

NL

**INSTRUCTIES**  
DIGITALE TRUE-RMS-  
MULTIMETER MET  
WARMTEBEELDCAMERA



**Inhoudsopgave**

**Aanwijzingen voor het gebruik van deze handleiding** ..... 2

**Veiligheid** ..... 2

**Informatie over het apparaat** ..... 4

**Transport en opslag** ..... 10

**Bediening** ..... 10

**MultiMeasure Mobile app**..... 18

**Onderhoud en reparatie** ..... 22

**Defecten en storingen** ..... 23

**Recycling** ..... 24

**Conformiteitsverklaring** ..... 24

**Aanwijzingen voor het gebruik van deze handleiding**

**Symbolen**

-  **Waarschuwing voor elektrische spanning**  
Dit symbool wijst op gevaren voor het leven en de gezondheid van personen door elektrische spanning.
-  **Waarschuwing**  
Dit signaalwoord wijst op een gevaar met een middelmatige risicograad, dat indien niet vermeden de dood of zwaar letsel tot gevolg kan hebben.
-  **Voorzichtig**  
Dit signaalwoord wijst op een gevaar met een lage risicograad, dat indien niet vermeden gering of matig letsel tot gevolg kan hebben.
- Let op**  
Het signaalwoord wijst op belangrijke informatie (bijv. op materiële schade), maar niet op gevaren.
-  **Info**  
Aanwijzingen met dit symbool helpen u bij het snel en veilig uitvoeren van uw werkzaamheden.
-  **Handleiding opvolgen**  
Aanwijzingen met dit symbool wijzen u erop dat de handleiding moet worden opgevolgd.

De actuele versie van deze handleiding en de EU-conformiteitsverklaring, kunt u downloaden via de volgende link:



BE60



<https://hub.trotec.com/?id=46449>

**Veiligheid**

Lees deze handleiding vóór het in gebruik nemen/gebruik van het apparaat zorgvuldig en bewaar de handleiding altijd in de directe omgeving van de opstellocatie resp. bij het apparaat.



**Waarschuwing**

**Lees alle veiligheidsinstructies en aanwijzingen.** Het niet opvolgen van de veiligheidsinstructies en aanwijzingen kunnen een elektrische schok, brand en/of zwaar letsel veroorzaken.

**Bewaar alle veiligheidsinstructies en aanwijzingen voor later gebruik.**

- Het apparaat wordt geleverd met een waarschuwingslabel. Voor de eerste keer in gebruik nemen de aanwezige waarschuwingslabel op de achterzijde van het apparaat zoals in het hoofdstuk bediening is beschreven overplakken met het waarschuwingslabel in uw taal, als het wordt meegeleverd. Kies anders een sticker in een voor u bekende taal.



- Gebruik het apparaat niet in ruimten of omgevingen met explosiegevaar en plaats het daar nooit.
- Gebruik het apparaat niet in agressieve atmosferen.
- Bescherm het apparaat tegen permanent direct zonlicht.
- Open het apparaat niet.
- Verwijder geen veiligheidssymbolen, stickers of etiketten van het apparaat. Houd alle veiligheidssymbolen, stickers en etiketten in een leesbare toestand.
- Het in de technische gegevens opgegeven meetbereik van een functie niet overschrijden.

- Verwijder vóór het omschakelen van het meettype altijd de meetpennen van het stroomcircuit.
- Ga bij metingen met spanningen van meer dan 25 VAC rms of 35 VDC zeer zorgvuldig te werk. Bij deze spanningen bestaat gevaar voor een elektrische schok.
- Zorg voor de diode-, weerstands- en doorgangstest, dat het meetobject spanningsvrij is en de hierin aanwezige condensatoren ontladen zijn. Heeft u eerst metingen aan spanningvoerende onderdelen uitgevoerd, vóór de diode-, weerstands- en doorgangstest de meetpennen van het meetobject verwijderen.

### Bedoeld gebruik

Gebruik de het apparaat uitsluitend voor metingen binnen het meetbereik en binnen de overspanningscategorieën die zijn opgegeven in de technische gegevens.

Tot het bedoeld gebruik behoren bijv.:

- Gelijk- en wisselspanningsmetingen
- Gelijk- en wisselstroommetingen
- Capaciteitsmetingen
- Frequentie/schakelverhoudingsmetingen
- Weerstandsmetingen
- Testen van diodes
- Doorgangscontroles met akoestische weergave
- Temperatuurmeting met de warmtebeeldcamera

Elk ander gebruik dan het bedoeld gebruik is, geldt als verkeerd gebruik.

### Logisch voorspelbaar verkeerd gebruik

Gebruik het apparaat niet in zones met explosiegevaar, bij nattigheid of hoge luchtvochtigheid.

Eigenhandige aan- of ombouwwerkzaamheden aan het apparaat zijn verboden.

### Persoonlijke kwalificaties

Personen die dit apparaat gebruiken moeten:

- De 5 veiligheidsregels van de elektrotechniek opvolgen
  - 1. Vrijschakelen
  - 2. Tegen herinschakelen beveiligen
  - 3. De 2-polige spanningsvrijheid vaststellen
  - 4. Aarden en kortsluiten
  - 5. Onderdelen onder spanning in de buurt afdekken
- maatregelen nemen ter bescherming tegen directe aanraking van de stroomvoerende onderdelen.
- De handleiding, vooral het hoofdstuk veiligheid hebben gelezen en begrepen.

### Veiligheidssymbolen en plaatjes op het apparaat

#### Let op

Verwijder geen veiligheidssymbolen, stickers of etiketten van het apparaat. Houd alle veiligheidssymbolen, stickers en etiketten in een leesbare toestand.

De volgende veiligheidssymbolen en plaatjes zijn aangebracht op het apparaat:

Veiligheidsymbolen	Betekenis
	Dit symbool waarschuwt u voor de gevaren bij de omgang met elektriciteit. Ga voorzichtig te werk en de veiligheidsinstructies opvolgen.
	Dit symbool wijst erop dat de bedieningshandleiding moet worden opgevolgd.

### Restgevaren



#### Waarschuwing voor elektrische spanning

Elektrische schok door onvoldoende isolatie. Controleer het apparaat en de meetsnoeren voor elk gebruik op beschadigingen en een probleemloze werking.

Bij het constateren van beschadigingen, het apparaat niet meer gebruiken.

Gebruik het apparaat niet, als het apparaat of uw handen vochtig of nat zijn!

Gebruik het apparaat niet als het batterijvak of de behuizing open is.



#### Waarschuwing voor elektrische spanning

Elektrische schok door aanraken van stroomvoerende onderdelen. Let er bij het gebruik van de meetstiften op dat u deze alleen voor de aanraakbescherming vastpakt.



#### Waarschuwing voor elektrische spanning

Er bestaat kortsluitgevaar door in de behuizing binnendringende vloeistoffen!

Dompel het apparaat en de accessoires niet onder in water. Zorg dat geen water of andere vloeistoffen in de behuizing komen.



#### Waarschuwing voor elektrische spanning

Werkzaamheden aan elektrische onderdelen mogen alleen door een geautoriseerd gespecialiseerd bedrijf worden uitgevoerd!



#### Waarschuwing voor explosieve stoffen

Stel accu's niet bloot aan temperaturen boven 60 °C! Breng accu's niet in contact met water of vuur!

Voorkom direct zonlicht en vochtigheid. Er bestaat explosiegevaar!

**Waarschuwing**

Verstikkingsgevaar!

Laat het verpakkingsmateriaal niet achteloos rondslingeren. Voor kinderen kan dit gevaarlijk speelgoed zijn.

**Waarschuwing**

Het apparaat is geen speelgoed en hoort niet in kinderhanden.

**Waarschuwing**

Van dit apparaat kunnen gevaren uitgaan als het ondeskundig of niet volgens het bedoeld gebruik wordt gebruikt door niet geïnstrueerde personen! Zorg dat wordt voldaan aan de persoonlijke kwalificaties!

**Voorzichtig**

Tijdens gebruik van het apparaat bestaat letselgevaar door de blootliggende meetstiften. Gebruik altijd de beschermkap als geen metingen worden uitgevoerd.

**Voorzichtig**

Lithium-ion-accu's kunnen bij oververhitting en bij beschadiging in brand raken. Zorg voor voldoende afstand t.o.v. warmtebronnen, lithium-ion-accu's niet blootstellen aan direct zonlicht en zorg dat de omhulling niet wordt beschadigd. Lithium-ion-accu's niet overladen. Als de accu niet vast in het apparaat gemonteerd is, gebruik dan bij het opladen uitsluitend slimme opladers, die automatisch de stroom uitschakelen als de accu volledig is opgeladen. Laad lithium-ion-accu's op tijd op, voordat ze volledig ontladen zijn.

**Voorzichtig**

Houd voldoende afstand van warmtebronnen.

**Let op**

Om beschadigingen aan het apparaat te voorkomen, vóór elke meting controleren of het correcte meetbereik is gekozen.

Weet u het niet zeker, kies dan het hoogste meetbereik. De meetsnoeren loskoppelen van het meetpunt, voordat u het meetbereik wijzigt.

**Let op**

Stel het apparaat niet bloot aan extreme temperaturen, extreme luchtvochtigheid of nattigheid, zodat beschadigingen worden voorkomen.

**Let op**

Gebruik voor de reiniging van het apparaat geen agressieve reinigingsmiddelen, schuur- of oplosmiddelen.

**Let op**

Test vóór het in gebruik nemen de werking van het apparaat bij een bekende spanningsbron, bijv. een bekende en veilige 230 V spanningsbron of bij een bekende en veilige 9 V blokbatterij. Selecteer het correcte meetbereik!

**Informatie over het apparaat****Beschrijving van het apparaat**

De multimeter is een accugevoed, mobiel handmeetapparaat met omvangrijke meetmogelijkheden.

De ingebouwde warmtebeeldcamera helpt bij het vinden van elektrische problemen, foutoplossingen te evalueren en in rapporten te documenteren. Hotspots bij hoogspanningsinstallaties en transformatoren kunnen op een veilige afstand worden gecontroleerd en een opwarming, bijv. van zekeringen, isolatoren, stekkers of draden, worden herkend.

Door de true RMS meetfunctie kunnen zowel sinusvormige, evenals niet-sinusvormige signalen, die door storingen, bijv. van frequentieomvormers of schakelende netvoedingen van computers ontstaan, nauwkeurig worden gemeten.

Het apparaat heeft de volgende gebruikseigenschappen en uitrustingen:

- Warmtebeeldcamera
- Automatische/handmatige keuze van het meetbereik
- TFT-display
- Ook te bedienen met handschoenen
- Uitklapbaar statief en houder voor meetpennen
- Gelijk- en wisselspanning
- Gelijk- en wisselstroommeting
- Weerstandsmeting
- Capaciteitsmeting
- Frequentie-/schakelverhoudingsmeting
- Diode-testfunctie
- Doorgangscontrole, akoestisch
- Hold-functie
- Oproepen van maximale en minimale waarde en piekwaarde

Door de ingebouwde bluetooth-functie, kan het apparaat met de Trotec MultiMeasure Mobile app worden gekoppeld met een eindapparaat.

De meetresultaten kunnen numeriek of als grafiek op het eindapparaat worden weergegeven en opgeslagen. Daarna kunnen de meetgegevens als PDF- of Excel-bestand worden verzonden.

De app heeft bovendien een rapportfunctie, een organiserfunctie, een klantbeheerfunctie en meer analysefuncties. Bovendien kunnen metingen en projectgegevens ook met collega's van andere filialen worden gedeeld, bij een aanwezige PC-installatie van MultiMeasure Studio Professional, bijv. met de betreffende tekst- en rapportbijlagen, voor de meest uiteenlopende toepassingsgebieden worden omgezet naar professionele rapporten.

### **Overspanningsbeveiliging en meetcategorie**

Binnen welke omgevingen of bij welke spanningen een meetapparaat veilig kan worden gebruikt, is afhankelijk van de constructie. Hierbij zijn hierbij bijvoorbeeld de aanraakbaarheid van spanningvoerende onderdelen, knikbeschermingsinrichtingen bij de meetsnoeren of de isolatie. Afhankelijk van de constructiedetails, kan het meetapparaat in een of meerdere meetcategorieën tot een bepaalde spanning veilig meten. De meetcategorie wordt zowel op het meetapparaat als in de bedieningshandleiding opgegeven.

Dit meetapparaat is geschikt voor meetcategorie CAT III (600 V) en meetcategorie CAT IV (300 V).

Dit betekent dat het meetapparaat in een laagspanningshuisinstallatie voor spanningen tot 600 V en bij het huisaansluitpunt met spanningen tot 300 V maf worden toegepast.

### **Warmtebeeldcamera**

Bij ingeschakelde warmtebeeldcamera meet het apparaat oppervlaktetemperaturen contactloos met een infraroodsensor.

Voor een exacte meting van de oppervlaktetemperatuur, is het noodzakelijk de emissiegraad van het te meten materiaal in te stellen.

### **Emissiegraad**

De emissiegraad beschrijft de karakteristieke waarde voor de energie-uitstraling van een materiaal.

De meeste organische materialen hebben een emissiegraad van 0,95. Metalen of glanzende materialen hebben een lagere waarde.

De emissiegraad van een materiaal is afhankelijk van verschillende factoren, bijvoorbeeld de:

- Materiaalsamenstelling
- Oppervlaktegesteldheid
- Temperatuur

De emissiegraad kan tussen 0,1 en 1 (theoretisch) liggen.

De volgende vuistregel kan worden gebruikt:

- Is een materiaal nogal donker en de oppervlaktestructuur nogal mat, heeft het zeer waarschijnlijk ook een hogere emissiegraad.
- Hoe lichter en gladder het oppervlak van een materiaal, des te lager zal de emissiegraad waarschijnlijk zijn.
- Hoe hoger de emissiegraad van het te meten oppervlak, hoe geschikter het is voor een aanrakingsloze temperatuurmeting met een pyrometer of een warmtebeeldcamera, omdat vervalsende temperatuurreflecties kunnen worden verwaarloosd.

Desondanks is het invoeren van een mogelijk geschikte emissiewaarde voor een nauwkeurige meting onvermijdelijk.

### Tabel emissiegraad

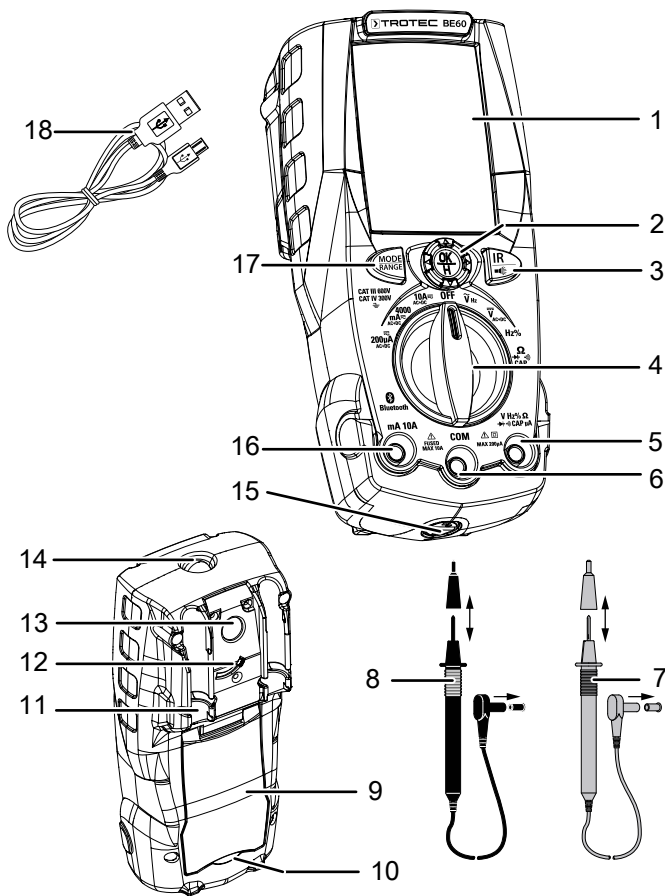
De volgende tabel kan dienen ter oriëntering bij het instellen van de emissiegraad. Hierbij geeft de tabel richtwaarden voor de emissiegraad van gangbare materialen.

Materiaal	Emissiegraad
Aluminium, opgeruwd	0,1 tot 0,3
Aluminium, legering A3003, geoxideerd	0,3
Aluminium, geoxideerd	0,2 tot 0,4
Asbest	0,92 tot 0,95
Asfalt	0,92 tot 0,95
Basalt	0,7
Beton	0,92 tot 0,95
Bitumen	0,98 tot 1,00
Lood, geoxideerd	0,2 tot 0,6
Lood, ruw	0,4
Dakvilt	0,95
IJs	0,98
IJzer (gesmeed), dof	0,9
IJzer, geoxideerd	0,5 tot 0,9
IJzer, verroest	0,5 tot 0,7
Emaillak, zwart	0,95
Aarde	0,92 tot 0,96
Verf (niet alkalisch)	0,90 tot 0,95
Verf (niet metaalachtig)	0,95
Gips	0,60 tot 0,95
Glas, plaat	0,85 tot 0,95
Rubber	0,92 tot 0,95
Gietijzer, gesmolten	0,2 tot 0,3
Gietijzer, niet geoxideerd	0,2
Huid	0,98
Haynes legering	0,3 tot 0,8
Verwarmingslak	0,95
Hout (natuurlijk)	0,90 tot 0,95
Inconel, elektrolytisch gepolijst	0,15
Inconel, geoxideerd	0,70 tot 0,95
Inconel, gezandstraald	0,3 tot 0,6
Kalksteen	0,95 tot 0,98
Carborundum	0,9
Keramiek	0,88 tot 0,95
Grind	0,95
Koolstof, grafiet	0,70 tot 0,85
Koolstof, niet geoxideerd	0,8 tot 0,9
Kunststof, ondoorzichtig	0,95

Materiaal	Emissiegraad
Koper, geoxideerd	0,4 tot 0,8
Lak	0,80 tot 0,95
Marmer	0,90 tot 0,95
Messing, hoogglans gepolijst	0,3
Messing, geoxideerd	0,5
Molybdeen, geoxideerd	0,2 tot 0,6
Nikkel, geoxideerd	0,2 tot 0,5
Plastic	0,85 tot 0,95
Pleister	0,90 tot 0,95
Zand	0,9
Sneeuw	0,9
Staal, onbewerkte plaat	0,4 tot 0,6
Staal, koudgewalst	0,7 tot 0,9
Staal, geoxideerd	0,7 tot 0,9
Staal, gepolijste plaat	0,1
RVS	0,1 tot 0,8
Stof (doek)	0,95
Behang (niet metaalachtig)	0,95
Textiel (niet metaalachtig)	0,95
Titanium, geoxideerd	0,5 tot 0,6
Leem	0,90 tot 0,95
water	0,93
Cement	0,90 tot 0,96
Baksteen (ruw)	0,90 tot 0,95
Zink, geoxideerd	0,1

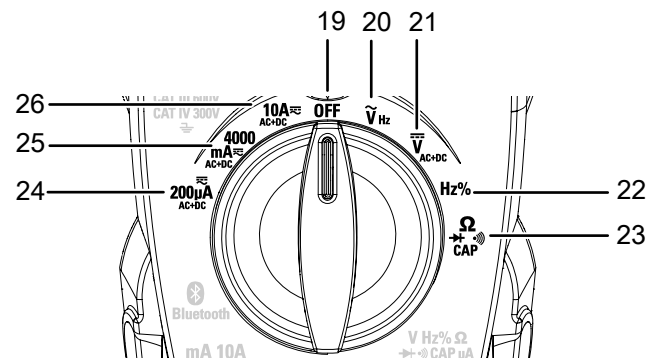


## Overzicht van het apparaat

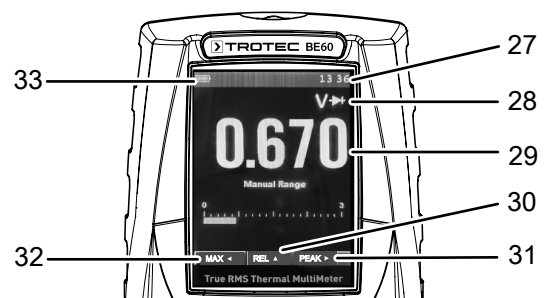


Nr.	Aanduiding
1	TFT-display
2	Toets <i>OK/Hold</i>
3	Toets <i>IR</i> /
4	Draaischakelaar
5	V/Hz-aansluitbus
6	COM-aansluitbus
7	Meetpen rood
8	Meetpen zwart
9	Statief (uitklapbaar)
10	Zekeringvak (onder statief)
11	Houder voor meetpennen
12	Open infraroodsensor
13	Infraroodsensor
14	Werklamp
15	USB-aansluiting
16	mA/10 A aansluitbus
17	Toets <i>MODE/RANGE</i>
18	USB-kabel

## Draaischakelaar



Nr.	Positie	Beschrijving
19	OFF	Apparaat is uitgeschakeld.
20	$\tilde{V}_{Hz}$	Wisselspanning: 200 mV tot 600 V
21	$\overline{V}_{AC+DC}$	Gelijkspanning: 200 mV tot 600 V
22	Hz%	Frequentiemeting: 1 mHz tot 10 MHz Schakelverhouding: 0,1% tot 99,9%
23	$\Omega$	Weerstandsmeting: 200 $\Omega$ tot 20 M $\Omega$
		Diodetest / doorgangsmeting
	nF	Capaciteitsmeting
24	200 $\mu$ A	Gelijk- en wisselstroom: tot 200 $\mu$ A
25	4000 mA	Gelijk- en wisselstroom: tot 4000 mA
26	10 A	Gelijk- en wisselstroom: tot 10 A



Nr.	Aanduiding
27	Weergave <i>Tijd</i>
28	Indicatie <i>Meetmodus</i>
29	Meetwaardeweergave
30	Indicatie <i>REL</i>
31	Indicatie <i>PEAK</i>
32	Indicatie <i>MAX</i>
33	Indicatie <i>Accustatus</i>

## Technische gegevens

### Algemene specificaties

Parameter	Waarde
<b>Algemeen</b>	
Doorgangscntrole	Een akoestisch signaal klinkt als de weerstand lager is dan 50 Ω
Diodetest	Teststroom: <1,5 mA Max. testspanning: 3,3 VDC
LCD-display	3 3/4 cijfers, 4000 Count TFT
Menutalen:	Duits, Chinees, Engels, Italiaans, Spaans, Frans, Nederlands, Pools, Turks, Portugees
Meetbereikoverschrijding	Op het display wordt OL weergegeven
Polariteit	Automatisch (geen indicatie voor positief); min-teken (-) voor negatief
Meetsnelheid	3 keer per seconde, nominaal
Bluetooth frequentiebereik	2,4 GHz
Bluetooth zendvermogen max.	0 dBm
Laadindicatie accu	Het batterijsymbool wordt weergegeven, als de accuspanning onder de bedrijfsspanningsgrenswaarde komt
Accu	1 x 3,7 V lithium-ion-accu, 1400 mAh
Laadaansluiting accu	Micro-USB (5 VDC, 1A)
Zekering	10 A / 600 V
Bedrijfstemperatuur	5 °C tot 40 °C (41 °F tot 104 °F)
Opslagtemperatuur	-20 °C tot 60 °C (-4 °F tot 140 °F)
Max. rel. luchtvochtigheid	< 80%
Vervuilingsgraad	2
Isolatie	Dubbel geïsoleerd
Werkhoogte boven zeeniveau.	Maximaal 2000 m (6562 ft)
Beschermingsgraad	IP40
Gewicht	ca. 540 g
Afmetingen	175 x 85 x 55 mm
Automatische uitschakeling	Nadat het 15 tot 60 minuten niet is gebruik (deactiveerbaar)
Schoktest	Tot 2,0 m (6,5 ft) valhoogte
Veiligheid	Dit meetapparaat is bedoeld voor het gebruik binnen en voldoet aan de meetcategorie CAT III tot 600 V en meetcategorie CAT IV 300 V.

Parameter	Waarde
<b>Warmtebeeldcamera</b>	
Temperatuurbereik	-20 °C tot +260 °C (-4 °F tot +500 °F)
Minimale scherpstel- lingsafstand	0,5 m
Zichtbereik (FOV)	15,6 x 15,6 °
Resolutie (IFOV)	2,26 mrad
Resolutie warmtebeeld	120 x 120 pixels
Scherpstelmodus	Fix-focus
Brandpunt	7,5 mm
Beeldfrequentie	50 Hz
Detectortype	Focal Plane Array/ongekoelde microbolometer
Infraroodspectrum	8 μm tot 14 μm
Nauwkeurigheid	±3 °C (± 5,4 °F) of ±3% (bij een omgevingstemperatuur van 10 °C tot 35 °C, objecttemperatuur >0 °C)

### Meetbereiken

Gelijkspanning (V DC)				
Meet- bereik	Resolutie	Nauwkeu- righeid	Ingangs- impedan- tie	Overspan- ningsbeveili- ging
400 mV	0,1 mV	± (0,8% + 8 digits)	>10 MΩ	600 VDC/ ACrms
4 V	0,001 V	± (0,5% + 5 digits)		
40 V	0,01 V			
400 V	0,1 V	± (0,8% + 5 digits)		
600 V	1 V			

Wisselspanning TRMS (V AC)				
Meet- bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid <sup>1)</sup>		Overspan- ningsbevei- liging
		50 - 60 Hz	61 Hz - 1 kHz	
4 V	0,001 V	± (1% + 5 digits)	± (2,5% + 5 digits)	600 VDC/ ACrms
40 V	0,01 V			
400 V	0,1 V			
600 V	1 V			

1) De nauwkeurigheid heeft betrekking op een bereik van 10 % van het meetbereik tot een sinusgolf van max. 100 %.  
Ingangsimpedantie: > 9 MΩ  
Nauwkeurigheid van de PEAK-functie: ± 10%, PEAK-reactietijd: 1 ms



Wissel- en gelijkspanning TRMS (V AC+DC)				
Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid	Ingangsimpedantie	Overspanningsbeveiliging
4 V	0,001 V	± (2,5% + 20 digits)	>10 MΩ	600 VDC/ACrms
40 V	0,01 V			
400 V	0,1 V			
600 V	1 V			

Gelijkstroom (A DC)			
Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid	Overspanningsbeveiliging
400 μA	0,1 μA	± (1,5% + 5 digits)	Zekering 500 mA / 600 V
4000 μA	1 μA		
40 mA	0,01 mA		
400 mA	0,1 mA	± (1,5% + 8 digits)	
10 A	0,01 A	± (2,0% + 8 digits)	Zekering 10 A / 600 V

Wisselstroom TRMS(A AC)			
Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid <sup>1)</sup> 50 Hz - 1 kHz	Overspanningsbeveiliging
400 μA	0,1 μA	± (2,0 % + 5 digits)	Zekering 10 A / 600 V
4000 μA	1 μA		
40 mA	0,01 mA		
400 mA	0,1 mA		
10 A	0,01 A	± (2,5 % + 5 digits)	

1) De nauwkeurigheid heeft betrekking op een bereik van 10 % van het meetbereik tot een sinusgolf van max. 100 %.

Nauwkeurigheid van PEAK-functie: ± 10%, stroomsterkte AC+DC TRMS: Nauwkeurigheid (50 Hz - 1 kHz): ± (3,0% + 20 digits)

Weerstands- en doorgangsmeting				
Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid	Toonsignaal	Overspanningsbeveiliging
400 Ω	0,1 Ω	± (1,0% + 10 digits)	> 50 Ω	600 VDC/ACrms
4 kΩ	0,001 kΩ			
40 kΩ	0,01 kΩ			
400 kΩ	0,1 kΩ			
4 MΩ	0,001 MΩ			
40 MΩ	0,01 MΩ	± (2,5% + 10 digits)		

Frequentiemeting ( $\tilde{V}_{Hz}$ )			
Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid	Overspanningsbeveiliging
40 Hz - 10 kHz	0,01 Hz - 0,001 kHz	± 0,5%	600 VDC/ACrms
Gevoeligheid: 2 Vrms			

Frequentiemeting (Hz%)			
Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid	Overspanningsbeveiliging
40 Hz	0,01 Hz	± (0,2% + 5 digits)	600 VDC/ACrms
400 Hz	0,1 Hz		
4 kHz	0,001 kHz		
40 kHz	0,01 kHz		
400 kHz	0,1 kHz		
4 MHz	0,001 MHz		
10 MHz	0,01 MHz		
Gevoeligheid:		> 2 Vrms (20 % - 80 % tastfrequentie en f < 100 kHz)	
		> 5 Vrms (20 % - 80 % tastfrequentie en f > 100 kHz)	

Tastfrequentie		
Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
10,0 - 90,0%	0,1%	± (1,2% + 2 digits)
Impulsfrequentiebreedte: 40 Hz - 10 kHz, impulsamplitude: ± 5 V (100 μs - 100 ms)		

Capaciteit			
Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid	Overspanningsbeveiliging
40 nF	0,01 nF	± (3,0% + 20 digits)	600 VDC/ACrms
400 nF	0,1 nF		
4 μF	0,001 μF		
40 μF	0,01 μF		
400 μF	0,1 μF		
4000 μF	1 μF	± (3,5% + 20 digits)	

#### Opmerking:

De nauwkeurigheid heeft betrekking op een omgevingstemperatuur van 18 °C tot 28 °C (64 °F tot 82 °F), bij een relatieve luchtvochtigheid van minder dan 80 %.

De opgegeven nauwkeurigheid bestaat uit twee waarden:

- %-waarde, gebaseerd op de afgelezen waarde: Wordt bepaald door de nauwkeurigheid van het meetschakelcircuit.
- + digits: Wordt bepaald door de nauwkeurigheid van analoog naar digitaal omvormer.

### Leveromvang

- 1 x apparaat BE60
- 2 x meetpen
- 1 x USB-kabel
- 1 x transportkoffer
- 1 x korte handleiding

### Transport en opslag

#### Let op

Het apparaat kan beschadigd raken als het niet correct wordt opgeslagen of getransporteerd.

De informatie m.b.t. het transport en de opslag van het apparaat opvolgen.

### Transport

Gebruik voor het transport van het apparaat de meegeleverde transportkoffer, om het apparaat te beschermen tegen inwerkingen van buitenaf.

Voor de meegeleverde Li-ion-accu's gelden de wettelijke eisen voor gevaarlijke goederen.

Houd u aan de volgende instructies bij transport, resp. verzending van Li-ion-accu's:

- De accu's kunnen door de gebruiker zonder verdere documenten over de weg worden getransporteerd.
- Bij verzending door derden (bijv. luchttransport of wegtransport) moeten speciale eisen aan de verpakking en markering worden opgevolgd. Hierbij moet bij de voorbereiding van het postpakket een expert op het gebied van gevaarlijke goederen worden geraadpleegd.
  - Verzend accu's niet als de behuizing beschadigd is.
  - Graag ook de eventueel verdergaande nationale voorschriften opvolgen.

### Opslag

Houd bij het niet gebruiken van het apparaat rekening met de volgende opslagcondities:

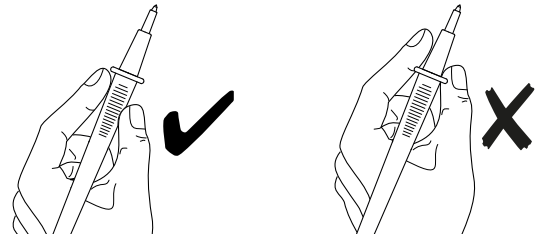
- droog en tegen vocht en hitte beschermd
- op een plaats die beschermd is tegen stof en direct zonlicht
- Gebruik voor het opbergen van het apparaat de meegeleverde transportkoffer, om het apparaat te beschermen tegen inwerkingen van buitenaf.
- de opslagtemperatuur moet voldoen aan de technische gegevens

### Bediening



#### Waarschuwing voor elektrische spanning

Elektrische schok door aanraken van stroomvoerende onderdelen. Let er bij het gebruik van de meetstiften op dat u deze alleen voor de aanraakbescherming vastpakt.



### Accu opladen

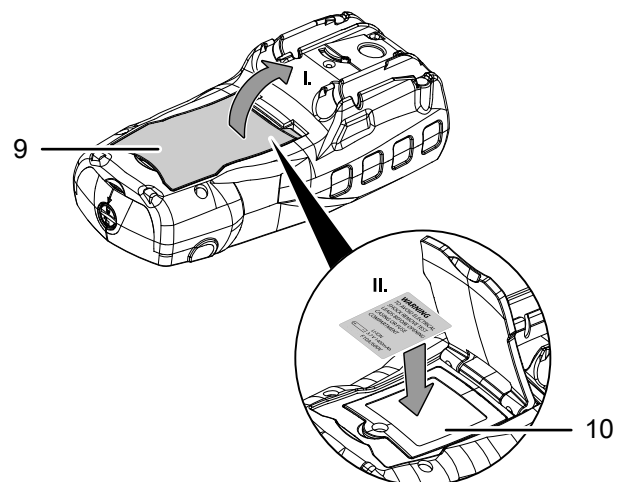
De accu is bij levering deels opgeladen, om beschadiging van de accu door diepontlading te voorkomen.

Ga voor het volledig opladen van de accu te werk zoals in het hoofdstuk *Onderhoud en reparatie* is beschreven.

### Waarschuwingslabel aanbrengen

Vóór het eerste gebruik van het apparaat het waarschuwingslabel aan de achterzijde van het statief overplakken, als deze niet in uw taal is. Waarschuwingslabels in meerdere talen worden meegeleverd met het apparaat. Ga als volgt te werk bij het aanbrengen van het waarschuwingslabel op de achterzijde van het apparaat:

1. Verwijder het label in uw taal van de meegeleverde folie.
2. Het statief (9) aan de achterzijde van het apparaat omhoog klappen.
3. Plak het label op de hiervoor bedoelde plaats op het zekeringvak (10).



### Ongedefinieerde weergaven

Bij open meetingangen, resp. bij het aanraken van de meetingangen met de hand kunnen ongedefinieerde weergaven ontstaan. Dit is geen storing, maar een reactie van de gevoelige meetingang op aanwezige stoorspanningen.

Doorgaans ontstaat, zonder hoge stoorsignaalniveaus op de werkplek of bij het kortsluiten van de meetingang, direct een nul-weergave, resp. een exacte meetwaardeweergave bij het aansluiten van het meetobject. Schommelingen in de weergave van enkele digits zijn systeem gerelateerd onvermijdelijk en liggen binnen de tolerantie.

Is het weerstandsmeebereik, het doorgangstestbereik of de diodetest gekozen, verschijnt bij open meetingang de weergave van de meetbereikoverschrijding (*OL*).

### Instellingenmenu

Door lang drukken op de toets *OK/Hold* (2), kunt u het instellingenmenu oproepen. De volgende menupunten en instelmogelijkheden zijn beschikbaar:

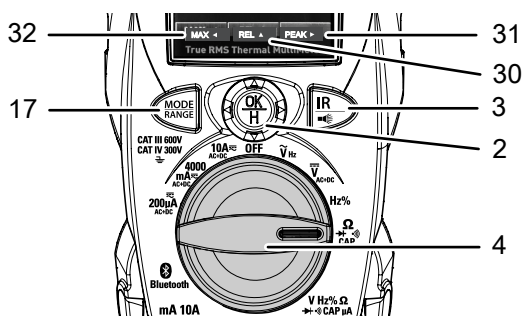
Menupunt	Instelling/submenu	Optie
Palet	Selecteren van de kleurpalet	5 kleurpaletten
Temp. eenh.	eenheid voor temperatuurweergave	°C/K/°F
Meting	Weergave van de maximale temperatuur	Activeren/deactiveren
	Weergave van de minimale temperatuur	
Ermissiviteit	Emissiegraad	Instelbaar van 0,01 tot 0,99
Taal	Chinees	Keuze
	Engels	
	Duits	
	Italiaans	
	Spaans	
	Frans	
	Nederlands	
	Pools	
	Turks	
Instelling	Toetsgeluid	Aan- / uit-schakelen
	Bluetooth	
	Displayhelderheid	10 - 100 % in stappen van 10 %
	Automatische uitschakeling	Gedeactiveerd// 15/30/60 minuten

Menupunt	Instelling/submenu	Optie
Datum/tijd	Jaar	Laatste 2 cijfers van het jaartal
	Maand	1-12
	Dag	0-12
	Uur	0-23
	Minuten	0-59
	Uurformaat	12 uur/24 uur
Geheugen	Foto's ophalen	Individuele opnamen van de warmtebeeldcamera bekijken en/of wissen
	Foto verwijderen	Alle opnamen van de warmtebeeldcamera wissen
Informatie	Hardware	Versie
	Software	Versie
	Warmtebeeldcamera	Versie
Fabrieksinst.	Apparaat resetten naar fabrieksinstellingen	Ja/Nee

Gebruik de toets *OK/Hold* (2), voor het uitvoeren van de instellingen:

- Wisselen tussen de menupunten: omhoog of omlaag drukken
- Naar het submenu omschakelen: naar rechts drukken
- Vanuit het submenu teruggaan naar het hoofdmenu: naar links drukken
- Een vooringestelde waarde wijzigen: indrukken, daarna naar voren of naar achter drukken, voor het instellen van de waarde

**Bedieningselementen**



**Toets OK/Hold (2):**

- Navigeren binnen het menu: omhoog/omlaag/naar links/naar rechts drukken
- Instellingenmenu oproepen: lang indrukken
- Weergave in het menu bevestigen: kort indrukken
- Meetwaarde bevroren (hold-functie): kort indrukken
- Indicatie **PEAK** (31) - alleen bij wisselspanning:
  - Actuele waarde , maximale en minimale waarde binnen een cyclus weergeven: Toets **OK/Hold** (2) naar rechts drukken
  - Opnieuw naar rechts drukken: verlaat de **PEAK**-waardeweergave
- Indicatie **REL** (30):
  - Verschil tussen twee meetwaarden weergeven: Toets **OK/Hold** (2) omhoog drukken
  - Opnieuw omhoog: verlaat de verschilwaardeweergave
- Indicatie **MAX** (32):
  - Maximale en minimale waarde voor het ingestelde meettype weergeven: Toets **OK/Hold** (2) naar links drukken
  - Opnieuw naar links drukken: verlaat de **MIN/MAX**-waardeweergave

**Toets IR/ (3):**

- Warmtebeeldcamera in-/uitschakelen: kort indrukken
- Werklamp in-/uitschakelen: lang indrukken

**Draaischakelaar (4):**

- Meettype instellen

**Toets MODE/RANGE (17):**

- Meetmodus binnen het ingestelde meettype omschakelen: kort indrukken
- Range (cijfers na de komma) aanpassen: lang indrukken

**BELANGRIJKE AANWIJZINGEN VOOR HET METEN!**



**Waarschuwing voor elektrische spanning**

Er bestaat gevaar voor een elektrische schok bij ondeskundig gebruik van het meetapparaat!

Volg vóór elke spanningsmeting de volgende aanwijzingen op:

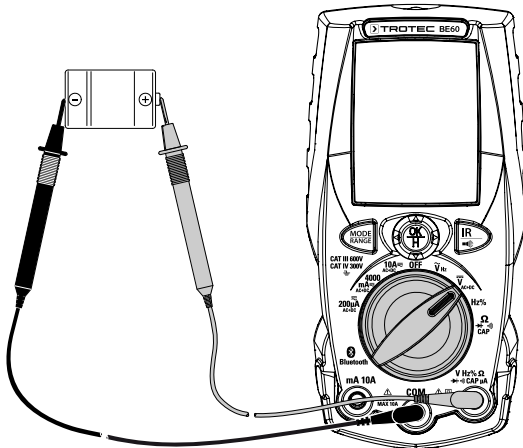
- Leg tussen de aansluitingen resp. tussen de aansluitingen en aarde nooit een spanning aan die hoger is dan de opgegeven netspanning van het meetapparaat (zie opdruk op de behuizing).
- Controleer de meetstiften op beschadigde isolatie en doorgang. Vervang beschadigde meetstiften.
- Controleer de isolatie van de aansluitbussen van het meetapparaat.
- Test vóór het in gebruik nemen de werking van het apparaat bij een bekende spanningsbron, bijv. een bekende en veilige 230 V spanningsbron of bij een bekende en veilige 9 V blokbatterij.
- Sluit als eerste de aan massa liggende meetstift aan en pas daarna de stroomvoerende meetstift. Ga bij het verwijderen van de meetstiften in omgekeerde volgorde te werk, d.w.z. dat u eerst de stroomvoerende meetstift verwijdert.
- Controleer voor elke spanningsmeting of het meetapparaat zich niet in het stroommeetbereik bevindt.
- Toont het apparaat direct na het aansluiten op het meetobject een meetbereikoverschrijding (**OL**), schakel dan eerst de stroomkring op het meetobject uit en verwijder daarna meteen de meetstiften van het meetobject.
- Schakel tijdens de meting binnen de meetkring geen motoren in of uit. Door in- en uitschakelprocedures ontstane spanningspieken kunnen het meetapparaat beschadigen.

**Gelijkspanning meten**

1. De draaischakelaar (4) naar de stand  $\overline{V}_{AC+DC}$  (21) draaien.
2. De stekker van de zwarte meetpen in de meetaansluitbus **COM** (6) en de stekker van de rode meetpen in de meetaansluitbus **V/Hz** (5) steken.
3. Verbind beide meetpennen op de juiste polen met het meetobject (zwart op min, rood op plus).
  - ⇒ De meetwaarde wordt op het display weergegeven.
  - ⇒ Bij een negatieve ingangsspanning verschijnt op het display een min (-) voor de meetwaarde.

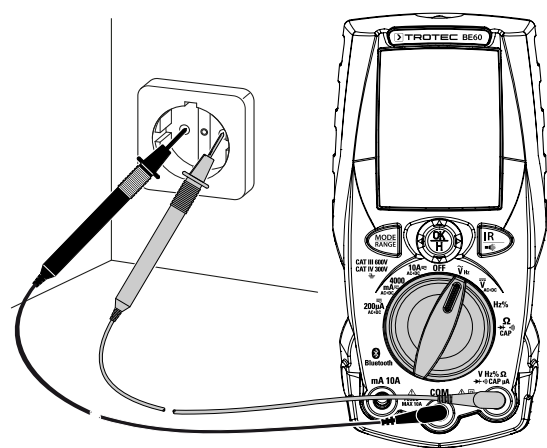
4. Ziet u bij de bereikkeuze een *OL*-indicatie (meetbereikoverschrijding), schakel dan direct naar het eerstvolgende hogere bereik (toets *RANGE*, (17)). Is het hoogste bereik ingesteld, resp. de automatische meetbereikkeuze geselecteerd, bij het verschijnen van de *OL*-indicatie, eerst het stroomcircuit bij het meetobject uitschakelen en daarna onmiddellijk de meetpennen van het meetobject verwijderen.

Voorbeeld:



4. Ziet u bij de bereikkeuze een *OL*-indicatie (meetbereikoverschrijding), schakel dan direct naar het eerstvolgende hogere bereik (toets *RANGE*, (17)). Is het hoogste bereik ingesteld, resp. de automatische meetbereikkeuze geselecteerd, bij het verschijnen van de *OL*-indicatie, eerst het stroomcircuit bij het meetobject uitschakelen en daarna onmiddellijk de meetpennen van het meetobject verwijderen.

Voorbeeld:



### Info

In de stand  $\overline{V}_{AC+DC}$  (21), heeft u de mogelijkheid zowel gelijkspanning als wisselspanning te meten. Druk hiervoor één keer op de toets *MODE/RANGE* (17). Het display toont dan tegelijkertijd de meetwaarden voor wissel- en gelijkspanning.

### Wisselspanning meten



#### Waarschuwing voor elektrische spanning

#### **Gevaar voor een elektrische schok!**

Raken de meetpennen de contacten niet goed aan, omdat ze niet goed toegankelijk zijn, bijv. in stopcontacten, kan het apparaat een waarde van 0 Volt weergeven, hoewel spanning aanwezig is. Bij aanraking bestaat gevaar voor een elektrische schok. Zorg dat de meetpennen de contacten aanraken, voordat u aanneemt, dat geen spanning aanwezig is.

1. De draaischakelaar naar de stand  $\overline{V}_{Hz}$  (20) draaien.
2. De stekker van de zwarte meetpen in de meetaansluitbus *COM* (6) en de stekker van de rode meetpen in de meetaansluitbus *V/Hz* (5) steken.
3. Verbind beide meetpennen met het meetobject.
  - ⇒ De meetwaarde wordt op het display weergegeven.
  - ⇒ Bij een negatieve ingangsspanning verschijnt op het display een min (-) voor de meetwaarde.

### Stroomsterkte meten

#### Let op

Nooit een spanningsbron aansluiten op de meetaansluitbussen van de multimeter als een stroommeetbereik is geselecteerd. Het apparaat kan hierbij worden beschadigd.

- ✓ Binnen het meetcircuit is in ingeschakelde toestand geen hogere spanning dan 600 V (CAT III), resp. 300 V (CAT IV) ten opzichte van aarde aanwezig.
  - ✓ De stroom in het stroomcircuit is uitgeschakeld. Alle condensatoren zijn ontladen.
1. Het stroomcircuit indien mogelijk bij het meetobject zodanig scheiden, dat u later het meetapparaat in serie kunt schakelen met de verbruiker.
  2. Schakel de draaischakelaar (4), afhankelijk van de te verwachten meetstroom naar de stand **200  $\mu$ A** (24), **4000 mA** (25) of **10 A** (26).
  3. Met de toets *MODE/RANGE* (17) de gewenste meetmodus (voor gelijkstroom: Weergave *DC*, voor wisselstroom: Weergave *AC*).
  4. De stekker van de zwarte meetpen in de meetaansluitbus *COM* (6) en de stekker van de rode meetpen afhankelijk van het gekozen bereik in de meetaansluiting  $\mu$ A (5) of *mA/10 A* (16) steken.
  5. Verbind de meetpennen van het meetapparaat in serie met het meetobject. Zorg bij gelijkstroom dat de polen correct worden aangesloten op het meetobject (in serieschakeling; rood op plus, zwart op min).
  6. Het meetcircuit weer inschakelen en de meetwaarde aflezen op het display.



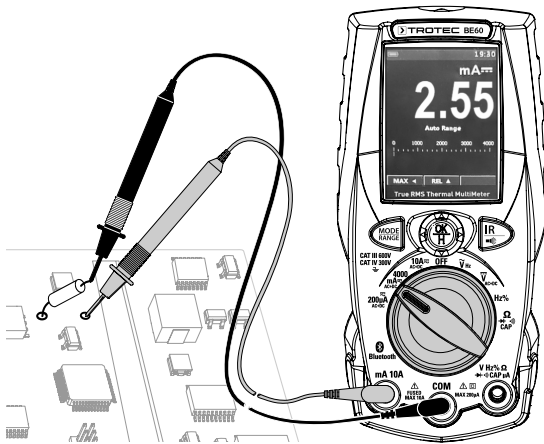
7. Verschijnt een *OL*-indicatie (meetbereikoverschrijding), schakel dan bij handmatige meetbereikkeuze direct naar het eerstvolgende hogere bereik. Verschijnt de *OL*-indicatie terwijl het hoogste bereik, resp. de automatische meetbereikkeuze is ingesteld, direct de spanning bij het meetobject uitschakelen en het meetapparaat van het meetobject scheiden.



**Info**

Heeft u voor de zekerheid het mA/10 A bereik geselecteerd, maar is de meetstroom lager dan 0,2 mA, het meetcircuit weer uitschakelen. De rode meetpen in de  $\mu$ A-aansluitbus (5) steken en een meetbereik binnen het  $\mu$ A-bereik selecteren. Het meetcircuit weer inschakelen.

Voorbeeld:



**Info**

Verschijnt geen indicatie en zijn alle verbindingen correct uitgevoerd, kan een defecte interne zekering voor het afzekeren van het stroommeetbereik de foutoorzaak zijn (zie hoofdstuk zekering vervangen).

**Frequentie/schakelverhouding meten**

1. De draaischakelaar (4) naar de stand *Hz%* (22) draaien.
2. De stekker van de rode meetpen in de meetaansluitbus *V/Hz* (5) en van de zwarte meetpen in de meetaansluitbus *COM* (6) steken.
3. Verbind de meetpennen met het meetobject.  
⇒ De frequentie wordt weergegeven.
4. Druk op de toets *MODE/RANGE* (17), als u de schakelverhouding wilt meten.

**Weerstand meten**



**Waarschuwing voor elektrische spanning**

Schakel de stroom van het stroomcircuit uit en ontlad alle condensatoren voordat u weerstanden, continuïteit (doorgang) of dioden meet.

1. De draaischakelaar (4) naar de stand  $\Omega$  /  $\rightarrow$   $\rightarrow$  / *CAP* (23) draaien.  
⇒ U bent nu in de modus voor een weerstandsmeting (indicatie *M $\Omega$*  (28)).
2. De stekker van de rode meetpen in de meetaansluitbus *V/Hz* (5) en van de zwarte meetpen in de meetaansluitbus *COM* (6) steken.
3. Verbind de meetpennen met het meetobject.  
⇒ Het kan zijn dat het meetapparaat enige tijd nodig heeft voor de weergave van een stabiele waarde. Dit ligt aan het meetprincipe en is geen storing.  
⇒ De meetwaarde wordt op het display weergegeven.

**Doorgang testen**



**Info**

De doorgangstest kan worden gebruikt voor het controleren van zekeringen, schakelaars, soldeerpunten, geleiders en ander onderdelen. Een werkende zekering moet bijv. doorgang hebben.



**Waarschuwing voor elektrische spanning**

Schakel de stroom van het stroomcircuit uit en ontlad alle condensatoren voordat u weerstanden, continuïteit (doorgang) of dioden meet.

1. De draaischakelaar (4) naar de stand  $\Omega$  /  $\rightarrow$   $\rightarrow$  / *CAP* (23) draaien en met de toets *MODE/RANGE* (17) de doorgangsmeting (indicatie  $\Omega$  (28)) selecteren.
2. De stekker van de rode meetpen in de meetaansluitbus *V/Hz* (5) en van de zwarte meetpen in de meetaansluitbus *COM* (6) steken.
3. Verbind de meetpennen met het meetobject.  
⇒ Bij een goede doorgang met een weerstand lager dan 50  $\Omega$ , klinkt een toonsignaal.  
⇒ Bij een open stroomcircuit toont het display *OL*.



## Diode testen

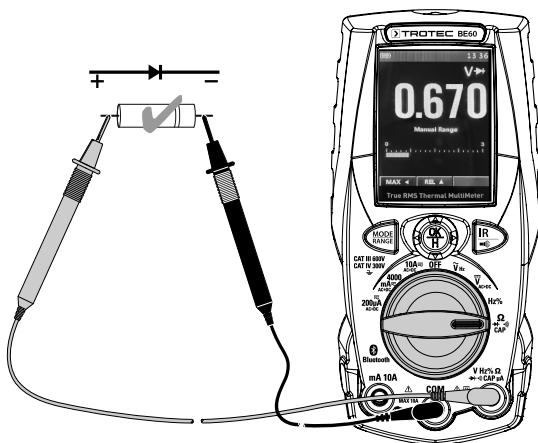


### Waarschuwing voor elektrische spanning

Schakel de stroom van het stroomcircuit uit en ontlad alle condensatoren voordat u weerstanden, continuïteit (doorgang) of dioden meet.

1. De draaischakelaar (4) naar de stand  $\Omega/\rightarrow+\rightarrow$  /CAP (23) draaien en met de toets *MODE/RANGE* (17) de diodetest (indicatie  $V\rightarrow+$  (28)) selecteren.
2. De stekker van de rode meetpen in de meetaansluitbus *V/Hz* (5) en van de zwarte meetpen in de meetaansluitbus *COM* (6) steken.
3. Verbind de meetpennen met de diode. Verschijnt er een *OL*-indicatie (meetbereikoverschrijding), de aansluiting van de meetpennen op de diode omwisselen.
  - ⇒ De doorlaatspanning van het onderdeel wordt weergegeven (bij Ge-diodes ca. 0,2 V tot 0,3 V, bij Si-diodes ca. 0,5 V tot 0,8 V).
  - ⇒ Een defecte diode kunt u herkennen, als deze doorgang in beide richtingen (u meet dan in beide richtingen ca. 0,4 V) of in beide richtingen geen doorgang heeft (in beide richtingen wordt *OL* weergegeven).

Voorbeeld:



## Capaciteit meten

Vóór elke capaciteitsmeting de volgende aanwijzingen opvolgen:

- Ontlaad elke condensator voor de meting! In de condensator opgeslagen restspanning kan het meetapparaat vernielen! Ontlaad de condensator niet door een kortsluiting, maar door het aansluiten van een verbruiker.
- Meet vóór een capaciteitsmeting voor de zekerheid of nog een restlading aanwezig is in de condensator (VDC-bereik gebruiken).
- De condensator volledig uitbouwen uit de schakeling. Verwijder hiervoor alle contacten met het stroomcircuit en maak de polen van de condensator vrij toegankelijk.

Ga voor het meten van de capaciteit als volgt te werk:

1. De draaischakelaar (4) naar de stand  $\Omega/\rightarrow+\rightarrow$  /CAP (23) draaien en met de toets *MODE/RANGE* (17) de capaciteitsmeting (indicatie *nF* (28)) selecteren.
2. De stekker van de rode meetpen in de meetaansluitbus *V/Hz* (5) en van de zwarte meetpen in de meetaansluitbus *COM* (6) steken.
3. De te meten condensator aansluiten op de meetpennen. Elektrolytische condensatoren moeten in de correcte poolrichting worden aangesloten (rood op plus, zwart op min).

Omdat de laadprocedure van de condensator een bepaalde tijd duurt, wordt de weergave maximaal 30 seconden vertraagd. Dit is geen fout, maar systeem gerelateerd.

Wacht op een stabiele weergave, voordat u de meetwaarde afleest.

- ⇒ De meetwaarde wordt op het display weergegeven.
- ⇒ Is de condensator defect, wordt nul weergegeven.



### Info

Houd er rekening mee dat elektrolytische condensatoren binnen hun tolerantiebereik aanzienlijke strooiingen kunnen hebben.

## Weergave van maximale/minimale waarde

Het apparaat heeft een weergave voor de maximale en minimale waarde.

1. Druk de toets *OK/Hold* (2) naar links, voor het verlaten van de weergave van de maximale en minimale waarde.
  - ⇒ De maximale, minimale waarde worden op het display weergegeven.
  - ⇒ De indicatie *MAX* (32) op het display toont de actieve functie voor de maximale en minimale waarde.
2. Druk de toets *OK/Hold* (2) opnieuw naar links, voor het verlaten van de functie voor maximale en minimale waarde en terug te keren naar de meetfunctie.

**Peak-waarde weergeven**

het apparaat heeft een peak-waardeweergave, die bij wisselspanning de actuele, maximale en minimale piekwaarde weergeeft.

1. Druk de toets *OK/Hold* (2) naar rechts, voor het weergeven van de peak-waarde (piekwaarde).
  - ⇒ De peak-waarde wordt op het display weergegeven.
  - ⇒ De indicatie *PEAK* (31) op het display toont de actieve functie voor de peak-waarde.
2. Druk de toets *OK/Hold* (2) opnieuw naar rechts, voor het verlaten van de functie voor de peak-waarde en terug te keren naar de meetfunctie.

**Range instellen**

Het apparaat heeft een auto range functie, d.w.z. de weergave van de cijfers achter de komma en de eenheid worden aanpast aan het meetresultaat. Ga als volgt te werk, voor het handmatig aanpassen van de weergave van het aantal cijfers achter de komma:

1. Druk lang op de toets *MODE/RANGE* (17).
  - ⇒ Het apparaat beëindigt de auto-range functie en maakt het handmatig instellen van het aantal cijfers achter de komma mogelijk.
2. Druk meerdere keren kort op de toets *MODE/RANGE* (17), tot de gewenste instelling voor de cijfers achter de komma wordt weergegeven.
3. De metingen uitvoeren.
4. Terugkeren naar de auto range functie, door lang te drukken op de toets *MODE/RANGE/R* (17).

**Hold-functie**

1. Druk kort op de toets *OK/Hold* (2), voor het bevroren van de actuele meetwaarde van de weergave.
  - ⇒ Het meetresultaat op het display wordt bevroren.
  - ⇒ De indicatie *HOLD* op het display toont dat de hold-functie actief is.
2. Druk opnieuw kort op de toets *OK/Hold* (2), voor het verlaten van de hold-functie en terug te keren naar de meetfunctie.
  - ⇒ De weergave *HOLD* op het display verdwijnt.
  - ⇒ Het display toont weer het actuele meetresultaat.

**Warmtebeeldcamera gebruiken**



**Voorzichtig**

Verbrandingsgevaar! Bij temperatuurmetingen bij reflecterende objecten worden lagere temperaturen weergegeven dan werkelijk aanwezig. De emissiegraad correct instellen, voor een zo nauwkeurig mogelijke temperatuurmeting.

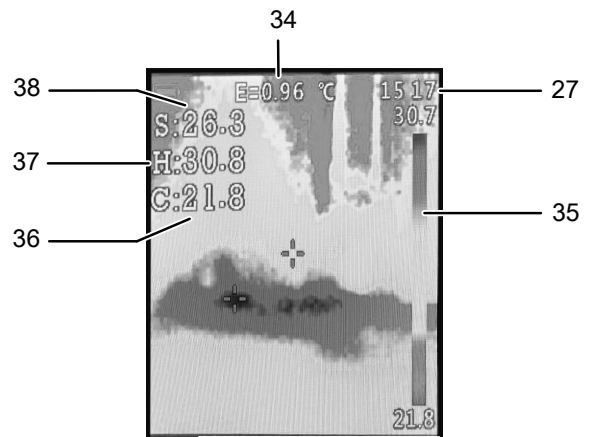


**Info**

U kunt de warmtebeeldcamera vanuit elke meetmodus gebruiken en tijdens het gebruik van de warmtebeeldcamera metingen uitvoeren.

Ga voor het gebruik van de warmtebeeldcamera als volgt te werk:

1. Druk op de toets *IR/* (3), voor het activeren van de warmtebeeldcamera.
  - ⇒ Op het display verschijnt het warmtebeeld met de volgende indicaties:



Pos.	Aanduiding/functie
34	Ingestelde emissiegraad: Kan in het instellingenmenu worden aangepast
27	Tijd
35	Temperatuurschaal met de hoogste (boven) en laagste waarde (onder)
36	C: Laagste gemeten temperatuur (deactiveerbaar)
37	H: Hoogst gemeten temperatuur (deactiveerbaar)
38	S: Temperatuur in het middelste dradenkruis

2. Druk op de toets *OK/Hold* (2), voor het bevroren van het beeld.
  - ⇒ Links onder het warmtebeeld verschijnt de indicatie *HOLD*, onderin de beeldrand verschijnen de indicaties *DELEN* ◀ en *OPSLAAN* ▲
  - ⇒ U kunt het bevroren warmtebeeld opslaan, door de toets *OK/Hold* (2) naar voren te drukken.
  - ⇒ Is er een verbinding met een actieve MultiMeasure app, kunt het bevroren warmtebeeld direct met de app delen, door het naar links drukken van de toets *OK/Hold* (2). In de app verschijnt dan de controlevraag of het warmtebeeld moet worden opgeslagen.

3. Druk op de toets *OK/Hold* (2), voor het verlaten van de hold-modus en terug te keren naar het actuele warmtebeeld.

U kunt voor de warmtebeeldcamera de emissiegraad, het kleurpalet en de eenheid voor temperatuurweergave wijzigen.

Ga hierbij als volgt te werk:

1. Druk op de toets *OK/Hold* (2), voor het vergrendelen van het bedieningspaneel.
2. Navigeer met de toets *OK/Hold* (2) naar het gewenste menupunt.
  - Emissiegraad: Menupunt *Emissiviteit*
  - kleurpalet: Menupunt *Palet*
  - eenheid voor temperatuurweergave: Menupunt *Temp. eenh.*

⇒ De emissiegraad, resp. de eenheid voor temperatuurweergave, worden dan grijs in plaats van wit weergegeven.
3. Druk de toets *OK/Hold* (2) naar rechts, voor het wijzigen van de instelling in het geselecteerde menupunt.
  - Emissiegraad:  
De waarde instellen, door de toets *OK/Hold* (2) naar voren of naar achter te drukken. Druk de toets *OK/Hold* (2) naar links, voor het opslaan van de ingestelde waarde.
  - Kleurpaletten:  
Elke keer bij het drukken op de toets *OK/Hold* (2) naar rechts, wordt de volgende kleurpalet weergegeven en opgeslagen. U kunt kiezen uit vijf kleurpaletten.
  - Eenheid voor temperatuurweergave:  
De eenheid instellen, door de toets *OK/Hold* (2) naar voren of naar achter te drukken. U kunt kiezen uit °C, °F en K (Kelvin). Druk de toets *OK/Hold* (2) naar links, voor het opslaan van de ingestelde eenheid.
4. Verlaat het instellingenmenu, door de toets *OK/Hold* (2) naar links te drukken.

Daarnaast kunt u de weergave van de laagste en hoogste temperatuur activeren/deactiveren. Ga hierbij als volgt te werk:

1. Druk op de toets *OK/Hold* (2), voor het vergrendelen van het bedieningspaneel.
2. Navigeer met de toets *OK/Hold* (2) naar het menupunt *Meting*.
3. Druk op de toets *OK/Hold* (2) naar rechts, voor het openen van het submenu.
4. Activeer/deactiveer de weergave van de hoogste temperatuur (Temp. max.), door de toets *OK/Hold* (2) naar rechts te drukken.
5. Navigeer met de toets *OK/Hold* (2) naar het menupunt *Temp. min.*
6. Activeer/deactiveer de weergave van de laagste temperatuur, door de toets *OK/Hold* (2) naar rechts te drukken.
7. Druk op de toets *OK/Hold* (2) naar links, voor het verlaten van het submenu en terug te keren naar het hoofdmenu.
8. Verlaat het instellingenmenu, door de toets *OK/Hold* (2) naar links te drukken.

### Opgeslagen warmtebeelden bekijken/wissen

U kunt de opgeslagen beelden van de warmtebeeldcamera bekijken en/of alle individuele beelden wissen. Ga hierbij als volgt te werk:

1. Druk op de toets *OK/Hold* (2), voor het vergrendelen van het bedieningspaneel.
2. Navigeer met de toets *OK/Hold* (2) naar het menupunt *Memory* (geheugen).
3. Druk op de toets *OK/Hold* (2) naar rechts, voor het openen van het submenu.
4. Bekijk de opgeslagen beelden van de warmtebeeldcamera, door in het submenu *Foto's ophalen* de toets *OK/Hold* (2) naar rechts te drukken.
  - ⇒ Het display toont een van de opgeslagen warmtebeelden.
  - ⇒ In de onderrand van het display wordt links de bestandsnaam, die datum en de tijd van de opname bevat, weergegeven.
  - ⇒ Rechts daarnaast wordt het nummer van de opname en het totaal aantal opgeslagen warmtebeelden weergegeven.
5. Wisselen naar het volgende of vorige warmtebeeld, door de toets *OK/Hold* (2) naar voren of naar achter te drukken.
6. Wis een warmtebeeld, door de toets *OK/Hold* (2) omlaag te drukken.
  - ⇒ In de onderrand van het beeld verschijnt de indicatie *Verwijderen*.
  - ⇒ Door te drukken op de toets *MODE/RANGE* (17), kunt u het beeld wissen.
  - ⇒ Door het drukken op de toets *OK/Hold* (2) keert u terug naar de weergave van het warmtebeeld.
7. Druk op de toets *MODE/RANGE* (17), voor het verlaten van de weergave van de warmtebeelden.

Daarnaast kunt u alle opgeslagen beelden van de warmtebeeldcamera tegelijkertijd wissen. Zodra u in het instellingenmenu bij het menupunt *Memory* (geheugen) bent, hiervoor als volgt te werk gaan:

1. Druk op de toets *OK/Hold* (2) naar rechts, voor het openen van het submenu.
2. Navigeer met de toets *OK/Hold* (2) naar het submenu *Foto verwijderen*.
3. Druk op de toets *OK/Hold* (2) naar rechts, voor het openen van het submenu.
  - ⇒ Op het display verschijnt een dialoogmenu, waarin u het wissen van alle beelden kunt bevestigen.
4. Navigeer met de toets *OK/Hold* (2) naar het dialoogveld *Ja* of *Nee* en bevestig uw keuze.
  - ⇒ Heeft u *Ja* gekozen, worden alle opgeslagen beelden van de warmtebeeldcamera gewist.
5. Druk op de toets *MODE/RANGE* (17), voor het verlaten van de weergave van de warmtebeelden.

### Displayverlichting in-/uitschakelen

Druk lang op de toets *IR* (3), voor het inschakelen van de displayverlichting.

Druk opnieuw lang op de toets *IR* (3), voor het weer uitschakelen van de displayverlichting.

### Bluetooth-interface in-/uit-schakelen

Het apparaat heeft een bluetooth-interface, die het mogelijk maakt het apparaat met een eindapparaat (mobiele telefoon, tablet, etc.) te verbinden, waarop de MultiMeasure Mobile app is geïnstalleerd (zie hoofdstuk *MultiMeasure Mobile App*).

1. Druk op de toets *OK/Hold* (2), voor het vergrendelen van het bedieningspaneel.
2. Navigeer met de toets *OK/Hold* (2) naar het menupunt *Instelling*.
3. Druk op de toets *OK/Hold* (2) naar rechts, voor het openen van het submenu.
4. Navigeer met de toets *OK/Hold* (2) naar het menupunt *Bluetooth*.
5. Bluetooth in-/uitschakelen, door de toets *OK/Hold* (2) naar rechts te drukken.
  - Bluetooth ingeschakeld: Weergave *ON*
  - bluetooth uitgeschakeld: Indicatie *OFF*
6. Druk op de toets *OK/Hold* (2) naar links, voor het verlaten van het submenu en terug te keren naar het hoofdmenu.
7. Verlaat het instellingenmenu, door in het hoofdmenu de toets *OK/Hold* (2) naar links te drukken.

### Apparaat uitschakelen

1. De draaischakelaar (4) naar de stand **OFF** (19) schakelen, voor het handmatig uitschakelen van het apparaat.



#### Info

Het apparaat wordt als het 15 minuten niet wordt gebruikt automatisch uitgeschakeld. Het automatisch uitschakelen kan in het instellingenmenu worden aangepast (15 tot 60 minuten) of worden gedeactiveerd.

Voor het weer inschakelen van het apparaat na het automatisch uitschakelen, de draaischakelaar (4) eerst naar de stand **OFF** (19) en daarna naar de stand voor het gewenste meettype te draaien.

### MultiMeasure Mobile app

#### MultiMeasure Mobile app



Installeer de Trotec MultiMeasure Mobile app op het eindapparaat dat u in combinatie met het apparaat wilt gebruiken.

#### Info

Voor enkele functies van de app is toegang tot uw locatie en een actieve internetverbinding nodig.

De app is beschikbaar via Google Play en in de Apple-store, evenals via de volgende link:



<https://hub.trotec.com/?id=43083>

#### Meetapparaat verbinden




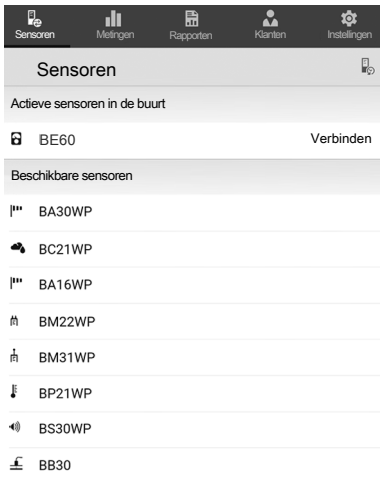
#### Info

De app kan tegelijkertijd met meerdere verschillende meetapparaten van hetzelfde type zijn verbonden en meerdere metingen parallel registreren. Het aantal sensoren dat kan worden verbonden is afhankelijk van het eindapparaat.

Een meetapparaat als volgt met het eindapparaat verbinden:

- ✓ De Trotec MultiMeasure Mobile app is geïnstalleerd.
  - ✓ Bluetooth is geactiveerd op uw eindapparaat.
1. Het meetapparaat inschakelen (zie hoofdstuk bediening).
  2. Zorg dat de bluetooth-functie van het meetapparaat is geactiveerd.
  3. Start de Trotec MultiMeasure Mobile app op uw eindapparaat.
- ⇒ Een lijst met de actieve en beschikbare sensoren wordt weergegeven.

4. Druk op het schakelvlak , voor het actualiseren van de weergave, als het gewenste meetapparaat niet als actief meetapparaat wordt weergegeven.
- ⇒ Het eindapparaat zoekt dan opnieuw alle actieve sensoren en toont deze op het display.

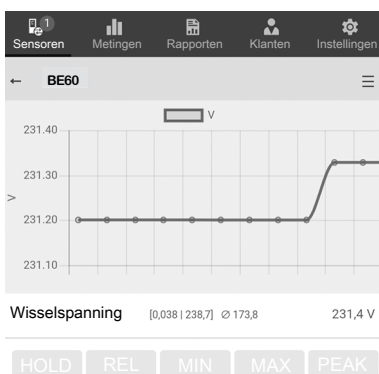


5. Selecteer de gewenste sensor uit de lijst met actieve sensoren.
- ⇒ Het meetapparaat en het eindapparaat maken verbinding met elkaar.
- ⇒ Op het display verschijnt de meetwaardeweergave.


### Meetwaardeweergave

Na een succesvolle verbinding van de sensor met het eindapparaat, opent het submenu voor de meting en toont het display de op de multimeter ingestelde meetgrootte tijdens een continue meting.

Hier wordt als voorbeeld het scherm voor de meetgrootte wisselspanning getoond:



### Meetmenu

Na het drukken op het schakelvlak () of een vrij veld onder de meetwaardeweergave, opent het meetmenu aan de onderrand van het display. In het meetmenu kunt u:

- Een infraroodopname activeren
- Min/max en gemiddelde waarde resetten
- Omschakelen tussen X/T-meting (coördinatensysteem) en weergave van individuele waarden
- De verbinding met de sensor verbreken
- Sensorinstellingen laten weergeven en wijzigen
- De registratie van meetwaarden starten



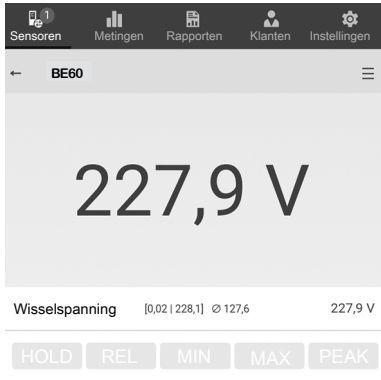
In het meetwaardeveld worden de laatste 12 meetwaarden in tijdsverloop weergegeven.

Na meerdere metingen worden de laagste waarde, hoogste waarde, gemiddelde waarde en de actuele waarde weergegeven onder het meetwaardeveld.



## Weergave van individuele waarde

Na het deactiveren van het schakelvlak *X/T-meting* schakelt het display om van continue meting naar de weergave van individuele metingen.



In het meetwaardeveld wordt de actuele meetwaarde weergegeven.

Na meerdere metingen worden de laagste waarde, hoogste waarde, gemiddelde waarde en de actuele waarde weergegeven onder het meetwaardeveld.

### Metingen registreren



#### Info

De minimale registratietijd is 30 seconden. Wordt een meting vroeger onderbroken, resp. afgebroken, kan deze niet worden opgeslagen en moet deze indien nodig worden herhaald.

Na het drukken op de schakelvlak *Registratie starten*, begint de app met het registreren van de meetwaarden.

In plaats van het schakelvlak (☰) knippert het symbool van de actieve sensor en signaleert zo de lopende registratie. U kunt op dit knipperende symbool drukken of in het vrije veld onder de meetwaardeweergave, voor het oproepen van het contextmenu voor het beëindigen van de registratie.

Na het beëindigen van de opname kunt u kiezen of u de registratie wilt opslaan of annuleren.

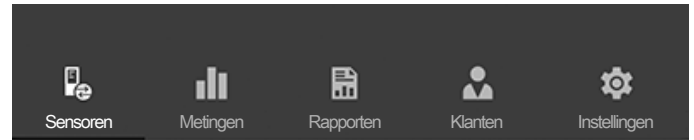
## Menubalk

De besturing van de functies van de MultiMeasure Mobile app gebeurt via de menubalk, die kan worden gebruikt voor het aansturen van de submenu's.



#### Info

Afhankelijk van de uitvoering van het eindapparaat is de menubalk boven (Android) of onder (iOS) van het display geplaatst. In de verdere beschrijving worden de weergaven bij het Android-systeem als voorbeeld gebruikt.

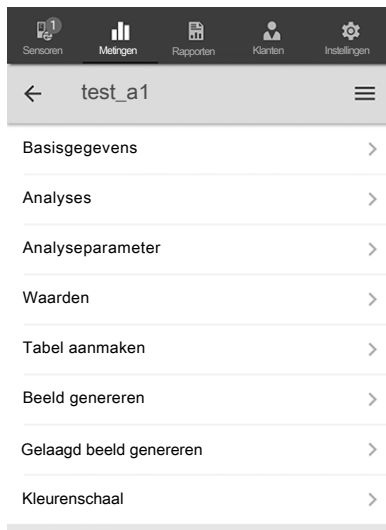


Aanduiding	Functie
Sensoren	Opent het overzicht van de sensoren. Na het verbinden met de geselecteerde sensor, opent het submenu voor de meting.
Metingen	Opent het overzicht met de opgeslagen metingen. De meetreeksen kunnen worden opgeroepen en bewerkt.
Rapporten	Opent het overzicht met de opgeslagen rapporten. U kunt ter plekke rapporten aanmaken bij de metingen en koppelen aan klantgegevens.
Klanten	Opent het overzicht van klanten. U kunt bestaande klanten selecteren of nieuwe klanten aanmaken.
Instellingen	Opent het menu voor de instellingen. U kunt de taal selecteren en - afhankelijk van het meetapparaat - verschillende instellingen uitvoeren.



## Submenu metingen

In het submenu *METINGEN* worden de opgeslagen meetwaarderegistraties met datum, naam en aantal meetpunten weergegeven. Na het selecteren van de gewenste registratie opent het contextmenu van de meting. Afhankelijk van het sensortype en de meetmodus, kunnen verschillende functies worden opgeroepen. De volgende menupunten zijn mogelijk:



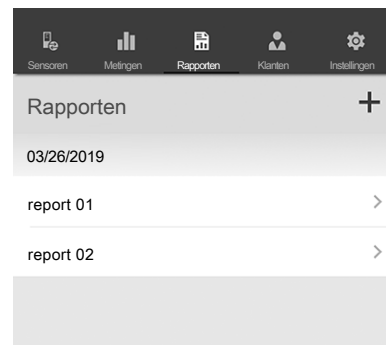
- **Basisgegevens:**  
Opent een overzicht van de bij de meting opgeslagen gegevens.
- **Analyses:**  
Opent een overzicht van de bij de meting uitgevoerde analyses (foto's, grafieken en tabellen).
- **Analyseparameters:**  
Opent een menu voor het selecteren en deselecteren van individuele analyseparameters.
- **Waarden:**  
Opent een overzichtstabel met alle bij de meting geregistreerde waarden.
- **Tabel aanmaken:**  
Maakt een tabel aan met de geregistreerde waarden bij de meting en slaat ze op als \*.CSV-bestand.
- **Grafiek maken:**  
Maakt een grafische weergave aan van de geregistreerde waarden en slaat deze op als \*.PNG-bestand.
- **Gelaagd beeld genereren:**  
Combineert een achtergrondbeeld met een weergave van de gemeten waarden.
- **Kleurenschaal:**  
Maakt het mogelijk de kleurweergave voor de gemeten waarden aan te passen.

## Submenu rapporten

De rapporten van de MultiMeasure Mobile app zijn korte rapporten voor het eenvoudig en snel aanmaken van documentatie.

In het submenu *RAPPORTEN* kunt u:

- **Aanwezige rapporten weergeven:**  
Na het selecteren van een rapport opent een submenu voor het bekijken en wijzigen van informatie.



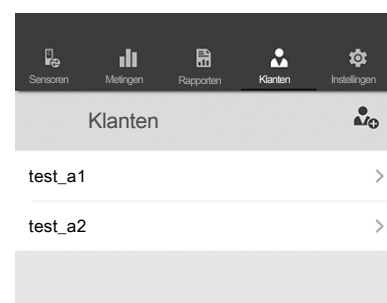
- **Een nieuw rapport aanmaken:**  
Druk op de toets +, voor het oproepen van het invoerscherm voor het oproepen van een nieuw rapport.

## Submenu klanten

Met het geïntegreerde klantbeheer kunnen via de app alle meetgegevens worden toegewezen aan bepaalde opdrachtgevers.

In het submenu *KLANTEN* kunt u:

- **Al aangemaakte klanten oproepen:**  
Na het selecteren van een klant opent een submenu voor het bekijken en wijzigen van informatie, ook kan hier direct een meting worden gestart



- **Een nieuwe klant aanmaken:**  
Druk op de toets , voor het oproepen van het invoerscherm voor het oproepen van een nieuwe klant. U kunt een nieuw klantrecord aanmaken of een bestaand contact uit het telefoonboek van het eindapparaat importeren.

## Submenu instellingen

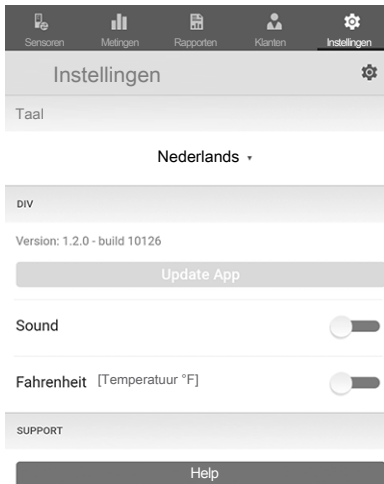
In het submenu *INSTELLINGEN* kunt u verschillende instellingen uitvoeren, bijvoorbeeld de menutaal aanpassen.



### Let op

De verschillende sensoren hebben licht variërende instelmogelijkheden.

Voorbeeld Submenu *INSTELLINGEN*:



## Onderhoud en reparatie

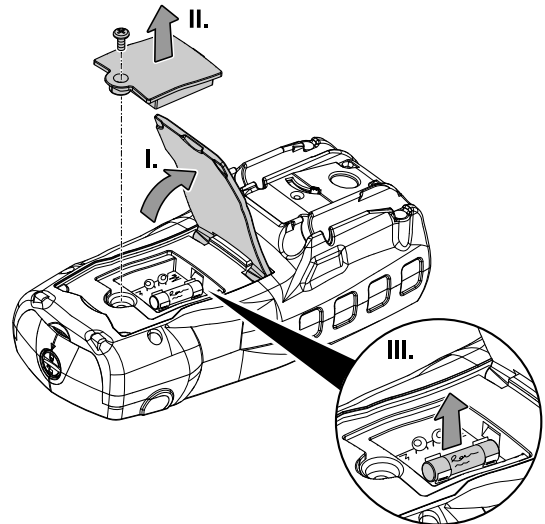
### Zekeringen vervangen



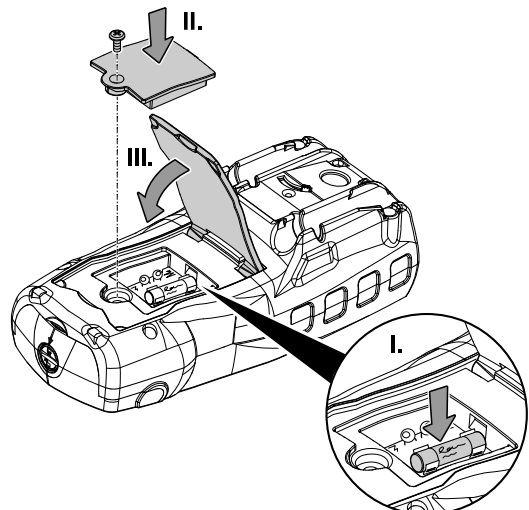
### Voorzichtig

Het apparaat uitschakelen en de meetpennen uit de meetaansluitbussen verwijderen, voordat u het apparaat opent! Vervang de interne zekeringen altijd uitsluitend door een van hetzelfde type, nooit door een met een hogere stroomsterkte of een provisorische oplossing! Letselgevaar, vernieling van het apparaat en vervallen van de garantie zijn het gevolg.

1. Het statief (9) aan de achterzijde uitklappen.
2. De schroef van het zekeringvak (10) losdraaien en de afdekking verwijderen.
3. Verwijder de defecte zekering.



4. Plaats een nieuwe zekering (10 A / 600 V).
5. De afdekking plaatsen en borgen door het vastdraaien van de schroef.
6. Het statief (9) weer inklappen.



## Accu laden

De accu is bij levering deels opgeladen, om beschadiging van de accu door diepontlading te voorkomen.



### Waarschuwing voor elektrische spanning

Controleer het laadapparaat en de stroomkabel vóór elk gebruik op beschadigingen. Bij het vaststellen van beschadigingen, het laadapparaat en de stroomkabel niet meer gebruiken!

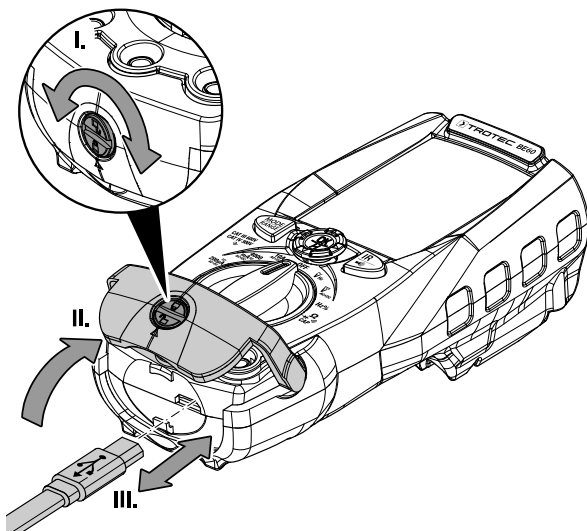
### Let op

De accu kan bij ondeskundig laden worden beschadigd.

Laad de accu nooit bij omgevingstemperaturen onder 10 °C of boven 40 °C.

De accu moet worden opgeladen, als de indicatie *Accustatus* (33) op het display een lage accucapaciteit signaleert. Ga hierbij als volgt te werk:

- ✓ De meegeleverde USB-kabel met een geschikte spanningsbron verbinden (bijv. met een netadapter van een mobiele telefoon of met een computer).
  - ✓ De meetkabels zijn van het apparaat verwijderd.
1. De sluiting over de USB-aansluiting zo draaien, dat het symbool voor een geopend slot tegenover de pijl ligt.
  2. De afdekking van de USB-aansluiting optillen.
  3. De USB-kabel aansluiten op de USB-aansluiting.



- ⇒ Op het display wordt het laadscherm weergegeven. Bij een volledig opgeladen accu is de indicatie *Accustatus* (33) groen.

## Reiniging

Reinig het apparaat met een vochtige, zachte en pluisvrije doek. Zorg dat geen vochtigheid in de behuizing komt. Gebruik geen sprays, oplosmiddelen, alcoholhoudende reinigingsmiddelen of schuurmiddelen, maar uitsluitend water voor het bevochtigen van de doek.

## Reparatie

Wijzig het apparaat niet en bouw geen reserveonderdelen in. Neem voor reparaties en controles van het apparaat contact op met de fabrikant.

## Defecten en storingen

Het apparaat is tijdens de productie meerdere keren op een goede werking getest. Mochten er desondanks storingen ontstaan, controleer het apparaat dan op basis van de volgende lijst.

### Weergave-elementen op het display zijn nog maar zwak zichtbaar of flikkeren:

- Voer geen metingen meer uit resp. breek actieve metingen onmiddellijk af!
- De accuspanning is te laag. De accu onmiddellijk opladen.

### Het apparaat toont ongeloofwaardige meetwaarden:

- Voer geen metingen meer uit resp. breek actieve metingen onmiddellijk af!
- De accuspanning is te laag. De accu onmiddellijk opladen.

### Het apparaat kan niet meer worden ingeschakeld:

- De accuspanning is te laag. De accu onmiddellijk opladen.
- Wellicht is de zekering defect. De zekering vervangen, zoals is beschreven in het hoofdstuk vervangen van de zekering.
- Het apparaat is wellicht defect. Neem in dat geval contact op met de Trotec-klantenservice.

## Recycling

De verpakkingsmaterialen altijd milieubewust en volgens de geldende lokale recyclingvoorschriften recycleren.



Het symbool met een doorgestreepte vuilnisbak op een elektrisch of elektronisch apparaat is afkomstig uit de richtlijn 2012/19/EU. Het geeft aan dat dit apparaat aan het eind van de levensduur niet mag worden weggegooid met het huishoudelijk afval. Voor kosteloze retournering zijn er inzamelpunten voor oude elektrische en elektronische apparaten bij u in de buurt. De adressen kunt u opvragen bij uw gemeente. Voor veel EU-landen kunt u zich via de website <https://hub.trotec.com/?id=45090> informeren over andere retouromogelijkheden. Anders graag contact opnemen met een in uw land goedgekeurd recyclingbedrijf voor afgedankte apparaten.

Door het gescheiden inzamelen van oude elektrische en elektronische apparaten worden recycling, materiaalhergebruik, resp. andere vormen van hergebruik van oude apparaten mogelijk gemaakt. Ook worden zo negatieve gevolgen bij de recyclen van de mogelijk in de apparaten opgenomen gevaarlijke stoffen voor het milieu en voor de menselijke gezondheid voorkomen.



Batterijen en accu's horen niet in het huisvuil, maar moeten in de Europese Unie – volgens Richtlijn 2006/66/EG VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD van woensdag 6 september 2006 betreffende afgedankte batterijen en accu's – vakkundig worden gerecycled. De batterijen en accu's graag recycleren volgens de geldende wettelijke bepalingen.

## Conformiteitsverklaring

Wij, Trotec GmbH verklaren onder eigen verantwoordelijkheid, dat het hierna aangeduide product is ontwikkeld, geconstrueerd en geproduceerd in overeenstemming met de eisen van de EU-Richtlijn radioapparatuur in de versie 2014/53/EU.

**Productmodel / product:** BE60  
**Producttype:** digitale true-RMS-multimeter met warmtebeeldcamera  
**Bouwjaar vanaf:** 2023

### Van toepassing zijnde EU-Richtlijnen:

- 2011/65/EU
- 2014/30/EU
- 2014/35/EU
- 2015/863/EU

### Toegepaste geharmoniseerde normen:

- EN 300 328 V2.2.2

### Toegepaste nationale normen en technische specificaties:

- Verordening (EG) 1907/2006
- EN 61010-2-033:2012
- EN 61010-031:2015
- EN 61010-1:2010
- EN 61326-1:2013
- EN 61326-2-2:2013
- EN IEC 61000-4-2:2008
- EN IEC 61000-4-3:2010
- EN IEC 61000-4-8:2009
- IEC 61000-4-4:2012
- IEC 62321-3-1:2013
- IEC 62321-4:2013
- IEC 62321-5:2013
- IEC 62321-6:2015
- IEC 62321-7-1:2015
- IEC 62321-7-2:2017
- IEC 62321-8:2017

### Samensteller en naam van gevolmachtigde voor de technische documentatie:

Trotec GmbH  
Grebbeener Straße 7, D-52525 Heinsberg  
Telefoon: +49 2452 962-400  
E-mail: [info@trotec.de](mailto:info@trotec.de)

Plaats en datum van opstelling:  
Heinsberg, 17.02.2023

Joachim Ludwig, bedrijfsleider

Trotec GmbH

Grebener Str. 7  
D-52525 Heinsberg

☎ +49 2452 962-400

☎ +49 2452 962-200

✉ [info@trotec.com](mailto:info@trotec.com)

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