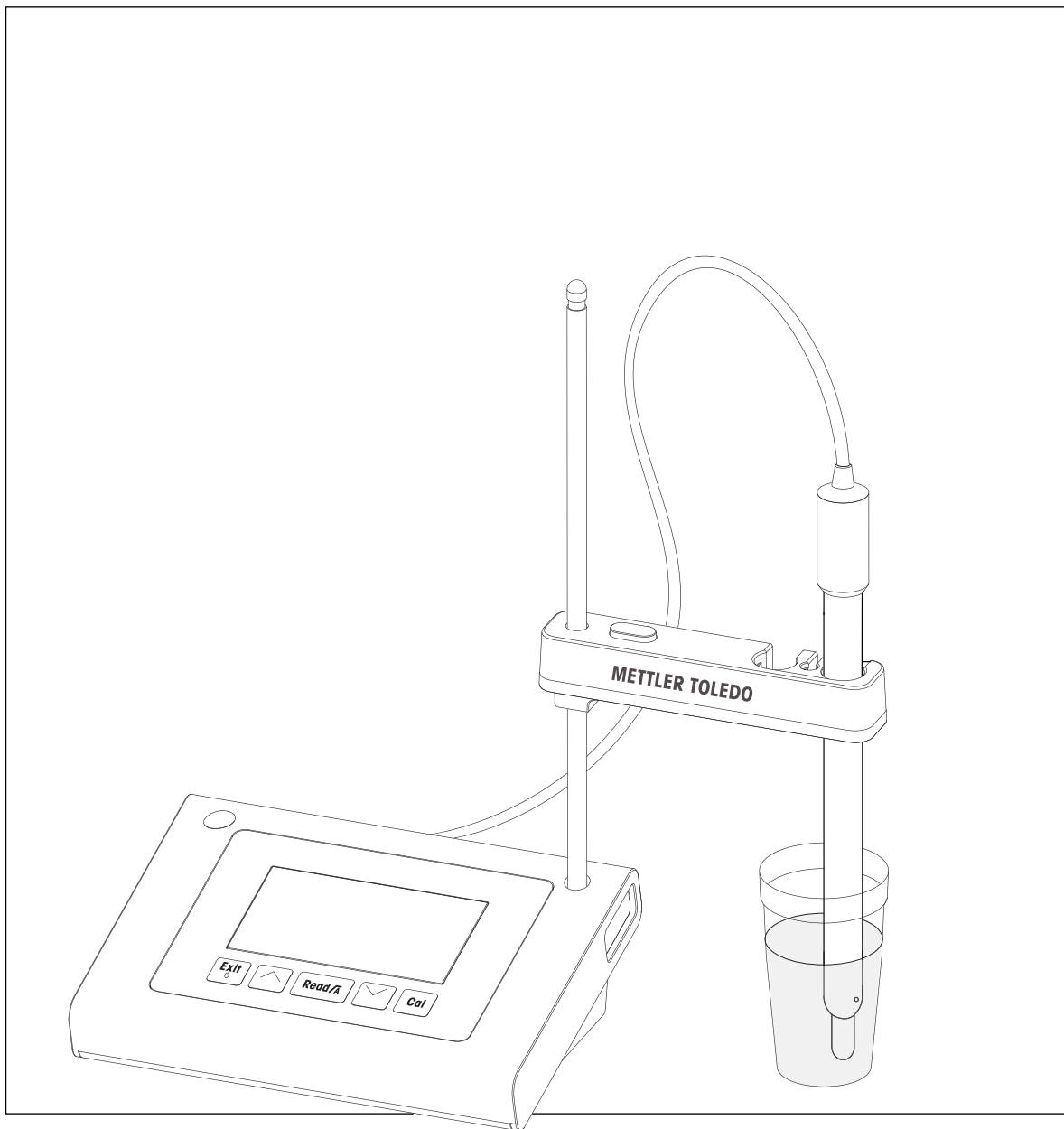


# FiveEasy™ FiveEasy Plus™

pH Meter F20, FP20



**METTLER TOLEDO**



# 목차

<b>1</b>	<b>소개</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>안전 조치</b>	<b>4</b>
2.1	신호 경보 및 기호 정의	4
2.2	제품별 안전 참고사항	4
<b>3</b>	<b>설계 및 기능</b>	<b>6</b>
3.1	개요	6
3.2	기기의 연결부	6
3.3	키패드 F20	7
3.4	키패드 FP20	8
3.5	디스플레이 및 아이콘 F20	9
3.6	디스플레이 및 아이콘 FP20	10
3.7	설정 메뉴 탐색	11
3.8	측정 모드	11
<b>4</b>	<b>작동</b>	<b>12</b>
4.1	제공 범위	12
4.2	센서 홀더 설치	12
4.3	전원 어댑터 연결	12
4.4	센서 연결	13
4.5	기기 전원 켜고 끄기	13
<b>5</b>	<b>기기의 작동</b>	<b>15</b>
5.1	일반 설정	15
5.1.1	종말점 방식	15
5.1.2	온도 캡처	15
5.1.3	사전 정의된 버퍼 그룹	15
5.1.4	온도 단위(FP20만 해당)	16
5.2	캘리브레이션 실행하기	17
5.2.1	1포인트 캘리브레이션을 수행합니다	17
5.2.2	2 포인트 캘리브레이션을 수행합니다	17
5.2.3	3포인트 캘리브레이션을 수행합니다	18
5.2.4	4 또는 5 포인트 캘리브레이션 실행하기	18
5.3	측정하기	19
5.3.1	측정 모드	19
5.3.2	pH 측정 수행	19
5.3.3	mV 측정 수행	19
5.4	메모리 사용(FP20만 해당)	20
5.4.1	측정 결과 저장	20
5.4.2	메모리에서 다시 불러오기	20
5.4.3	메모리 지우기	20
5.5	인쇄(FP20만 해당)	20
5.5.1	연결 및 구성	20
5.5.2	측정/캘리브레이션 결과 인쇄하기	20
5.5.3	메모리에 저장된 데이터 인쇄하기	20
5.6	PC로 데이터 내보내기(FP20만 해당)	20
5.7	자가 진단	21
5.8	초기화 리셋	21
<b>6</b>	<b>유지보수</b>	<b>22</b>
6.1	하우징 세척	22
6.2	전극 유지보수	22
6.3	오류 메시지	22

6.4	오류 한계 .....	23
6.5	폐기 .....	23
<b>7</b>	<b>제품 포트폴리오</b>	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>액세서리</b>	<b>25</b>
<b>9</b>	<b>기술 데이터 F20</b>	<b>27</b>
<b>10</b>	<b>기술 데이터 FP20</b>	<b>29</b>
<b>11</b>	<b>부록</b>	<b>31</b>

# 1 소개

고품질의 METTLER TOLEDO 실험실용 측정기를 구매해 주셔서 감사합니다. FiveEasy™ 및 FiveEasyPlus™ 실험실용 측정기를 통해 pH 및 전도도 측정에 대한 공정 및 작업 흐름을 원활하게 하실 수 있습니다.

FiveEasy™ 및 FiveEasyPlus™ 실험실용 측정기는 가격대비 뛰어난 성능을 지니고 있으며 단순한 실험실용 기기 이상의 가치를 가지고 있습니다. 이 측정기는 다음을 포함하여 쉽게 사용할 수 있는 다양한 기능을 제공합니다.

- **최적화된 사용자 편의성**  
빠르고 쉬운 작동을 위한 간단한 메뉴
- **작은 설치 공간**  
컴팩트한 사이즈이나 큰 디스플레이창이 장착되어 있습니다.
- **확장성**  
다양하고 유용한 액세서리는 실험실을 보다 단순화시킬 수 있습니다. (예: 프린터, 센서, 버퍼 및 용액)

## 2 안전 조치

### 2.1 신호 경보 및 기호 정의

안전성 참고는 신호 단어와 경고 기호로 표시됩니다. 이것은 안전성 문제와 경고를 표시합니다. 안전성 참고를 무시하면 부상을 입거나 측정기가 손상되고 고장 및 결과 오류를 일으킬 수 있습니다.

#### 신호 용어

경고	피하지 않을 경우 중상이나 사망에 이를 수 있는 중간 수준의 위험한 상황 발생 시 나타남.
주의	위험 가능성이 낮은 상황으로 이 상황을 피하지 않으면 장치 또는 재산 피해, 데이터 손실 또는 경미하거나 일부 부상이 발생합니다.
주의	(기호 없음) 제품에 대한 중요한 정보인 경우 나타남.
참고	제품에 대하여 유용한 정보의 경우.

#### 경고 기호



일반 위험



독성 물질



인화성 또는 폭발성 물질

### 2.2 제품별 안전 참고사항

귀하의 기기는 최신 기술을 나타내며 인정받는 모든 안전 규칙을 준수하지만 관련 없는 상황에서 특정 위험이 발생할 수 있습니다. 기기 하우징을 열지 마십시오. 기기에는 사용자가 유지보수, 수리 또는 교체해야 하는 부품이 없습니다. 기기에 문제가 있는 경우 인증 받은 METTLER TOLEDO 대리점 또는 서비스 담당자에게 문의하십시오.

#### 용도



이 측정기는 광범위한 어플리케이션에 적용될 수 있으며 pH 측정에 적합합니다. 따라서 이 기기를 사용함에 있어 독성 및 부식성 물질에 대한 지식과 경험이 필요합니다.

제조업체는 작동 설명서와는 다른 부정확한 사용으로 인한 어떠한 손상에 대해서도 책임지지 않습니다. 또한 제조업체의 기술 사양 및 한계를 넘어서지 않도록 규정을 준수하여야 합니다.

#### 위치



본 기기는 실내 작업용으로 개발되었으며 폭발성 환경에는 사용할 수 없습니다. 직사광선과 부식성 가스 환경을 피하여 작업에 적합한 장소에서 분석 기기를 사용하십시오. 강력한 진동, 과도한 온도 변화 및 0 °C 미만과 40 °C 초과 온도를 피합니다.

#### 보호복

실험실에서 위험하거나 독성 물질을 가지고 작업할 때 보호복을 착용할 것을 권고합니다.



실험실용 가운을 착용해야 합니다.



보안경과 같은 적합한 눈 보호 장비를 착용해야 합니다.



화학물질이나 위험한 물질을 취급할 때 적절한 장갑을 사용하되 사용 전에 무결성을 검사합니다.

### 안전 참고사항



#### ⚠ 경고

##### 화학물질

화학물질을 취급할 때 관련 안전 조치를 모두 준수해야 합니다.

- 1 환기가 잘되는 곳에 기기를 설치하십시오.
- 2 흘린 경우 즉시 닦아내야 합니다.
- 3 화학물질과 용매를 사용할 때 생산업체의 지침과 일반 실험실 안전 규칙을 준수하십시오.



#### ⚠ 경고

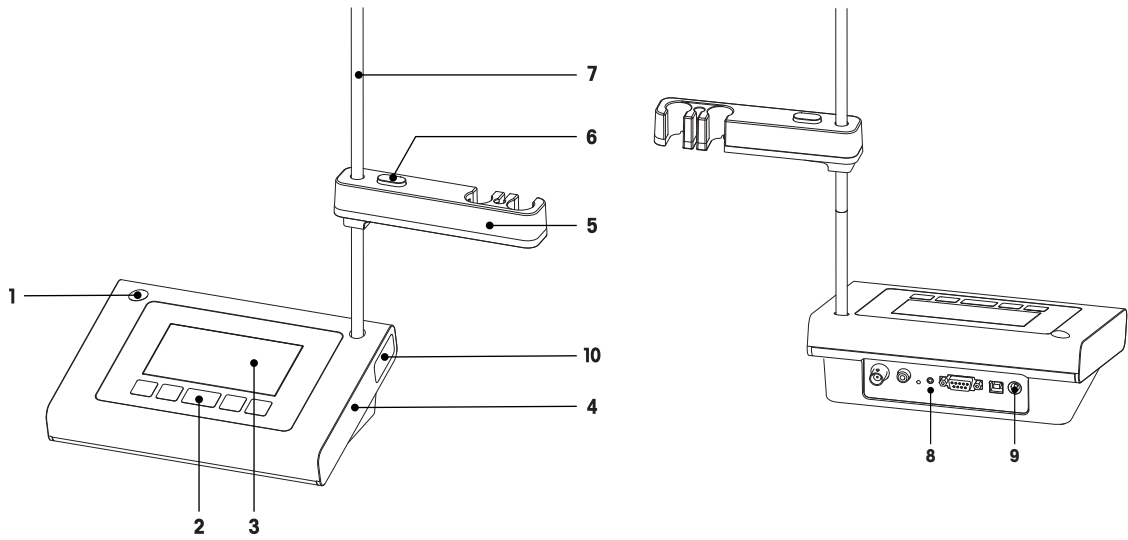
##### 가연성 용매

가연성 용매와 화학물질을 취급할 때 관련 안전 조치를 모두 준수해야 합니다.

- 1 모든 화재가능성이 있는 요인을 작업장에서 멀리 두십시오.
- 2 화학물질과 용매를 사용할 때 생산업체의 지침과 일반 실험실 안전 규칙을 준수하십시오.

### 3 설계 및 기능

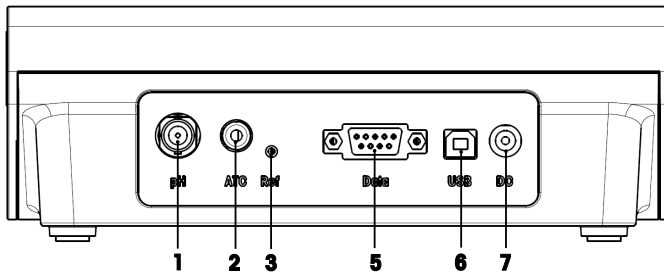
#### 3.1 개요



- |   |                       |    |              |
|---|-----------------------|----|--------------|
| 1 | 센서 홀더를 왼쪽에 설치하기 위한 위치 | 6  | 높이 조정 버튼     |
| 2 | 키패드                   | 7  | 봉 거치대(높이 조정) |
| 3 | 디스플레이                 | 8  | 연결 보드        |
| 4 | 하우징                   | 9  | DC 연결부       |
| 5 | 센서 홀더                 | 10 | 전극 거치대 보관부   |

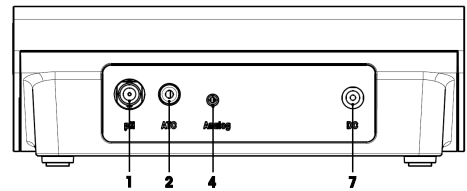
#### 3.2 기기의 연결부

FP20



- |   |                        |
|---|------------------------|
| 1 | pH 센서용 소켓(BNC)         |
| 2 | 온도 센서용 소켓(RCA - Cinch) |
| 3 | 기준 전극용 소켓              |
| 4 | 아날로그 mV 신호 출력용 소켓      |

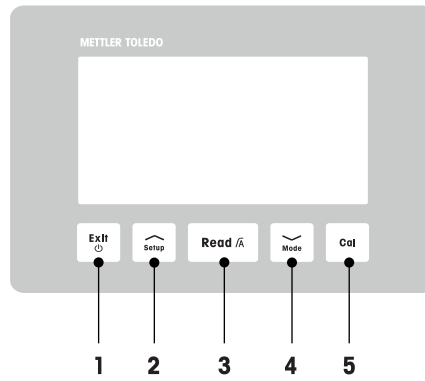
F20







- |   |                     |
|---|---------------------|
| 5 | 프린터 연결용 RS232 인터페이스 |
| 6 | PC 연결용 USB-B 인터페이스  |
| 7 | 전원 공급용 DC 소켓        |

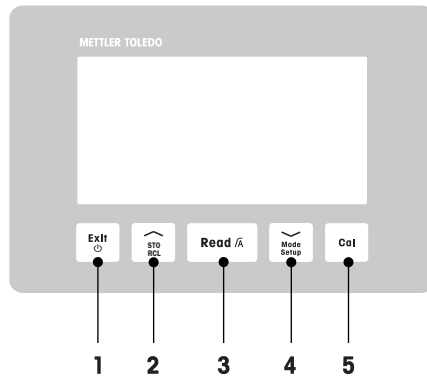







### 3.3 키패드 F20



	키	명명	짧게 누르기(측정 모드)	1초간 길게 누르기(측정 모드)	짧게 누르기(그 외 모드)
1		켜짐/꺼짐/나가기	<ul style="list-style-type: none"> <li>측정기 전원 켜기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>측정기 전원 끄기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>측정 화면으로 돌아가기</li> </ul>
2		설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>설정창 열기</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>설정 중 값을 증가시키기</li> </ul>
3		측정/종말점 방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>시작하기 또는 종말점 측정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>자동 종말점 켜기 끄기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>설정 확인하기</li> </ul>
4		모드	<ul style="list-style-type: none"> <li>측정 모드 변경 (pH / mV)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>설정 중 값을 감소시키기</li> </ul>
5		캘리브레이션	<ul style="list-style-type: none"> <li>캘리브레이션 시작하기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>캘리브레이션 데이터 불러오기</li> </ul>	

### 3.4 키패드 FP20

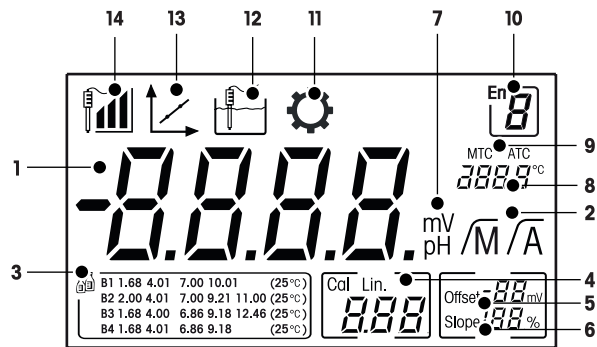


키	명명	짧게 누르기(측정 모드)	1초간 길게 누르기(측정 모드)	짧게 누르기(그 외 모드)
1	 Exit	켜짐/꺼짐/나가기	<ul style="list-style-type: none"> <li>측정기 전원 켜기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>측정기 전원 끄기</li> <li>측정 화면으로 돌아가기</li> </ul>
2	 STO RCL	저장하기/불러오기	<ul style="list-style-type: none"> <li>현재 측정값을 메모리에 저장하기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>메모리에 저장된 데이터 불러오기</li> <li>설정 중 값을 증가시키기</li> <li>메모리 위로 스크롤하기</li> </ul>
3	 Read /A	측정/종말점 방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>시작하기 또는 종말점 측정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>자동 종말점 켜기 / 끄기</li> <li>설정 확인하기</li> </ul>
4	 Mode Setup	모드/설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>측정 모드 변경 (pH / mV)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>설정 모드 들어가기</li> <li>설정 중 값을 감소시키기</li> <li>메모리 아래로 스크롤하기</li> </ul>
5	 Cal	캘리브레이션	<ul style="list-style-type: none"> <li>캘리브레이션 시작하기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>캘리브레이션 데이터 불러오기</li> </ul>

### 3.5 디스플레이 및 아이콘 F20

기기가 켜지면 시작 화면이 3초 동안 나타납니다. 디스플레이에 나타날 수 있는 모든 아이콘이 시작 화면에 표시됩니다. 다음 표에서 아이콘에 대해 간략하게 설명합니다.

시작 화면

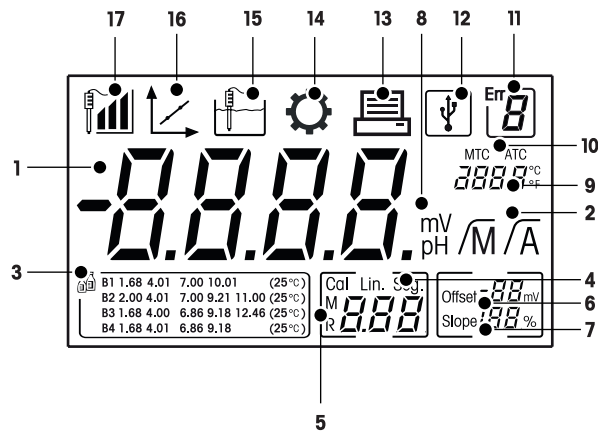


	아이콘	설명
1	---	pH 측정값
2	$\sqrt{A} / \sqrt{M}$	종말점 형식: $\sqrt{A}$ 자동 $\sqrt{M}$ 수동
3		버퍼/표준물질 설정
4	Cal / Lin.	캘리브레이션 타입: Lin. Linear
5	Offset	Offset 값
6	Slope	Slope 값은 연결된 센서의 성능을 확인하는 두가지 지표중 하나이며, 이는 캘리브레이션 중에 결정됩니다.
7	mV / pH	현재 사용하는 측정 단위
8	---	온도 정보
9	MTC / ATC	MTC (수동 온도 캡처) ATC (자동 온도 캡처)
10	Err	오류 코드
11		설정 모드
12		측정 모드
13		캘리브레이션 모드: 캘리브레이션 모드를 표시하며, 캘리브레이션을 실행할 때나 캘리브레이션 데이터를 리뷰할 때 나타납니다.
14		전극 성능 Slope: 95-105% / Offset: $\pm$ 0-20 mV(전극 상태 양호) Slope: 90-94% / Offset: $\pm$ 20-35 mV(전극 세척 필요) Slope: 85-89% / Offset: $\geq$ 35 mV 또는 $\leq$ - 35 mV(전극 불량)







### 3.6 디스플레이 및 아이콘 FP20

기기가 켜지면 시작 화면이 3초 동안 나타납니다. 디스플레이에 나타날 수 있는 모든 아이콘이 시작 화면에 표시됩니다. 다음 표에서 아이콘에 대해 간략하게 설명합니다.

시작 화면





	아이콘	설명
1	---	pH 측정값
2	$\sqrt{A} / \overline{M}$	종말점 형식: $\sqrt{A}$ 자동 $\overline{M}$ 수동
3		버퍼 설정
4	Cal / Lin. / Seg.	캘리브레이션 타입: <b>Lin.</b> Linear <b>Seg.</b> Segmented
5	M --	메모리 정보
6	Offset	Offset 값은 캘리브레이션 중에 결정됩니다.
7	Slope	Slope 값은 캘리브레이션 중에 결정됩니다. Slope와 Offset값은 연결된 센서의 성능을 확인할 수 있는 지표입니다 자세한 정보는 InLab® 센서 품질 인증서를 참조하시기 바랍니다.
8	mV / pH	현재 사용하는 측정 단위
9	---	온도 정보
10	MTC / ATC	<b>MTC</b> (수동 온도 캡처) <b>ATC</b> (자동 온도 캡처)
11		오류 메시지
12		PC에 USB 연결
13		데이터 전송 활성화됨
14		설정 모드


	아이콘	설명
15		측정 모드
16		캘리브레이션 모드: 캘리브레이션 모드를 표시하며, 캘리브레이션을 실행할 때나 캘리브레이션 데이터를 리뷰할 때 나타납니다.
17		전극 성능  Slope: 95-105% / Offset: ± 0-20 mV(전극 상태 양호)  Slope: 90-94% / Offset: ± 20-35 mV(전극 세척 필요)  Slope: 85-89% / Offset: ≥ 35 mV 또는 ≤ - 35 mV(전극 불량)

### 3.7 설정 메뉴 탐색

설정 메뉴에서 일반 경로를 탐색하려면 아래 정보를 읽어보십시오.

- **Setup**을 길게 눌러 설정 메뉴로 들어갑니다.
- **Exit**를 눌러 설정 메뉴를 나갑니다.
-  및 을 사용해 값을 증가 또는 감소시킵니다.
- **Read**키를 눌러 변경값을 적용합니다.


다음 순서에 따라 다음 파라미터를 변경할 수 있습니다.

파라미터	설명	범위
<b>MTC</b>	수동 온도 설정	0.0...100.0 °C / 32.0...212 °F
	버퍼 표준물질 설정	B1, B2, B3, B4
<b>°C, °F</b>	온도 단위	°C, °F

### 3.8 측정 모드

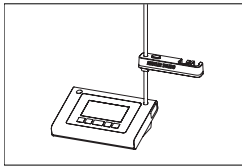
측정기로 샘플의 다음 파라미터를 측정할 수 있습니다.

- pH
- mV

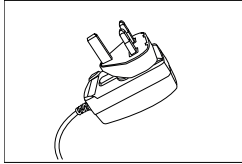
단위를 변경하려면 측정 화면에서 을 누르십시오.

## 4 작동

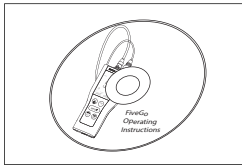
### 4.1 제공 범위



FiveEasy™ F20 측정기  
pH/mV 측정용  
FiveEasy Plus™ FP20 측정기

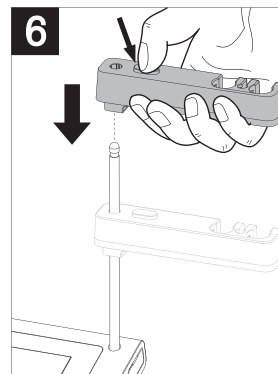
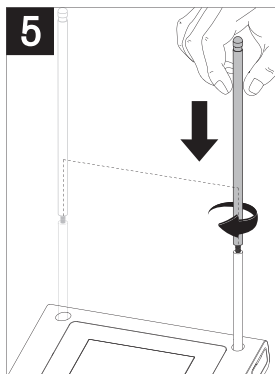
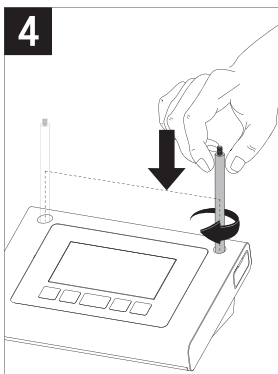
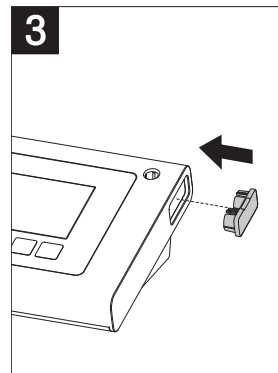
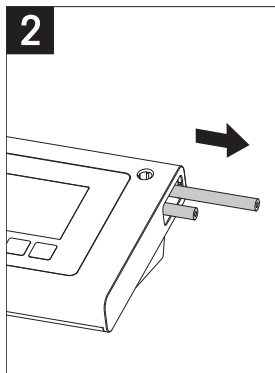
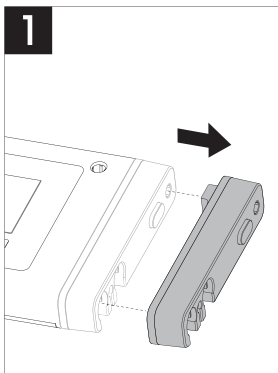


전원 어댑터



작동 설명서 포함 CD-ROM

### 4.2 센서 홀더 설치



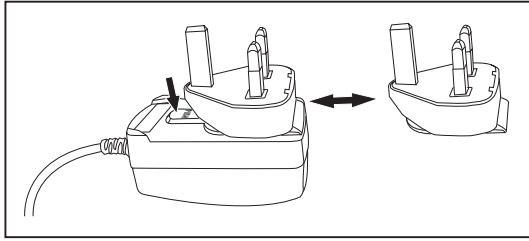
### 4.3 전원 어댑터 연결

기기에는 범용 AC 어댑터가 제공됩니다. AC 어댑터는 100~240 V, 50/60 Hz의 전압에 적합합니다.

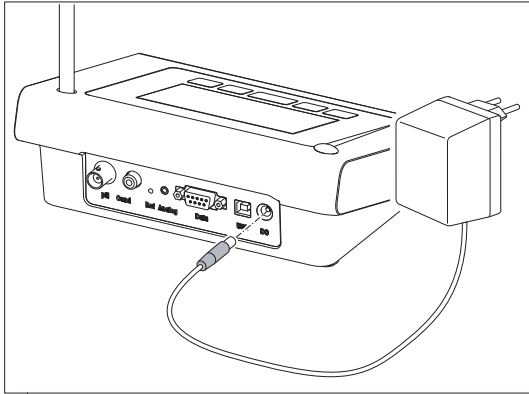
#### 주의

- 작동하기 전에, 케이블이 손상되었는지 점검합니다!
- 케이블이 손상되거나 설치에 방해가 되지 않도록 배열되었는지 확인합니다!
- AC 어댑터가 액체와 닿지 않도록 주의하십시오!
- 전원 플러그에 언제든지 접근할 수 있어야 합니다!

1 올바른 연결 플러그를 AC 어댑터에 완전히 삽입하십시오.



2 AC 어댑터 케이블을 기기의 DC 소켓에 연결합니다.

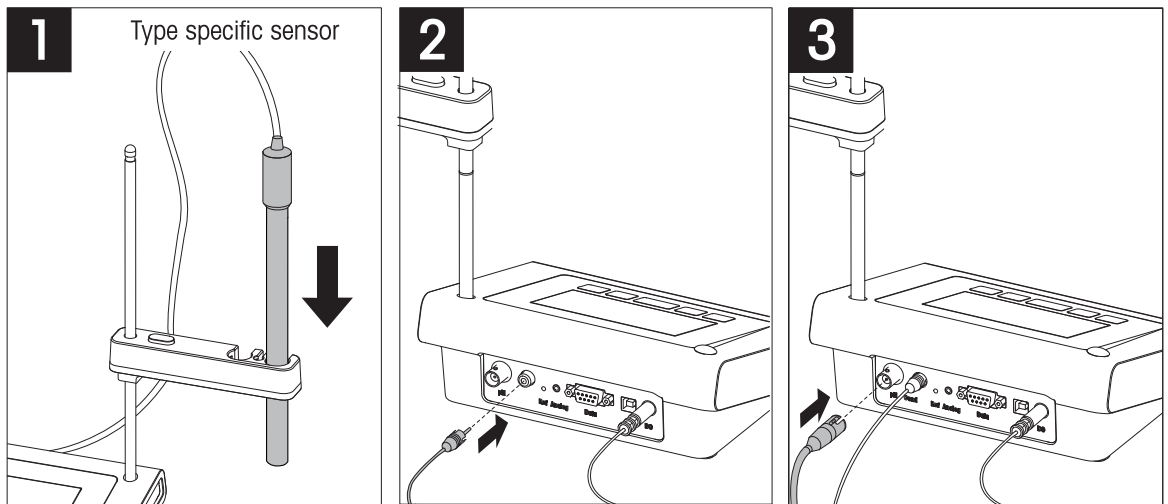


3 AC 어댑터를 벽면 소켓에 연결합니다.

#### 참고

연결 플러그를 제거하려면 해제 버튼을 누르고 연결 플러그를 빼냅니다.

### 4.4 센서 연결

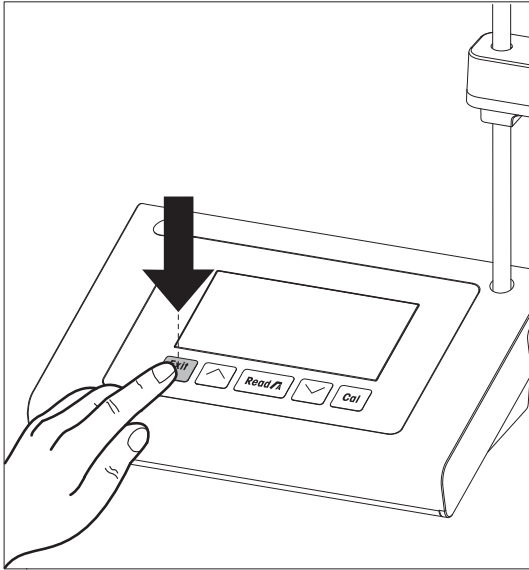


### 4.5 기기 전원 켜고 끄기

1 **⏻**을 짧게 눌러 측정기를 켜십시오.

➔ 모든 세그먼트 디지털 숫자 및 아이콘이 2초 동안 표시됩니다. 그 이후에 설치된 소프트웨어 버전이 나타나고(예: 1.00) 기기를 사용할 준비가 됩니다.

2 **⏻**을 3 초 동안 눌러 기기를 끕니다.





## 5 기기의 작동

### 5.1 일반 설정

#### 5.1.1 종말점 방식

FiveEasy™ 및 FiveEasy Plus™는 자동 및 수동 형식인 두 개의 다른 종말점 형식을 제공합니다. 자동 및 수동 종말점 모드 간 변경을 하려면 **Read**을 길게 누릅니다.

##### 자동 종말점

자동종말점으로 설정시, 측정값이 안정화되면 자동으로 측정을 중단합니다. 이는 쉽고 빠르며 정확한 측정을 보장합니다.

##### 수동 종말점

자동 종말점과 달리 수동 종말점 설정시 사용자가 수동으로 측정을 중단 시킵니다. 수동으로 종말점을 측정하려면 **Read**을 누르십시오.

#### 5.1.2 온도 캡처

##### 자동 온도 캡처(ATC)



정확도를 높이기 위해 온도 센서가 내장되어 있는 pH센서로 측정하거나 별도의 온도 프루브를 사용합니다. 측정기가 온도 프로브를 인식하면 **ATC** 및 샘플 온도가 표시됩니다.

##### 참고

측정기는 NTC 30 kΩ 온도 센서를 수용합니다.

##### 수동 온도 캡처(MTC)

측정기가 온도 프루브를 인식할 수 없으면 자동으로 수동 온도 모드로 전환되며 **MTC**가 표시됩니다. 입력된 MTC 온도가 온도 보상시 적용됩니다.



- 1 MTC 온도를 설정하려면 **Setup**을 길게 누릅니다.
  - ➔ 온도 값이 깜박입니다. 기본 설정은 25 °C입니다.
- 2  및 을 사용하여 온도 값을 선택합니다.
- 3 **Read**을 눌러 설정을 확인합니다.
- 4 버퍼 그룹을 선택하여 계속 진행하거나 **Exit**를 눌러 측정 화면으로 돌아갑니다.

#### 5.1.3 사전 정의된 버퍼 그룹

설정 메뉴에서 버퍼 그룹을 선택할 수 있습니다.

B1	1.68	4.01	7.00	10.01		(25°C에서)
B2	2.00	4.01	7.00	9.21	11.00	(25°C에서)
B3	1.68	4.00	6.86	9.18	12.46	(25°C에서)
B4	1.68	4.01	6.86	9.18		(25°C에서)

■ MTC 온도가 설정된 후에 현재의 버퍼 그룹이 깜빡입니다.

- 1  및 을 사용하여 버퍼 그룹을 선택합니다.
- 2 **Read** 키를 눌러 변경값을 적용합니다.
- 3 온도 단위를 설정하여 계속 진행하거나 **Exit**를 눌러 측정 화면으로 돌아갑니다.



##### 주의 사항

pH 센서 캘리브레이션 시 버퍼 그룹에 있는 모든 pH 버퍼값들을 사용하지 않아도 됩니다. 캘리브레이션에 사용할 버퍼가 포함된 pH 버퍼 그룹을 선택합니다. 캘리브레이션시 버퍼를 순서대로 사용할 필요가 없습니다. 측정기는 자동 버퍼 인식 기능이 있습니다. 이를 통해 어떠한 버퍼를 사용하여도 자동으로 값을 인식합니다.

#### 5.1.4 온도 단위(FP20만 해당)

온도 단위는 설정 메뉴에서 변경됩니다.

■ 사전 정의된 버퍼 그룹을 선택 및 확인 후 온도 단위가 계속 깜박이기 시작합니다.

1  및  을 사용해 온도 단위(°C 또는 °F)를 선택합니다.

2 **Read**을 눌러 확인 후 측정 화면으로 돌아갑니다.

## 5.2 캘리브레이션 실행하기

정확도를 높이기 위해 온도 센서가 내장되어 있는 pH센서로 측정하거나 별도의 온도 프루브를 사용합니다. MTC 모드를 사용하려면 정확한 온도 값을 입력하고 정해진 온도에서 모든 버퍼 및 용액을 보관해야 합니다. 정확하게 pH 값을 측정하려면 정기적으로 캘리브레이션을 수행하여야 합니다.

FiveEasy™ pH 측정기는 최대 3 포인트 캘리브레이션이 가능하며, FiveEasyPlus™ pH 측정기는 최대 5 포인트 캘리브레이션이 가능합니다. 측정기에 저장된 4개의 사전정의 버퍼 그룹 중 하나를 선택하면 캘리브레이션시 자동으로 버퍼를 인식합니다. (자동 버퍼 인식 기능)

### 5.2.1 1포인트 캘리브레이션을 수행합니다.


- 전극을 기기에 연결합니다.

1 전극을 캘리브레이션에 사용할 버퍼에 넣습니다.

2 **Cal**을 누릅니다.

➔  및 가 디스플레이에 나타납니다.

측정시 이전의 캘리브레이션 값을 기반으로 한 pH 값이 보여집니다. 종말점 방식에 따라 측정 값이 안정화되거나 (자동 종말점) 또는 **Read** 키를 눌러 수동으로 측정을 중단시킵니다. (수동 종말점)

➔ 종말점에  다르면 측정된 온도에서 인식된 버퍼의 pH 값이 디스플레이 됩니다.

3 2포인트 캘리브레이션을 진행하지 않으려면 **Read** 키를 눌러 1포인트 캘리브레이션을 완료합니다.

-또는-

1포인트 캘리브레이션을 취소하려면 **Exit**를 누릅니다.

-또는-

[2 포인트 캘리브레이션을 수행합니다. ▶ 17 페이지]위해 다음의 캘리브레이션을 진행합니다.

#### 참고

1포인트 캘리브레이션만 진행하면 Offset 값만 조정됩니다. 센서가 이전에 멀티 포인트로 캘리브레이션 되었다면 이전에 저장된 Slope 값이 유지됩니다. 그렇지 않다면 이론적인 Slope 값(100%)이 적용됩니다.

### 5.2.2 2 포인트 캘리브레이션을 수행합니다.


- 위의 [1포인트 캘리브레이션을 수행합니다. ▶ 17 페이지] 방식을 따라 실행합니다.

1 탈이온수로 전극을 헹굽니다.

2 전극을 다음 캘리브레이션 버퍼에 넣고 **Cal**을 누릅니다.

➔  및 가 디스플레이에 나타납니다.

측정시 이전의 캘리브레이션 값을 기반으로 한 pH 값이 보여집니다. 종말점 방식에 따라 측정 값이 안정화되거나 (자동 종말점) 또는 **Read** 키를 눌러 수동으로 측정을 중단시킵니다. (수동 종말점) Slope and offset 값이 계산됩니다.

➔ 종말점에 다르면 측정된 온도에서 인식된 버퍼의 pH 값이 디스플레이 됩니다..

3 2포인트 캘리브레이션에서 종료하려면 **Read** 키를 누릅니다.

- 또는 -

2포인트 캘리브레이션을 취소하려면 **Exit**을 누릅니다.

- 또는 -

[3포인트 캘리브레이션을 수행합니다. ▶ 18 페이지]하기 위해 다음의 캘리브레이션을 진행합니다.

#### 참고

2포인트 캘리브레이션을 완료하면 Slope와 Offset 값이 디스플레이 우측면에 표시됩니다.

### 5.2.3 3포인트 캘리브레이션을 수행합니다.

- [2 포인트 캘리브레이션을 수행합니다. ▶ 17 페이지]에 있는 내용을 참조하여 실행합니다.
- 세번째 캘리브레이션 시 [2 포인트 캘리브레이션을 수행합니다. ▶ 17 페이지]의 1-3단계를 반복합니다.

#### 참고

3 포인트 캘리브레이션을 실행하면, Slope와 Offset 값이 디스플레이 우측면에 업데이트 됩니다. 3 포인트 캘리브레이션(선형)을 통해 최소제곱법을 사용하여 Slope와 Offset 값을 계산합니다. FP20은 Segment 캘리브레이션 옵션을 제공합니다. Sgement 캘리브레이션은 3 포인트 이상의 캘리브레이션에 대하여만 적용됩니다.

### 5.2.4 4 또는 5 포인트 캘리브레이션 실행하기

- [2 포인트 캘리브레이션을 수행합니다. ▶ 17 페이지]에 있는 내용을 참조하여 실행합니다.
- 4 또는 5 포인트 캘리브레이션을 실행하기 위해 [2 포인트 캘리브레이션을 수행합니다. ▶ 17 페이지]의 1-3 단계를 반복합니다.

#### 참고

4 또는 5 포인트 캘리브레이션을 실행하면, Slope와 Offset 값이 디스플레이 우측면에 업데이트 됩니다

## 5.3 측정하기

### 5.3.1 측정 모드

FiveEasy™와 FiveEasy Plus™ pH/mV 측정기는 두 개의 측정 모드인 pH 및 mV를 제공합니다.

- **Mode** 버튼을 눌러 pH 및 mV 모드 간에 전환합니다.

### 5.3.2 pH 측정 수행

- 전극을 기기에 연결합니다.
  - pH 측정 모드가 선택되었는지 확인합니다.
- 1 전극을 샘플에 넣고 **Read**을 눌러 측정을 시작합니다.
    - ➔ 소수점이 깜빡입니다.
    - ➔ 샘플의 pH 값이 디스플레이 됩니다.
    - ➔ 자동종말점이 선택되면 pH 측정값이 안정화될 때 소수점이 깜빡거리는 것을  $\sqrt{A}$  멈추고 값을 고정합니다. 자동 종말점에 다다르기 전에 **Read** 키를 누르면 pH 값이 고정되어  $\sqrt{M}$  디스플레이 됩니다.
  - 2 수동 종말점을 선택하였을 경우 **Read**을 눌러 수동으로 종말점을 측정합니다. 디스플레이가 멈추고  $\sqrt{M}$ 가 나타납니다.

#### 참고

**Read** 키를 길게 누르면 자동 및 수동 종말점 형식으로 전환할 수 있습니다..

### 5.3.3 mV 측정 수행

- 전극을 기기에 연결합니다.
  - mV 모드가 선택되었는지 확인합니다.
- [pH 측정 수행 ▶ 19 페이지]하기 위한 단계와 같이 진행합니다.

## 5.4 메모리 사용(FP20만 해당)

### 5.4.1 측정 결과 저장

측정기는 최대 200개의 측정 결과를 저장할 수 있습니다.

- 측정이 종말점에 도달하면 **STO**를 누릅니다.

→ **M001**는 하나의 결과를 저장하였다는 것을 의미하고, **M200**는 최대 200개의 결과를 저장하였다는 것을 의미합니다.

#### 주의 사항

**M200**이 표시되었을 때 **STO**를 누르면 **Err 8**이 표시되며 메모리가 가득 찼음을 알려줍니다. 추가로 데이터를 저장하려면 메모리를 삭제하여야 합니다.

### 5.4.2 메모리에서 다시 불러오기

1 **RCL**을 길게 눌러 저장된 값을 다시 불러옵니다.

2  또는  을 눌러 저장된 결과를 스크롤합니다.

→ **MR 001 - MR 200**은 어떤 결과가 현재 표시되는지 나타냅니다.

3 **Exit**를 눌러 측정 화면으로 돌아갑니다.

### 5.4.3 메모리 지우기

1 **RCL**을 길게 눌러 메모리에서 저장된 값을 다시 불러옵니다.

2 **ALL**가 디스플레이에 나타날 때까지 **RCL**를 누릅니다.

3 **Read** 키를 눌러 모든 측정 결과값을 삭제합니다.

→ **CLr**이 디스플레이에서 깜빡이기 시작합니다.

4 **Read**을 눌러 삭제를 확인합니다.

- 또는 -

**Exit**를 눌러 삭제를 취소합니다.

## 5.5 인쇄(FP20만 해당)

### 5.5.1 연결 및 구성

프린터를 FP20의 RS-232 인터페이스에 연결할 수 있습니다. FP20을 식별하고 올바른 파라미터를 자동으로 조정하므로 RS-P25, RS-P26 또는 RS-P28 프린터 사용을 권장합니다.

다른 프린터를 사용하는 경우 다음과 같이 파라미터를 설정해야 합니다.

Baud-rate: 1,200 bps

Data bit: 8 bit

Parity: 없음

Stop bit: 1

### 5.5.2 측정/캘리브레이션 결과 인쇄하기

프린터가 FP20에 연결되어 있다면 각 측정이 완료되거나 캘리브레이션 후 자동으로 결과가 인쇄됩니다.

### 5.5.3 메모리에 저장된 데이터 인쇄하기

메모리를 스크롤 할 때 **RCL** 키를 길게 누름으로써 현재 보여지는 입력 부분을 인쇄할 수 있습니다.

## 5.6 PC로 데이터 내보내기(FP20만 해당)

**LabX direct pH** PC 소프트웨어를 사용해 각 종말점 측정 또는 교정 후 측정 데이터를 PC로 전송할 수 있습니다.

현재 보이는 메모리 데이터를 PC로 전송하려면 **RCL**을 길게 누릅니다.

## 5.7 자가 진단

- 1 측정기를 켭니다.
- 2 측정기가 전체 화면을 표시할 때까지 **Read** 및 **Cal**을 동시에 누릅니다.
  - ➔ 각 아이콘이 차례대로 깜빡이고 이를 바탕으로 모든 아이콘이 디스플레이에 올바르게 보여지는지 확인할 수 있습니다.
  - ➔ 그 이후에 **b**이 깜빡이기 시작하고 5개의 하드 키 아이콘이 디스플레이에 나타납니다.
- 3 아무 하드 키나 누르십시오.
  - ➔ 특정 아이콘이 디스플레이에서 사라집니다.
- 4 각 하드 키를 한 번씩 누르십시오.
  - ➔ 자체 진단을 성공적으로 완료하면 **PAS**가 나타납니다. 자체 진단을 실패하면 **Err 2**가 나타납니다.

### 주의 사항

1분 안에 모든 하드 키를 눌러야 합니다. 그렇지 않은 경우 **FAL**이 나타나고 자체 진단이 다시 시작됩니다.

## 5.8 초기화 리셋



### 주의 사항

#### 데이터 손실!

초기화 리셋으로 모든 사용자별 설정을 표준으로 설정합니다. 또한 모든 데이터 메모리가 삭제될 것입니다.

- 측정기의 전원을 끕니다.
- 1 2초 동안 **Read**, **Cal** 및 **Exit**를 동시에 길게 누릅니다.
    - ➔ **RST**이 디스플레이에 나타납니다.
  - 2 **Read**을 누릅니다.
  - 3 **Exit**를 누릅니다.
    - ➔ 기기가 꺼집니다.
    - ➔ 모든 설정값이 초기화됩니다.

## 6 유지보수

### 6.1 하우징 세척



#### 주의 사항

##### 기기가 손상됩니다!

액체가 기기 내부로 들어가지 않게 하십시오.  
흘린 액체를 즉시 닦아냅니다.

측정기는 가끔 젖은 천으로 닦는 것 이외에는 유지보수할 필요가 없습니다. 측정기의 겉면은 Acrylonitrile Butadiene Styrene(ABS)의 재질로 되어 있습니다. 이 소재는 톨루엔, 크실렌 및 메틸 에틸 케톤(MEK) 등 일부 유기 용제에 민감합니다.

- 물과 중성 세제에 천을 적셔 측정기의 겉면을 닦아내십시오

### 6.2 전극 유지보수

- pH 전극이 항상 충진 용액으로 채워져 있는지 확인 하십시오.
- 정확도를 높이기 위해 전극 외부로 새어나와 결정화된 충진 용액은 탈이온수로 제거합니다.
- 제조사의 지침에 따라 전극을 보관하고 건조되지 않도록 유의합니다.

Slope가 급격히 떨어지거나 반응이 느려지면 다음의 절차를 따르십시오. 샘플에 따라 다음 중 한 가지를 시도해 보십시오. 처리 후 새로운 교정을 실행합니다.

증상	절차
지방 또는 오일이 낀	아세톤이나 비누 용액으로 적신 탈지면으로 막의 그리스를 제거합니다.
막이 완전히 건조됨	전극 팁을 0.1 M HCl에 하룻밤 동안 담가 둡니다.
다이어프램에 단백질이 낀	전극을 HCl/펩신 용액에 담귀 침전물을 제거합니다.
황화은 오염	Thiourea 용액에 전극을 담귀 침전물을 제거합니다.

#### 참고

- 세척 및 충진 용액은 독성 또는 부식성 물질처럼 주의하여 취급해야 합니다.
- pH 전극 문제를 해결하고 싶은 경우 [www.electrodes.net](http://www.electrodes.net) 또한 참조할 수 있습니다.

### 6.3 오류 메시지

오류	설명	분해능
Err 1	메모리 액세스 오류	공장 초기화 상태로 돌아가기
Err 2	자가 진단 실패	자가 진단 절차를 반복하여 2분 내에 다섯 개의 키를 모두 누르십시오.
Err 3	측정 값이 범위를 벗어남	전극의 캡을 제거하였는지 또는 전극이 측정기에 잘 연결되었으며 샘플에 충분히 담귀졌는지 확인하십시오. 전극을 연결하지 않을 경우 shorting 플러그를 소켓에 끼워 둡니다.
Err 4	캘리브레이션 버퍼 온도가 범위를 벗어남(5-40°C)	캘리브레이션을 위한 온도 범위를 유지하십시오 (5-40°C)
Err 5	Offset 범위를 벗어남	버퍼가 정확하고 신선한지 확인하십시오. 전극을 분리하여 세척하거나 교체합니다.
Err 6	Slope 값이 범위를 벗어남	버퍼가 정확하고 신선한지 확인하십시오. 전극을 분리하여 세척하거나 교체합니다.



오류	설명	분해능
Err 7	측정기가 버퍼 인식을 하지 못함(잘못된 버퍼)	버퍼가 정확하고 신선한지 확인하십시오. 전극을 분리하여 세척하거나 교체합니다.
Err 8	메모리가 가득 참	메모리 지우기
Err 9	측정 데이터를 두 번 저장할 수 없음	---

## 6.4 오류 한계

메시지	설명	허용되지 않는 범위	
ERR 3	값이 범위를 벗어남	pH	<ul style="list-style-type: none"> <li>FiveEasy™ &lt; -2.00 또는 &gt; 16.00 pH</li> <li>FiveEasy Plus™ &lt; 0.00 또는 &gt; 14.00 pH</li> </ul>
		mV	< -2000 또는 > 2000 mV
ERR 4	버퍼 온도가 범위를 벗어남	T[°C, °F]	< 5 또는 > 40 °C, < 41 또는 > 104 °F
ERR 5	Offset 범위를 벗어남 (첫번째 캘리브레이션 지점)	Eref1 -Eb	≤ -35 또는 ≥ 35 mV
ERR 6	Slope가 범위를 벗어남 (캘리브레이션 지점 준수)	Eref1 -Eb	< 85% 또는 > 110%
ERR 7	잘못된 버퍼	ΔEref1	< 60 mV

## 6.5 폐기

WEEE(Waste Electrical and Electronic Equipment: 전기 및 전자 장치 폐기물)에 대한 유럽 지침 2012/19/EU 를 준수하여, 본 장치는 국내 폐기물로 처리하지 못할 수도 있습니다. 이점은 EU 외부 국가의 특정 요건에 따라 이들 국가에도 적용됩니다.

현지 규정에 따라 본 제품을 전기 및 전자 장치 전용 수집 장소에 폐기하십시오. 궁금하신 사항은 담당 기관 또는 본 장치를 공급한 판매자에게 문의하십시오. 본 장치를 타인에게 양도하는 경우, 본 규정의 내용도 적용됩니다.



## 7 제품 포트폴리오

측정기 및 키트	설명	주문 번호
F20-측정기	센서 제외 FiveEasy™ pH/mV 측정기	30266658
F20-표준물질	LE438 센서 포함 FiveEasy™ pH/mV 측정기 키트	30266626
FP20-측정기	센서 제외 FiveEasy Plus™ pH/mV 측정기	30266627
FP20-표준물질	LE438 센서 포함 FiveEasy Plus™ pH/mV 측정기 키트	30266628
FP20-Bio	LE410 센서 포함 FiveEasy Plus™ pH/mV 측정기 키트	30266629
FP20-Micro	LE422 센서 포함 FiveEasy Plus™ pH/mV 측정기 키트	30266940
FP20-TRIS	LE420 센서 포함 FiveEasy Plus™ pH/mV 측정기 키트	30266941

## 8 액세서리

품목	주문 번호
전원 어댑터	11120270
전극 암(센서 홀더 및 2개 극 포함)	30239139
전극 거치대 연장용 부품(추가 봉)	30239140
전극 거치대 구멍 실링용 고무 캡(2개)	51302952
전극 거치대 구멍을 덮은 측면 커버	30239146
쇼팅 플러그 BNC	30133643

센서	주문 번호
LE438	51340242
LE407	51340330
LE408	51340347
LE409	51340331
LE410	51340348
LE420	51340332
LE422	30089747
LE427	51340333
NTC 30 kOhm, 온도 센서	51300164

용액	주문 번호
pH 2.00 버퍼(파우치형), 20 mL x 30	30111134
pH 2.00 버퍼(병), 250 mL	51350002
pH 2.00 버퍼(병), 250 mL x6병	51350016
pH 4.01 버퍼(파우치형), 20 mL x 30	51302069
pH 4.01 버퍼(병), 250 mL	51350004
pH 4.01 버퍼(병), 250 mL x6병	51350018
pH 7.00 버퍼(파우치형), 20 mL x 30	51302047
pH 7.00 버퍼(병), 250 mL	51350006
pH 7.00 버퍼(병), 250 mL x6병	51350020
pH 9.21 버퍼(파우치형), 20 mL x 30	51302070
pH 9.21 버퍼(병), 250 mL	51350008
pH 9.21 버퍼(병), 250 mL x6병	51350022
pH 10.01 버퍼(파우치형), 20 mL x 30	51302079
pH 10.01 버퍼(병), 250 mL	51350010
pH 10.01 버퍼(병), 250 mL x6병	51350024
pH 11.00 버퍼(파우치형), 20 mL x 30	30111135
pH 11.00 버퍼(병), 250 mL	51350012
pH 11.00 버퍼(병), 250 mL x6병	51350026
Rainbow I 파우치형(pH 4.01/7.00/9.21, 각 10개)	51302068
Rainbow II 파우치형 (pH4.01/7.00/10.00, 각 10개)	51302080
Rainbow I 병 (pH4.01/7.00/9.21, 250mL x 각 2병)	30095312
Rainbow 병 II(pH 4.01/7.00/10.00, 2 x 250 mL)	30095313
InLab 보관 용액(모든 InLab pH 및 Redox 전극용), 250 mL	30111142
전해질 3 mol/L KCl, 25 mL	51343180

용액	주문 번호
전해질 3 mol/L KCl, 250 mL	51350072
전해질 3 mol/L KCl, 6 x 250 mL	51350080
HCl/펩신 용액(단백질 오염 제거), 250 mL	51350100
pH 전극용 재활성화 용액, 25 mL	51350104
티오요소 용액(황화은 오염 제거), 250 mL	51350102

## 9 기술 데이터 F20

### 일반

<b>AC 어댑터 정격 전력</b>	라인 전압	100 - 240 V AC ~ ± 10%
	입력 주파수	50/60 Hz
	출력 전압	12 V DC = CSA 승인(또는 이에 준하여 인증된) 전원을 사용하는 경우 제한된 회로 출력이 있어야 합니다.
<b>기기 정격 전력</b>	입력 전압	9 - 12 V =
	소비 전력	1 W
<b>치수</b>	높이 (센서 거치대 없음)	70 mm
	폭	227 mm
	깊이	147 mm
	중량	0.63 kg
<b>디스플레이</b>	LCD	4.3" 세그먼트 LCD
<b>주변 조건</b>	작동 온도	0...40 °C
	상대 습도	5%...85%(비응축) 31 °C - 40 °C에서 50%까지 선형으로 감소
	과전압 카테고리	Class II
	오염도	2
	최대 작동 고도	해수면 기준 2,000 m
	어플리케이션 범위	실내용
<b>재료</b>	하우징	ABS
	윈도우	Polymethyl methacrylate (PMMA)

### 측정

<b>파라미터</b>	pH, mV	
<b>센서 연결부</b>	pH/mV	BNC, 임피던스 > 10 <sup>12</sup> Ω
	온도	RCA (Cinch), NTC 30 kΩ
<b>커넥터</b>	아날로그 입력	예
<b>pH</b>	측정 범위	0.00...14.00 pH
	분해능	0.01 pH
	오류 한계	± 0.01 pH
<b>mV</b>	측정 범위	-2000...2000 mV
	분해능	1 mV
	오류 한계	±1 mV
<b>온도</b>	측정 범위	0...100 °C(32...212 °F)
	분해능	0.1 °C
	오류 한계	± 0.5 °C
	ATC/MTC	예
<b>캘리브레이션</b>	캘리브레이션 포인트	3
	사전 정의된 버퍼 그룹	4
	자동 버퍼 인식	예
	캘리브레이션 방법	Linear

<b>일반 측정</b>	자동 및 수동 종말점 기록	예
	종말점 음향 신호	예
	종말점 시각 신호	예
<b>데이터 보안/저장소</b>	메모리 크기	최근 캘리브레이션

## 10 기술 데이터 FP20

### 일반

<b>AC 어댑터 정격 전력</b>	라인 전압	100 - 240 V AC ~ ± 10%
	입력 주파수	50/60 Hz
	출력 전압	12 V DC = CSA 승인(또는 이에 준하여 인증된) 전원을 사용하는 경우 제한된 회로 출력이 있어야 합니다.
<b>기기 정격 전력</b>	입력 전압	9 - 12 V =
	소비 전력	1 W
<b>치수</b>	높이 (센서 거치대 없음)	70 mm
	폭	227 mm
	깊이	147 mm
	중량	0.63 kg
<b>디스플레이</b>	LCD	4.3" 세그먼트 LCD
<b>주변 조건</b>	작동 온도	0...40 °C
	상대 습도	5%...85%(비응축) 31 °C - 40 °C에서 50%까지 선형으로 감소
	과전압 카테고리	Class II
	오염도	2
	최대 작동 고도	해수면 기준 2,000 m
	어플리케이션 범위	실내용
<b>재료</b>	하우징	ABS
	윈도우	Polymethyl methacrylate (PMMA)

### 측정

<b>파라미터</b>	pH, mV	
<b>센서 연결부</b>	pH/mV	BNC, 임피던스 > 10 <sup>12</sup> Ω
	온도	Cinch, NTC 30 kΩ
<b>커넥터</b>	RS232 인터페이스	예
	USB 인터페이스	예
	기준 입력	예
<b>pH</b>	측정 범위	-2.00...16.00 pH
	분해능	0.01 pH
	오류 한계(센서 입력)	± 0.01 pH
<b>mV</b>	측정 범위	-2000...2000 mV
	분해능	1 mV
	오류 한계	±1 mV
<b>온도</b>	측정 범위	-5...105 °C(23...221 °F)
	분해능	0.1 °C
	오류 한계	± 0.3 °C
	ATC/MTC	예

<b>캘리브레이션</b>	캘리브레이션 포인트	5
	사전 정의된 버퍼 그룹	4
	자동 버퍼 인식	예
	캘리브레이션 방법	Linear/segmented
<b>일반 측정</b>	자동 및 수동 종말점 기록	예
	종말점 음향 신호	예
	종말점 시각 신호	예
<b>데이터 보안/저장소</b>	메모리 크기	200 측정값, 최근 캘리브레이션 값



## 11 부록

### B1 METTLER TOLEDO 미국(기준: 25 °C)

T [°C]	1.68	4.01	7.00	10.01
5	1.67	4.00	7.09	10.25
10	1.67	4.00	7.06	10.18
15	1.67	4.00	7.04	10.12
20	1.68	4.00	7.02	10.06
<b>25</b>	<b>1.68</b>	<b>4.01</b>	<b>7.00</b>	<b>10.01</b>
30	1.68	4.01	6.99	9.97
35	1.69	4.02	6.98	9.93
40	1.69	4.03	6.97	9.89

### B2 METTLER TOLEDO 유럽(기준: 25 °C)

T [°C]	2.00	4.01	7.00	9.21	11.00
5	2.02	4.01	7.09	9.45	11.72
10	2.01	4.00	7.06	9.38	11.54
15	2.00	4.00	7.04	9.32	11.36
20	2.00	4.00	7.02	9.26	11.18
<b>25</b>	<b>2.00</b>	<b>4.01</b>	<b>7.00</b>	<b>9.21</b>	<b>11.00</b>
30	1.99	4.01	6.99	9.16	10.82
35	1.99	4.02	6.98	9.11	10.64
40	1.98	4.03	6.97	9.06	10.46

### B3 JJG119(기준: 25 °C)

T [°C]	1.680	4.003	6.864	9.182	12.460
5	1.669	3.999	6.949	9.391	13.210
10	1.671	3.996	6.921	9.330	13.011
15	1.673	3.996	6.898	9.276	12.820
20	1.676	3.998	6.879	9.226	12.637
<b>25</b>	<b>1.680</b>	<b>4.003</b>	<b>6.864</b>	<b>9.182</b>	<b>12.460</b>
30	1.684	4.010	6.852	9.142	12.292
35	1.688	4.019	6.844	9.105	12.130
40	1.694	4.029	6.838	9.072	11.975

### B4 JIS Z 8802(기준: 25 °C)

T [°C]	1.679	4.008	6.865	9.180
5	1.668	3.999	6.951	9.395
10	1.670	3.998	6.923	9.332
15	1.672	3.999	6.900	9.276
20	1.675	4.002	6.881	9.225
<b>25</b>	<b>1.679</b>	<b>4.008</b>	<b>6.865</b>	<b>9.180</b>
30	1.683	4.015	6.853	9.139
35	1.688	4.024	6.844	9.102
40	1.694	4.035	6.838	9.068





제품의 미래를 보호하기 위해  
METTLER TOLEDO 서비스는 본 제품의  
품질, 측정 정확성과 가치 보존을 수  
년간 보장해 드립니다.

당사의 매력적인 서비스 조건의 모든  
세부 사항을 요청하시기 바랍니다.

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

더 많은 정보를

**Mettler-Toledo GmbH**

Im Langacher 44  
8606 Greifensee, Switzerland  
Tel. +41 22 567 53 22  
Fax +41 22 567 53 23  
[www.mt.com/contact](http://www.mt.com/contact)

기술적 무단 변경을 금지합니다.  
© Mettler-Toledo GmbH 04/2021  
30266877C



30266877