometrul MA888, lumina de la un LED trece printr-o prismă în contact cu proba. Un senzor de imagine determină unghiul critic la care lumina nu mai este refractată prin probă. Algoritmi specializați aplică apoi compensarea temperaturii la măsurare și convertesc indicele de refracție în: %Volum sau Punct de congelare.

#### 5. UNITĂȚI DE MĂSURĂ

Punctul de îngheț este afișat ca o temperatură de la 0,0 la -50,0  $^\circ\text{C}$ , corespunzând la 0-58 % din volum. Afișajul clipește punctul de îngheț atunci când concentrația de etilenglicol este mai mare de 78 % concentrație în volum.

Atunci când afișajul indică „LO”, punctul de îngheț este la minim (sub -50  $^\circ\text{C}$ ).

#### 6. INSTRUCȚIUNI DE MĂSURARE

Manipulați instrumentul cu grijă. Nu scăpați instrumentul.

Nu scufundați instrumentul sub apă.

Nu pulverizați apă pe nicio parte a instrumentului, cu excepția „puțului de probă” situat deasupra prisme.

Instrumentul este destinat măsurării soluțiilor de etilenglicol. Nu expuneți instrumentul sau prisma la solvenți care le vor deteriora.

Aceasta include majoritatea solvenților organici și soluțiile extrem de calde sau reci.

Particulele dintr-o probă pot zgâria prisma. Absorbiți proba cu un țesut moale și clătiți bine proba cu apă deionizată sau distilată între probe.

Utilizați pipete din plastic pentru a transfera toate soluțiile. Nu utilizați instrumente metalice precum ace, linguri sau pensete, deoarece acestea vor zgâria prisma.

Acoperiți bine proba cu mâna dacă măsurați în soare direct.

## 7. PROCEDURA DE CALIBRARE

Calibrarea trebuie efectuată zilnic, înainte de efectuarea măsurătorilor, când bateria a fost înlocuită, între o serie lungă de măsurători sau dacă au avut loc schimbări de mediu de la ultima calibrare.

1. Apăsați tasta ON/OFF, apoi eliberați-o. Vor fi afișate pentru scurt timp două ecrane de testare a instrumentului; toate segmentele LCD urmate de procentul de viață rămas al bateriei. Instrumentul va afișa apoi pentru scurt timp o indicație a unității de măsură setate.

Când ecranul LCD afișează liniuțe, instrumentul este gata.

2. Folosind o pipetă din plastic, umpleți puțul de probă cu apă distilată sau deionizată. Asigurați-vă că prisma este complet acoperită.

Notă: Dacă proba ZERO este supusă luminii intense, cum ar fi lumina soarelui sau o altă sursă puternică, acoperiți puțul de probă cu mâna sau cu altă umbră în timpul calibrării.

3. Apăsați tasta ZERO. Dacă nu apare niciun mesaj de eroare, unitatea dvs. este calibrată. (Pentru o descriere a mesajelor de eroare, consultați secțiunea MESAJE DE EROARE).

Notă: Ecranul 0.0 va rămâne până când este măsurată o probă sau până când instrumentul este oprit.

4. Absorbiți ușor etalonul de apă ZERO cu un șervețel moale. Aveți grijă să nu zgâriați suprafața prisme. Uscați complet suprafața. Instrumentul este gata pentru măsurarea probei. Notă: Dacă instrumentul este oprit, calibrarea nu va fi pierdută.

## 8. PROCEDURA DE MĂSURARE

Verificați dacă instrumentul a fost calibrat înainte de a efectua măsurători.

1. Ștergeți suprafața prisme situată în partea de jos a puțului de probă. Asigurați-vă că prisma și puțul de probă sunt complet uscate.

2. Folosind o pipetă din plastic, picurați proba pe suprafața prisme. Umpleți complet godeul.

Notă: Dacă temperatura probei diferă semnificativ de temperatura instrumentului, așteptați aproximativ 1 minut pentru a permite echilibrarea termică.

3. Apăsați tasta READ. Rezultatele sunt afișate ca % volum sau punct de congelare.

Notă: Ultima valoare măsurată va fi afișată până la măsurarea următoarei probe sau până când instrumentul este oprit.

Temperatura va fi actualizată continuu.

Notă: Eticheta „ATC” clipește și compensarea automată a temperaturii este dezactivată dacă temperatura depășește intervalul 0-40 °C / 32-104 °F.

4. Îndepărtați proba din godeul de probă prin absorbție cu un țesut moale.

5. Folosind o pipetă din plastic, clătiți prisma și puțul de probă cu apă distilată sau deionizată. Ștergeți. Instrumentul este gata pentru următoarea probă.

## 9. SCHIMBAREA UNITĂȚII DE MĂSURĂ



Apăsați tasta RANGE pentru a selecta unitățile de măsură. Instrumentul comută între cele două scale de măsurare de fiecare dată când tasta este apăsată și afișajul principal indică „Vol” % Volum sau „FrPt” pentru Punct de îngheț. Atunci când instrumentul afișează ecranul cu 4 liniițe, instrumentul este pregătit pentru măsurare.

Un număr pe afișaj indică unitatea selectată: „1” indică % volum și «2» indică punctul de îngheț (așa cum este indicat pe capacul instrumentului).

Notă: Măsurarea temperaturii nu este afișată în modul Punct de îngheț.

## 10. SCHIMBAREA UNITĂȚII DE MĂSURĂ A TEMPERATURII

Pentru a schimba unitatea de măsurare a temperaturii din Celsius în Fahrenheit (sau invers), urmați această procedură.

1. Țineți apăsată tasta ON/OFF continuu timp de aproximativ 8 secunde. Ecranul LCD va afișa ecranul „all segment” urmat de un ecran cu numărul modelului pe afișajul principal și numărul versiunii pe afișajul secundar. Continuați să apăsați tasta ON/OFF.

2. În timp ce țineți apăsată în continuare tasta ON/OFF, apăsați tasta ZERO.

Unitatea de temperatură se va schimba de la °C la °F sau viceversa.

Notă: Unitatea selectată va fi utilizată în modul Punct de îngheț.

## 11. REALIZAREA UNEI SOLUȚII STANDARD

Pentru a realiza o soluție de etilenglicol, urmați procedura de mai jos:

Pentru a realiza o soluție de etilenglicol X %, adăugați volumetric X ml de etilenglicol de înaltă puritate (CAS #: 107-21-1; MW 62.068) într-un balon volumetric de 100 ml de grad A.

Se utilizează apă distilată sau deionizată pentru a aduce balonul aproape de volumul total, se amestecă, se lasă soluția să revină la temperatura camerei.

După ce soluția a revenit la temperatura camerei, utilizați apă distilată sau deionizată pentru a aduce volumul total la 100 mL. Se amestecă bine soluția înainte de utilizare.

## 12. MESAJE DE ERORI

Cod eroare Descriere

Err Defecțiune generală. Alimentați din nou instrumentul. Dacă eroarea persistă, contactați Milwaukee.

LO Afișaj primar Proba depășește intervalul minim de măsurare.

HI Afișaj primar Proba depășește intervalul maxim de măsurare.

LO Afișaj primar segment CAL ON Soluție greșită utilizată pentru a aduce instrumentul la zero. Utilizați apă deionizată sau distilată. Apăsați Zero.

HI Afișaj primar segment CAL ON Soluție greșită utilizată pentru a aduce instrumentul la zero. Utilizați apă deionizată sau distilată. Apăsați Zero.

LO Afișaj primar CAL segment ON Temperatura depășește limita inferioară ATC (0 °C) în timpul calibrării.

HI Afișaj primar segment CAL ON Temperatura depășește limita înaltă ATC (40 °C) în timpul calibrării.

Air Suprafața prismei insuficient acoperită.

ELT Prea multă lumină externă pentru măsurare. Acoperiți bine proba cu mâna.

nLt Lumina LED nu este detectată. Contactați Milwaukee.

Segmentul bateriei clipește <5% din durata de viață a bateriei este rămasă.

Valorile temperaturii clipește 0,0°C sau 80,0°C Măsurarea temperaturii în

afara intervalului de eșantionare (0 la 80°C).

Segmentul ATC clipește în afara intervalului de compensare a temperaturii (0 la 40°C).

Segmentul SETUP clipește Calibrare din fabrică pierdută. Contactați Milwaukee.

### 13. ÎNLOCUIREA BATERIEI

Pentru a înlocui bateria instrumentului, urmați acești pași:

Opriti instrumentul prin apăsarea tastei ON/OFF.

Întoarceți instrumentul cu susul în jos și scoateți capacul bateriei rotindu-l în sensul invers acelor de ceasornic.

Scoateți bateria din locașul său.

Înlocuiți cu o baterie nouă de 9V, având grijă să respectați polaritatea.

Introduceți capacul din spate al bateriei și fixați-l prin rotirea în sensul acelor de ceasornic pentru a se bloca.

### 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.

Eliminarea bateriilor uzate. Acest produs conține baterii. Nu le eliminați împreună cu alte deșeuri menajere. Predați-le la punctul de colectare corespunzător pentru reciclare.

Vă rugăm să rețineți: eliminarea corespunzătoare a produsului și a bateriilor 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 2 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. Dacă reparația nu este acoperită de garanție, veți fi notificat cu privire la taxele suportate. Atunci când expediați 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.

Persoane de contact pentru vânzări și servicii tehnice:

Milwaukee Electronics Kft.

Alsó-kikötő sor 11C

H-6726 Szeged - UNGARIA

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)

SLOVAK

NÁVOD NA POUŽITIE

MA888

Digitálny etylénglykolový refraktometer

ĎAKUJEME, že ste si vybrali Milwaukee Instruments!

Tento návod na obsluhu vám poskytne potrebné informácie na správne používanie meracích prístrojov.

OBSAH

1. FUNKČNÝ POPIS.....	5
2. VŠEOBECNÝ POPIS.....	7
3. ŠPECIFIKÁCIE.....	8
4. PRINCÍP FUNGOVANIA.....	9
5. MERACIE JEDNOTKY.....	11
6. POKYNY NA MERANIE.....	11
7. POSTUP KALIBRÁCIE.....	12
8. POSTUP MERANIA.....	14
9. ZMENA MERACEJ JEDNOTKY.....	16
10. ZMENA JEDNOTKY TEPLOTY.....	17
11. VÝROBA ŠTANDARDNÉHO ROZTOKU.....	18
12. CHYBOVÉ HLÁSENIA.....	19
13. VÝMENA BATÉRIE.....	21
CERTIFIKÁCIA.....	22
ODPORÚČANIE.....	22
ZÁRUKA.....	22

Vyberte prístroj z obalových materiálov a dôkladne ho prezrite, aby ste sa uistili, že počas prepravy nedošlo k jeho poškodeniu. Ak došlo k akémukoľvek poškodeniu, oznámte to svojmu predajcovi.

Každý prístroj sa dodáva s:

9 V batériou

Návod na použitie

Poznámka: Uschovajte všetok obalový materiál, kým si nebudete istí, že prístroj funguje správne. Poškodený prístroj sa musí vrátiť v pôvodnom obale.

1. FUNKČNÝ POPIS

A. IKONA STAVU BATÉRIE (BLIKÁ PRI ZISTENÍ NÍZKEHO STAVU BATÉRIE)

B. ZNAČKA PREBIEHAJÚCEHO MERANIA

C. NASTAVENIE: TAG TOVÁRENSKEJ KALIBRÁCIE

D. CAL: KALIBRAČNÁ ZNAČKA

E. AUTOMATICKÁ TEPLTNÁ KOMPENZÁCIA (BLIKÁ, KEĎ TEPLOTA PREKROČÍ ROZSAH 10-40 °C / 50-104 °F)

F. PRIMÁRNY DISPLEJ (ZOBRAZUJE HLÁSENIA O MERANÍ A CHYBÁCH)

G. JEDNOTKY TEPLoty

H. SEKUNDÁRNY DISPLEJ (ZOBRAZUJE NAMERANÉ HODNOTY TEPLoty; KEĎ BLIKÁ, TEPLOTA PREKROČILA PREVÁDZKOVÝ ROZSAH: 0-80 °C / 32-176 °F)

I. INDIKÁTOR ROZSAHU

PREDNÝ PANEL

A. DISPLEJ Z TEKUTÝCH KRYŠTÁLOV (LCD)

B. TLAČIDLO NA ČÍTANIE (UŽÍVATEĽSKÉ MERANIE)

C. TLAČIDLO NULY (UŽÍVATEĽSKÁ KALIBRÁCIA)

D. TLAČIDLO ROZSAHU (UŽÍVATEĽSKÁ MERACIA JEDNOTKA)

E. ON/OFF (ZAPNUTIE/VYPNUTIE)

F. JAMKA NA VZORKY A HRANOL Z NEHRDZAVEJÚCEJ OCELE

G. SEKUNDÁRNY DISPLEJ

H. PRIMÁRNY DISPLEJ

I. KRYT BATÉRIE

J. PRIEHRADKA NA BATÉRIU

## 2. VŠEOBECNÝ POPIS

### VÝZNAM POUŽITIA

Ďakujeme, že ste si vybrali spoločnosť Milwaukee. Tento návod na obsluhu vám poskytne potrebné informácie na správne používanie merača. MA888 je optický prístroj, ktorý využíva meranie indexu lomu na určenie objemových % a bodu tuhnutia chladiacich kvapalín alebo nemrznúcich zmesí na báze etylénglykolu. Digitálny refraktometer eliminuje neistotu spojenú s mechanickými refraktometrami a je ľahko prenosný na použitie v teréne na optimalizáciu chladiaceho systému. Refraktometer MA888 je optické zariadenie, ktoré sa jednoducho a rýchlo používa. Vzorky sa merajú po jednoduchej kalibrácii používateľom s destilovanou alebo deionizovanou vodou. V priebehu niekoľkých sekúnd sa zmeria index lomu a teplota a prevedie sa na jednu z dvoch meracích jednotiek: % objemu alebo bod mrazu. Prístroj využíva medzinárodne uznávané referencie na konverziu jednotiek a kompenzáciu teploty pre roztoky etylénglykolu (napr. CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87. vydanie). Teplota (v °C alebo °F) sa zobrazuje aj na veľkom dvojúrovňovom displeji spolu s užitočnými kódmi správ. Medzi kľúčové funkcie patrí:

Vodotesné modely ponúkajú vodotesné krytie IP65

Automatická kompenzácia teploty (ATC)

Prevádzka na batérie s indikátorom slabej energie

Automatické vypnutie po 3 minútach nepoužívania.

## 3. ŠPECIFIKÁCIE

Rozsah: 1: 0 až 100 % 0 až -50 °C (32 až -58 °F) 0 až 80 °C (32 až 176 °F)

Rozlíšenie: 0,1 % 0,1 °C (0,1 °F) 0,1 °C (0,1 °F)

Presnosť: ±0,2 % ±0,5 ° (±1,0 °F) ±0,3 °C (±0,5 °F)

Zdroj svetla Žltá LED

Čas merania Približne 1,5 sekundy

Minimálny objem vzorky 100 µl (úplne zakryte hranol)

Vzorkovnica Prstenec z nehrdzavejúcej ocele a hranol z kremenného skla  
Teplotná kompenzácia Automatická v rozsahu od 0 do 40 °C (32 až 104 °F)

Materiál puzdra ABS

Stupeň krytia IP 65

Typ batérie/životnosť 1 x 9 V batérie AA / 5000 čítaní

Automatické vypnutie po 3 minútach nepoužívania

Rozmery 19,2 x 10,2 x 6,7 cm (7,5 x 4 x 2,6")

Hmotnosť 420 g (14,8 oz.).

#### 4. PRINCÍP FUNGOVANIA

Stanovenie etylénglykolu sa vykonáva meraním indexu lomu roztoku.

Index lomu je optická charakteristika látky a počtu rozpustených častíc v nej. Index lomu je definovaný ako pomer rýchlosti svetla v prázdnom priestore k rýchlosti svetla v látke. Výsledkom tejto vlastnosti je, že svetlo sa „ohýba“ alebo mení smer, keď prechádza látkou s rôznym indexom lomu. Tento jav sa nazýva lom. Pri prechode z materiálu s vyšším indexom lomu do materiálu s nižším indexom lomu existuje kritický uhol, pri ktorom sa prichádzajúci svetelný lúč už nemôže lomiť, ale sa od rozhrania odrazí.

Kritický uhol možno použiť na jednoduchý výpočet indexu lomu podľa rovnice:

$$\sin(\theta_{\text{kritický}}) = n_2 / n_1$$

Kde  $n_2$  je index lomu prostredia s nižšou hustotou;  $n_1$  je index lomu prostredia s vyššou hustotou.

V refraktometri MA888 prechádza svetlo z LED cez hranol v kontakte so vzorkou. Snímač obrazu určuje kritický uhol, pri ktorom sa svetlo už neláme cez vzorku. Špecializované algoritmy potom na meranie použijú teplotnú kompenzáciu a prepočítajú index lomu na: % objemu alebo bod tuhnutia.

#### 5. MERACIE JEDNOTKY

Bod tuhnutia sa zobrazuje ako teplota od 0,0 do -50,0 °C, čo zodpovedá 0-58 % objemu. Na displeji bliká bod tuhnutia, keď je koncentrácia etylénglykolu vyššia ako 78 % objemu.

Keď sa na displeji zobrazí „LO“, bod tuhnutia je na minimálnej hodnote (pod -50 °C).

#### 6. POKYNY NA MERANIE

S prístrojom zaobchádzajte opatrne. Nepúšťajte ho na zem.

Neponárajte prístroj pod vodu.

Nestriekajte vodu na žiadnu časť prístroja okrem „jamky na vzorky“ umiestnenej nad hranolom.

Prístroj je určený na meranie roztokov etylénglykolu. Nevystavujte prístroj ani hranol rozpúšťadlám, ktoré by ho poškodili. To zahŕňa väčšinu organických rozpúšťadiel a extrémne horúce alebo studené roztoky.

Čiastočky vo vzorke môžu poškriabať hranol. Medzi vzorkami absorbujte vzorku mäkkým tkanivom a vzorku dobre opláchnite deionizovanou alebo destilovanou vodou.

Na prenos všetkých roztokov používajte plastové pipety. Nepoužívajte kovové nástroje, ako sú ihly, lyžice alebo pinzety, pretože tie poškriabu hranol.

Ak meriate na priamom slnku, vzorku dobre zakryte rukou.

#### 7. POSTUP KALIBRÁCIE

Kalibrácia by sa mala vykonávať denne, pred meraním, po výmene batérie, medzi dlhými sériami meraní alebo ak od poslednej kalibrácie došlo k zmenám prostredia.

1. Stlačte tlačidlo ON/OFF a potom ho uvoľnite. Na krátky čas sa zobrazia dve testovacie obrazovky prístroja; všetky segmenty LCD, po ktorých nasleduje percento zostávajúcej životnosti batérie. Potom sa na prístroji nakrátko zobrazí údaj o nastavenej meracej jednotke.

Keď sa na displeji LCD zobrazia čiarky, prístroj je pripravený.

2. Pomocou plastovej pipety naplňte jamku na vzorky destilovanou alebo deionizovanou vodou. Uistite sa, že je hranol úplne zakrytý.

Poznámka: Ak je vzorka ZERO vystavená intenzívnemu svetlu, napríklad slnečnému žiareniu alebo inému silnému zdroju, počas kalibrácie zakryte jamku na vzorku rukou alebo iným tienidlom.

3. Stlačte tlačidlo ZERO. Ak sa nezobrazí žiadne chybové hlásenie, váš prístroj je kalibrovaný. (Popis chybových hlásení nájdete v časti CHYBOVÉ HESLÁ).

Poznámka: Obrazovka 0,0 zostane zobrazená, kým sa nezmeria vzorka alebo kým sa prístroj nevypne.

4. Jemne absorbujte vodný štandard ZERO mäkkou tkaninou. Dávajte pozor, aby ste nepoškriabali povrch hranola. Povrch úplne osušte. Prístroj je pripravený na meranie vzorky. Poznámka: Ak je prístroj vypnutý, kalibrácia sa nestratí.

## 8. POSTUP MERANIA

Pred meraním skontrolujte, či bol prístroj kalibrovaný.

1. Utrite povrch hranola nachádzajúceho sa na dne jamky na vzorky.

Uistite sa, že hranol a jamka na vzorky sú úplne suché.

2. Pomocou plastovej pipety nakvapkajte vzorku na povrch hranola.

Jamku úplne naplňte.

Poznámka: Ak sa teplota vzorky výrazne líši od teploty prístroja, počkajte približne 1 minútu, aby došlo k tepelnej ekvilibracii.

3. Stlačte tlačidlo READ. Výsledky sa zobrazia ako % objemu alebo bod mrazu.

Poznámka: Posledná nameraná hodnota sa bude zobrazovať až do ďalšieho merania vzorky alebo do vypnutia prístroja.

Teplota sa bude priebežne aktualizovať.

Poznámka: Značka „ATC“ bliká a automatická kompenzácia teploty je vypnutá, ak teplota prekročí rozsah 0-40 °C / 32-104 °F.

4. Odstráňte vzorku z jamky na vzorky pohltením mäkkou tkaninou.

5. Pomocou plastovej pipety opláchnite hranol a jamku na vzorky destilovanou alebo deionizovanou vodou. Utrite do sucha. Prístroj je pripravený na ďalšiu vzorku.

## 9. VÝMENA MERACEJ JEDNOTKY

Stlačením tlačidla RANGE vyberte meracie jednotky. Prístroj prepína medzi dvoma meracími stupnicami pri každom stlačení tlačidla a na primárnom displeji sa zobrazí „VoL“ pre objem v % alebo „FrPt“ pre bod mrazu. Keď sa na displeji zobrazia 4 pomlčky, prístroj je pripravený na meranie.

Číslo na displeji označuje zvolenú jednotku: „1“ označuje % objemu a „2“ označuje bod mrazu (ako je uvedené na kryte prístroja).

Poznámka: Meranie teploty sa v režime bodu mrazu nezobrazuje.

## 10. ZMENA JEDNOTKY TEPLoty

Ak chcete zmeniť jednotku merania teploty zo stupňa Celzia na stupeň Fahrenheita (alebo naopak), postupujte podľa tohto postupu.

1. Stlačte a podržte tlačidlo ON/OFF nepretržite približne 8 sekúnd. Na LCD displeji sa zobrazí obrazovka „všetky segmenty“, po ktorej nasleduje obrazovka s číslom modelu na primárnom displeji a číslom verzie na sekundárnom displeji.

Pokračujte v stláčaní tlačidla ON/OFF.

2. Počas ďalšieho držania tlačidla ON/OFF stlačte tlačidlo ZERO.

Jednotka teploty sa zmení z °C na °F alebo naopak.

Poznámka: Zvolená jednotka sa bude používať v režime bodu mrazu.

## 11. VYTVÁRANIE ŠTANDARDNÉHO ROZTOKU

Ak chcete vyrobiť roztok etylénglykolu, postupujte podľa nižšie uvedeného postupu:

Na výrobu X % roztoku etylénglykolu objemovo pridajte X ml vysoko čistého etylénglykolu (CAS č.: 107-21-1; MW 62,068) do 100 ml odmernej banky triedy A.

Použite destilovanú alebo deionizovanú vodu, aby sa objem banky priblížil k celkovému objemu, premiešajte a nechajte roztok stuhnúť na izbovú teplotu.

Po návrate roztoku na izbovú teplotu použite destilovanú alebo deionizovanú vodu, aby ste celkový objem dosiahli 100 ml. Pred použitím roztok dobre premiešajte.

## 12. CHYBOVÉ HLÁSENIA

Kód chyby Popis

Err Všeobecná chyba. Zacyklujte napájanie prístroja. Ak chyba pretrváva, kontaktujte spoločnosť Milwaukee.

LO Primárny displej Vzorka prekračuje minimálny rozsah merania.

HI Primárny displej Vzorka prekračuje maximálny rozsah merania.

LO Primárny displej CAL segment ON Na vynulovanie prístroja sa použil nesprávny roztok. Použite deionizovanú alebo destilovanú vodu. Stlačte tlačidlo Zero.

HI Primárny displej CAL segment ON Na vynulovanie prístroja sa použil nesprávny roztok. Použite deionizovanú alebo destilovanú vodu. Stlačte tlačidlo Zero.

LO Primárny displej CAL segment ON Teplota počas kalibrácie prekročila dolnú hranicu ATC (0 °C).

HI Primárny displej CAL segment ON Teplota počas kalibrácie prekročila vysokú hranicu ATC (40 °C).

Vzduch Povrch hranola nie je dostatočne zakrytý.

ELt Príliš veľa vonkajšieho svetla na meranie. Vzorku dobre zakryte rukou.

nLt Svetlo LED nie je detekované. Kontaktujte Milwaukee.

Bliká segment batérie Zostáva <5 % životnosti batérie.

Hodnoty teploty blikajú 0,0 °C alebo 80,0 °C Meranie teploty mimo rozsahu vzorkovania (0 až 80 °C).

Bliká segment ATC Mimo rozsahu kompenzácie teploty (0 až 40 °C).

Bliká segment SETUP Stratená továrenskú kalibrácia. Kontaktujte spoločnosť Milwaukee.

## 13. VÝMENA BATÉRIE

Ak chcete vymeniť batériu prístroja, postupujte podľa nasledujúcich krokov:

Stlačením tlačidla ON/OFF prístroj vypnite.



Otočte prístroj hore nohami a otočením proti smeru hodinových ručičiek odstráňte kryt batérie.

Vyberte batériu z jej umiestnenia.

Vymeňte ju za čerstvú 9V batériu a dbajte na dodržanie polaritu.

Vložte zadný kryt batérie a upevnite ho otáčaním v smere hodinových ručičiek tak, aby zapadol.

#### 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.

Likvidácia použitých batérií. Tento výrobok obsahuje batérie. Nelikvidujte ich spolu s ostatným domovým odpadom. Odovzdajte ich na príslušné zberné miesto na recykláciu.

Upozornenie: Správna likvidácia výrobku a batérií 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, ktorú vykoná používateľ, 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 materiálové a výrobné chyby počas 2 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 miestny technický servis spoločnosti Milwaukee Instruments. 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.

Kontakty pre predaj a technický servis:

Milwaukee Electronics Kft.

Alsó-kikötő sor 11C

H-6726 Szeged - MAĎARSKO

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)

SLOVENIAN

NAVODILA ZA UPORABO

MA888

Digitalni refraktometer za etilen glikol

HVALA, ker ste izbrali Milwaukee Instruments!

Ta priročnik z navodili vam bo zagotovil potrebne informacije za pravilno uporabo merilnikov.

VSEBINA

1. OPIS DELOVANJA.....	5
2. SPLOŠNI OPIS.....	7
3.	
SPECIFIKACIJE.....	
.....8	
4. NAČELO	
DELOVANJA.....	9
5. MERILNE	
ENOTE.....	11
6. SMERNICE ZA	
MERJENJE.....	11
7. POSTOPEK	
UMERJANJA.....	12
8. POSTOPEK MERJENJA.....	
14	
9. SPREMINJANJE MERILNE	
ENOTE.....	16
10. SPREMINJANJE TEMPERATURNE	
ENOTE.....	17
11. IZDELAVA STANDARDNE	
RAZTOPINE.....	18
12. SPOROČILA O	
NAPAKAH.....	19
13. ZAMENJAVA	
BATERIJE.....	21
CERTIFICIRANJE.....	
.....22	
PRIPOROČILO.....	
.....22	
GARANCIJA.....	
.....22	

Odstranite instrument iz embalažnega materiala in ga skrbno preglejte, da se prepričate, da med prevozom ni prišlo do poškodb. Če je prišlo do kakršne koli poškodbe, o tem obvestite prodajalca.

Vsak instrument je opremljen z:

baterijo 9 V

priročnik z navodili za uporabo

Opomba: Shranite ves embalažni material, dokler se ne prepričate, da instrument deluje pravilno. Okvarjen instrument je treba vrniti v originalni embalaži.

1. OPIS DELOVANJA

A. IKONA STANJA BATERIJE (UTRIPA, KO JE ZAZNANO NIZKO STANJE BATERIJE)

- B. OZNAKA POTEKA MERITEV
- C. NASTAVITEV: TOVARNIŠKA KALIBRACIJA OZNAKA
- D. CAL: D: OZNAKA KALIBRACIJE
- E. SAMODEJNA KOMPENZACIJA TEMPERATURE (UTRIPA, KO TEMPERATURA PRESEŽE RAZPON 10-40 °C / 50-104 °F)
- F. PRIMARNI ZASLON (PRIKAZUJE SPOROČILA O MERITVAH IN NAPAKAH)
- G. TEMPERATURNE ENOTE
- H. SEKUNDARNI ZASLON (PRIKAZUJE MERITVE TEMPERATURE; KO UTRIPA, JE TEMPERATURA PRESEGLA OBMOČJE DELOVANJA: 0-80 °C / 32-176 °F)

#### I. INDIKATOR OBMOČJA PREDNJI PANEL

- A. ZASLON S TEKOČIMI KRISTALI (LCD)
- B. TIPKA ZA BRANJE (UPORABNIŠKA MERITEV)
- C. TIPKA ZA NIČLO (UPORABNIŠKA KALIBRACIJA)
- D. TIPKA ZA OBSEG (UPORABNIŠKA MERILNA ENOTA)
- E. VKLOP/IZKLOP
- F. JAMA ZA VZOREC IN PRIZMA IZ NERJAVNEGA JEKLA
- G. SEKUNDARNI ZASLON
- H. PRIMARNI PRIKAZOVALNIK
- I. POKROV AKUMULATORJA
- J. PREDALČEK ZA BATERIJO

#### 2. SPLOŠNI OPIS

##### POMEN UPORABE

Zahvaljujemo se vam, da ste izbrali podjetje Milwaukee. V tem priročniku z navodili boste dobili potrebne informacije za pravilno uporabo merilnika. MA888 je optični instrument, ki uporablja merjenje lomnega količnika za določanje volumenskega deleža in zmrzišča hladilnih tekočin ali sredstev proti zmrzovanju na osnovi etilen glikola. Digitalni refraktometer odpravlja negotovost, povezano z mehanskimi refraktometri, in je enostavno prenosljiv za uporabo na terenu za optimizacijo hladilnega sistema. Refraktometer MA888 je optična naprava, ki je preprosta in hitra za uporabo. Vzorci se izmerijo po preprosti uporabniški kalibraciji z destilirano ali deionizirano vodo. V nekaj sekundah sta izmerjena lomni količnik in temperatura ter pretvorjena v eno od dveh merilnih enot: % prostornine ali točko zmrzovanja. Instrument uporablja mednarodno priznane reference za pretvorbo enot in temperaturno kompenzacijo za raztopine etilen glikola (npr. CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87. izdaja). Temperatura (v °C ali °F) je prikazana tudi na velikem dvostopenjskem zaslonu skupaj s koristnimi kodami sporočil.

Ključne funkcije vključujejo:

Vodoodporni modeli zagotavljajo vodoodporno zaščito IP65.

samodejna temperaturna kompenzacija (ATC)

Delovanje na baterije z indikatorjem nizke porabe energije

Samodejni izklop po 3 minutah neuporabe.

#### 3. SPECIFIKACIJE

Območje: 0 do 100 % 0 do -50 °C (32 do -58 °F) 0 do 80 °C (32 do 176 °F)

Ločljivost: 0,5 % (0,5 %) 0,1 % 0,1 °C (0,1 °F) 0,1 °C (0,1 °F)

Natančnost: ±0,2 % ±0,5 ° (±1,0 °F) ±0,3 °C (±0,5 °F)

Vir svetlobe Rumena LED

Čas merjenja Približno 1,5 sekunde

Najmanjši volumen vzorca 100 µL (prizma je popolnoma pokrita)

Celica za vzorec Obroč iz nerjavnega jekla in prizma iz kremenčevega stekla

Temperaturna kompenzacija Avtomatska med 0 in 40 °C (32 do 104 °F)

Material ohišja ABS

Stopnja zaščite IP 65

Vrsta/življenjska doba baterije 1 x 9-voltna baterija AA / 5000 branj

Samodejni izklop po 3 minutah neuporabe

Dimenzije 19,2 x 10,2 x 6,7 cm (7,5 x 4 x 2,6")

Teža 420 g (14,8 oz.).

#### 4. NAČELO DELOVANJA

Določanje etilenglikola poteka z merjenjem lomnega količnika raztopine.

Lomni količnik je optična značilnost snovi in števila raztopljenih delcev v njej.

Lomni količnik je opredeljen kot razmerje med hitrostjo svetlobe v praznem prostoru in hitrostjo svetlobe v snovi. Posledica te lastnosti je,

da se svetloba „upogne“ ali spremeni smer, ko potuje skozi snov z

različnim lomnim količnikom. To se imenuje lom. Pri prehodu iz snovi z

višjim v nižji lomni količnik obstaja kritični kot, pri katerem se prihajajoči

svetlobni žarek ne more več lomiti, temveč se od stične ploskve odbije.

Kritični kot lahko uporabimo za enostaven izračun lomnega količnika po enačbi:

$$\sin(\theta_{\text{kritični}}) = n_2 / n_1$$

Pri čemer je  $n_2$  lomni količnik medija z manjšo gostoto,  $n_1$  pa lomni

količnik medija z večjo gostoto.

V refraktometru MA888 svetloba iz LED diode prehaja skozi prizmo, ki je

v stiku z vzorcem. Slikovni senzor določi kritični kot, pri katerem se

svetloba ne lomi več skozi vzorec. Specializirani algoritmi nato meritev

kompenzirajo s temperaturo in pretvorijo lomni količnik v: % prostornine ali točko zmrzovanja.

#### 5. MERILNE ENOTE

Točka zmrzovanja je prikazana kot temperatura od 0,0 do -50,0 °C, kar

ustreza 0-58 % prostornine. Na zaslonu utripa točka zmrzovanja, ko je

koncentracija etilenglikola večja od 78 % prostornine.

Ko se na zaslonu prikaže „LO“, je temperatura zamrzovanja minimalna (pod -50 °C).

#### 6. SMERNICE ZA MERJENJE

Z instrumentom ravnajte previdno. Ne spusti ga.

Instrumenta ne potaplajte pod vodo.

Ne pršite vode na noben del instrumenta, razen v „jašek za vzorec“, ki se nahaja nad prizmo.

Instrument je namenjen merjenju raztopin etilen glikola. Instrumenta ali prizme ne izpostavljajte toplom, ki bi jih lahko poškodovala. To vključuje večino organskih topil in zelo vroče ali hladne raztopine.

Delci v vzorcu lahko opraskajo prizmo. Vzorec vpijte z mehkim tkivom in

ga med vzorci dobro sperite z deionizirano ali destilirano vodo.

Za prenos vseh raztopin uporabljajte plastične pipete. Ne uporabljajte

kovinskih orodij, kot so igle, žlice ali pincete, ker lahko opraskajo prizmo.

Če merite na neposrednem soncu, vzorec dobro pokrijte z roko.

#### 7. POSTOPEK UMERJANJA

Kalibracijo je treba opraviti vsak dan, pred izvedbo meritev, ob zamenjavi

baterije, med daljšim nizom meritev ali če je od zadnje kalibracije prišlo do sprememb v okolju.

1. Pritisnite tipko za vklop/izklop in jo nato spustite. Na kratko se prikažeta dva zaslona za testiranje instrumenta; vsem segmentom LCD sledi odstotek preostalega časa delovanja baterije. Merilnik bo nato na kratko prikazal prikaz nastavljene merilne enote.

Ko se na zaslonu LCD prikažejo črtice, je instrument pripravljen.

2. S plastično pipeto napolnite vdolbino za vzorec z destilirano ali deionizirano vodo. Prepričajte se, da je prizma popolnoma pokrita.

Opomba: Če je vzorec ZERO izpostavljen intenzivni svetlobi, na primer sončni svetlobi ali drugemu močnemu viru, med umerjanjem prekrijte jamico za vzorec z roko ali drugim senčilom.

3. Pritisnite tipko ZERO. Če se ne prikaže nobeno sporočilo o napaki, je vaša enota umerjena. (Za opis sporočil o napakah glejte poglavje SPOROČILA O NAPAKAH).

Opomba: Zaslon 0,0 bo ostal prikazan, dokler ne izmerite vzorca ali dokler se naprava ne izklopi.

4. Vodni standard ZERO nežno vpijete z mehkim robčkom. Pri tem pazite, da ne opraskate površine prizme. Površino popolnoma posušite.

Instrument je pripravljen za merjenje vzorca. Opomba: Če instrument izklopite, se kalibracija ne bo izgubila.

## 8. POSTOPEK MERJENJA

Pred izvajanjem meritev preverite, ali je bil instrument umerjen.

1. Obrišite površino prizme, ki se nahaja na dnu jaška za vzorec.

Prepričajte se, da sta prizma in jašek za vzorec popolnoma suha.

2. S plastično pipeto kapnite vzorec na površino prizme. Vdolbinico popolnoma napolnite.

Opomba: Če se temperatura vzorca bistveno razlikuje od temperature instrumenta, počakajte približno 1 minuto, da se omogoči toplotna izravnava.

3. Pritisnite tipko READ. Rezultati se prikažejo kot % prostornine ali točka zamrzovanja.

Opomba: Vrednost zadnje meritve bo prikazana, dokler ne izmerite naslednjega vzorca ali izklopite instrumenta.

Temperatura se bo stalno posodabljala.

Opomba: Oznaka „ATC“ utripa in samodejna kompenzacija temperature je onemogočena, če temperatura presega območje 0-40 °C / 32-104 °F.

4. Odstranite vzorec iz vdolbine za vzorec tako, da ga vpijete z mehkim robčkom.

5. S plastično pipeto sperite prizmo in vdolbino za vzorec z destilirano ali deionizirano vodo. Obrišite do suhega. Instrument je pripravljen za naslednji vzorec.

## 9. ZAMENJAVA MERILNE ENOTE

Pritisnite tipko RANGE, da izberete merilne enote. Instrument ob vsakem pritisku tipke preklaplja med obema merilnima enotama, na primarnem zaslonu pa se prikaže „Vol“ za % prostornine ali „FrPt“ za točko zmrzovanja. Ko se na zaslonu prikažejo 4 črtice, je instrument pripravljen za merjenje.

Številka na zaslonu označuje izbrano enoto: „1“ označuje % prostornine, „2“ pa točko zamrzovanja (kot je označeno na pokrovu instrumenta).

Opomba: Meritev temperature se v načinu za točko zamrzovanja ne

prikaže.

## 10. SPREMINJANJE ENOTE TEMPERATURE

Če želite spremeniti enoto za merjenje temperature iz Celzija v Fahrenheita (ali obratno), sledite temu postopku.

1. Nepretrgoma pritisnite in približno 8 sekund držite tipko ON/OFF. Na LCD-zaslonu se prikaže zaslon „vsi segmenti“, ki mu sledi zaslon s številko modela na primarnem zaslonu in številko različice na sekundarnem zaslonu.

Še naprej pritisnite tipko ON/OFF.

2. Medtem ko še naprej držite tipko ON/OFF, pritisnite tipko ZERO. Enota temperature se bo spremenila iz °C v °F ali obratno.

Opomba: Izbrana enota se bo uporabljala v načinu zamrzovalne točke.

## 11. IZDELAVA STANDARDNE RAZTOPINE

Če želite izdelati raztopino etilenglikola, sledite spodnjemu postopku: Za izdelavo X-odstotne raztopine etilenglikola volumetrično dodajte X ml visoko čistega etilenglikola (CAS #: 107-21-1; MW 62,068) v 100 mL merilno bučko razreda A.

Uporabite destilirano ali deionizirano vodo, da se erlenmajerica približa celotni prostornini, premešajte in pustite, da se raztopina vrne na sobno temperaturo.

Ko se raztopina vrne na sobno temperaturo, z destilirano ali deionizirano vodo dopolnite skupno prostornino na 100 mL. Pred uporabo raztopino dobro premešajte.

## 12. SPOROČILA O NAPAKAH

Koda napake Opis

Err Splošna napaka. Ponovno vključite napajanje instrumenta. Če se napaka nadaljuje, se obrnite na podjetje Milwaukee.

LO Primarni prikaz Vzorec presega najmanjše merilno območje.

HI Primarni prikaz Vzorec presega največje merilno območje.

LO Primarni zaslon CAL segment ON Za izničitvev instrumenta je bila uporabljena napačna raztopina. Uporabite deionizirano ali destilirano vodo. Pritisnite Zero.

HI Primarni zaslon CAL segment ON Za izničitvev instrumenta je bila uporabljena napačna raztopina. Uporabite deionizirano ali destilirano vodo. Pritisnite Zero.

LO Primarni zaslon CAL segment ON Temperatura med kalibracijo presega spodnjo mejo ATC (0 °C).

HI Primarni zaslon CAL segment ON Temperatura med kalibracijo presega visoko mejo ATC (40 °C).

Zrak Površina prizme ni dovolj pokrita.

ELt Preveč zunanje svetlobe za merjenje. Vzorec dobro pokrijte z roko.

nLt Svetloba LED ni zaznana. Obrnite se na podjetje Milwaukee.

Utripa segment baterije <5 % preostalega časa delovanja baterije.

Vrednosti temperature utripajo 0,0 °C ali 80,0 °C Merjenje temperature zunaj območja vzorčenja (0 do 80 °C).

Utripa segment ATC Izven območja temperaturne kompenzacije (0 do 40 °C).

Segment SETUP utripa Tovarniška kalibracija je izgubljena. Obrnite se na Milwaukee.

## 13. ZAMENJAVA BATERIJE

Če želite zamenjati baterijo instrumenta, sledite naslednjim korakom:

Izklopite instrument s pritiskom na tipko ON/OFF.

Instrument obrnite navzdol in odstranite pokrov baterije tako, da ga obrnete v nasprotni smeri urinega kazalca.

Izvalcite baterijo z njenega mesta.

Zamenjajte jo s svežo 9V baterijo in upoštevajte polarnost.

Namestite zadnji pokrov baterije in ga pritrdite tako, da ga zavrtite v smeri urinega kazalca.

#### 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.

Odstranjevanje odpadnih baterij. Ta izdelek vsebuje baterije. Ne odlagajte jih skupaj z drugimi gospodinjskimi odpadki. Oddajte jih na ustrezno zbirno mesto za recikliranje.

Upoštevajte: pravilno odstranjevanje izdelka in baterij preprečuje morebitne negativne posledice za zdravje ljudi in okolje. Za podrobne informacije se obrnite na lokalno službo za odlaganje 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 2 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 potrebno servisiranje, se obrnite na lokalno tehnično službo podjetja Milwaukee Instruments. 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.

Kontakti za prodajo in tehnično službo:

Milwaukee Electronics Kft.

Alsó-kikötő sor 11C

H-6726 Szeged - MADŽARSKA

tel: +36 62 428 050

fax: +36 62 428 051

[www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com)

e-pošta: [sales@milwaukeeinst.com](mailto:sales@milwaukeeinst.com)

SPANISH  
MANUAL DE INSTRUCCIONES  
MA888

Refractómetro digital de etilenglicol

¡GRACIAS por elegir Milwaukee Instruments!

Este manual de instrucciones le proporcionará la información necesaria para el correcto uso de los medidores.

TABLA DE CONTENIDOS

1. DESCRIPCIÓN

FUNCIONAL.....5

2. DESCRIPCIÓN

GENERAL.....7

3.

ESPECIFICACIONES.....8

4. PRINCIPIO DE

FUNCIONAMIENTO.....9

5. UNIDADES DE

MEDIDA.....11

6. PAUTAS DE

MEDICIÓN.....11

7. PROCEDIMIENTO DE

CALIBRACIÓN.....12

8. PROCEDIMIENTO DE

MEDICIÓN.....14

9. CAMBIO DE UNIDAD DE

MEDIDA.....16

10. CAMBIO DE UNIDAD DE

TEMPERATURA.....17

11. ELABORACIÓN DE UNA SOLUCIÓN

PATRÓN.....18

12. MENSAJES DE

ERROR.....19

13. SUSTITUCIÓN DE LA

BATERÍA.....21

CERTIFICACIÓN.....22

RECOMENDACIÓN.....22

GARANTÍA.....22

Retire el instrumento de los materiales de embalaje y examínelo cuidadosamente para asegurarse de que no ha sufrido daños durante el transporte. Si se ha producido algún daño, notifíquelo a su distribuidor. Cada instrumento se suministra con:

Pila de 9 V

Manual de instrucciones

Nota: Guarde todo el material de embalaje hasta que esté seguro de que el instrumento funciona correctamente. Un instrumento defectuoso debe ser devuelto en su embalaje original.

1. 1. DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO



- A. ICONO DE ESTADO DE LA BATERÍA (PARPADEA CUANDO SE DETECTA UN ESTADO DE BATERÍA BAJA)
- B. ETIQUETA DE MEDICIÓN EN CURSO
- C. SETUP: ETIQUETA DE CALIBRACIÓN DE FÁBRICA
- D. CAL: ETIQUETA DE CALIBRACIÓN
- E. COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA DE TEMPERATURA (PARPADEA CUANDO LA TEMPERATURA SUPERA EL INTERVALO DE 10-40 °C / 50-104 °F)
- F. PANTALLA PRIMARIA (MUESTRA MENSAJES DE MEDICIÓN Y ERROR)
- G. UNIDADES DE TEMPERATURA
- H. PANTALLA SECUNDARIA (MUESTRA LAS MEDICIONES DE TEMPERATURA; CUANDO PARPADEA, LA TEMPERATURA HA SUPERADO EL RANGO DE FUNCIONAMIENTO: 0-80 °C / 32-176 °F)
- I. INDICADOR DE RANGO

#### PANEL FRONTAL

- A. PANTALLA DE CRISTAL LÍQUIDO (LCD)
- B. TECLA DE LECTURA (MEDIDA USUARIO)
- C. TECLA CERO (CALIBRACIÓN USUARIO)
- D. TECLA RANGE (UNIDAD DE MEDIDA USUARIO)
- E. ON/OFF
- F. POCILLO DE MUESTRA Y PRISMA DE ACERO INOXIDABLE
- G. PANTALLA SECUNDARIA
- H. DISPLAY PRIMARIO
- I. TAPA DE LA BATERÍA
- J. COMPARTIMENTO DE LA BATERÍA

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL

### SIGNIFICADO DE USO

Gracias por elegir Milwaukee. Este manual de instrucciones le proporcionará la información necesaria para el correcto uso del medidor. El MA888 es un instrumento óptico que emplea la medición del índice de refracción para determinar el % de volumen y el punto de congelación de refrigerantes o anticongelantes a base de etilenglicol. El refractómetro digital elimina la incertidumbre asociada a los refractómetros mecánicos y es fácilmente transportable para su uso sobre el terreno con el fin de optimizar su sistema de refrigeración. El refractómetro MA888 es un dispositivo óptico sencillo y rápido de utilizar. Las muestras se miden tras una sencilla calibración del usuario con agua destilada o desionizada. En cuestión de segundos, se miden el índice de refracción y la temperatura y se convierten en una de las dos unidades de medida: % de volumen o punto de congelación. El instrumento utiliza referencias reconocidas internacionalmente para la conversión de unidades y la compensación de temperatura para soluciones de etilenglicol (por ejemplo, CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87ª edición). La temperatura (en °C o °F) también se muestra en la gran pantalla de dos niveles junto con útiles códigos de mensajes.

Entre las principales características se incluyen:

- Los modelos estancos ofrecen protección IP65 contra el agua
- Compensación automática de temperatura (ATC)
- Funcionamiento a pilas con indicador de carga baja
- Se apaga automáticamente después de 3 minutos sin uso.

## 3. ESPECIFICACIONES

Intervalo: 0 a 100 % 0 a -50 °C (32 a -58 °F) 0 a 80 °C (32 a 176 °F)

Resolución: 0,1 % 0,1 °C (0,1 °F) 0,1 °C (0,1 °F)

Precisión: ±0,2 % ±0,5 ° (±1,0 °F) ±0,3 °C (±0,5 °F)

Fuente de luz LED amarillo

Tiempo de medición Aproximadamente 1,5 segundos

Volumen mínimo de la muestra 100 µL (cubrir totalmente el prisma)

Celda de muestra Anillo de acero inoxidable y prisma de vidrio de sílex

Compensación de temperatura Automática entre 0 y 40 °C (32 y 104 °F)

Material de la carcasa ABS

Grado de protección IP 65

Tipo de pilas/vida útil 1 pila AA de 9 voltios / 5000 lecturas

Apagado automático tras 3 minutos sin uso

Dimensiones 19,2 x 10,2 x 6,7 cm (7,5 x 4 x 2,6")

Peso 420 g (14.8 oz.).

#### 4. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

Las determinaciones de Etilenglicol se realizan midiendo el índice de refracción de una solución. El índice de refracción es una característica óptica de una sustancia y del número de partículas disueltas en ella. El índice de refracción se define como la relación entre la velocidad de la luz en el espacio vacío y la velocidad de la luz en la sustancia. El resultado de esta propiedad es que la luz se «curva», o cambia de dirección, cuando viaja a través de una sustancia de diferente índice de refracción. Esto se denomina refracción. Al pasar de un material con un índice de refracción mayor a uno menor, existe un ángulo crítico en el que un haz de luz entrante ya no puede refractarse, sino que se reflejará en la interfaz. El ángulo crítico puede utilizarse para calcular fácilmente el índice de refracción según la ecuación

$$\sin(\theta_{\text{crítico}}) = n_2 / n_1$$

Donde  $n_2$  es el índice de refracción del medio de menor densidad;  $n_1$  es el índice de refracción del medio de mayor densidad.

En el refractómetro MA888, la luz de un LED pasa a través de un prisma en contacto con la muestra. Un sensor de imagen determina el ángulo crítico en el que la luz deja de refractarse a través de la muestra. A continuación, algoritmos especializados aplican la compensación de temperatura a la medición y convierten el índice de refracción en: %Volumen o Punto de Congelación.

#### 5. UNIDADES DE MEDIDA

El punto de congelación se muestra como una temperatura de 0,0 a -50,0 °C correspondiente a 0-58 % en volumen. La pantalla muestra intermitentemente el punto de congelación cuando la concentración de etilenglicol es superior al 78 % en volumen.

Cuando la pantalla muestra «LO», el punto de congelación está al mínimo (por debajo de -50 °C).

#### 6. PAUTAS DE MEDICIÓN

Manipule el instrumento con cuidado. No lo deje caer.

No sumerja el instrumento en agua.

No rocíe agua en ninguna parte del instrumento excepto en el «pocillo de muestras» situado sobre el prisma.

El instrumento está diseñado para medir soluciones de etilenglicol. No exponga el instrumento ni el prisma a disolventes que puedan dañarlo. Esto incluye la mayoría de los disolventes orgánicos y las soluciones

extremadamente calientes o frías.

Las partículas de la muestra pueden rayar el prisma. Absorba la muestra con un paño suave y enjuáguela bien con agua desionizada o destilada entre muestra y muestra.

Utilice pipetas de plástico para transferir todas las soluciones. No utilice herramientas metálicas como agujas, cucharas o pinzas, ya que rayarían el prisma.

Cubrir bien la muestra con la mano si se mide al sol directo.

## 7. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración debe realizarse diariamente, antes de realizar mediciones, cuando se ha sustituido la batería, entre una serie larga de mediciones o si se han producido cambios ambientales desde la última calibración.

1. Pulse la tecla ON/OFF y suéltela. Aparecerán brevemente dos pantallas de prueba del instrumento; todos los segmentos LCD seguidos por el porcentaje de vida restante de la batería. A continuación, el medidor mostrará brevemente una indicación de la unidad de medida ajustada. Cuando la pantalla LCD muestre guiones, el instrumento está listo.

2. Con una pipeta de plástico, llene el pocillo de muestra con agua destilada o desionizada. Asegúrese de que el prisma esté completamente cubierto.

Nota: Si la muestra ZERO está sujeta a luz intensa como la luz solar u otra fuente fuerte, cubra el pocillo de muestra con la mano u otra sombra durante la calibración.

3. Pulse la tecla ZERO. Si no aparece ningún mensaje de error, su unidad está calibrada. (Para una descripción de los mensajes de error vea la sección MENSAJES DE ERROR).

Nota: La pantalla 0.0 permanecerá hasta que se mida una muestra o se apague el instrumento.

4. Absorba suavemente el estándar de agua CERO con un pañuelo de papel suave. Tenga cuidado de no rayar la superficie del prisma. Seque la superficie completamente. El instrumento está listo para la medición de muestras. Nota: Si se apaga el instrumento, la calibración no se perderá.

## 8. PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

Verifique que el instrumento ha sido calibrado antes de realizar las mediciones.

1. Limpie la superficie del prisma situada en el fondo del pocillo de muestras. Asegúrese de que el prisma y el pocillo de muestras estén completamente secos.

2. Con una pipeta de plástico, deje caer la muestra sobre la superficie del prisma. Llene completamente el pocillo.

Nota: Si la temperatura de la muestra difiere significativamente de la temperatura del instrumento, espere aproximadamente 1 minuto para permitir el equilibrio térmico.

3. Pulse la tecla READ. Los resultados se muestran como % Volumen o Punto de congelación.

Nota: Se mostrará el valor de la última medición hasta que se mida la siguiente muestra o se apague el instrumento.

La temperatura se actualizará continuamente.

Nota: La etiqueta «ATC» parpadea y la compensación automática de temperatura se desactiva si la temperatura supera el rango de 0-40 °C / 32-104 °F.

4. Retire la muestra del pocillo de muestras absorbiendo con un pañuelo suave.

5. 5. Con una pipeta de plástico, enjuague el prisma y el pocillo de muestras con agua destilada o desionizada. Seque con un paño. El instrumento está listo para la siguiente muestra.

#### 9. CAMBIO DE UNIDAD DE MEDIDA

Pulse la tecla RANGE para seleccionar las unidades de medida. El instrumento alterna entre las dos escalas de medida cada vez que se pulsa la tecla y la pantalla primaria indica «VoL» % Volumen o «FrPt» para Punto de congelación. Cuando el instrumento muestra la pantalla con 4 guiones, el instrumento está listo para la medición.

Un número en la pantalla indica la unidad seleccionada: «1» denota % Volumen y “2” denota Punto de Congelación (como se indica en la tapa del instrumento).

Nota: La medición de la temperatura no se muestra en el modo Punto de congelación.

#### 10. CAMBIO DE UNIDAD DE TEMPERATURA

Para cambiar la unidad de medida de temperatura de Celsius a Fahrenheit (o viceversa), siga este procedimiento.

1. Pulse y mantenga pulsada la tecla ON/OFF de forma continua durante aproximadamente 8 segundos. La pantalla LCD mostrará la pantalla «todos los segmentos» seguida de una pantalla con el número de modelo en la pantalla primaria y el número de versión en la pantalla secundaria. Continúe pulsando la tecla ON/OFF.

2. 2. Mientras mantiene pulsada la tecla ON/OFF, pulse la tecla ZERO. La unidad de temperatura cambiará de °C a °F o viceversa.

Nota: La unidad seleccionada se utilizará en el modo Punto de Congelación.

#### 11. PREPARACIÓN DE UNA SOLUCIÓN PATRÓN

Para hacer una solución de etilenglicol, siga el procedimiento que se indica a continuación:

Para hacer una solución de etilenglicol al X % volumétricamente agregue X mL de etilenglicol de alta pureza (CAS #: 107-21-1; MW 62.068) a un matraz volumétrico Grado A de 100 mL.

Utilizar agua destilada o desionizada para acercar el matraz al volumen total, mezclar y dejar que la solución vuelva a la temperatura ambiente.

Una vez que la solución haya vuelto a la temperatura ambiente, utilice agua destilada o desionizada para llevar el volumen total a 100 mL.

Mezclar bien la solución antes de usarla.

#### 12. MENSAJES DE ERROR

Código de error Descripción

Err Fallo general. Apague y encienda el instrumento. Si el error persiste, contacte con Milwaukee.

LO Pantalla primaria La muestra excede el rango mínimo de medición.

HI Pantalla primaria La muestra excede el rango de medición máximo.

LO Indicación primaria Segmento CAL ENCENDIDO Solución incorrecta utilizada para poner a cero el instrumento. Utilice agua desionizada o destilada. Pulse Zero.

HI Pantalla primaria Segmento CAL ON Se ha utilizado una solución incorrecta para poner a cero el instrumento. Utilice agua desionizada o destilada. Pulse Zero.

LO Pantalla primaria Segmento CAL ENCENDIDO La temperatura supera el límite bajo del ATC (0 °C) durante la calibración.

HI Pantalla primaria Segmento CAL ENCENDIDO La temperatura supera el límite alto del ATC (40 °C) durante la calibración.

Aire Superficie del prisma insuficientemente cubierta.

ELt Demasiada luz externa para la medición. Cubra bien la muestra con la mano.

nLt No se detecta la luz del LED. Contacto Milwaukee.

Segmento de batería parpadeando Queda <5% de batería.

Los valores de temperatura parpadean 0.0°C o 80.0°C Medición de temperatura fuera del rango de muestreo (0 a 80°C).

Segmento ATC parpadeando Fuera del rango de compensación de temperatura (0 a 40°C).

Segmento SETUP parpadeando Calibración de fábrica perdida. Contacte con Milwaukee.

### 13. SUSTITUCIÓN DE LA BATERÍA

Para reemplazar la batería del instrumento, siga estos pasos:

Apague el instrumento pulsando la tecla ON/OFF.

Ponga el instrumento boca abajo y retire la tapa de la batería girándola en sentido contrario a las agujas del reloj.

Extraiga la pila de su alojamiento.

Sustitúyala por una pila nueva de 9V asegurándose de respetar la polaridad.

Coloque la tapa posterior de la pila y fíjela girándola en el sentido de las agujas del reloj para encajarla.

### 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 aparatos eléctricos y electrónicos.

Eliminación de pilas usadas. Este producto contiene pilas. No las tire junto con otros residuos domésticos. Entréguelas en el punto de recogida adecuado para su reciclaje.

Atención: la eliminación correcta del producto y de las pilas 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 2 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 es necesaria una reparación, póngase en contacto con el servicio técnico local de Milwaukee Instruments. 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.

Contactos de ventas y servicio técnico:

Milwaukee Electronics Kft.

Alsó-kikötő sor 11C

H-6726 Szeged - HUNGRÍA

tel: +36 62 428 050

fax: +36 62 428 051

[www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com)

correo electrónico: [sales@milwaukeeinst.com](mailto:sales@milwaukeeinst.com)

SWEDISH  
INSTRUKTIONSBOK  
MA888

Digital refraktometer för etylenglykol

TACK för att du valt Milwaukee Instruments!

Denna instruktionsbok ger dig nödvändig information för korrekt användning av mätarna.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	FUNKTIONSBESKRIVNING.....	5
2. ALLMÄN	BESKRIVNING.....	7
3.	SPECIFIKATIONER.....	8
4.	FUNKTIONSPRINCIP.....	9
5.	MÄTENHETER.....	11
6. RIKTLINJER FÖR	MÄTNING.....	11
7.	KALIBRERINGSFÖRFARANDE.....	12
8.	MÄTNINGSFÖRFARANDE.....	14
9. BYTE AV MÄTENHET.....		16
10. BYTE AV	TEMPERATURENHET.....	17
11. GÖRA EN	STANDARDLÖSNING.....	18
12.	FELMEDDELANDEN.....	19
13. BYTE AV	BATTERI.....	21
	CERTIFIERING.....	22
	REKOMMENDATION.....	22
	GARANTI.....	22

Ta ut instrumentet ur förpackningsmaterialet och undersök det noga för att säkerställa att inga skador har uppstått under transporten. Om någon skada har uppstått ska du meddela din återförsäljare.

Varje instrument levereras med:

9 V batteri

Instruktionsbok

Obs: Spara allt förpackningsmaterial tills du är säker på att instrumentet

fungerar korrekt. Ett defekt instrument måste returneras i originalförpackningen.

## 1. FUNKTIONSBESKRIVNING

A. IKON FÖR BATTERISTATUS (BLINKAR NÄR LÅG BATTERINIVÅ DETEKTERAS)

B. TAGG FÖR PÅGÅENDE MÄTNING

C. INSTÄLLNING: FABRIKSKALIBRERING TAGG

D. CAL: TAGG FÖR KALIBRERING

E. AUTOMATISK TEMPERATURKOMPENSATION (BLINKAR NÄR TEMPERATUREN ÖVERSKRIDER INTERVALLET 10-40 °C / 50-104 °F)

F. PRIMÄR DISPLAY (VISAR MÄT- OCH FELMEDDELANDEN)

G. TEMPERATURENHETER

H. SEKUNDÄR DISPLAY (VISAR TEMPERATURMÄTNINGAR; NÄR DEN BLINKAR HAR TEMPERATUREN ÖVERSKRIDIT DRIFTOMRÅDET: 0-80 °C / 32-176 °F)

I. INTERVALLINDIKATOR

FRAMTIDA PANEL

A. DISPLAY MED FLYTANDE KRISTALLER (LCD)

B. LÄSKNAPP (ANVÄNDARMÄTNING)

C. NOLLSTÄLLNINGSKNAPP (ANVÄNDARKALIBRERING)

D. INTERVALLKNAPP (ANVÄNDARENS MÄTENHET)

E. ON/OFF

F. PROVBRUNN OCH PRISMA I ROSTFRITT STÅL

G. SEKUNDÄR DISPLAY

H. PRIMÄR DISPLAY

I. BATTERITÄCKARE

J. BATTERIFACK

## 2. ALLMÄN BESKRIVNING

### BETYDELSE FÖR ANVÄNDNING

Tack för att du valt Milwaukee. Denna instruktionsbok ger dig nödvändig information för korrekt användning av mätaren. MA888 är ett optiskt instrument som använder mätning av brytningsindex för att bestämma volymprocent och fryspunkt för etylenglykolbaserade kylvätskor eller frostskyddsmedel. Den digitala refraktometern eliminerar den osäkerhet som är förknippad med mekaniska refraktometrar och är lätt att bära med sig för användning ute på fältet för att optimera kylsystemet. MA888-refraktometern är en optisk enhet som är enkel och snabb att använda. Proverna mäts efter en enkel användarkalibrering med destillerat eller avjoniserat vatten. Inom några sekunder mäts brytningsindex och temperatur och omvandlas till en av två måttenheter: volym% eller fryspunkt. Instrumentet använder internationellt erkända referenser för enhetsomvandling och temperaturkompensation för etylenglykollösningar (t.ex. CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87th Edition). Temperaturen (i °C eller °F) visas också på den stora displayen med två nivåer tillsammans med användbara meddelandekoder.

Viktiga funktioner inkluderar:

Vattentäta modeller erbjuder IP65 vattentätt skydd

Automatisk temperaturkompensation (ATC)

Batteridrift med indikator för låg effekt

Stängs av automatiskt efter 3 minuter utan användning.

## 3. SPECIFIKATIONER



Intervall: 0 till 100 % 0 till -50 °C (32 till -58 °F) 0 till 80 °C (32 till 176 °F)

Upplösning: 0,1 % 0,1 °C (0,1 °F) 0,1 °C (0,1 °F)

Noggrannhet: ±0,2 % ±0,5 ° (±1,0 °F) ±0,3 °C (±0,5 °F)

Ljuskälla Gul LED

Mättid Cirka 1,5 sekunder

Minsta provvolym 100 µL (täck prisma helt)

Provcell Ring av rostfritt stål och prisma av flintglas

Temperaturkompensation Automatisk mellan 0 och 40 °C (32 till 104 °F)

Material i höljet ABS

Kapslingsklassning IP 65

Batterityp/Livslängd 1 x 9 volt AA-batterier / 5000 avläsningar

Automatisk avstängning efter 3 minuter utan användning

Mått 19,2 x 10,2 x 6,7 cm (7,5 x 4 x 2,6")

Vikt 420 g (14,8 oz.).

#### 4. FUNKTIONSPRINCIP

Etylenglykolbestämningar görs genom att mäta brytningsindex för en lösning. Brytningsindex är en optisk egenskap hos ett ämne och antalet upplösta partiklar i det. Brytningsindex definieras som förhållandet mellan ljusets hastighet i tom rymd och ljusets hastighet i ämnet. Ett resultat av denna egenskap är att ljuset "böjs", eller ändrar riktning, när det färdas genom ett ämne med olika brytningsindex. Detta kallas refraktion. När man passerar från ett material med högre till lägre brytningsindex finns det en kritisk vinkel vid vilken en inkommande ljusstråle inte längre kan brytas utan istället reflekteras av gränssnittet. Den kritiska vinkeln kan användas för att enkelt beräkna brytningsindex enligt följande ekvation:

$$\sin(\theta_{\text{kritisk}}) = n_2 / n_1$$

Där  $n_2$  är brytningsindexet för mediet med lägre densitet;  $n_1$  är brytningsindexet för mediet med högre densitet.

I MA888-refraktometern passerar ljuset från en LED genom ett prisma som är i kontakt med provet. En bildsensor fastställer den kritiska vinkel vid vilken ljuset inte längre bryts genom provet. Specialiserade algoritmer tillämpar sedan temperaturkompensation på mätningen och konverterar brytningsindexet till: Volym% eller Fryspunkt.

#### 5. MÄTENHETER

Fryspunkten visas som en temperatur från 0,0 till -50,0 °C, vilket motsvarar 0-58 volymprocent. Fryspunkten blinkar på displayen när koncentrationen av etylenglykol är högre än 78 volymprocent. När "LO" visas på displayen är fryspunkten lägst (under -50 °C).

#### 6. RIKTLINJER FÖR MÄTNING

Hantera instrumentet försiktigt. Tappa det inte.

Sänk inte ner instrumentet under vatten.

Spruta inte vatten på någon del av instrumentet utom på "provbrunnen" som är placerad över prisma.

Instrumentet är avsett för mätning av etylenglykollösningar. Utsätt inte instrumentet eller prisma för lösningsmedel som kan skada det. Detta inkluderar de flesta organiska lösningsmedel och extremt varma eller kalla lösningar.

Partiklar i ett prov kan repa prisma. Absorbera provet med en mjuk vävnad och skölj provet väl med avjoniserat eller destillerat vatten mellan proverna.

Använd plastpipetter för att överföra alla lösningar. Använd inte metallverktyg som nålar, skedar eller pincetter, eftersom dessa kan repa prismet.

Täck över provet väl med handen om du mäter i direkt sol.

## 7. KALIBRERINGSPROCEDUR

Kalibrering bör utföras dagligen, innan mätningar görs, när batteriet har bytts ut, mellan en lång serie mätningar eller om miljöförändringar har inträffat sedan den senaste kalibreringen.

1. Tryck på ON/OFF-knappen och släpp den sedan. Två testskärmar för instrumentet visas en kort stund; alla LCD-segment följs av den procentuella återstående batteritiden. Mätaren visar sedan kort en indikation på den inställda mätenheten.

När LCD-displayen visar streck är instrumentet klart.

2. Fyll provbrunnen med destillerat eller avjoniserat vatten med hjälp av en plastpipett. Se till att prismet är helt täckt.

Obs: Om ZERO-provet utsätts för intensivt ljus, t.ex. solljus eller annan stark ljuskälla, ska du täcka provbrunnen med handen eller annan skugga under kalibreringen.

3. Tryck på ZERO-knappen. Om inga felmeddelanden visas är enheten kalibrerad. (För en beskrivning av felmeddelanden, se avsnittet FELMEDDELANDEN).

Obs: Skärmen 0.0 visas tills ett prov har mätts eller instrumentet har stängts av.

4. Sug försiktigt upp vattenstandarden ZERO med en mjuk vävnad. Var försiktig så att du inte repar prismats yta. Torka ytan helt och hållet. Instrumentet är klart för provmätning. Obs: Om instrumentet stängs av kommer kalibreringen inte att gå förlorad.

## 8. MÄTNINGSFÖRFARANDE

Kontrollera att instrumentet har kalibrerats innan mätningarna påbörjas.

1. Torka av prismats yta som ligger i botten av provtagningsbrunnen. Se till att prismet och provtagningsbrunnen är helt torra.

2. Droppa provet på prismats yta med hjälp av en plastpipett. Fyll brunnen helt och hållet.

Obs: Om provets temperatur skiljer sig avsevärt från instrumentets temperatur ska du vänta ca 1 minut för att tillåta termisk jämvikt.

3. Tryck på READ-knappen. Resultaten visas som % volym eller fryspunkt. Obs: Det senaste mätvärdet visas tills nästa prov mäts eller instrumentet stängs av.

Temperaturen uppdateras kontinuerligt.

Obs: "ATC"-etiketten blinkar och den automatiska temperaturkompensationen är inaktiverad om temperaturen överstiger intervallet 0-40 °C / 32-104 °F.

4. Ta bort provet från provbrunnen genom att suga upp det med en mjuk vävnad.

5. Skölj prisma och provbrunn med destillerat eller avjoniserat vatten med hjälp av en plastpipett. Torka torrt. Instrumentet är klart för nästa provtagning.

## 9. ÄNDRA MÄTENHET

Tryck på RANGE-knappen för att välja mätenheter. Instrumentet växlar mellan de två mätskalorna varje gång du trycker på knappen och den primära displayen visar "Vol" % volym eller "FrPt" för fryspunkt. När

instrumentet visar skärmen med 4 streck är instrumentet klart för mätning.

En siffra på displayen anger den valda enheten: "1" står för % volym och '2' står för fryspunkten (som anges på instrumentets lock).

Obs: Temperaturmätningen visas inte i fryspunktsläget.

#### 10. ÄNDRA TEMPERATURENHET

Gör så här för att ändra temperaturenheten från Celsius till Fahrenheit (eller vice versa).

1. Håll ON/OFF-knappen intryckt i ca 8 sekunder. LCD-skärmen visar "alla segment" följt av en skärm med modellnumret på den primära displayen och versionsnumret på den sekundära displayen.

Fortsätt att trycka på ON/OFF-knappen.

2. Håll ON/OFF-knappen intryckt och tryck samtidigt på ZERO-knappen. Temperaturenheten ändras från °C till °F eller vice versa.

Obs: Den valda enheten kommer att användas i fryspunktsläget.

#### 11. FRAMSTÄLLNING AV EN STANDARDLÖSNING

För att göra en etylenglykollösning, följ proceduren nedan:

För att göra en X % etylenglykollösning, tillsätt volymetriskt X ml etylenglykol med hög renhet (CAS-nr: 107-21-1; MW 62,068) till en 100 ml A-mätkolv.

Använd destillerat eller avjoniserat vatten så att kolven kommer nära den totala volymen, blanda och låt lösningen återgå till rumstemperatur.

När lösningen har återgått till rumstemperatur, använd destillerat eller avjoniserat vatten för att få den totala volymen till 100 mL. Blanda lösningen väl före användning.

#### 12. FELMEDDELANDE

Felkod Beskrivning

Err Allmänt fel. Bryt strömmen till instrumentet. Om felet kvarstår, kontakta Milwaukee.

LO Primär display Provet överskrider minsta mätområde.

HI Primär display Provet överskrider maximalt mätområde.

LO Primär display CAL segment ON Fel lösning användes för att nollställa instrumentet. Använd avjoniserat eller destillerat vatten. Tryck på Zero.

HI Primär display CAL-segment ON Fel lösning användes för att nollställa instrumentet. Använd avjoniserat eller destillerat vatten. Tryck på Zero.

LO Primärdisplay CAL-segment ON Temperaturen överskrider ATC:s lägsta gräns (0 °C) under kalibreringen.

HI Primär display CAL-segment ON Temperaturen överskrider ATC:s övre gräns (40 °C) under kalibreringen.

Air Prismats yta är otillräckligt täckt.

ELT För mycket externt ljus för mätning. Täck provet väl med handen.

nLt LED-ljuset detekteras inte. Kontakta Milwaukee.

Batterisegmentet blinkar <5% av batteriets livslängd återstår.

Temperaturvärden blinkar 0,0°C eller 80,0°C Temperaturmätning utanför provtagningsområdet (0 till 80°C).

ATC-segmentet blinkar Utanför temperaturkompensationsområdet (0 till 40°C).

SETUP-segmentet blinkar Fabrikskalibrering förlorad. Kontakta Milwaukee.

#### 13. BYTE AV BATTERI

Följ dessa steg för att byta ut instrumentets batteri:

Stäng av instrumentet genom att trycka på ON/OFF-knappen.  
Vänd instrumentet upp och ner och ta bort batteriluckan genom att vrida den moturs.

Ta ut batteriet från dess plats.

Byt ut det mot ett nytt 9 V-batteri och se till att polariteten följs.

Sätt tillbaka batterilocket och fäst det genom att vrida medurs för att låsa fast det.

#### 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.

Bortskaffande av förbrukade batterier. Denna produkt innehåller batterier. Kassera dem inte tillsammans med annat hushållsavfall. Lämna dem till en lämplig insamlingsplats för återvinning.

Observera: Korrekt avfallshantering av produkten och batterierna förhindrar potentiella negativa konsekvenser för människors hälsa och miljön. För mer information, kontakta din lokala avfallshantering 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 mikrovågsugnar.

#### GARANTI

Detta instrument garanteras mot material- och tillverkningsfel under en period av 2 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 tekniska 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.

Kontaktpersoner för försäljning och teknisk service:

Milwaukee Electronics Kft.

Alsó-kikötő sor 11C

H-6726 Szeged - UNGERN

tel: +36 62 428 050

fax: +36 62 428 051 +36 62 428 051

[www.milwaukeeinst.com](http://www.milwaukeeinst.com)

e-post: [sales@milwaukeeinst.com](mailto:sales@milwaukeeinst.com)