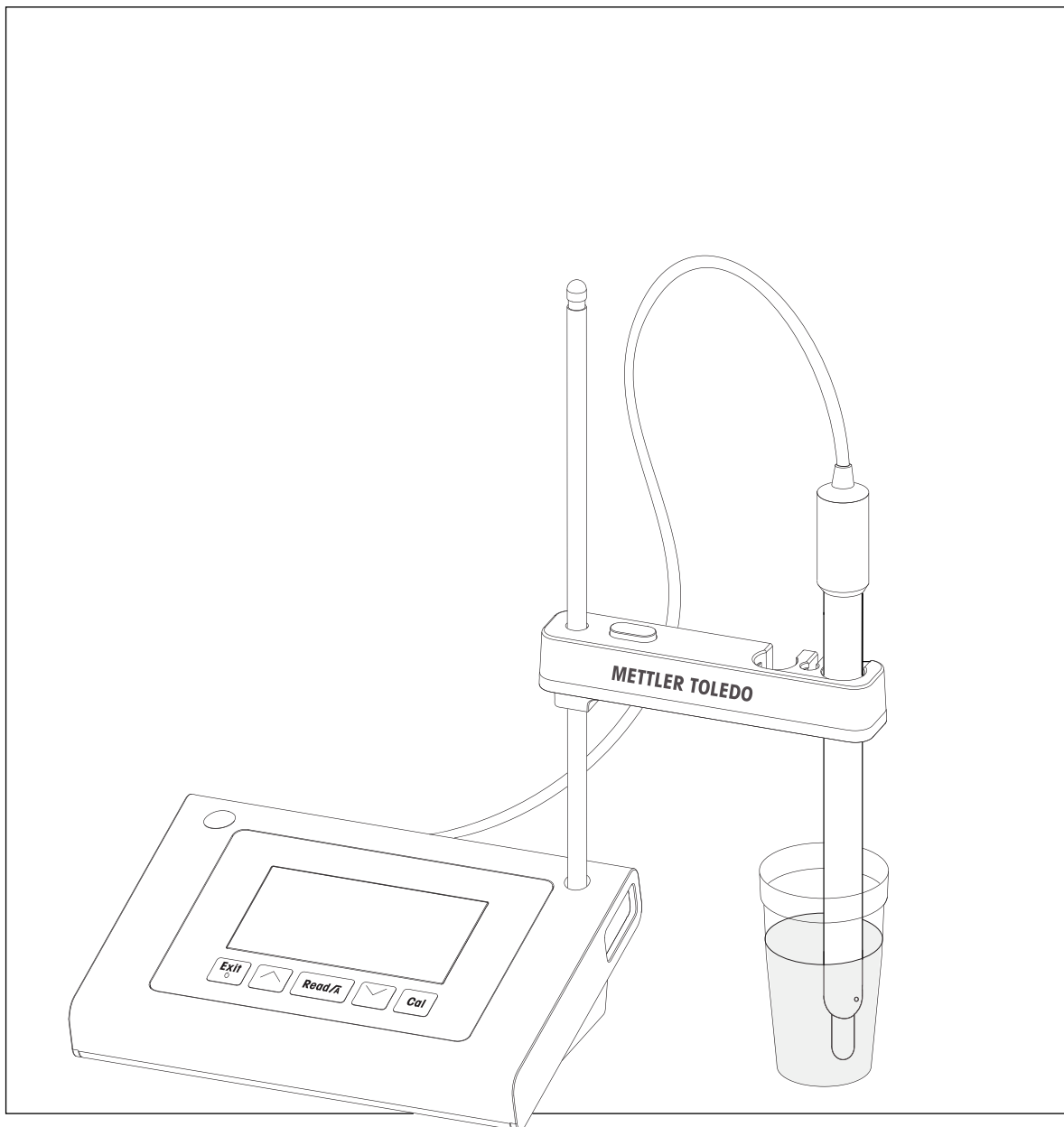


# FiveEasy™ FiveEasy Plus™

เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า F30, FP30





# สารบัญ

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | บทนำ                                      | 5  |
| 2     | มาตรการด้านความปลอดภัย                    | 6  |
| 2.1   | คำจำกัดความของสัญญาณเตือนและสัญลักษณ์     | 6  |
| 2.2   | หมายเหตุด้านความปลอดภัยจำเพาะผลิตภัณฑ์    | 6  |
| 3     | การออกแบบและฟังก์ชันการทำงาน              | 8  |
| 3.1   | ภาพรวม                                    | 8  |
| 3.2   | จุดเชื่อมต่อบนเครื่องมือ                  | 8  |
| 3.3   | แผงปุ่มกด F30                             | 9  |
| 3.4   | แผงปุ่มกด FP30                            | 10 |
| 3.5   | จอแสดงผลและไอคอน F30                      | 11 |
| 3.6   | จอแสดงผลและไอคอน FP30                     | 12 |
| 3.7   | การนำทางเมนูตั้งค่า                       | 13 |
| 3.8   | โหมดการวัดค่า                             | 13 |
| 4     | การใช้งานจริง                             | 14 |
| 4.1   | ขอบเขตการส่งมอบ                           | 14 |
| 4.2   | การติดตั้งตัวยึดเซนเซอร์                  | 14 |
| 4.3   | การเชื่อมต่ออะแดปเตอร์ไฟฟ้า               | 14 |
| 4.4   | การเชื่อมต่อเซนเซอร์                      | 15 |
| 4.5   | การเปิดและปิดเครื่องมือ                   | 15 |
| 5     | การใช้งานเครื่องมือ                       | 17 |
| 5.1   | การตั้งค่าทั่วไป                          | 17 |
| 5.1.1 | รูปแบบจุดสิ้นสุด                          | 17 |
| 5.1.2 | การจับอุณหภูมิจาก                         | 17 |
| 5.1.3 | มาตรฐานการสอบเทียบ                        | 17 |
| 5.1.4 | อุณหภูมิอ้างอิง                           | 18 |
| 5.1.5 | ค่าสัมประสิทธิ์ $\alpha$                  | 18 |
| 5.1.6 | แพคเกจ TDS                                | 18 |
| 5.1.7 | หน่วยอุณหภูมิ (เฉพาะ FP30)                | 18 |
| 5.2   | การดำเนินการสอบเทียบ                      | 19 |
| 5.3   | การดำเนินการวัดค่า                        | 20 |
| 5.3.1 | โหมดการวัดค่า                             | 20 |
| 5.3.2 | การดำเนินการวัดค่าการนำไฟฟ้า              | 20 |
| 5.3.3 | วัดค่า TDS                                | 20 |
| 5.3.4 | ดำเนินการวัดค่าความเค็ม (เฉพาะ FP30)      | 20 |
| 5.4   | การใช้หน่วยความจำ (เฉพาะ FP30)            | 21 |
| 5.4.1 | การจัดเก็บผลการวัด                        | 21 |
| 5.4.2 | การเรียกคืนค่าจากหน่วยความจำ              | 21 |
| 5.4.3 | การล้างหน่วยความจำ                        | 21 |
| 5.5   | การพิมพ์ (เฉพาะ FP30)                     | 21 |
| 5.5.1 | การเชื่อมต่อและกำหนดค่า                   | 21 |
| 5.5.2 | การพิมพ์ผลการวัดค่า / การสอบเทียบต่อไปนี้ | 21 |
| 5.5.3 | การพิมพ์จากหน่วยความจำ                    | 21 |
| 5.6   | การโอนข้อมูลไปยังพีซี (เฉพาะ FP30)        | 22 |
| 5.7   | การวินิจฉัยตัวเอง                         | 23 |
| 5.8   | รีเซ็ตเป็นค่าที่ตั้งจากโรงงาน             | 23 |

|     |                                |           |
|-----|--------------------------------|-----------|
| 6   | ด้านการบำรุงรักษา              | <b>24</b> |
| 6.1 | การทำความสะอาดตัวเครื่อง       | 24        |
| 6.2 | ข้อความแสดงข้อผิดพลาด          | 24        |
| 6.3 | การกำจัด                       | 24        |
| 7   | กลุ่มผลิตภัณฑ์                 | <b>25</b> |
| 8   | อุปกรณ์เสริม                   | <b>26</b> |
| 9   | ข้อมูลทางเทคนิค <b>F30</b>     | <b>27</b> |
| 10  | ข้อมูลทางเทคนิคของ <b>FP30</b> | <b>29</b> |
| 11  | ภาคผนวก                        | <b>31</b> |

# 1 บทนำ

ขอขอบคุณสำหรับการซื้อเครื่องวัดค่าสำหรับห้องปฏิบัติการคุณภาพสูงจาก METTLER TOLEDO เครื่องนี้ ด้วยเครื่องมือรุ่นดั้งเดิม FiveEasy™ และ FiveEasyPlus™ ใหม่สำหรับวัดค่า pH ละการนำไฟฟ้าเราหวังว่าจะสามารถช่วยลดความซับซ้อนของกระบวนการวัดและลำดับงานของคุณได้ FiveEasy™ และ FiveEasy Plus™ ไม่ใช่แค่กลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องวัดค่าแบบดั้งเดิม ที่มีอัตราส่วนความคุ้มค่าระหว่างราคาและประสิทธิภาพที่ดีเยี่ยมเท่านั้น แต่เครื่องวัดค่าเหล่านี้ยังมีคุณสมบัติที่เป็นมิตรกับผู้ใช้อีกมากมาย ได้แก่:

- ได้รับการปรับปรุงให้ใช้งานได้อย่างสะดวก

เมนูที่เข้าใจง่ายเพื่อการทำงานอย่างรวดเร็วและสะดวก

- ใช้พื้นที่ติดตั้งน้อย

มีว่าจะมีจอแสดงผลขนาดใหญ่ แต่เครื่องมือนี้ต้องการพื้นที่บนโต๊ะของคุณน้อยมาก

- ความยืดหยุ่น

อุปกรณ์เสริมที่เป็นประโยชน์มากมายเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกกับการทำงานในห้องปฏิบัติการของคุณ (เช่น เครื่องพิมพ์ เซนเซอร์ บีโอฟอร์ และสารละลาย)

## 2 มาตรการด้านความปลอดภัย

### 2.1 คำจำกัดความของสัญญาณเตือนและสัญลักษณ์

หมายเหตุด้านความปลอดภัยจะมีการทำเครื่องหมายด้วยคำสัญญาณและสัญลักษณ์เตือน ส่วนนี้แสดงประเด็นด้านความปลอดภัยและคำเตือนต่างๆ การเพิกเฉยต่อหมายเหตุการณ์ความปลอดภัยอาจนำไปสู่การบาดเจ็บความเสียหายต่อเครื่องมือ การทำงานผิดปกติและผลที่ผิดพลาด

#### คำสัญญาณ

|             |  |
|-------------|--|
| การเตือน    | สำหรับสถานการณ์อันตรายที่มีความเสี่ยงปานกลาง<br>อาจนำไปสู่การบาดเจ็บรุนแรงหรือถึงแก่ชีวิตได้หากไม่หลีกเลี่ยง   |
| ข้อควรระวัง | สำหรับสถานการณ์อันตรายที่มีความเสี่ยงต่ำ<br>อาจเกิดความเสียหายแก่อุปกรณ์หรือทรัพย์สิน<br>หรือสูญเสียข้อมูล หรือการบาดเจ็บเล็กน้อยหรือปานกลางหากไม่หลีกเลี่ยง |
| ข้อควรสนใจ  | (ไม่มีสัญลักษณ์)<br>สำหรับข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์  |
| หมายเหตุ    | (ไม่มีสัญลักษณ์)<br>สำหรับข้อมูลที่มีประโยชน์เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์  |

#### สัญลักษณ์เตือน



อันตรายทั่วไป



สารอันตราย



สารไวไฟหรือสารที่อาจเกิดระเบิดได้

### 2.2 หมายเหตุด้านความปลอดภัยจำเพาะผลิตภัณฑ์

เครื่องมือของคุณเป็นเทคโนโลยีล่าสุดและสอดคล้องตามกฎข้อบังคับด้านความปลอดภัยทุกข้อที่ได้รับการยอมรับ อย่างไรก็ตาม อาจเกิดอันตรายในสถานการณ์พิเศษได้ ห้ามเปิดตัวเครื่องของอุปกรณ์นี้เนื่องจากไม่มีชิ้นส่วนใดที่ผู้ใช้สามารถทำการบำรุงรักษา ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนได้ หากคุณพบปัญหาใดๆ ก็ตามเกี่ยวกับเครื่องมือติดต่อกับตัวแทนจำหน่ายหรือตัวแทนบริการที่ได้รับอนุญาตจาก METTLER TOLEDO

#### การใช้งานที่ตั้งใจไว้



เครื่องมือนี้ได้รับการออกแบบสำหรับการใช้งานที่หลากหลายในพื้นที่ต่างๆ และเหมาะสำหรับการวัดค่าการนำไฟฟ้า การใช้งานจำเป็นต้องมีความรู้และประสบการณ์ในการทำงานกับสารพิษและสารซึ่งมีฤทธิ์กัดกร่อน ผู้ผลิตไม่ต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดจากการใช้งานโดยไม่ถูกต้อง ซึ่งไม่เป็นไปตามคำแนะนำการใช้งาน นอกจากนี้ ต้องปฏิบัติตามและควบคุมการใช้งานให้อยู่ภายใต้ข้อกำหนดเฉพาะทางเทคนิคและข้อจำกัดตลอดเวลา

#### สถานที่ตั้ง



เครื่องมือได้รับการพัฒนาสำหรับการใช้งานในที่ร่มและไม่สามารถใช้ในสภาพแวดล้อมที่มีความเสี่ยงต่อภาวะระเบิด  
ใช้เครื่องมือในสถานที่ซึ่งเหมาะกับการใช้งานและไม่ได้รับแสงแดดหรือสัมผัสกับก๊าซที่มีฤทธิ์กัดกร่อนโดยตรง หลีกเลี่ยงการสัมผัสกับอุณหภูมิที่ผันผวนรุนแรงหรืออุณหภูมิที่ต่ำกว่า 0 °C และสูงกว่า 40 °C

## ชุดป้องกัน

แนะนำให้สวมใส่ชุดคลุมป้องกันในห้องปฏิบัติการเมื่อทำงานกับสารพิษหรือสารที่มีอันตราย



ควรสวมใส่เสื้อคลุมทำงานในห้องปฏิบัติการ



ควรสวมใส่เครื่องป้องกันดวงตาที่เหมาะสม เช่น แว่นตานิรภัย



สวมใส่ถุงมือที่เหมาะสมเมื่อจัดการกับสารเคมีหรือสารอันตราย โดยตรวจสอบว่าถุงมืออยู่ในสภาพสมบูรณ์ก่อนการใช้งาน

## หมายเหตุด้านความปลอดภัย



### ⚠ คำเตือน

#### ด้านเคมี

ต้องปฏิบัติตามมาตรการด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดเมื่อทำงานกับสารเคมี

- จัดเตรียมเครื่องมือในสถานที่ซึ่งอากาศถ่ายเทได้
- ต้องขีดของเหลวที่หกทันที
- เมื่อใช้สารเคมีและตัวทำละลาย ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำจากผู้ผลิตและกฎความปลอดภัยทั่วไปในห้องปฏิบัติการ



### ⚠ คำเตือน

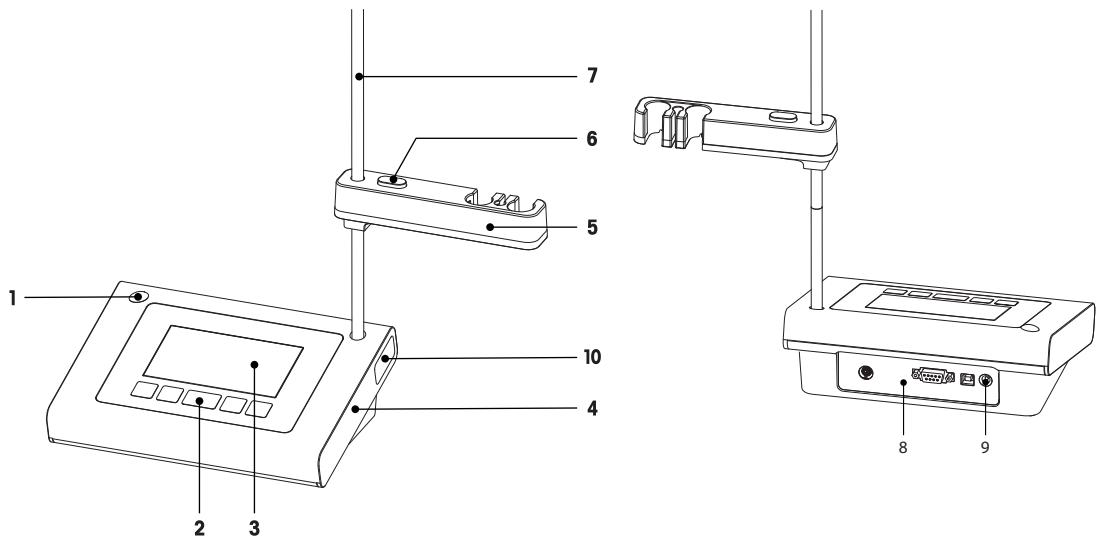
#### ตัวทำละลายไวไฟ

ต้องปฏิบัติตามมาตรการด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดระหว่างทำงานกับตัวทำละลายหรือสารเคมีไวไฟ

- เก็บสิ่งที่เป็นแหล่งเปลวไฟให้อยู่ห่างจากสถานที่ทำงาน
- เมื่อใช้สารเคมีและตัวทำละลาย ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำจากผู้ผลิตและกฎความปลอดภัยทั่วไปในห้องปฏิบัติการ

### 3 การออกแบบและฟังก์ชันการทำงาน

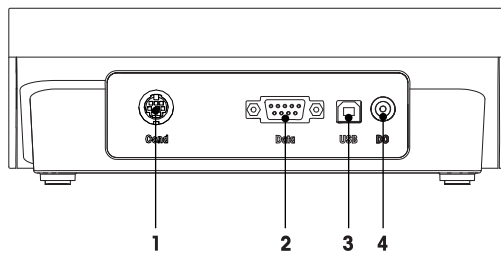
#### 3.1 ภาพรวม



- |   |                          |
|---|--------------------------|
| 1 ตำแหน่งการติดตั้งแบบขั้วมือสำหรับตัวยึดเซนเซอร์ | 6 มุมปลดเพื่อปรับความสูง |
| 2 แผงปุ่มกด                                       | 7 ขาตั้ง (ปรับความสูง)   |
| 3 หน้าจอแสดงผล                                    | 8 บอร์ดเชื่อมต่อ         |
| 4 ตัวเครื่อง                                      | 9 การเชื่อมต่อ DC        |
| 5 ตัวยึดเซนเซอร์                                  | 10 ช่องจัดเก็บขาตั้ง     |

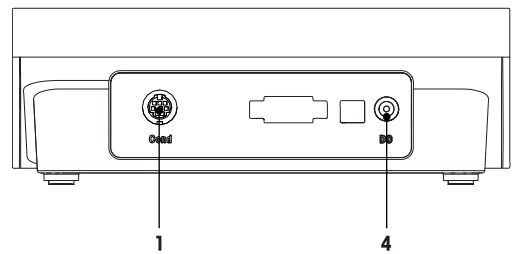
#### 3.2 จุดเชื่อมต่อบนเครื่องมือ

##### FP30



- |  |
|--|
| 1 ช่อง Mini Din สำหรับอินพุตสัญญาณการนำไฟฟ้า |
| 2 อินเทอร์เฟซ RS232 สำหรับเครื่องพิมพ์       |

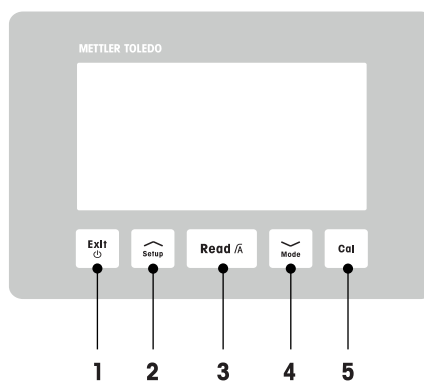
##### F30



- |  |
|--|
| 3 อินเทอร์เฟซ USB-B สำหรับเชื่อมต่อกับพีซี |
| 4 ช่อง DC สำหรับแหล่งจ่ายไฟ                |

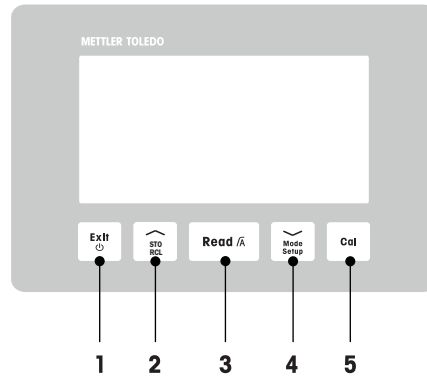


### 3.3 แผงปุ่มกด F30



|   | ปุ่ม | ชื่อ                          | กดแล้วปล่อย<br>(โหมดการวัดค่า)  | กดค้างไว้<br>1 วินาที (โ<br>หมดการวัดค่า)  | กดแล้วปล่อย<br>(โหมดอื่นๆ)  |
|---|------|-------------------------------|---|--|---|
| 1 |      | เปิด / ปิด / ออก              | <ul style="list-style-type: none"> <li>เปิดเครื่อง</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>ปิดเครื่อง</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>กลับไปยังหน้าจอการวัดค่า</li> </ul>    |
| 2 |      | การตั้งค่า                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>การตั้งค่าเปิด</li> </ul>                              |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>เพิ่มค่าในระหว่างการตั้งค่า</li> </ul> |
| 3 |      | รูปแบบการอ่านค่า / จุดสิ้นสุด | <ul style="list-style-type: none"> <li>เริ่มหรือจุดสิ้นสุดการวัดค่า</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>ตั้งค่าเปิด / ปิดจุดสิ้นสุด, รูปแบบอัตโนมัติ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ยืนยันการตั้งค่า</li> </ul>            |
| 4 |      | โหมด                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>เปลี่ยนโหมดการวัดค่า 1 (การนำไฟฟ้าและ TD S)</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>ลดค่าในระหว่างการตั้งค่า</li> </ul>    |
| 5 |      | การสอบเทียบ                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>เริ่มการสอบเทียบ</li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>เรียกคืนข้อมูลการสอบเทียบ</li> </ul>                    |   |

### 3.4 แผงปุ่มกด FP30

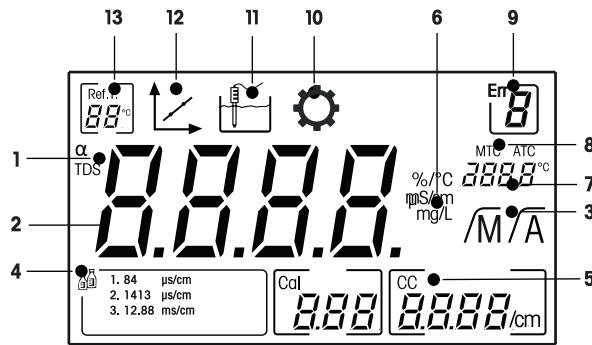


| ปุ่ม | ชื่อ | กดแล้วปล่อย (โหมดการวัดค่า)   | กดค้างไว้ 1 วินาที (โหมดการวัดค่า)   | กดแล้วปล่อย (โหมดอื่นๆ)  |
|------|------|-------------------------------|--|--|
| 1    |      | เปิด / ปิด / ออก              | <ul style="list-style-type: none"> <li>เปิดเครื่อง</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>ปิดเครื่อง</li> <li>กลับไปยังหน้าจอการวัดค่า</li> </ul>   |
| 2    |      | จัดเก็บ / เรียกคืน            | <ul style="list-style-type: none"> <li>จัดเก็บการอ่านค่าปัจจุบันลงในหน่วยความจำ</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>เรียกคืนข้อมูลหน่วยความจำ</li> <li>เพิ่มค่าในระหว่างการตั้งค่า</li> <li>เลื่อนขึ้นภายในหน่วยความจำ</li> </ul> |
| 3    |      | รูปแบบการอ่านค่า / จุดสิ้นสุด | <ul style="list-style-type: none"> <li>เริ่มหรือจุดสิ้นสุดการวัดค่า</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>ตั้งค่าเปิด / ปิดจุดสิ้นสุด, รูปแบบอัตโนมัติ</li> <li>ยืนยันการตั้งค่า</li> </ul>                             |
| 4    |      | โหมด / ตั้งค่า                | <ul style="list-style-type: none"> <li>เปลี่ยนโหมดการวัดค่า (ค่าการนำไฟฟ้า, TDS และค่าความเค็ม)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>เข้าสู่โหมดตั้งค่า</li> <li>ลดค่าในระหว่างการตั้งค่า</li> <li>เลื่อนลงภายในหน่วยความจำ</li> </ul>             |
| 5    |      | การสอบเทียบ                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>เริ่มการสอบเทียบ</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>เรียกคืนข้อมูลการสอบเทียบ</li> </ul>  |

### 3.5 จอแสดงผลและไอคอน F30

เมื่อเปิดเครื่องมือ หน้าจอเริ่มต้นจะปรากฏขึ้นเป็นเวลา 3 วินาที หน้าจอเริ่มต้นจะแสดงไอคอนทั้งหมดที่จะปรากฏขึ้นได้บนหน้าจอแสดงผล ในตารางต่อไปนี้ จะมีคำอธิบายสั้นๆ ของไอคอนเหล่านี้

หน้าจอเริ่มต้น

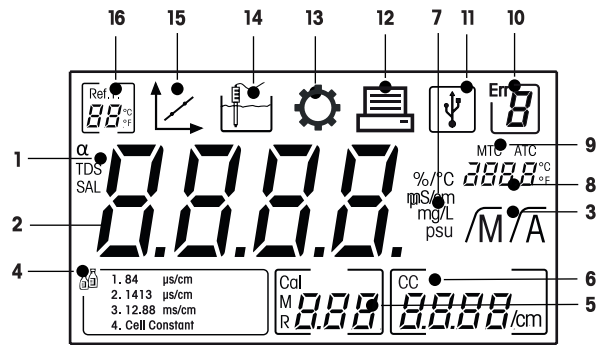


|    | ไอคอน                             | รายละเอียด   |
|----|-----------------------------------|--|
| 1  | $\alpha$ / TDS                    | การตั้งค่าแก้ไขอุณหภูมิ / โหมดการวัดค่า TDS  |
| 2  | --                                | ค่าการวัด  |
| 3  | $\sqrt{A}$ / $\bar{M}$            | รูปแบบจุดสิ้นสุด:<br>$\sqrt{A}$ อัตโนมัติ<br>$\bar{M}$ แมนนวล  |
| 4  |                                   | การตั้งค่ามาตรฐานสอบเทียบ  |
| 5  | CC                                | ค่าคงที่เซลล์, ผลการสอบเทียบ   |
| 6  | %/°C / mS/cm<br>$\mu$ S/cm / mg/L | หน่วยการวัดที่ใช้ในปัจจุบัน  |
| 7  | ---                               | ข้อมูลอุณหภูมิ   |
| 8  | MTC / ATC                         | <b>MTC</b> (การจับอุณหภูมิแบบแมนนวล)<br><b>ATC</b> (การจับอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ)                                  |
| 9  |                                   | รหัสข้อผิดพลาด   |
| 10 |                                   | โหมดการตั้งค่า   |
| 11 |                                   | โหมดการวัดค่า  |
| 12 |                                   | โหมดการสอบเทียบ:<br>แสดงโหมดการสอบเทียบและจะปรากฏขึ้นเมื่อใดก็ตามที่คุณทำการสอบเทียบหรือตรวจสอบข้อมูลการสอบเทียบ |
| 13 |                                   | อุณหภูมิอ้างอิง  |

### 3.6 จอแสดงผลและไอคอน FP30

เมื่อเปิดเครื่องมือ หน้าจอเริ่มต้นจะปรากฏขึ้นเป็นเวลา 3 วินาที หน้าจอเริ่มต้นจะแสดงไอคอนทั้งหมดที่จะปรากฏขึ้นได้บนหน้าจอแสดงผล ในตารางต่อไปนี้มีคำอธิบายสั้นๆ สำหรับไอคอนเหล่านี้

หน้าจอเริ่มต้น



|    | ไอคอน                               | รายละเอียด   |
|----|-------------------------------------|--|
| 1  | $\alpha$ / TDS / SAL                | การตั้งค่าแก้ไขอุณหภูมิ / โหมดการวัดค่า TDS หรือค่าความเค็ม  |
| 2  | --                                  | ค่าการวัด  |
| 3  | $\sqrt{A}$ / $\sqrt{M}$             | รูปแบบจุดสิ้นสุด:<br>$\sqrt{A}$ อัตโนมิต<br>$\sqrt{M}$ แมนนวล  |
| 4  |                                     | การตั้งค่ามาตรฐานสอบเทียบ  |
| 5  | M                                   | ข้อมูลหน่วยความจำ  |
| 6  | CC                                  | ค่าคงที่เซลล์, ผลการสอบเทียบ   |
| 7  | %/°C / mS/cm<br>µS/cm / mg/L<br>psu | หน่วยการวัดที่ใช้ในปัจจุบัน  |
| 8  | ---                                 | ข้อมูลอุณหภูมิ   |
| 9  | MTC / ATC                           | MTC (การจับอุณหภูมิแบบแมนนวล)<br>ATC (การจับอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ)  |
| 10 | Err                                 | รหัสข้อผิดพลาด   |
| 11 |                                     | การเชื่อมต่อ USB กับพีซี   |
| 12 |                                     | เปิดใช้งานการถ่ายโอนข้อมูล   |
| 13 |                                     | โหมดการตั้งค่า   |
| 14 |                                     | โหมดการวัดค่า  |
| 15 |                                     | โหมดการสอบเทียบ:<br>แสดงโหมดการสอบเทียบและจะปรากฏขึ้นเมื่อใดก็ตามที่คุณทำการสอบเทียบหรือตรวจสอบข้อมูลการสอบเทียบ |

|    | ไอคอน | รายละเอียด      |
|----|-------|-----------------|
| 16 |       | อุณหภูมิอ้างอิง |

### 3.7 การนำทางเมนูตั้งค่า

สำหรับการนำทางไปมาในเมนูการตั้งค่า อ่านข้อมูลต่อไปนี้

- กด **Setup** ค้างไว้เพื่อเข้าสู่เมนูตั้งค่า
- กด **Exit** เพื่อออกจากเมนูตั้งค่า
- ใช้ และ เพื่อเพิ่มหรือลดค่า
- กดปุ่ม **Read** เพื่อยืนยันการเปลี่ยนแปลง

สามารถเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ต่อไปนี้ได้ตามลำดับที่ปรากฏ

| ตัวแปร        | รายละเอียด                       | ช่วง  |
|---------------|----------------------------------|---|
| <b>MTC</b>    | การตั้งค่าอุณหภูมิแบบ<br>แมนนวล  | 0.0...100.0 °C / 32.0...212 °F                  |
|               | การตั้งค่ามาตรฐานการ<br>สอบเทียบ | ค่าคงที่เซลล์ 1, 2, 3, 4 (สำหรับ FP30 เท่านั้น) |
| <b>Ref.T.</b> | อุณหภูมิอ้างอิง                  | 25 °C (68 °F), 20 °C (77 °F)                    |
| $\alpha$      | ค่าสัมประสิทธิ์ $\alpha$         | 0.0...10.00 %/°C                                |
| <b>TDS</b>    | แฟกเตอร์ TDS                     | 0.4...1.00                                      |
| <b>°C, °F</b> | หน่วยอุณหภูมิ                    | °C, °F (FP30 เท่านั้น)                          |

### 3.8 โหมดการวัดค่า

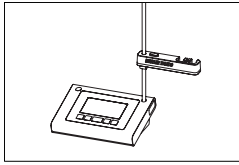
เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า สามารถใช้วัดค่าพารามิเตอร์ต่อไปนี้ในตัวอย่างได้:

- การนำไฟฟ้า ( $\mu\text{S}/\text{cm}$  และ  $\text{mS}/\text{cm}$ )
- TDS ( $\text{mg}/\text{L}$  และ  $\text{g}/\text{L}$ )
- ค่าความเค็ม (psu) สำหรับ FiveEasy Plus™ เท่านั้น

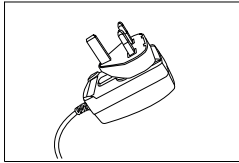
ในการเปลี่ยนโหมดการวัดค่า ให้กด **Mode**

## 4 การใช้งานจริง

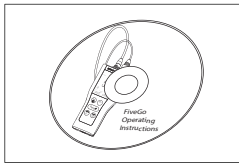
### 4.1 ขอบเขตการส่งมอบ



เครื่องมือ FiveEasy™ F30  
สำหรับการวัดค่าการนำไฟฟ้า / TDS  
เครื่องมือ FiveEasy Plus™ FP30  
สำหรับการวัดค่าการนำไฟฟ้า / TDS / ความเค็ม

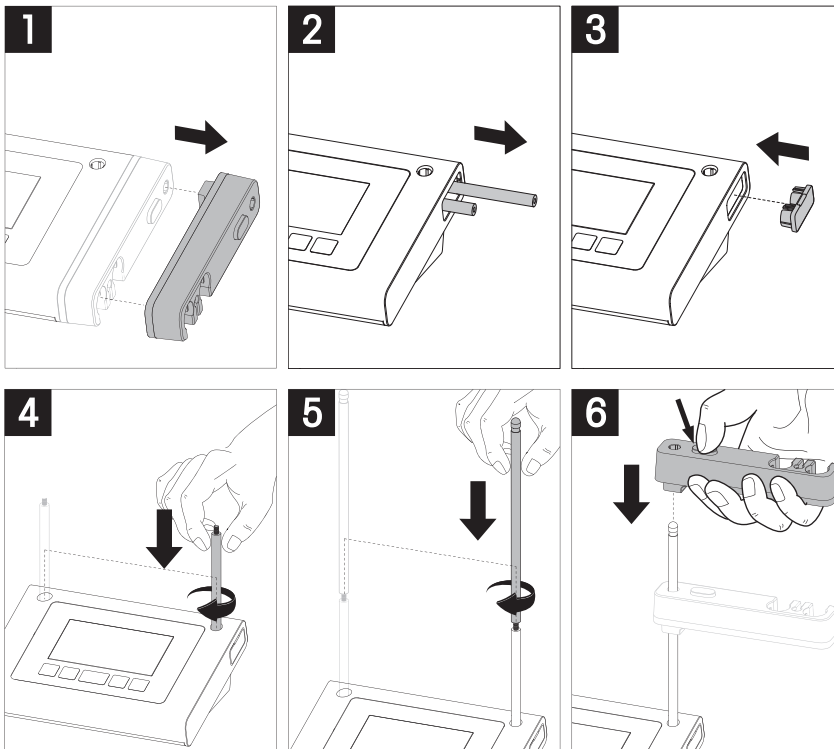


อะแดปเตอร์ไฟฟ้า



CD-ROM พร้อมคำแนะนำการใช้งาน

### 4.2 การติดตั้งตัวยึดเซนเซอร์



### 4.3 การเชื่อมต่ออะแดปเตอร์ไฟฟ้า

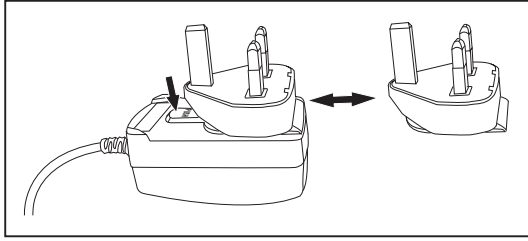
เครื่องมือนี้มีอะแดปเตอร์ AC สำหรับใช้ทั่วโลกให้พร้อมมาด้วย อะแดปเตอร์ AC เหมาะสำหรับทุกแรงดันไฟฟ้าหลักในช่วง 100 ถึง 240 V, 50/60 Hz

ข้อควรพิจารณา

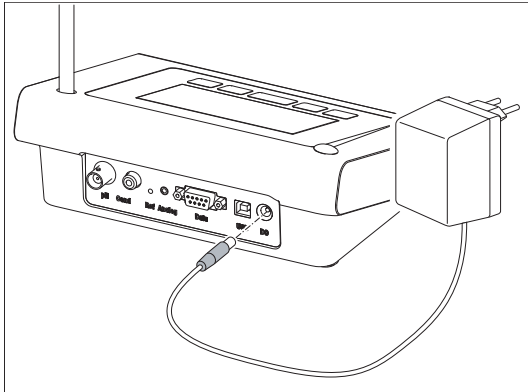
- ก่อนใช้งาน ให้ตรวจสอบความเสียหายของสายเคเบิล!
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าสายเคเบิลได้รับการจัดวางอย่างเป็นระเบียบเพื่อป้องกันไม่ให้ได้รับความเสียหาย หรือเพื่อไม่ให้กีดขวางการติดตั้ง

- ระวังอย่าให้ขั้วของแหล่งจ่ายไฟอะแดปเตอร์ AC!
- ต้องสามารถดึงปลั๊กไฟออกได้ตลอดเวลา!

1 เสียบปลั๊กขั้วต่อที่ถูกต้องเข้าไปในอะแดปเตอร์ AC จนกว่าจะสุด



2 เชื่อมต่อสายเคเบิลของอะแดปเตอร์ AC โดยใช้ช่อง DC ของเครื่องมือ

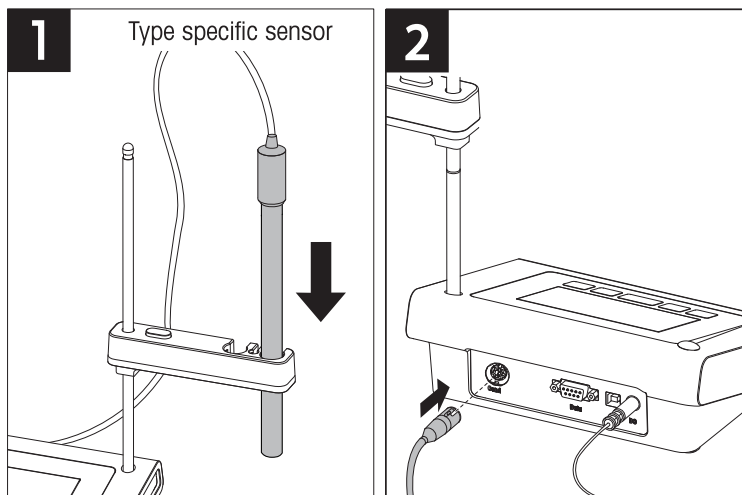


3 เสียบอะแดปเตอร์ AV เข้ากับตัวรับบนผนัง

หมายเหตุ

ในการถอดปลั๊กขั้วต่อออก ให้กดปุ่มปลดและดึงปลั๊กขั้วต่อออก

#### 4.4 การเชื่อมต่อเซนเซอร์



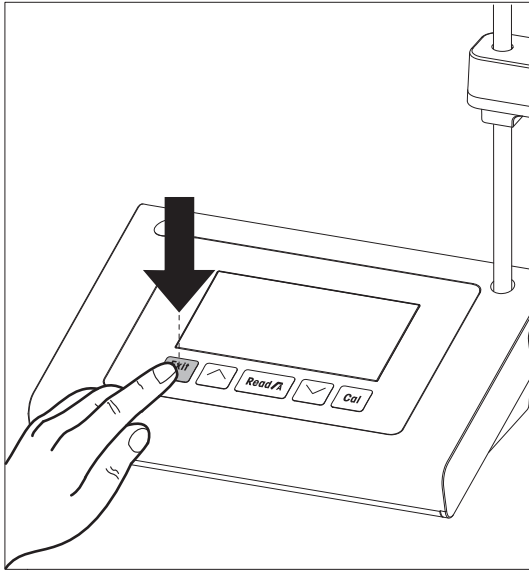
#### 4.5 การเปิดและปิดเครื่องมือ

1 กดและปล่อย  เพื่อเปิดเครื่องมือ

⇒ ตัวเลขจิจิตอลแบบแบ่งเป็นเซกเมนต์และไอคอนทั้งหมดจะแสดงขึ้นเป็นเวลา

2 วินาที หลังจากนั้นเวอร์ชันของซอฟต์แวร์ที่ติดตั้งจะปรากฏขึ้น (เช่น 1.00) และเครื่องมือจะพร้อมใช้งาน

2 กด  ค้างไว้ 3 วินาทีแล้วปล่อยเพื่อปิดเครื่อง





## 5 การใช้งานเครื่องมือ

### 5.1 การตั้งค่าทั่วไป

#### 5.1.1 รูปแบบจุดสิ้นสุด

FiveEasy™ และ FiveEasy Plus™ มีรูปแบบจุดสิ้นสุดที่แตกต่างกันสองรูปแบบ คือ อัตโนมัติและแมนนวล ในการสลับระหว่างโหมดจุดสิ้นสุดแบบอัตโนมัติและแบบแมนนวล ให้กด **Read** ค้างไว้

##### จุดสิ้นสุดแบบอัตโนมัติ

เมื่อใช้จุดสิ้นสุดแบบอัตโนมัติ การวัดค่าจะหยุดโดยอัตโนมัติทันทีที่สัญญาณอินพุตเสถียร ซึ่งจะช่วยให้วัดค่าได้ง่าย รวดเร็ว และแม่นยำ

##### จุดสิ้นสุดแบบแมนนวล

จุดสิ้นสุดแบบนี้จะแตกต่างจากจุดสิ้นสุดแบบอัตโนมัติ เนื่องจากผู้ใช้ต้องเป็นผู้หยุดการอ่านการวัดค่าในโหมดแมนนวล เพื่อทำการวัดค่าด้วยจุดสิ้นสุดแบบแมนนวล ให้กด **Read**

#### 5.1.2 การจับอุณหภูมิ

##### การจับอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ (ATC)



เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการวัด เราแนะนำให้ใช้เซ็นเซอร์ที่มีหัววัดอุณหภูมิในตัวหรือหัววัดอุณหภูมิแยกต่างหาก หากเครื่องวัดค่าจดจำหัววัดอุณหภูมิได้ **ATC** และอุณหภูมิตัวอย่างจะปรากฏขึ้น

##### หมายเหตุ

เครื่องวัดค่าจะสามารถใช้เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ NTC 30 kΩ ได้

##### การจับอุณหภูมิแบบแมนนวล (MTC)

หากเครื่องวัดค่าตรวจไม่พบหัววัดอุณหภูมิ เครื่องจะสลับไปที่โหมดอุณหภูมิแบบแมนนวลโดยอัตโนมัติและ **MTC** จะปรากฏขึ้น ค่าอุณหภูมิ MTC ที่บ่อนจะถูกใช้ในการชดเชยอุณหภูมิ

- 1 ในการตั้งค่าอุณหภูมิ MTC ให้กด **Setup** ค้างไว้  
⇒ ค่าอุณหภูมิจะกะพริบ การตั้งค่าเริ่มต้นจะอยู่ที่ 25 °C
- 2 เลือกค่าอุณหภูมิโดยใช้  และ 
- 3 กด **Read** เพื่อยืนยันการตั้งค่าของคุณ
- 4 ทำการเลือกมาตรฐานการสอบเทียบต่อ หรือกด **Exit** เพื่อกลับไปยังหน้าจอการวัดค่า

#### 5.1.3 มาตรฐานการสอบเทียบ

คุณสามารถเลือกมาตรฐานการสอบเทียบไดโนเมตริกค่า

โดยมีสามมาตรฐานดังต่อไปนี้:

- 84 µS/cm
- 1413 µS/cm
- 12.88 mS/cm

ตารางค่าการนำไฟฟ้าที่อุณหภูมิระดับต่างๆจะถูกตั้งโปรแกรมไว้ในเครื่องวัดสำหรับแต่ละมาตรฐาน โปรดดูที่ ภาคผนวก [▶ 31]

- หลังจากการยืนยันอุณหภูมิ MTC มาตรฐานการสอบเทียบปัจจุบันจะกะพริบ

- 1 เลือกมาตรฐานโดยใช้  และ 



– หรือ –

เลือก **CC** หากทราบค่าคงที่เซลล์ของเซ็นเซอร์วัดการนำไฟฟ้าอย่างแม่นยำ (เฉพาะ FP30)

- 2 กด **Read** เพื่อยืนยัน
- 3 ทำการเลือกอุณหภูมิอ้างอิงต่อ หรือกด **Exit** เพื่อกลับไปยังหน้าจอการวัดค่า

#### 5.1.4 อุณหภูมิอ้างอิง

คุณสามารถเลือกระหว่างอุณหภูมิอ้างอิง 20 °C และ 25 °C ได้ ค่าการนำไฟฟ้าของตัวอย่างจะถูกอ้างอิงกับอุณหภูมิที่เลือก ในระหว่างการวัดค่า

- หลังจากยืนยันการเลือกมาตรฐาน อุณหภูมิอ้างอิงจะกะพริบ
- 1 เลือกอุณหภูมิอ้างอิงเป้าหมายโดยใช้  และ 
  - 2 กด **Read** เพื่อยืนยัน
  - 3 ดำเนินการต่อโดยการตั้งค่าสัมประสิทธิ์  $\alpha$  หรือกด **Exit** เพื่อกลับไปยังหน้าจอการวัดค่า



#### 5.1.5 ค่าสัมประสิทธิ์ $\alpha$

ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ในสารละลายส่วนใหญ่ จะกำหนดให้การนำไฟฟ้าและอุณหภูมิมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้น

การนำไฟฟ้าที่วัดได้จะได้รับการแก้ไขค่าและแสดงโดยใช้สูตรต่อไปนี้



$$G_{T_{Ref}} = G_T / (1 + \alpha (T - T_{Ref}) / 100\%)$$

โดยที่



- $G_T$  = การนำไฟฟ้าที่วัดได้ที่อุณหภูมิ  $T$  (mS/cm)
  - $G_{T_{Ref}}$  = การนำไฟฟ้า (mS/cm) แสดงที่เครื่องมือ คำนวณกลับไปเป็นอุณหภูมิอ้างอิง  $T_{Ref}$
  - $\alpha$  = ค่าสัมประสิทธิ์การแก้ไขอุณหภูมิเชิงเส้น (%/°C);  $\alpha = 0$ : ไม่มีการแก้ไขอุณหภูมิ
  - $T$  = อุณหภูมิที่วัดได้ (°C)
  - $T_{Ref}$  = อุณหภูมิอ้างอิง (20°C หรือ 25°C)
- หลังจากยืนยันการตั้งค่าของอุณหภูมิอ้างอิง ค่าสัมประสิทธิ์  $\alpha$  จะกะพริบ
- 1 ตั้งค่าค่าสัมประสิทธิ์  $\alpha$  โดยใช้  และ 
  - 2 กด **Read** เพื่อยืนยัน
  - 3 ทำการตั้งค่าแฟกเตอร์ TDS ต่อ หรือกด **Exit** เพื่อกลับไปยังหน้าจอการวัดค่า

#### 5.1.6 แฟกเตอร์ TDS

ระบบจะคำนวณ TDS โดยการคูณค่าการนำไฟฟ้ากับแฟกเตอร์ TDS

- หลังจากยืนยันค่าสัมประสิทธิ์  $\alpha$  แล้ว ค่า TDS จะกะพริบ
- 1 ตั้งค่าแฟกเตอร์ TDS โดยใช้  และ 
  - 2 กด **Read** เพื่อยืนยัน
  - 3 ตั้งค่าหน่วยอุณหภูมิต่อ (เฉพาะ FP30) หรือกด **Exit** เพื่อกลับไปยังหน้าจอการวัดค่า

#### 5.1.7 หน่วยอุณหภูมิ (เฉพาะ FP30)

- หลังจากยืนยันการตั้งค่า TDS หน่วยอุณหภูมิจะกะพริบ
- 1 เลือกหน่วยอุณหภูมิ (°C หรือ °F) โดยใช้  และ 
  - 2 กด **Read** เพื่อยืนยันและกลับไปยังหน้าจอการวัดค่า

## 5.2 การดำเนินการสอบเทียบ

ในการกำหนดค่าคงที่ของเซลล์สำหรับเซนเซอร์วัดค่าการนำไฟฟ้า ให้ทำการสอบเทียบเช่นที่ได้อธิบายไว้ข้างล่าง

- เซนเซอร์เชื่อมต่อกับเครื่องมือแล้ว

### 1 วางเซนเซอร์ลงในมาตรฐานการสอบเทียบและ กด **Cal**

⇒  และ  จะปรากฏขึ้นบนจอแสดงผล

จุดสิ้นสุดของเครื่องมือตามโหมดจุดสิ้นสุดที่เลือกไว้ล่วงหน้า (แมนนวลหรืออัตโนมัติ) หลังจากที่สัญญาณกลับสู่สภาวะปกติอีกครั้งหรือหลังจากที่กด **Read** (จุดสิ้นสุดแบบแมนนวล) จอแสดงผลเครื่องวัดค่าจะค้างไว้ และแสดงค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

⇒  จะหายไปจากจอแสดงผล

⇒ ค่าคงที่เซลล์ใหม่ของเซนเซอร์จะแสดงอยู่ที่ด้านขวาของจอแสดงผล

### 2 กด **Read** เพื่อบันทึกการสอบเทียบ

– หรือ –



กด **Exit** เพื่อละทิ้งข้อมูลการสอบเทียบ

หมายเหตุ

เพื่อให้แน่ใจว่าการวัดค่าการนำไฟฟ้ามีความน่าเชื่อถือ คุณควรตรวจสอบค่าคงที่เซลล์ด้วยสารละลายมาตรฐานวันละหนึ่งครั้ง และทำการสอบเทียบใหม่หากจำเป็น ใช้สารละลายมาตรฐานใหม่เสมอ

หมายเหตุ (เฉพาะ **FP30**)

หากทราบค่าคงที่เซลล์ของเซนเซอร์วัดค่าการนำไฟฟ้าอย่างแม่นยำ (ค่าคงที่เซลล์ที่ผ่านการรับรอง) จะสามารถป้อนลงในเครื่องวัดได้โดยตรง (0.001 - 10.00/cm) หากตั้งค่ามาตรฐานการสอบเทียบเป็น ค่าคงที่เซลล์

- 1 กด **Cal** และค่าคงที่เซลล์เริ่มต้นจะกะพริบบนจอแสดงผล
- 2 เพิ่มหรือลดค่าคงที่เซลล์โดยการกด  และ 
- 3 กด **Read** เพื่อยืนยันค่า

## 5.3 การดำเนินการวัดค่า

### 5.3.1 โหมดการวัดค่า

เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า FiveEasy™ จะมีโหมดการอ่านค่าสองโหมดที่แตกต่างกัน คือ: การนำไฟฟ้าและ TDS เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า FiveEasyPlus™ จะมีโหมดการอ่านค่าสามโหมดที่แตกต่างกัน คือ: การนำไฟฟ้า, TDS และค่าความเค็ม

- กดปุ่ม **Mode** เพื่อสลับระหว่างโหมดต่าง ๆ

### 5.3.2 การดำเนินการวัดค่าการนำไฟฟ้า

- เซนเซอร์เชื่อมต่อกับเครื่องมือแล้ว
  - ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้เลือกโหมดการอ่านค่าการนำไฟฟ้า
- 1 วางเซนเซอร์ในตัวอย่างและกด **Read** เพื่อเริ่มการวัดค่า
    - ⇒ จุดกศนิยมจะกะพริบ
    - ⇒ จอแสดงผลจะแสดงค่าการนำไฟฟ้าของตัวอย่าง
    - ⇒ หากเลือกจุดสิ้นสุดแบบอัตโนมัติ และสัญญาณเสถียรแล้วจอแสดงผลจะค้าง  $\sqrt{A}$  จะปรากฏขึ้น และจุดกศนิยมจะหยุดกะพริบ ในกรณีที่มีการกดปุ่ม **Read** ก่อนถึงจุดสิ้นสุดแบบอัตโนมัติจอแสดงผลจะค้าง และ  $\sqrt{M}$  จะปรากฏขึ้น
  - 2 หากเลือกจุดสิ้นสุดแบบแมนนวล ให้กด **Read** เพื่อกำหนดการวัดค่าด้วยจุดสิ้นสุดแบบแมนนวล จอแสดงผลจะค้าง และ  $\sqrt{M}$  จะปรากฏขึ้น

หมายเหตุ

กด **Read** ค้างไว้ เพื่อสลับระหว่างรูปแบบจุดสิ้นสุดแบบอัตโนมัติและแบบแมนนวล

### 5.3.3 วัดค่า TDS

- เซนเซอร์เชื่อมต่อกับเครื่องมือแล้ว
  - ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้เลือกโหมด TDS
- ดำเนินการต่อตามที่อธิบายไว้ในขั้นตอนที่ 1 และ 2 ของส่วน การดำเนินการวัดค่าการนำไฟฟ้า [▶ 20]

### 5.3.4 ดำเนินการวัดค่าความเค็ม (เฉพาะ FP30)

- เซนเซอร์เชื่อมต่อกับเครื่องมือแล้ว
  - ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้เลือกโหมดค่าความเค็ม
- ดำเนินการต่อตามที่อธิบายไว้ในขั้นตอนที่ 1 และ 2 ของส่วน การดำเนินการวัดค่าการนำไฟฟ้า [▶ 20]

## 5.4 การใช้หน่วยความจำ (เฉพาะ FP30)

### 5.4.1 การจัดเก็บผลการวัด

เครื่องมือสามารถจัดเก็บผลได้สูงสุด 200 จุดสิ้นสุด

- กด **STO** เมื่อการวัดค่าถึงจุดสิ้นสุด

⇒ **M001** แสดงว่าได้มีการจัดเก็บผลหนึ่งรายการไว้แล้วและ **M200** สามารถจัดเก็บผลได้สูงสุด 200 รายการ  
ประกาศ

หากคุณกด **STO** เมื่อ **M200** แสดงขึ้น **Err 6** แสดงว่าหน่วยความจำเต็ม หากต้องการเก็บข้อมูลเพิ่มเติม คุณจำเป็นต้องล้างหน่วยความจำ

### 5.4.2 การเรียกคืนค่าจากหน่วยความจำ

- 1 กด **RCL** ค้างไว้ เพื่อเรียกคืนค่าที่จัดเก็บไว้

- 2 กด  หรือ  เพื่อเลื่อนดูผลการวัดที่จัดเก็บไว้

⇒ **MR 001** ถึง **MR 200** แสดงว่าผลลัพธ์ที่แสดงอยู่ในขณะนั้น

- 3 กด **Exit** เพื่อกลับไปยังหน้าจอการวัดค่า

### 5.4.3 การล้างหน่วยความจำ

- 1 กด **RCL** ค้างไว้ เพื่อเรียกคืนค่าที่จัดเก็บไว้จากหน่วยความจำ

- 2 กด **RCL** จนกว่า **ALL** จะปรากฏขึ้นบนจอแสดงผล

- 3 กด **Read** เพื่อลบผลการวัดค่าทั้งหมด

⇒ **CLR** จะเริ่มกะพริบบนจอแสดงผล

- 4 กด **Read** เพื่อยืนยันการลบ

- หรือ -

กด **Exit** เพื่อยกเลิกการลบ

## 5.5 การพิมพ์ (เฉพาะ FP30)

### 5.5.1 การเชื่อมต่อและกำหนดค่า

คุณสามารถเชื่อมต่อเครื่องพิมพ์เข้ากับอินเทอร์เฟซ RS-232 ของ FP30 ได้ ขอแนะนำให้ใช้เครื่องพิมพ์ RS-P25, RS-P26 หรือ RS-P28 เนื่องจากจดจำ FP30 ได้ และเครื่องพิมพ์จะปรับตั้งพารามิเตอร์ที่ถูกต้องให้โดยอัตโนมัติ

ในกรณีที่ใช้เครื่องพิมพ์รุ่นอื่น จะต้องตั้งค่าพารามิเตอร์ต่อไปนี้:

อัตราบอด: 1,200bps

บิตข้อมูล: 8 บิต

พาริตีบิต: ไม่มี

Stop bit: 1

### 5.5.2 การพิมพ์ผลการวัดค่า / การสอบเทียบต่อไป

หากเชื่อมต่อเครื่องพิมพ์กับ FP30 เอกสารที่พิมพ์จะถูกสร้างขึ้นโดยอัตโนมัติ หลังการวัดค่าหรือการสอบเทียบจุดสิ้นสุดแต่ละจุด

### 5.5.3 การพิมพ์จากหน่วยความจำ

ขณะเลื่อนดูในหน่วยความจำ คุณสามารถพิมพ์รายการที่ดูอยู่ในปัจจุบันได้โดยการกดปุ่ม **RCL** ค้างไว้

## 5.6 การโอนข้อมูลไปยังพีซี (เฉพาะ **FP30**)

สามารถถ่ายโอนข้อมูลการวัดค่าไปยังพีซีได้หลังการวัดค่าหรือการสอบเทียบแต่ละจุดสิ้นสุด โดยใช้ **LabX direct pH** ซอฟต์แวร์พีซี

ในการถ่ายโอนข้อมูลหน่วยความจำที่ดูอยู่ในปัจจุบันไปยังพีซี ให้กด **RCL** ค้างไว้

## 5.7 การวินิจฉัยตัวเอง

- 1 เปิดเครื่องวัดค่า
  - 2 กด **Read** และ **Cal** พร้อมกันจนกว่าเครื่องวัดค่าจะแสดงผลเต็มหน้าจอ
    - ⇒ ไอคอนแต่ละตัวจะกะพริบต่อกันไป ซึ่งจะทำให้คุณสามารถตรวจสอบได้ว่าไอคอนทุกตัวแสดงบนจอแสดงผลได้อย่างถูกต้องหรือไม่
    - ⇒ หลังจากนั้น **b** จะเริ่มกะพริบและไอคอนปุ่มหลักทั้ง 5 จะปรากฏบนจอแสดงผล
  - 3 กดปุ่มหลักใดๆ
    - ⇒ ไอคอนนั้นๆ จะหายไปจากหน้าจอ
  - 4 กดปุ่มหลักทีละครั้ง
    - ⇒ เมื่อการวินิจฉัยตัวเองเสร็จสิ้น **PAS** จะปรากฏขึ้น หากการวินิจฉัยตัวเองล้มเหลว **Err 2** จะปรากฏขึ้น
- ประกาศ
- คุณต้องกดปุ่มหลักทั้งหมดภายใน 1 นาที ไมเช่นนั้น **FAL** จะปรากฏขึ้นและจะต้องทำการวินิจฉัยตัวเองใหม่

## 5.8 รีเซ็ตเป็นค่าที่ตั้งจากโรงงาน



### ประกาศ

#### การสูญเสียข้อมูล!

การรีเซ็ตเป็นค่าที่ตั้งจากโรงงานการตั้งค่าที่ผู้ใช้กำหนดทั้งหมดจะกลับเป็นค่ามาตรฐาน นอกจากนี้ หน่วยความจำข้อมูลทั้งหมดจะถูกลบออก

- เครื่องมือจะถูกปิด
- 1 กด **Read**, **Cal** และ **Exit** พร้อมกันค้างไว้เป็นเวลา 2 วินาที
    - ⇒ **RST** จะปรากฏบนหน้าจอแสดงผล
  - 2 กด **Read**
  - 3 กด **Exit**
    - ⇒ เครื่องมือปิด
    - ⇒ การตั้งค่าทั้งหมดได้รับการรีเซ็ต

## 6 ด้านการบำรุงรักษา

### 6.1 การทำความสะอาดตัวเครื่อง



#### ประกาศ

ความเสียหายที่เกิดกับเครื่องมือ!

ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีของเหลวเข้าไปที่ด้านในของเครื่องมือ  
เช็ดของเหลวที่หกทันที

เครื่องวัดค่าไม่จำเป็นต้องบำรุงรักษาออกเหนือจากการเช็ดด้วยผ้าหมาดเป็นครั้งคราว  
ตัวเครื่องทำจากอะคริลิก ไนไตรล บิวทาไดอิน สไตรีน (ABS) วัสดุนี้ไวต่อสารละลายอินทร  
ยมีบางชนิด เช่น โทลูอิน ไซลีน และ เมทิลเอทิลคีโตน (MEK)

- ทำความสะอาดตัวเครื่องของเครื่องมือด้วยผ้าชุบน้ำและน้ำยาทำความสะอาดอย่างอ่อน

### 6.2 ข้อความแสดงข้อผิดพลาด

| ข้อผิดพลาด | รายละเอียด   | ความละเอียด   |
|------------|--|---|
| Err 1      | เกิดข้อผิดพลาดในการเข้าถึงหน่วยความจำ                | รีเซ็ตกลับเป็นการตั้งค่าจากโรงงาน   |
| Err 2      | การวินิจฉัยตัวเองล้มเหลว                             | ทำซ้ำขั้นตอนการวินิจฉัยตัวเอง และตรวจสอบให้แน่ใจว่าคุณกดปุ่ม<br>ทั้งห้าภายในสองนาที   |
| Err 3      | วัดค่าได้นอกช่วง                                     | ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ถอดฝาเปียกของอิเล็กทรอนิกส์ออก<br>และทำการเชื่อมต่ออิเล็กทรอนิกส์อย่างถูกต้อง และวางลงในสารละลายตัวอย่าง |
| Err 4      | อุณหภูมิมาตรฐานสอบเทียบอยู่นอก<br>ช่วง (5 ถึง 35 °C) | รักษาอุณหภูมิไว้ให้อยู่ภายในช่วงสำหรับการสอบเทียบ (5 ถึง 35 °C)   |
| Err 5      | ค่าคงที่เซลล์อยู่นอกช่วง                             | ตรวจสอบให้แน่ใจว่าคุณมีมาตรฐานที่ถูกต้อง และเป็นมาตรฐานใหม่<br>ถอด ทำความสะอาด และ/หรือเปลี่ยนเซนเซอร์                        |
| Err 6      | หน่วยความจำเต็ม                                      | ล้างหน่วยความจำ   |
| Err 7      | ข้อมูลการวัดค่าไม่สามารถจัดเก็บซ้ำได้                | ---   |

### 6.3 การกำจัด

อุปกรณ์นี้ไม่สามารถกำจัดทิ้งเป็นขยะในท้องถิ่นทั่วไป

เนื่องจากสอดคล้องตามข้อกำหนดของสหภาพยุโรป 2002/96/EC

เกี่ยวกับซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

(WEEE) ข้อกำหนดนี้ยังบังคับใช้กับประเทศภายนอกสหภาพยุโรป ตามข้อกำหนดเฉพาะของประเทศนั้นๆ



โปรดกำจัดทิ้งผลิตภัณฑ์นี้โดยสอดคล้องตามกฎระเบียบในท้องถิ่น

ณ จุดจัดเก็บขยะเฉพาะของขยะเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

หากคุณมีคำถามอื่นใด โปรดติดต่อหน่วยงานที่รับผิดชอบหรือ

ตัวแทนจำหน่ายที่คุณซื้ออุปกรณ์นี้ หากอุปกรณ์นี้จัดส่งให้

บุคคลภายนอกอื่น (เพื่อการใช้งานส่วนตัวหรือการใช้งานทางอาชีพ)

ยังต้องปฏิบัติตามเนื้อหาตามกฎระเบียบนี้ด้วย

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือของคุณเพื่อการปกป้องสภาพแวดล้อม



## 7 กลุ่มผลิตภัณฑ์

| เครื่องวัดค่าและชุดอุปกรณ์ | รายละเอียด  | หมายเลขสั่งซื้อ |
|----------------------------|---|-----------------|
| เครื่องวัดค่า F30          | เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า FiveEasy™ แบบไม่มีเซนเซอร์            | 30266942        |
| F30-มาตรฐาน                | ชุดอุปกรณ์วัดค่าการนำไฟฟ้า FiveEasy™ พร้อมเซนเซอร์ LE703      | 30266943        |
| เครื่องวัดค่า FP30         | เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า FiveEasy Plus™ แบบไม่มีเซนเซอร์       | 30266944        |
| FP30-มาตรฐาน               | ชุดอุปกรณ์วัดค่าการนำไฟฟ้า FiveEasy Plus™ พร้อมเซนเซอร์ LE703 | 30266945        |

## 8 อุปกรณ์เสริม

| รายการ  | หมายเลขสั่งซื้อ |
|---|-----------------|
| อะแดปเตอร์ไฟฟ้า   | 11120270        |
| แขนอิเล็กโทรด (พร้อมตัวยึดเซนเซอร์และเสา 2 อัน)         | 30239139        |
| แขนต่ออิเล็กโทรด (เสาเสริม)                             | 30239140        |
| จุกยางสำหรับปิดรูแขนอิเล็กโทรด (2 ชั้น)                 | 51302952        |
| ฝาด้านข้างสำหรับปิดรูเสาแขนอิเล็กโทรด                   | 30239146        |
| เซนเซอร์  | หมายเลขสั่งซื้อ |
| LE703 (10 $\mu$ S/cm...200 mS/cm)                       | 51340335        |
| LE740 (0,01 $\mu$ S/cm...500 $\mu$ S/cm)                | 51340336        |
| สารละลาย  | หมายเลขสั่งซื้อ |
| สารละลายมาตรฐานการนำไฟฟ้า 84 $\mu$ S/cm , 250 มล.       | 51302153        |
| สารละลายมาตรฐานการนำไฟฟ้า 84 $\mu$ S/cm, 30 x 20 มล.    | 30111140        |
| สารละลายมาตรฐานการนำไฟฟ้า 1413 $\mu$ S/cm , 30 x 20 มล. | 51302049        |
| สารละลายมาตรฐานการนำไฟฟ้า 1413 $\mu$ S/cm , 6 x 250 มล. | 51350096        |
| สารละลายมาตรฐานการนำไฟฟ้า 12.88 mS/cm , 30 x 20 มล.     | 51302050        |
| สารละลายมาตรฐานการนำไฟฟ้า 12.88 mS/cm , 6 x 250 มล.     | 51350098        |

## 9 ข้อมูลทางเทคนิค F30

ทั่วไป

|                         |                                      |   |
|-------------------------|--------------------------------------|---|
| พิกัดไฟฟ้าอะแดปเตอร์ AC | แรงดันไฟฟ้าในสาย                     | 100 - 240 V AC ~ ± 10%  |
|                         | ความถี่เข้า                          | 50/60 Hz  |
|                         | แรงดันเอาต์พุต                       | 12 V DC =<br>สำหรับใช้งานร่วมกับแหล่งจ่ายไฟที่ผ่านการรับรองโดย CSA (หรือหน่วยงานอนุมัติที่เทียบเท่า) ซึ่งจะต้องมีเอาต์พุตวงจรแบบจำกัด |
| เครื่องมือพิกัดไฟฟ้า    | แรงดันอินพุต                         | 9 - 12 V =  |
|                         | ความสิ้นเปลืองไฟฟ้า                  | 1 W   |
| ขนาด                    | ความสูง (ไม่รวมขาตั้งเซนเซอร์)       | 70 มม.  |
|                         | ความกว้าง                            | 227 มม.   |
|                         | ความลึก                              | 147 มม.   |
|                         | น้ำหนัก                              | 0.63 กก.  |
| หน้าจอแสดงผล            | LCD                                  | LCD แบบแบ่งส่วน 4.3"  |
| สภาวะแวดล้อม            | อุณหภูมิทำงาน                        | 0 ... 40 °C   |
|                         | ความชื้นสัมพัทธ์                     | 5%...85% (ไม่ควบแน่น)<br>ตั้งแต่ 31 °C ถึง 40 °C ลดลงแบบเชิงเส้นจนถึง 50%   |
|                         | ประเภทแรงดันไฟฟ้าเกิน                | Class II  |
|                         | ระดับการก่อกวนภาวะ                   | 2   |
|                         | ระดับความสูงสูงสุดที่สามารถใช้งานได้ | 2000 ม. เหนือระดับน้ำทะเล   |
|                         | ช่วงการใช้งาน                        | สำหรับการใช้ในอาคาร   |
| วัสดุ                   | ตัวเครื่อง                           | ABS   |
|                         | หน้าตา                               | พอลิเมทิลเมทาครีเลต (PMMA)  |

การวัดค่า

|                |                             |   |
|----------------|-----------------------------|---|
| พารามิเตอร์    | mS/cm, µS/cm, mg/L, °C (°F) |   |
| อินพุตเซนเซอร์ | mS/cm, µS/cm, mg/L, °C (°F) | Mini-DIN  |
| การนำไฟฟ้า     | ช่วงการวัด                  | 0.00 µS/cm...200.0 mS/cm  |
|                | ขีดจำกัดความผิดพลาด         | ± 0.5%  |
| TDS            | ช่วงการวัด                  | 0.0 mg/L...200.0 g/L  |
|                | ขีดจำกัดความผิดพลาด         | ±0.5% ของค่าที่วัดได้   |
| อุณหภูมิ       | ช่วงการวัด                  | 0...100 °C (32...212 °F)  |
|                | ความละเอียด                 | 0.1 °C  |
|                | ขีดจำกัดความผิดพลาด         | ± 0.5 °C  |
|                | ATC/MTC                     | มี  |
|                | การชดเชย                    | เชิงเส้น: 0.00%/°C...10.00%/°C,<br>อ้างอิง อุณหภูมิ 20 หรือ 25 °C |
| การสอบเทียบ    | จุดสอบเทียบ                 | 1   |
|                | มาตรฐานที่กำหนดไว้ล่วงหน้า  | 3   |

|  |  |                     |
|--|--|---------------------|
| การวัดค่าทั่วไป                              | การบันทึกจุดสิ้นสุดแบบอัตโนมัติและเมนนวล | มี                  |
|  | สัญญาณเสียงจุดสิ้นสุด                    | มี                  |
|  | สัญญาณภาพจุดสิ้นสุด                      | มี                  |
| การรักษาความปลอดภัยข้อมูล / การจัดเก็บข้อมูล | ขนาดหน่วยความจำ                          | การสอบเทียบปัจจุบัน |

## 10 ข้อมูลทางเทคนิคของ FP30

ทั่วไป

|                         |                                      |   |
|-------------------------|--------------------------------------|---|
| พิกัดไฟฟ้าอะแดปเตอร์ AC | แรงดันไฟฟ้าในสาย                     | 100 - 240 V AC ~ ± 10%  |
|                         | ความถี่เข้า                          | 50/60 Hz  |
|                         | แรงดันเอาต์พุต                       | 12 V DC =<br>สำหรับใช้งานร่วมกับแหล่งจ่ายไฟที่ผ่านการรับรองโดย CSA (หรือหน่วยงานอนุมัติที่เทียบเท่า) ซึ่งจะต้องมีเอาต์พุตวงจรแบบจำกัด |
| เครื่องมือพิกัดไฟฟ้า    | แรงดันอินพุต                         | 9 - 12 V =  |
|                         | ความสิ้นเปลืองไฟฟ้า                  | 1 W   |
| ขนาด                    | ความสูง (ไม่รวมขาตั้งเซนเซอร์)       | 70 มม.  |
|                         | ความกว้าง                            | 227 มม.   |
|                         | ความลึก                              | 147 มม.   |
|                         | น้ำหนัก                              | 0.63 กก.  |
| หน้าจอแสดงผล            | LCD                                  | LCD แบบแบ่งส่วน 4.3"  |
| สภาวะแวดล้อม            | อุณหภูมิทำงาน                        | 0 ... 40 °C   |
|                         | ความชื้นสัมพัทธ์                     | 5%...85% (ไม่ควบแน่น)<br>ตั้งแต่ 31 °C ถึง 40 °C ลดลงแบบเชิงเส้นจนถึง 50%   |
|                         | ประเภทแรงดันไฟฟ้าเกิน                | Class II  |
|                         | ระดับการก่อกวนภาวะ                   | 2   |
|                         | ระดับความสูงสูงสุดที่สามารถใช้งานได้ | 2000 ม. เหนือระดับน้ำทะเล   |
|                         | ช่วงการใช้งาน                        | สำหรับการใช้ในอาคาร   |
| วัสดุ                   | ตัวเครื่อง                           | ABS   |
|                         | หน้าตา                               | พอลิเมทิลเมทาครีเลต (PMMA)  |

การวัดค่า

|                |                                  |                          |
|----------------|----------------------------------|--------------------------|
| พารามิเตอร์    | mS/cm, µS/cm, mg/L, psu, °C (°F) |                          |
| อินพุตเซนเซอร์ | mS/cm, µS/cm, mg/L, psu, °C (°F) | Mini-DIN                 |
| เชื่อมต่อ      | อินเทอร์เฟซ RS232                | มี                       |
|                | อินเทอร์เฟซ USB                  | มี                       |
| การนำไฟฟ้า     | ช่วงการวัด                       | 0.00 µS/cm...500.0 mS/cm |
|                | ขีดจำกัดความผิดพลาด              | ± 0.5%                   |
| ความเค็ม       | ช่วงการวัด                       | 0.00...42.00 psu         |
|                | ความละเอียด                      | 0.01...0.1 psu           |
| TDS            | ช่วงการวัด                       | 0.0 mg/L...300.0 g/L     |
|                | ขีดจำกัดความผิดพลาด              | ±0.5% ของค่าที่วัดได้    |

|   |  |  |
|---|--|--|
| อุณหภูมิ                                    | ช่วงการวัด                               | -5...105 °C (23...221 °F)  |
|   | ความละเอียด                              | 0.1 °C   |
|   | ขีดจำกัดความผิดพลาด                      | ± 0.3 °C   |
|   | ATC/MTC                                  | มี   |
|   | การชดเชย                                 | เชิงเส้น: 0.00%/°C...10.00%/°C,<br>อ้างอิง อุณหภูมิ 20 หรือ 25°C |
| การสอบเทียบ                                 | จุดสอบเทียบ                              | 1  |
|   | มาตรฐานที่กำหนดไว้ล่วงหน้า               | 3, อินพุตค่าคงที่เซลล์แบบแมนนวล                                  |
| การวัดค่าทั่วไป                             | การบันทึกจุดสิ้นสุดแบบอัตโนมัติและแมนนวล | มี   |
|   | สัญญาณเสียงจุดสิ้นสุด                    | มี   |
|   | สัญญาณภาพจุดสิ้นสุด                      | มี   |
| การรักษาความปลอดภัยข้อมูล /การจัดเก็บข้อมูล | ขนาดหน่วยความจำ                          | การวัดค่า 200 ครั้ง, การสอบเทียบปัจจุบัน                         |

## 11 ภาคผนวก

มาตรฐานสากล (ที่อุณหภูมิ อ้างอิง 25°C)

| T [°C]    | 84 µS/cm     | 1413 µS/cm  | 12.88 mS/cm  |
|-----------|--------------|-------------|--------------|
| 5         | 53.02        | 896         | 8.22         |
| 10        | 60.34        | 1020        | 9.33         |
| 15        | 67.61        | 1147        | 10.48        |
| 20        | 75.80        | 1278        | 11.67        |
| <b>25</b> | <b>84.00</b> | <b>1413</b> | <b>12.88</b> |
| 30        | 92.19        | 1552        | 14.12        |
| 35        | 100.92       | 1667        | 15.39        |

ตัวอย่างของสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ (ค่า α)

| สสารที่ 25°C                   | ความเข้มข้น [%] | ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา อุณหภูมิ [%/°C] |
|--------------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| HCl                            | 10              | 1.56                                 |
| KCl                            | 10              | 1.88                                 |
| CH <sub>3</sub> COOH           | 10              | 1.69                                 |
| NaCl                           | 10              | 2.14                                 |
| H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | 10              | 1.28                                 |
| HF                             | 1.5             | 7.20                                 |

ค่าสัมประสิทธิ์ α ของมาตรฐานการนำไฟฟ้าสำหรับการคำนวณเป็นอุณหภูมิอ้างอิง 25°C

| มาตรฐาน     | อุณหภูมิขณะวัดค่า: 15 °C | อุณหภูมิขณะวัดค่า: 20 °C | อุณหภูมิขณะวัดค่า: 30 °C | อุณหภูมิขณะวัดค่า: 35 °C |
|-------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 84 µS/cm    | 1.95                     | 1.95                     | 1.95                     | 2.01                     |
| 1413 µS/cm  | 1.94                     | 1.94                     | 1.94                     | 1.99                     |
| 12.88 mS/cm | 1.90                     | 1.89                     | 1.91                     | 1.95                     |

การนำไฟฟ้าต่อแฟกเตอร์การแปลง TDS

| การนำไฟฟ้า ที่ 25 °C | TDS KCl |          | TDS NaCl |          |
|----------------------|---------|----------|----------|----------|
|                      | ค่า ppm | แฟกเตอร์ | ค่า ppm  | แฟกเตอร์ |
| 84 µS/cm             | 40.38   | 0.5048   | 38.04    | 0.4755   |
| 447 µS/cm            | 225.6   | 0.5047   | 215.5    | 0.4822   |
| 1413 µS/cm           | 744.7   | 0.5270   | 702.1    | 0.4969   |
| 1500 µS/cm           | 757.1   | 0.5047   | 737.1    | 0.4914   |
| 8974 µS/cm           | 5101    | 0.5685   | 4487     | 0.5000   |
| 12.880 µS/cm         | 7447    | 0.5782   | 7230     | 0.5613   |
| 15.000 µS/cm         | 8759    | 0.5839   | 8532     | 0.5688   |
| 80 mS/cm             | 52.168  | 0.6521   | 48.384   | 0.6048   |







## To protect your product's future:

METTLER TOLEDO Service assures the quality, measuring accuracy and preservation of value of this product for years to come.

Please request full details about our attractive terms of service.

[www.mt.com/phlab](http://www.mt.com/phlab)

ข้อมูลเพิ่มเติม

**Mettler-Toledo AG, Analytical**

CH-8603 Schwerzenbach, Switzerland

Tel. +41 22 567 53 22

Fax +41 22 567 53 23

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

อาจมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคนิค.

© Mettler-Toledo AG 10/2015

30266901B

