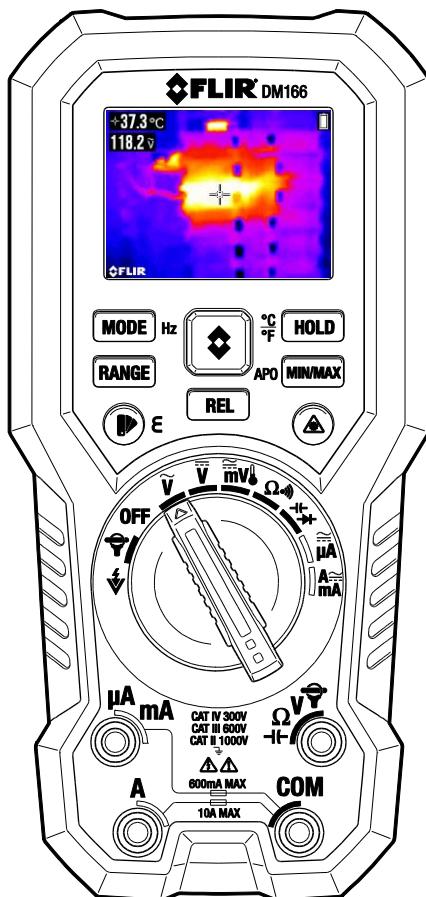


FLIR MODEL DM166

Multimeter met warmtebeeldcamera met IGM™



Inhoudsopgave

1. ADVIEZEN	4
1.1 Auteursrecht	4
1.2 Kwaliteitsborging	4
1.3 Documentatie	4
1.4 Afvoer van elektronisch afval	4
2. VEILIGHEID	5
3. INLEIDING	7
3.1 Belangrijkste functies	7
4. BESCHRIJVING METER EN REFERENTIEHANDLEIDING	8
4.1 Beschrijvingen voor- en achterzijde meter	8
4.2 Posities functieschakelaar	9
4.3 Functietoetsen	10
4.3.1 Bedieningsvolgorde toets MODUS/Hz	10
4.4 Pictogrammen en statusindicatoren op het scherm	11
5. VERMOGEN METER	12
5.1 De meter inschakelen	12
5.2 Intelligent automatisch uitschakelen (APO)	12
6. BEDIENING MULTIMETER	13
6.1 Modi voor Autom./Handmatig bereik	13
6.2 Waarschuwing voor aansluiting meetsonde	13
6.3 Waarschuwing voor Buiten bereik (OL)	14
6.4 Gegevens (scherm) vasthouden	14
6.5 Modus MIN-MAX-GEM	14
6.6 Modus Relatief	14
6.7 Houder testgeleidedraad (accessoire)	14
6.8 Spannings- (AC/DC), VFD- en frequentie- (Hz-) metingen	15
6.9 Contactloze spanningsdetector	16
6.10 Weerstandsmetingen	17
6.11 Continuïteitstest	18
6.12 Diode-test	18
6.13 Capaciteitsmetingen	19
6.14 Temperatuurmetingen van type K	20
6.15 Stroom- en frequentiemetingen (A, mA, μ A)	20
6.15.1 Stroommetingen testgeleidedraden (A, mA en μ A)	20

6.15.2 Stroom- en frequentiemetingen FLEX-stroomtang	22
7. IGM™ WERKING WARMTEBEELDCAMERA	23
7.1 De basis van IGM™ (infrarood geleide metingen)	23
7.1.1 Beschrijving scherm Thermische afbeelding (raadpleeg Afb. 7-1 voor de onderstaande lijst)	23
7.1.2 Bediening warmtebeeldcamera	23
7.2 De multimeter gebruiken in modus IGM™	25
7.3 Emissiviteitsfactoren voor algemeen gebruikte materialen	25
7.4 Overzicht infraroodenergie en thermisch afbeelden	26
8. ONDERHOUD	27
8.1 Reiniging en opslag	27
8.2 Batterij vervangen	27
8.3 Vervanging zekeringen	27
8.4 Afvoer van elektronisch afval	27
9. SPECIFICATIES	28
9.1 Algemene specificaties	28
9.2 Specificaties thermisch afbeelden	30
9.3 Elektrische specificaties	30
10. TECHNISCHE ONDERSTEUNING	34
11. GARANTIE	35

1. Adviezen

1.1 Auteursrecht

© 2017, FLIR Systems, Inc. Alle rechten wereldwijd beschermd. Geen enkel deel van de software, inclusief de broncode, mag gereproduceerd, uitgezonden, opgeschreven of vertaald worden in welke taal of computertaal dan ook, in welke vorm of met welk middel, elektronisch, magnetisch, optisch, handmatig of anderszins dan ook, zonder de voorafgaande toestemming van FLIR Systems.

De documentatie mag niet, geheel of gedeeltelijk, gekopieerd, gefotokopieerd, gereproduceerd, vertaald of uitgezonden worden, met welk elektronisch middel of door een machine leesbare vorm dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming, van FLIR Systems.

Namen en merken die op de producten van deze handleiding te zien zijn, zijn ofwel geregistreerde merken of merken van FLIR Systems en/of haar dochterondernemingen. Alle andere merken, handelsnamen of bedrijfsnamen waarnaar in deze handleiding verwezen wordt worden alleen gebruikt ter identificatie en zijn het eigendom van hun respectievelijke eigenaren.

1.2 Kwaliteitsborging

Het kwaliteitsmanagementsysteem waaronder deze producten zijn ontwikkeld en geproduceerd zijn gecertificeerd in overeenstemming met de ISO 9001 standaard. FLIR Systems is toegewijd aan een beleid van continue ontwikkeling; daarom behouden we het recht om veranderingen en verbeteringen aan te brengen op al onze producten zonder voorafgaande kennisgeving.

1.3 Documentatie

Om de laatste handleidingen en notificaties te zien, gaat u naar de Download tab op: <http://support.flir.com>. Het kost maar een paar minuten om u online te registreren. In de pagina met de downloads vindt u ook de laatste handleidingen voor andere producten, als mede handleidingen voor onze oudere en niet meer in productie zijnde producten.

1.4 Afvoer van elektronisch afval



Zoals met het meeste elektronische afval, moet dit apparaat op een milieuvriendelijke manier weggegooid worden, en in overeenstemming met de bestaande regelgeving voor elektronisch afval.

Neem alstublieft contact op met uw vertegenwoordiger van FLIR Systems voor meer details.

2. Veiligheid

Veiligheidsvoorschriften

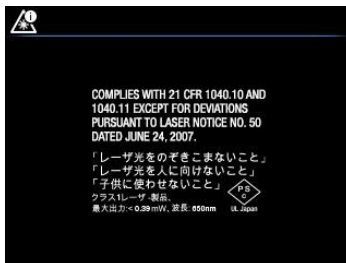
- Voordat u met het apparaat werkt, moet u alle instructies, gevaarmeldingen, waarschuwingen, let op-meldingen en opmerkingen gelezen en begrepen hebben en opvolgen.
- FLIR Systems behoudt zich het recht voor modellen, onderdelen of accessoires en andere artikelen uit de handel te nemen of de specificaties ervan op enig moment te wijzigen zonder voorafgaande kennisgeving.
- Verwijder de batterijen als het apparaat gedurende langere tijd niet wordt gebruikt.



Waarschuwingmeldingen

- Werk niet met het apparaat als u niet over de juiste kennis beschikt. Onjuiste bediening van het apparaat kan leiden tot schade, schok of letsel of overlijden van personen.
- Begin niet met een meetprocedure voordat de functieschakelaar in de juiste positie staat. Als dit niet wordt gedaan, kan dit leiden tot beschadiging van het instrument en/of persoonlijk letsel.
- Voer geen wijzigingen door aan de weerstandsmodus tijdens spanningsmetingen. Dit kan leiden tot beschadiging van het instrument en/of persoonlijk letsel.
- Meet de stroom van een circuit niet wanneer de spanning toeneemt tot meer dan 1000 V. Dit kan leiden tot beschadiging van het instrument en/of persoonlijk letsel.
- De testsnoeren moeten worden losgekoppeld van het circuit dat wordt getest voordat u het bereik verandert. Als dit niet gebeurt, kan dit leiden tot beschadiging van het instrument en lichamelijk letsel veroorzaken.
- Vervang de batterijen niet voordat de testsnoeren zijn verwijderd. Dit kan leiden tot beschadiging van het instrument en/of persoonlijk letsel.
- Gebruik het apparaat niet als de testsnoeren en/of het apparaat tekenen van beschadiging vertonen. Dit kan leiden tot persoonlijk letsel.
- Wees voorzichtig bij het uitvoeren van metingen bij een spanning van > 25 VAC rms of 35 VDC. Bij deze spanningen bestaat er een risico op elektrische schok. Dit kan leiden tot persoonlijk letsel.
- Voer geen diode-, weerstands- of continuïteitstesten uit voordat de stroom van condensatoren en andere apparaten die worden getest, is afgesloten. Dit kan leiden tot persoonlijk letsel.
- Wees voorzichtig bij het uitvoeren van spanningscontroles op stopcontacten. Deze controles zijn lastig door de onzekerheid van de aansluiting van ingebouwde stopcontacten. U mag niet alleen vertrouwen op dit apparaat om te bepalen of de aansluitpunten onder spanning staan. Er bestaat een risico op elektrische schok. Dit kan leiden tot persoonlijk letsel.
- Raak verlopen/beschadigde batterijen niet aan zonder handschoenen. Dit kan leiden tot persoonlijk letsel.
- Veroorzaak geen kortsluiting van batterijen. Dit kan leiden tot beschadiging van het instrument en/of persoonlijk letsel.
- Gooi de batterijen niet in open vuur. Dit kan leiden tot persoonlijk letsel.
- Betrach uiterste zorg wanneer de laseraanwijzer is ingeschakeld.

- Laat de straal niet in de richting van een oog van een persoon wijzen en richt deze ook niet via een reflecterend oppervlak op een oog.
- Gebruik de laser niet in de buurt van explosieve gassen of in andere mogelijk explosieve omgevingen.
- Raadpleeg het label met de LET OP-melding (hieronder getoond) voor belangrijke informatie m.b.t. veiligheid.



Opmerking: Het adreslabel van de fabrikant bevindt zich in het batterijvakje.

Let op

Gebruik het apparaat niet op enige andere manier dan zoals door de fabrikant aangegeven. Dit kan leiden tot beschadiging van de meegeleverde bescherming.

	<p>Dit symbool, naast een ander symbool of een andere aansluiting, geeft aan dat de gebruiker de gebruikershandleiding moet raadplegen voor meer informatie.</p>
	<p>Dit symbool, naast een aansluiting, geeft aan dat bij normaal gebruik gevaarlijke spanning aanwezig kan zijn.</p>
	<p>Dubbele isolatie.</p>



De UL-classificatie is geen indicatie of verificatie van de nauwkeurigheid van de meter

3. Inleiding

Dank u voor uw keuze voor de FLIR DM166 true-RMS digitale multimeter met warmtebeeldcamera met IGM™ (infrarood geleide meting). De DM166 kan spanningen meten tot 600 V AC/DC en beschikt over een VFD-functie (laagdoorlaatfilter). De warmtebeeldcamera meet de oppervlaktetemperatuur, biedt instelbare emissiviteit en is voorzien van een laseraanwijzer en dradenkruis voor preciserichten. Dit apparaat wordt volledig getest en gekalibreerd verzonden en zal in geval van juist gebruik jaren betrouwbaar dienst doen.

3.1 Belangrijkste functies

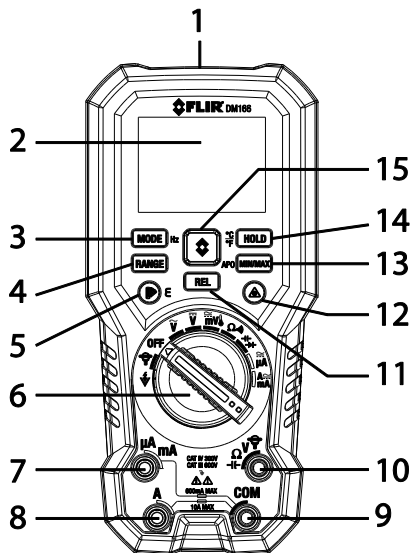
- Digitaal TFT-scherm van 2,4 inch met teller tot 6000, 320 x 240 pixels.
- Infraroodcamera met IGM™ met te selecteren kleurenpalet, laseraanwijzer, richten m.b.v. dradenkruis en instelbare emissiviteit meet de oppervlaktetemperatuur.
- Warmtebeeldcamera (80 x 60 pixels) met een 30:1 afstand-to-punt-ratio en een gezichtsveld van 50° x 38,6°
- DMM meet AC/DC-spanning (V, mV), wisselstroom en gelijkstroom (A, mA, μ A), frequentie, weerstand, continuïteit, diode, capaciteit en temperatuur van type K
- Ingebouwde contactloze spanningsdetector (NCV)
- Directe invoer Flex-tang
- Bereik instellen kan automatisch en handmatig
- Waarschuwing voor overspanning ingang (OL)
- Waarschuwing ingang wanneer de testgeleidedraden onjuist zijn aangesloten op de meter
- MAX-MIN-GEM geheugen
- Modus Relatieve offset
- Functie variabele frequentie-drive "VFD" (laagdoorlaatfilter)
- Gegevens (scherm) vasthouden
- Intelligent automatisch uitschakelen (APO), instelbaar
- Classificatie veiligheidscategorie: CAT IV-300 V, CAT III-600 V.
- Uitgerust met batterijen, testgeleidedraden, draagtas en snelstarthandleiding.

4. Beschrijving meter en referentiehandleiding

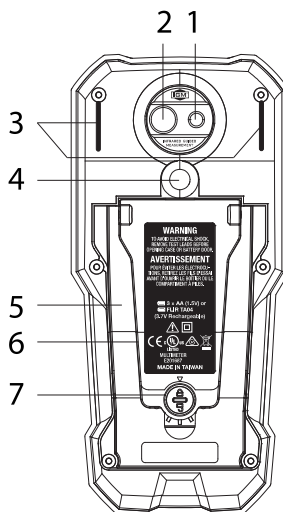
4.1 Beschrijvingen voor- en achterzijde meter

1. NCV-sensor
2. Lcd-scherm
3. Toets voor MODUS/Hz
4. Toets voor BEREIK
5. Toets voor Palet/Emissiviteit
6. Functieschakelaar
7. Ingang voor positieve (+) meetsonde voor $\mu\text{A}/\text{mA}$ (stroom)
8. Ingang voor positieve (+) meetsonde voor Ampère (stroom)
9. Ingang voor (-) COM-meetsonde
10. Ingang voor positieve (+) meetsonde voor alle aansluitingen behalve Ampère, mA en μA
11. Toets REL (relatief)
12. Toets voor laseraanwijzer AAN/UIT
13. Toets MIN-MAX/APO
14. Toets voor VASTHOUDEN/temperatuureenheden
15. Toets voor thermische afbeeldingsmodus

Afb. 4-1 Vooraanzicht



1. Lens laser
2. Lens voor thermische beeldvorming
3. Bevestigingen voor houder testgeleidedraad
4. Montagepunt statief
5. Kantelstandaard
6. Batterij-/zekeringenvak
7. Vergrendeling batterij-/zekeringenvak

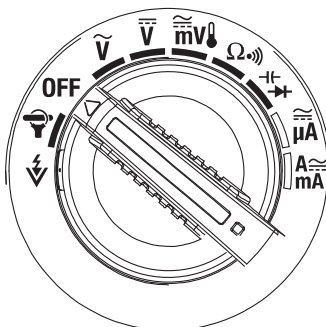


Afb. 4-2 Achteraanzicht




4.2 Posities functieschakelaar

	Detecteert wisselspanning via de contactloze sensor aan de bovenkant van de meter.
	FLEX Direct: hulpkanaal voor gebruik met optionele flexibele stroomtang of standaard stroomtang wanneer metingen voor > 600 A vereist zijn. In deze modus geeft het scherm true-rms ACA-metingen van het aangesloten apparaat weer. Druk lang op MODUS om de frequentie (Hz) te bekijken.
OFF	Meter is UITgeschakeld en staat in volledige spaarstand.
	Meet wisselspanning (V) via de ingangen van de meetsonde. Gebruik toets MODUS om de functie VFD (laagdoorlaatfilter) te selecteren.
	Meet gelijkspanning (V) via de ingangen van de meetsonde.
	Meet laagspanning (mV) via de ingangen van de meetsonde. Gebruik toets MODUS om millivolt AC/DC te selecteren. Meet temperatuur via de ingangen van de meetsonde met een thermokoppeladapter. Gebruik toets MODUS om temperatuur te selecteren.
	Meet weerstand, continuïteit (gebruik toets MODUS om tussen de functies te schakelen).
	Meet capaciteit of diode via de ingangen van de meetsonde. Gebruik toets MODUS om de gewenste functie te selecteren.
	Meet μ A-stroom via de ingangen van de meetsonde. Gebruik toets MODUS om AC of DC te selecteren.
	Meet stroom via de ingangen van de meetsonde (A of mA). Gebruik toets MODUS om AC of DC te selecteren.





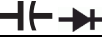


Afb. 4-3 Draaischakelaar voor functies




















4.3 Functietoetsen




MODE Hz	Kort drukken om VFD aan/uit te zetten in modus wisselspanning of om te wisselen tussen functies bij een positie van de schakelaar met twee functies. Lang drukken om de frequentie (Hz) te bekijken in wisselspanningsmodi. Kort drukken om door mV AC/DC te bladeren en temperatuur wanneer de functieschakelaar is ingesteld op positie mV/Temp. Raadpleeg paragraaf 4.3.1, Bedieningsvolgorde toets MODUS .
RANGE	In modus Autom. bereik kort indrukken om modus Handm. bereik te selecteren. In modus Handmatig kort indrukken om het bereik te wijzigen; lang drukken om terug te keren naar modus Autom. bereik.
 ϵ	In modus Thermisch afbeelden kort drukken om een kleurenpalet te selecteren. Lang drukken om menu met instellingen voor Emissiviteit te openen, daarna kort drukken om een waarde voor emissiviteit te selecteren en lang drukken om het menu te verlaten.
REL	Kort drukken om modus Relatief in of uit te schakelen.
	Kort drukken om de warmtebeeldcamera te activeren. Nogmaals kort drukken om alle tekst/pictogrammen uit de afbeelding te wissen. Met een derde keer kort drukken wordt modus Warmtebeeldcamera verlaten.
	Drukken en ingedrukt houden om de laseraanwijzer te activeren. Toets loslaten om te deactiveren.
APO MIN/MAX	Kort drukken om het scherm MIN-MAX-GEM AAN of UIT te zetten. Lang drukken voor toegang tot het menu met instellingen voor Automatisch uitschakelen (APO), daarna kort drukken om de tijd tot APO te selecteren en lang drukken om het menu te verlaten.
$^{\circ}\text{C}$ HOLD $^{\circ}\text{F}$	In modus DMM of Thermisch afbeelden kort drukken om het scherm vast te zetten / niet langer vast te zetten. Lang drukken zorgt voor schakelen tussen temperatureenheden $^{\circ}\text{C}$ en $^{\circ}\text{F}$ (alleen in modus Thermisch afbeelden).

4.3.1 Bedieningsvolgorde toets MODUS/Hz

Meting	Bedieningsvolgorde toets MODUS/Hz
	ACA <> Frequentie (lang op toets drukken)
	ACV <> Frequentie (lang drukken)
	AC mV > DC mV > $^{\circ}\text{C}$ > $^{\circ}\text{F}$ (kort drukken) AC mV <> Frequentie (lang drukken)
	Weerstand <> Continuïteit (kort drukken)
	Capaciteit <> Diode (kort drukken)
	AC μA <> DC μA (kort drukken)
	AC <> DC (kort drukken); ACmA <> Frequentie (lang drukken)


4.4 Pictogrammen en statusindicatoren op het scherm

	Voor de contactloze spanningsdetector geven de balken op het scherm en de pieptoon de sterkte van de gemeten spanning aan. Het aantal balken en de snelheid van de pieptoon nemen toe naarmate de sterkte van de spanning toeneemt.
 Laag	Laaggevoelige modus voor contactloze spanningsdetector (bereik 80~1000 V). Gebruik toets BEREIK om voor deze instelling te wisselen tussen Hoog/Laag.
 Hallo	Hooggevoelige modus voor contactloze spanningsdetector (bereik 20~1000 V). Gebruik toets BEREIK om voor deze instelling te wisselen tussen Hoog/Laag.
	Weergegeven MAX waarde (beschikbaar in modi DMM en Thermisch afbeelden)
	Weergegeven MIN waarde (beschikbaar in modi DMM en Thermisch afbeelden)
	Weergegeven GEM waarde (beschikbaar in modi DMM en Thermisch afbeelden)
	Modus Autom. bereik
	VFD (laagdoorlaatfilter)
	Gegevens (op scherm) VASTHOUDEN in modi DMM en Thermisch afbeelden
	Modus Relatief (beschikbaar in modi DMM en Thermisch afbeelden)
	Instelling Emissiviteit
	Status batterij
	Wisselstroom of -spanning
	Gelijkstroom of -spanning
	Directe invoer Flex-tang of standaard stroomtang
	Modus Continuïteit
	Modus Weerstand

	Modus Diodetest
	Modus Capaciteit
	Modus Extern thermokoppel type K voor meetsonde
°C/°F	Temperatuureenheden

5. Vermogen meter

5.1 De meter inschakelen

1. Zet de functieschakelaar op een willekeurige positie om de meter in te schakelen.
2. Als de batterijindicator  aangeeft dat de batterijspanning laag is, als een van de schermen voor Batterij bijna leeg verschijnt of als de meter niet aan gaat, vervang dan de batterijen in het compartiment aan de achterkant. Raadpleeg [paragraaf 8.2, Batterij vervangen](#). Bij gebruik van het oplaadsysteem van model TA04 moet het accusysteem opnieuw worden opgeladen.

5.2 Intelligent automatisch uitschakelen (APO)

De meter schakelt naar slaapstand na een in te stellen periode van inactiviteit; doe het volgende om de instelling aan te passen:

1. Druk lang op toets APO om menu APO te openen
2. Druk kort op toets APO om naar de gewenste tijd voor APO te gaan of om deze UIT te zetten.
3. Druk lang op toets APO om het menu te verlaten
4. De meest recent opgeslagen keuze voor APO wordt de standaard tijd voor automatisch uitschakelen.
5. De DM166 heeft een intelligentie functie voor automatisch uitschakelen, waarbij de meter zichzelf niet uitschakelt als aan één van de volgende voorwaarden wordt voldaan:
 - De draaischakelaar of druktoets wordt bediend
 - Significante meting > 8,5% van de bereiken
 - Niet-OL-meetwaarden voor functie weerstand, continuïteit of diode
 - Meetwaarden anders dan nul voor de functie Hz
 - Signaal elektrisch veld aanwezig voor functie NCV


6. Bediening multimeter

Let op: Voordat u met het apparaat werkt, moet u alle instructies, veiligheidsmeldingen, waarschuwingen, let op-meldingen en opmerkingen gelezen en begrepen hebben en opvolgen.


Let op: Wanneer de meter niet in gebruik is, moet de functieschakelaar op UIT worden gezet.

Let op: Bij het aansluiten van de geleidedraden van de meetsonde naar het apparaat dat wordt getest, moet de COM- of negatieve geleidedraad eerst worden aangesloten en daarna de positieve geleidedraad. Bij het verwijderen van de geleidedraden van de meetsonde moet de positieve geleidedraad worden verwijderd voordat de COM- of negatieve geleidedraad wordt verwijderd.

6.1 Modi voor Autom./Handmatig bereik

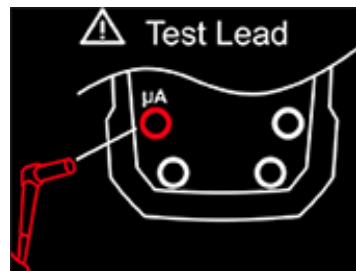
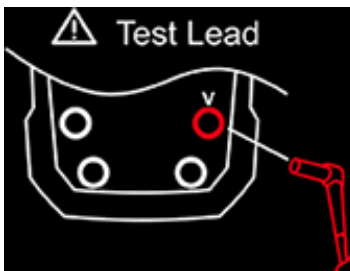
In modus Autom. bereik  selecteert de meter automatisch de meest geschikte meetschaal. In modus Handmatig bereik kan de gebruiker het gewenste bereik (de gewenste schaal) instellen.

Modus Automatisch bereik is de standaard werkingsmodus.

1. Druk, om modus Handmatig bereik te gebruiken, kort op toets **BEREIK** voor toegang tot modus handmatig bereik en druk nogmaals kort tot het gewenste bereik verschijnt.
2. Om terug te keren naar modus Autom. bereik, drukt u lang op toets **BEREIK** tot de indicator voor Automatisch bereik  verschijnt.

6.2 Waarschuwing voor aansluiting meetsonde

Wanneer de geleidedraden van de meetsonde niet in de juiste aansluitingen zijn gestoken voor de meting die is geselecteerd op de functieschakelaar, wordt er een waarschuwing getoond op het scherm en geeft de meter een pieptoon. De waarschuwing die in afbeelding 6-1 linksonderin wordt getoond, verschijnt wanneer een testgeleidedraad in de ingangen voor "A" of " $\mu\text{A}/\text{mA}$ " is gestoken maar de draaischakelaar op een andere functie dan " μA ", " mA " of "A" is ingesteld. De waarschuwing die afbeelding 6-1 rechtsonderin wordt getoond, verschijnt wanneer een testgeleidedraad in de ingang voor "A" is gestoken maar de draaischakelaar op de " μA "-terminal is ingesteld. Schakel de meter in deze gevallen uit en sluit de testgeleidedraden correct aan voordat wordt getracht metingen uit te voeren.





Afb. 6-1 Schermen met waarschuwingen voor aansluiting meetsonde




6.3 Waarschuwing voor Buiten bereik (OL)

Als de invoer buiten het geselecteerde bereik in modus Handmatig bereik ligt, of als het signaal de maximale invoer in modus Autom. bereik overschrijdt, wordt "OL" getoond.

6.4 Gegevens (scherm) vasthouden

In modus Gegevens vasthouden wordt de weergegeven waarde (modus DMM) of de thermische afbeelding (modus Thermisch afbeelden) vastgezet. Druk kort op toets  om modus Gegevens vasthouden in te schakelen of te beëindigen. In modus Vasthouden verschijnt de indicator voor .

6.5 Modus MIN-MAX-GEM

Druk kort op toets MIN-MAX om te beginnen met vastleggen of bekijken van de laagste , hoogste  en gemiddelde  waarden. Elke keer dat een geheugenscherm wordt bijgewerkt, geeft de meter een pieptoon. Druk kort op toets MIN/MAX om terug te keren naar het normale bedieningsscherm.

6.6 Modus Relatief

In modus Relatief kunt u meetwaarden vergelijken met een opgeslagen referentie. Als de opgeslagen referentiewaarde bijvoorbeeld 10 VDC bedraagt en u een meting uitvoert van 50 VDC, geeft de meter 40 VDC weer (50 V daadwerkelijk min de 10 V van de referentie).

- Voer een meting uit en druk kort op toets REL om de waarde op te slaan (de opgeslagen waarde verschijnt rechtsonder in de hoek van het scherm).
- Hierna worden opvolgende meetwaarden weergegeven als "relatief" ten opzichte van de opgeslagen referentie.
- Druk kort op toets REL om terug te keren naar de normale werkingsmodus.

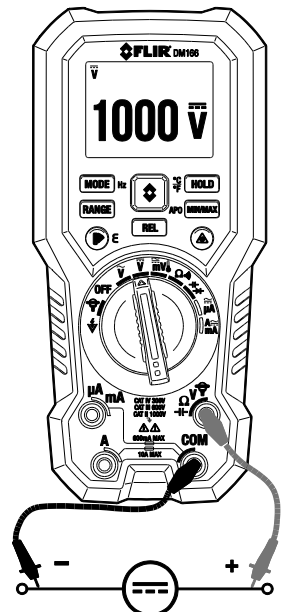
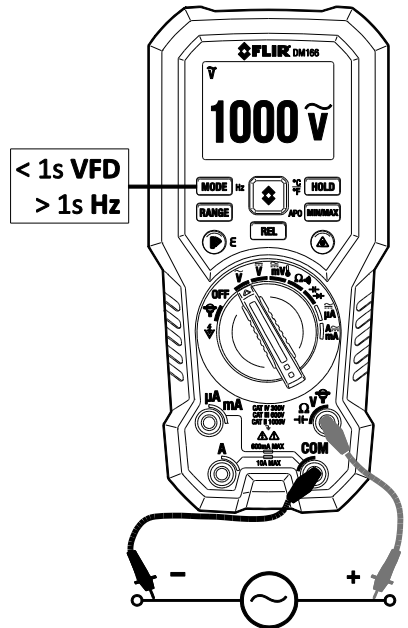
6.7 Houder testgeleidedraad (accessoire)

Plaats het accessoire Houder testgeleidedraad (optioneel) in de twee gleuven aan de achterkant van de meter (item 3 in Afb. 4-2) en op het montagepunt voor het statief (item 4 in Afb. 4-2). De houder voor testgeleidedraad is ergonomisch en beschermt de lenzen van de warmtebeeldcamera en de laseraanwijzer.

6.8 Spannings- (AC/DC), VFD- en frequentie- (Hz-) metingen

Afb. 6-2(a) Wisselspannings-/Hz-metingen


1. Stel de functieschakelaar in op een van de volgende posities:
 - \overline{V} (VDC) of \tilde{V} (VAC) voor hoogspanningsmetingen. Druk kort op **MODUS** om naar modus VFD te schakelen voor VAC-metingen. Druk nogmaals om het menu te verlaten.
 - \overline{mV} (millivolt) voor laagspanningsmetingen. Druk kort op **MODUS** om AC of DC te selecteren voor metingen in millivolt.
2. De indicator voor \sim verschijnt voor AC-metingen. De indicator voor $\overline{=}$ verschijnt voor DC-metingen.
3. Steek de zwarte geleidedraad van de meetsonde in de negatieve **COM**-terminal en de rode geleidedraad van de meetsonde in de positieve terminal.
4. Sluit de geleidedraden van de meetsonde aan op het onderdeel dat wordt getest.
5. Lees de gemeten spanningswaarde af op het scherm. De standaard modus voor de meter is Automatisch bereik. Druk, om modus Handmatig bereik te gebruiken, kort op toets Bereik of raadpleeg [Paragraaf 6.1, Modi voor Autom./Handmatig bereik](#).
6. Als er "OL" verschijnt, ligt het signaal dat wordt gemeten buiten het bereik dat mogelijk is met de meter. Stop in dat geval direct met testen en controleer de toepassing.
7. Druk kort op toets **VASTHOUDEN** om de weergegeven meting vast te zetten / niet langer vast te zetten.
8. Druk lang op toets **Hz** om de frequentie (Hz) van de gemeten wisselspanning te bekijken. Druk nogmaals lang om terug te keren naar de spanningsmeting.
9. Raadpleeg [paragraaf 6.5, Modus MIN-MAX-GEM](#) en [paragraaf 6.6, Modus Relatief](#) voor aanvullende functionaliteit.

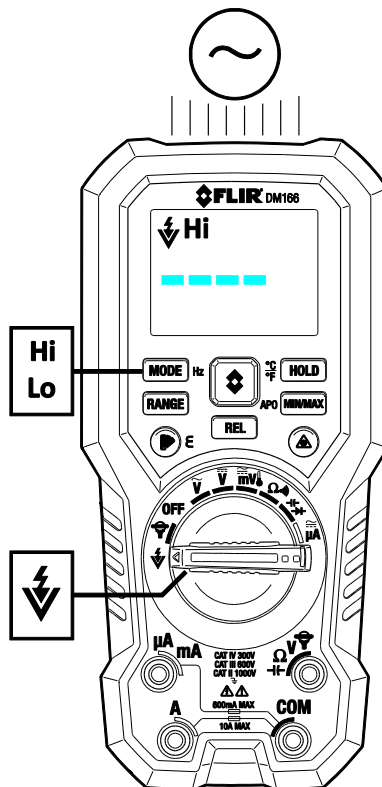


Afb. 6-2(b) Gelijkspanningsmetingen

6.9 Contactloze spanningsdetector

Waarschuwing: om reden van veiligheid moet de spanningsdetector altijd worden getest op een circuit waarvan bekend is dat het onder stroom staat voordat de spanningsdetector op onbekende spanningspotentialen wordt gebruikt.

1. Stel de schakelaar in op stand NCV . Zie **Afbeelding 6-3**.
2. Controleer of de testgeleidedraden van de meetsonde zijn losgekoppeld.
3. Druk kort op toets **BEREIK** om te schakelen tussen gevoeligheidsmodi **Hoog** (20~1000 V) en **Laag** (80~1000 V).
4. Plaats de bovenkant van de meter dicht bij een spanningsbron.
5. Wanneer de meter spanning detecteert, piept deze en wordt een animatie van een blauwe balk weergegeven. De snelheid van de pieptoon en het aantal balken nemen toe naarmate de sterkte van de spanning toeneemt.

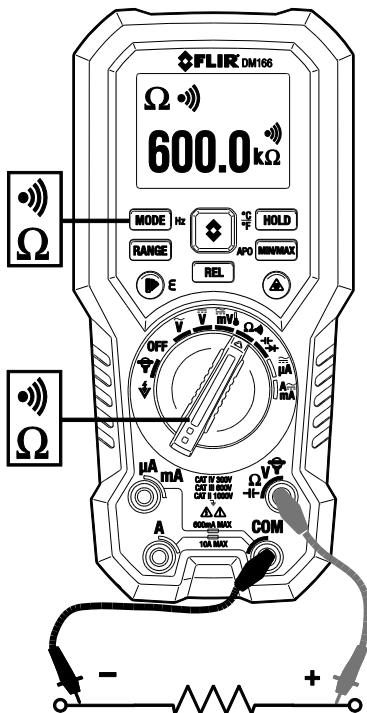


Afb. 6-3 Contactloze spanningsdetector

6.10 Weerstandsmetingen

Waarschuwing: Test niet op weerstand/continuïteit voordat de stroom van condensatoren en andere apparaten die tijdens een meting worden getest, is afgesloten. Dit kan leiden tot persoonlijk letsel.



1. Raadpleeg **Afb. 6-4**. Stel de functieschakelaar in op stand weerstand.
2. Druk kort op toets **MODUS** om terug te keren naar de modus voor weerstand.
3. Steek de zwarte geleidedraad van de meetsonde in de negatieve COM-terminal en de rode geleidedraad van de meetsonde in de positieve Ω -terminal.
4. Plaats de punten van de meetsonde op het circuit of onderdeel dat wordt getest.
5. Lees de waarde van de weerstand af op het scherm. De standaard modus voor de meter is Automatisch bereik. Druk, om modus Handmatig bereik te gebruiken, kort op toets **BEREIK** of raadpleeg [Paragraaf 6.1, Modi voor Autom./Handmatig bereik](#).
6. Als “**OL**” verschijnt, ligt het signaal buiten bereik. Stop in dat geval direct met testen en controleer de toepassing.
7. Druk kort op toets **VASTHOUDEN** om de weergegeven meting vast te zetten / niet langer vast te zetten.
8. Raadpleeg [paragraaf 6.5, Modus MIN-MAX-GEM](#) en [paragraaf 6.6, Modus Relatief](#) voor aanvullende functies.



Afb. 6-4 Weerstands- en continuïteitsmetingen


6.11 Continuïteitstest

Waarschuwing: Voer geen continuïteitstesten uit voordat de stroom naar condensatoren andere apparaten die tijdens een meting worden getest, is afgesloten. Dit kan leiden tot persoonlijk letsel.

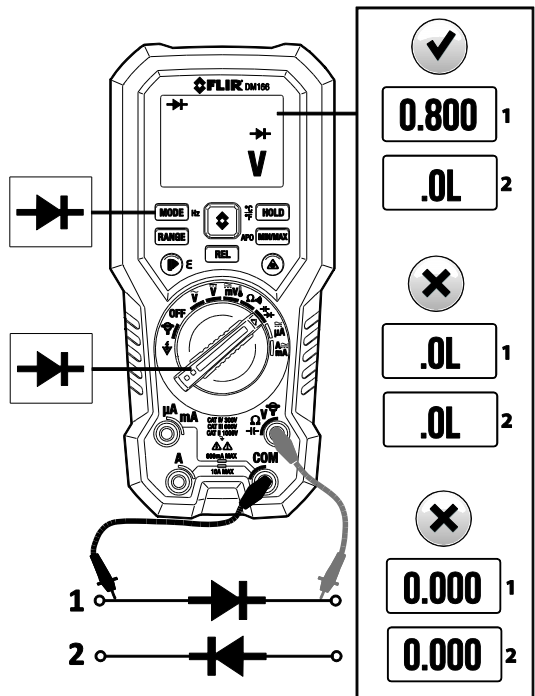
1. Raadpleeg **Afb. 6-4**. Stel de functieschakelaar in op stand continuïteit.
2. Druk kort op toets **MODUS** om continuïteit te selecteren, indien nodig .
3. Steek de zwarte geleidedraad van de meetsonde in de negatieve **COM**-terminal en de rode geleidedraad van de meetsonde in de positieve -terminal.
4. Plaats de punten van de meetsonde op het circuit of onderdeel dat wordt getest.
 - Als de weerstand <math>< 30 \Omega</math> bedraagt, piept de meter
 - Als de weerstand >math>> 480 \Omega</math> bedraagt, piept de meter niet
 - Bij een weerstand van >math>> 30 \Omega</math> maar <math>< 480 \Omega</math> stopt het piepen op een niet nader aangegeven punt

6.12 Diodetest

Waarschuwing: Voer geen diodetesten uit voordat de stroom naar de diode of andere apparaten die tijdens een meting worden getest, is afgesloten. Dit kan leiden tot persoonlijk letsel.

1. Stel de functieschakelaar in op stand voor diode. Druk kort op toets **MODUS** om de functie diodetest  te selecteren, indien nodig.
2. Steek de zwarte geleidedraad van de meetsonde in de negatieve COM-terminal en de rode geleidedraad van de meetsonde in de positieve terminal.
3. Plaats de punten van de meetsonde in één polariteit (richting) en daarna in de tegenovergestelde polariteit op de diode of halfgeleiderovergang die wordt gemeten, zoals getoond in **Afb. 6-5**.
4. Als de waarde tussen 0,400 en 0,800 V ligt in één richting en OL (overbelasting) in de tegenovergestelde richting, is het onderdeel in orde. Als de meting in beide richtingen 0 V is (kortgesloten) of OL in beide richtingen (open), is het onderdeel niet in orde.

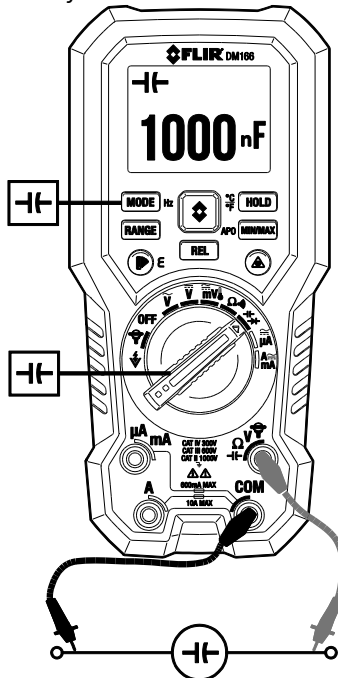
Afb. 6-5 Diodetest



6.13 Capaciteitsmetingen

Waarschuwing: Voer geen capaciteitstesten uit voordat de stroom naar de condensator of andere apparaten die tijdens een meting worden getest, is afgesloten. Dit kan leiden tot persoonlijk letsel.


1. Stel de functieschakelaar in op stand capaciteit.
2. Druk kort op toets **MODUS** om de capaciteitsmeting te selecteren, indien nodig. De meeteenheid **F** (Farad) verschijnt.
3. Steek de zwarte geleidedraad van de meetsonde in de negatieve **COM**-terminal en de rode geleidedraad van de meetsonde in de positieve terminal.
4. Plaats de punten van de meetsonde op het onderdeel dat wordt getest.
5. Lees de waarde voor capaciteit af op het scherm. Druk kort op toets **VASTHOUDEN** om de weergegeven meting vast te zetten / niet langer vast te zetten.
6. Raadpleeg [paragraaf 6.5, Modus MIN-MAX-GEM](#) en [paragraaf 6.6, Modus Relatief](#) voor aanvullende functionaliteit.

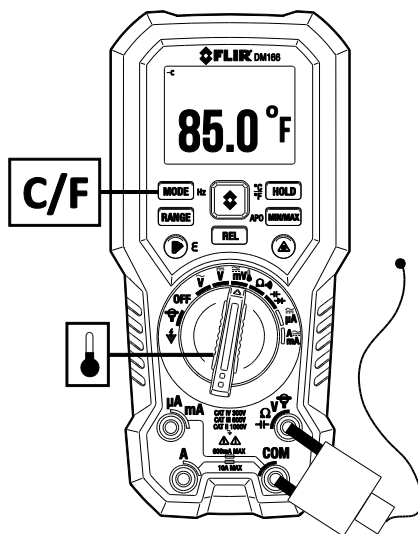


Afb. 6-6 Capaciteitsmetingen

NB: bij zeer grote capaciteitswaarden kan het enkele minuten in beslag nemen voor de meting om te bezinken en de definitieve waarde om te stabiliseren.

6.14 Temperatuurmetingen van type K

1. Stel de functie in op stand Temperatuur .
2. Blader met kort drukken op toets **MODUS** naar modus °F of °C voor temperatuur.
3. Houd de polariteit in het oog en steek de thermokoppeladapter in de negatieve **COM**-terminal en de positieve terminal.
4. Plaats de punt van het thermokoppel op een te testen onderdeel of houd het thermokoppel in de omgevingslucht. Wacht tot de meting stabiliseert voordat het thermokoppel wordt verplaatst en de meting wordt vastgelegd.
5. Lees de waarde voor temperatuur af op het scherm. Druk kort op toets **VASTHOUDEN** om de weergegeven meting vast te zetten / niet langer vast te zetten.
6. Om elektrische schok te vermijden, moet de thermokoppeladapter worden losgekoppeld voordat de functieschakelaar naar een andere stand wordt gedraaid.



Afb. 6-7 Temperatuurmetingen

6.15 Stroom- en frequentiemetingen (A, mA, μ A)



Voor stroommetingen met de testgeleidedraad moet het onderdeel dat wordt getest, worden losgekoppeld en de testgeleidedraden in serie op het onderdeel worden aangesloten; raadpleeg **Afbeelding 6-8**.

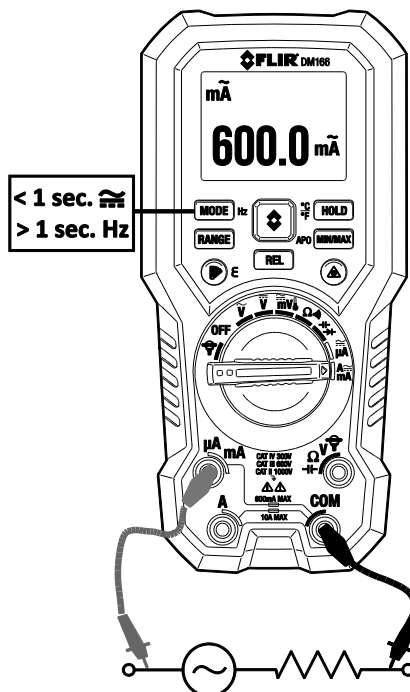


Afb. 6-8 Losgekoppeld onderdeel

6.15.1 Stroommetingen testgeleidedraden (A, mA en μ A)

1. Voor metingen met testgeleidedraden: met "A" (Ampère) en "mA" (milliampères) wordt de functieschakelaar ingesteld op stand $\text{A} \approx \text{mA}$. Stel de functieschakelaar in op stand μA voor metingen in "µA" (microampère).
2. Steek de zwarte geleidedraad van de meetsonde in de negatieve **COM**-terminal en de rode geleidedraad van de meetsonde in een van de volgende positieve terminals:
 - **A** voor hoogspanningsmetingen.
 - **mA** voor lagere stroommetingen.


- μA voor microampèremetingen.
 - Als de waarschuwing voor testgeleidedraad in het scherm verschijnt en de meter piept, schakel de stroom naar de meter dan UIT en controleer de aansluitingen van de testgeleidedraden naar de meter. Probeer de meter niet te gebruiken wanneer de waarschuwing wordt getoond.
3. Druk kort op toets **MODUS** om AC- of DC-metingen te selecteren.
 - De indicator voor  verschijnt voor AC-metingen.
 - De indicator voor  verschijnt voor DC-metingen.
 4. Sluit de geleidedraden van de meetsonde in serie aan op het onderdeel of circuit dat wordt getest. **Afb. 6-9** toont een typisch voorbeeld van een opstelling.
 5. Lees de stroom af op het scherm. Als er "OL" verschijnt, ligt het signaal dat wordt gemeten buiten het bereik dat mogelijk is met de meter. Stop in dat geval direct met testen en controleer de toepassing.
 6. Druk kort op toets **VASTHOUDEN** om de weergegeven meting vast te zetten / niet langer vast te zetten.
 7. Druk lang op toets **Hz** om de frequentie (Hz) van de gemeten wisselstroom te bekijken; nogmaals lang drukken om te verlaten.
 8. Raadpleeg [paragraaf 6.5, Modus MIN-MAX-GEM](#) en [paragraaf 6.6, Modus Relatief](#) voor aanvullende functionaliteit.

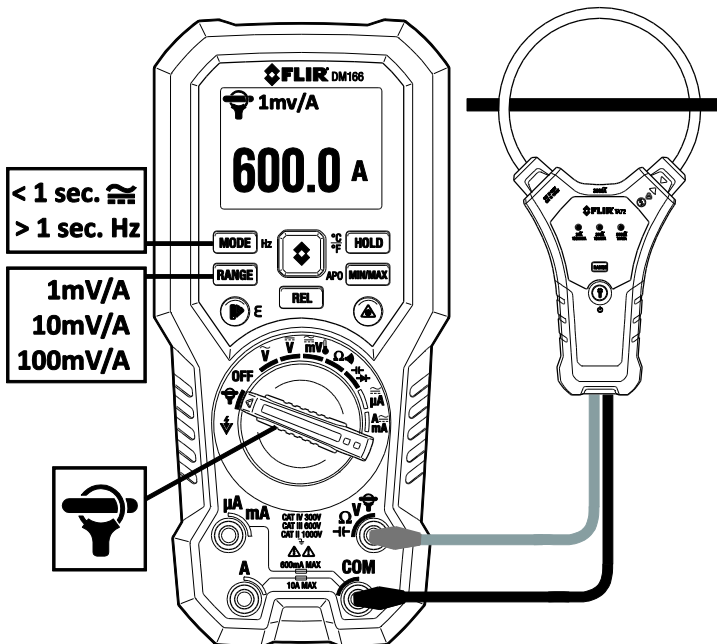


Afb. 6-9 Voorbeeld stroommeting

6.15.2 Stroom- en frequentiemetingen FLEX-stroomtang

Sluit een FLIR Flex-stroomtang (bijv. van model TA72 of TA74) of een andere stroomtang aan op de DM166 om stroommetingen weer te geven zoals hieronder uiteengezet:

1. Draai de functieschakelaar naar stand .
2. Sluit een stroomtang aan zoals getoond in **Afb. 6-10**.
3. Stel het bereik van de flex-stroomtang zo in dat het bereik overeenkomt met dat van de DM166.
4. Druk kort op toets **BEREIK** om het bereik van de DM166 te selecteren (1, 10 of 100 mv/A zoals in de linker bovenhoek van het scherm van de DM166 getoond).
5. Bedien de Flex-stroomtang (of een andere stroomtang) volgens de instructies die bij de Flex-stroomtang of een andere tang zijn geleverd.
6. Lees op het lcd-scherm van de DM166 de stroom af die wordt gemeten door de Flex-tang. Als er "OL" verschijnt, ligt het signaal dat wordt gemeten buiten het bereik dat mogelijk is met de meter. Stop in dat geval direct met testen en controleer de toepassing.
7. Druk kort op toets **VASTHOUDEN** om de weergegeven meting vast te zetten / niet langer vast te zetten.
8. Druk lang op toets **Hz** om de frequentiewaarde voor de gemeten stroom te bekijken. Druk lang op de toets om terug te keren naar het scherm met de stroommeting.




Afb. 6-10 Toepassing FLEX-tang

7. IGM™ Werking warmtebeeldcamera

7.1 De basis van IGM™ (infrarood geleide metingen)

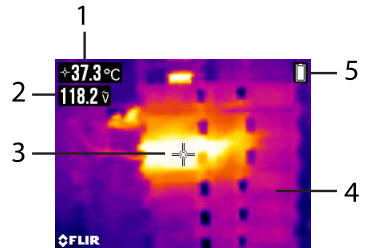
In modus Thermisch afbeelden kan de gebruiker de temperatuur van een doelloppervlak meten. De DM166 bereikt dit door de energie te detecteren die het te testen oppervlak uitstraalt. De DM166 “ziet” een thermisch beeld van een te testen gebied op dezelfde manier als een hiervoor bestemde warmtebeeldcamera. Raadpleeg [paragraaf 7.4, Overzicht infraroodenergie en thermische beeldvorming](#) voor meer informatie. De laseraanwijzer en het dradenkruis van de DM166 ondersteunen bij het richten.

Druk op toets IGM om de warmtebeeldcamera te openen. In **Afb. 7-1** is de meter ingesteld op kleurenpalet IJZER. Druk kort op de toets Palet/Emissiviteit  om andere kleuren te selecteren.

Druk lang op toets Emissiviteit om het menu met instellingen voor emissiviteit te openen. Druk op de toets Emissiviteit om naar de gewenste instelling te bladeren en houd de toets ingedrukt om het menu te verlaten. Raadpleeg [paragraaf 7.3, Emissiviteitsfactoren voor algemeen gebruikte materialen](#)

7.1.1 Beschrijving scherm Thermische afbeelding (raadpleeg Afb. 7-1 voor de onderstaande lijst)

1. De oppervlaktetemperatuurmeting geeft de temperatuur van het punt aan. Tijdens het stabiliseren van de temperatuurwaarde worden streepjes weergegeven.
2. DMM-meetgegevens
3. Dradenkruis voor richten op punten
4. Frame thermische afbeelding
5. Gebied met pictogrammen

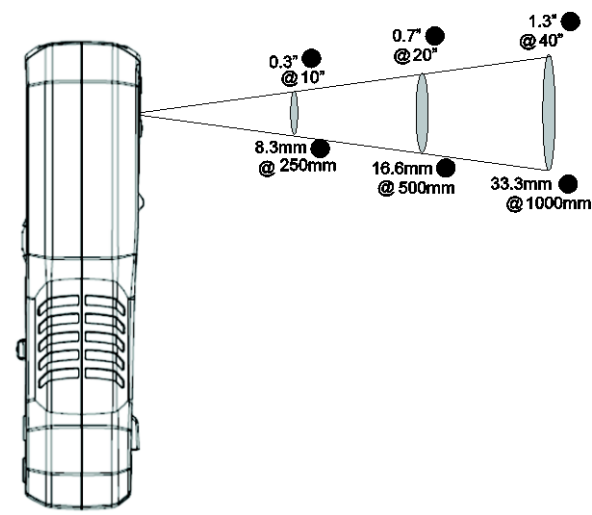


Afb. 7-1 Voorbeeld IGM-scherm

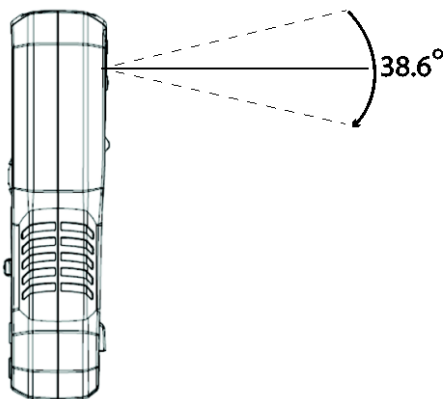
7.1.2 Bediening warmtebeeldcamera

1. Stel de functieschakelaar in op een willekeurige stand.
2. Druk kort op toets **IGM** om de warmtebeeldcamera AAN te zetten. Druk nogmaals kort om alle tekst en pictogrammen uit de afbeelding te wissen. Nogmaals kort drukken om de cameramodus te verlaten.
3. Richt de lens (aan de achterkant met de meter), met de camera aan, op het doelloppervlak.
4. Het scherm zal de temperatuurmeting voor het gebied waarop de lens is gericht, in de linkerbovenhoek van het scherm laten zien.

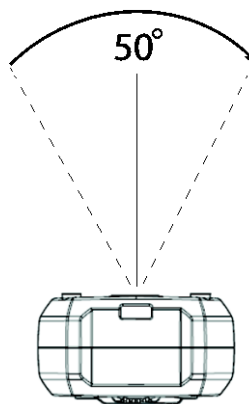
5. Gebruik de laseraanwijzer en het dradenkruis om te richten. Houd toets Laser ingedrukt om de aanwijzer te gebruiken; laat de toets los om de laser UIT te schakelen.
6. In modus Warmtebeeldcamera blijft de meter normaal werken als multimeter; de elektrische symbolen verschijnen aan de linkerkant van het scherm.
7. De afstand-tot-punt-ratio voor de camera is 30:1, wat betekent dat het te meten punt 30 keer kleiner is dan de afstand van de meter tot het punt (op een afstand van 30 inch ziet de meter een punt van 1 inch als doel). **Raadpleeg Afb. 7-2.**
8. Het gezichtsveld (FOV - field of view) van de warmtebeeldcamera is 50 graden (bovenaanzicht) en 38,6 graden (zijaanzicht); zie **Afb. 7-3 (a) en (b).**



Afb. 7-2 Afstand-tot-punt-ratio 30:1



Afb. 7-3 (a) Gezichtsveld – zijaanzicht



Afb. 7-3 (b) Gezichtsveld - bovenaanzicht

7.2 De multimeter gebruiken in modus IGM™

Gebruik de multimeter zoals beschreven in [Hoofdstuk 6, Bediening multimeter](#) zolang de warmtebeeldcamera in gebruik is. Metingen, pictogrammen en de operationele modi Relatief en MIN-MAX-GEM van de multimeter worden supergeponeerd over de thermische afbeelding.

7.3 Emissiviteitsfactoren voor algemeen gebruikte materialen

Materiaal	Emissiviteit	Materiaal	Emissiviteit
Asfalt	0,90 tot 0,98	Stof (zwart)	0,98
Beton	0,94	Huid (menselijk)	0,98
Cement	0,96	Leer	0,75 tot 0,80
Zand	0,90	Houtskool (poeder)	0,96
Grond	0,92 tot 0,96	Lak	0,80 tot 0,95
Water	0,92 tot 0,96	Lak (mat)	0,97
IJs	0,96 tot 0,98	Rubber (zwart)	0,94
Sneeuw	0,83	Plastic	0,85 tot 0,95
Glas	0,90 tot 0,95	Hout	0,90
Keramisch	0,90 tot 0,94	Papier	0,70 tot 0,94
Marmer	0,94	Chroomoxiden	0,81
Kalk	0,80 tot 0,90	Koperoxiden	0,78
Specie	0,89 tot 0,91	Ijzeroxiden	0,78 tot 0,82
Baksteen	0,93 tot 0,96	Textiel	0,90

7.4 Overzicht infraroodenergie en thermisch afbeelden

Een warmtebeeldcamera genereert een afbeelding op basis van temperatuurverschillen. In een thermische afbeelding verschijnt het heetste item in het beeld als wit en het koudste item als zwart. Alle overige items worden voorgesteld in grijswaarden tussen wit en zwart in. De DM166 biedt ook kleurenafbeeldingen om hete (lichere kleuren) en koude (donkere kleuren) temperaturen te simuleren.

Het kan even duren voordat u gewend bent aan de thermische afbeeldingen. Als u een basisbegrip heeft van de verschillen tussen warmtebeeld- en daglichtcamera's, kan dit helpen om het beste uit de DM166 te halen.

Eén verschil tussen warmtebeeld- en daglichtcamera's heeft te maken met waar de energie vandaan komt waaruit de afbeelding wordt gevormd. Bij het bekijken van een afbeelding met een gewone camera moet er een bron van zichtbaar licht zijn (iets warm, zoals de zon of andere verlichting) die van de objecten in de ruimte naar de camera wordt gereflecteerd. Ditzelfde geldt voor kijken met het menselijk oog; het grootste deel van wat mensen zien is gebaseerd op gereflecteerde lichtenergie. Aan de andere kant detecteert de warmtebeeldcamera energie die direct wordt uitgestraald door objecten in de ruimte.

Dit is waarom hete objecten, zoals onderdelen van motoren en uitlaten, wit worden getoond terwijl de lucht, waterpoelen en andere koude objecten donker (of koel) worden getoond. Ruimten met vertrouwde objecten zullen met enige ervaring gemakkelijk te interpreteren zijn.

Infraroodenergie maakt deel uit van een volledig assortiment aan straling, dat ook het elektromagnetische spectrum wordt genoemd. Het elektromagnetische spectrum omvat gammastralen, röntgenstralen, ultraviolette, zichtbare, infrarood-, radio- en microgolven (RADAR). Het enige verschil is de golflengte of frequentie. Al deze vormen van straling verplaatsen zich met de snelheid van het licht. Infraroodstraling ligt tussen de zichtbare en RADAR-gedeelten van het elektromagnetische spectrum.

De primaire bron van infraroodstraling is hitte of thermische straling. Enig object met een temperatuur, straalt uit in het infraroodgedeelte van het elektromagnetische spectrum. Zelfs objecten die zeer koud zijn, zoals een ijsklontje, geven infrarode straling af. Wanneer een object niet warm genoeg is om zichtbaar licht uit te stralen, wordt de meeste energie ervan in infrarood uitgestraald. Hete houtskool kan dan wel geen licht uitstralen, er wordt wel infraroodstraling afgegeven, die we voelen als hitte. Hoe warmer het object, hoe meer infrarode straling er wordt uitgezonden.

Apparaten voor het afbeelden van infrarode straling produceren een afbeelding van onzichtbare infrarood- of "hitte"-straling die niet zichtbaar is voor het menselijk oog. Er zijn geen kleuren of grijs "tinten" in infrarood, alleen variërende intensiteiten aan uitgestraalde energie. Het infrarood-afbeeldingsinstrument zet deze energie om in een afbeelding die we kunnen interpreteren.

Het **FLIR Infrared Training center** biedt training (ook online training) en certificering aan in alle aspecten van thermografie: <http://www.infraredtraining.com/>.

8. Onderhoud

8.1 Reiniging en opslag

Veeg de behuizing naar behoefte af met een vochtige doek. Gebruik een hoogwaardig lensdoekje om vuil of vegen van de lenzen van de meter en het scherm te verwijderen. Gebruik geen schurende of oplosmiddelen om de behuizing, de lenzen of het scherm te reinigen. Verwijder de batterijen en sla deze niet bij het apparaat op als de meter gedurende langere tijd wordt opgeslagen.

8.2 Batterij vervangen

Het batterijsymbool knippert zonder “streepjes” wanneer de batterijspanning een kritiek punt heeft bereikt. De meter geeft meetwaarden binnen specificaties weer zolang de indicator voor (bijna) lege batterij aan is, en schakelt zichzelf uit voordat metingen die buiten tolerantie liggen, worden getoond.

WAARSCHUWING: Om elektrische schok te vermijden, moet de meter worden losgekoppeld van aangesloten circuits, testgeleidedraden van de terminals van de meter worden verwijderd en de functieschakelaar op stand UIT worden gezet voordat wordt getracht de batterijen te vervangen.

1. Verwijder het batterijdeksel (bevestigd aan de kandelstandaard) door het eerst te ontgrendelen. Draai met een platte schroevendraaier de schroef voor vergrendelen/ontgrendelen naar de ontgrendelde stand.
2. Verwijder het batterijdeksel, vervang de drie (3) AA-batterijen van 1,5 V en controleer de juistheid van de polariteit.
3. Bij gebruik van de oplaadbare lithium-polymeerbatterij van model TA04 moet de oplaadbare batterij opnieuw worden opgeladen.
4. Vergrendel het deksel van het batterijvak weer vóór het volgende gebruik.



Voer gebruikte batterijen of oplaadbare batterijen nooit af met het gewone huishoudelijke afval. Consumenten zijn wettelijk verplicht om gebruikte batterijen in te leveren bij erkende inzamelpunten, de winkel waar de batterijen zijn gekocht of in een verkooppunt waar batterijen worden verkocht.

8.3 Vervanging zekeringen

Ontgrendel het deksel van het batterij-/zekeringenvak (bevestigd aan de kandelstandaard) voor toegang tot de twee zekeringen. Draai hiervoor met een platte schroevendraaier de schroef voor vergrendelen/ontgrendelen naar de ontgrendelde stand. Verwijder hierna de twee kleine kruiskopschroeven om het zekeringenvak te openen. De zekeringen zijn als volgt geclassificeerd:

- Zekering 1: 11 A, 1 KV FAST
- Zekering 2: 400 mA, 1 KV FAST

8.4 Afvoer van elektronisch afval

Net als bij de meeste elektronische artikelen moet deze apparatuur op milieuvriendelijke wijze en in overeenstemming met de geldende wetgeving inzake elektronisch afval worden afgevoerd. Neem contact met uw vertegenwoordiger van FLIR Systems voor meer informatie.

9. Specificaties

9.1 Algemene specificaties

Scherm: 3-5/6 cijfers 6.000 tellingen

Bijwerksnelheid: Vijf (5) per seconde nominaal

Werkings temperatuur: -10 °C ~ 50 °C (14 ~ 122 °F)

Relatieve vochtigheid: Maximum relatieve vochtigheid 80% voor temperaturen tot 31 °C (87,8 °F) en lineair afnemend naar 50% relatieve vochtigheid bij 50 °C (122 °F)

Hoogte: werkt beneden 2000 m (6560 ft.)

Opslagtemperatuur: -20 °C ~ 60 °C (-4 °F ~ 140 °F), < 80% RV. (met batterij verwijderd)

Temperatuurcoëfficiënt: nominaal 0,15 x (aangegeven nauwkeurigheid)/ °C @ -10 °C ~ 18 °C (14 °F ~ 64,4 °F) of 28 °C ~ 50 °C (82,4 °F ~ 122 °F), of zoals anderszins aangegeven

Detectie: True-RMS-detectie

Mate van milieuverontreiniging: 2

Veiligheid: gecertificeerd volgens IEC/UL/EN61010-1 Ed. 3.0, IEC/UL/EN61010-2-030 Ed. 1.0, IEC/UL/EN61010-2-033 Ed. 1.0, IEC/UL/EN61010-031 Ed. 1.1 en de overeenkomende regelgeving m.b.t. CAN/CSA-C22.2 voor **Meetcategorieën:**

CAT III 600 V en CAT IV 300 V AC en DC

Bescherming tegen transiënten: 6,0 kV (1,2/50µ s piek)

EMC: voldoet aan EN61326-1:2013; in een RF-veld van 3 V/m:

Temperatuurfunctie niet aangegeven

Ohm-functie: totale nauwkeurigheid = aangegeven nauwkeurigheid + 15 cijfers

Overige functies: totale nauwkeurigheid = aangegeven nauwkeurigheid

Prestaties boven 3 V/m niet aangegeven

Bescherming tegen overbelasting:

µA en mA: 0,4 A/1000 V DC/AC rms, IR 30 kA, F-zekering of hoger

A: 11 A/1000 V DC/AC rms, IR 20 kA, F-zekering of hoger

V en Autom. V: 1100 V DC/AC rms

mV, Ohm en overige: 1000 V DC/AC rms

Bescherming tegen vallen: 3 m (9,8 ft)

Voeding: 3 AA alkaline- of Li/FeS₂-lithiumbatterijen van 1,5 V of het optionele oplaadbare lithium-polymeer accusysteem van model TA04

Vermogensvereisten voor warmtebeeldcamera:

- **Type batterij: alkaline “AA”-batterij x 3**
Levensduur: ongeveer 12 uur
- **Type batterij: Energizer L91 Lithium (Li/FeS₂) “AA”-batterij x 3**
Levensduur: ongeveer 22 uur
- **Optionele oplaadbare batterij: Li-polymeer; O/N FLIR: TA04-KIT**
Levensduur: ongeveer 22 uur

Stroomverbruik (typisch): 160 mA

Verbruik bij APO (typisch): 200µ A

Timing APO: vijf (5) minuten (standaard), 10 minuten, 20 minuten en UIT als keuze

APO-teller resetten voor modus DMM:

- Bediening draaischakelaar of druktoets
- Significante meetwaarden van meer dan 8,5% van de bereiken
- Niet-OL-meetwaarden voor functie weerstand, continuïteit of diode
- Meetwaarden anders dan nul voor de functie Hz
- Signaal elektrisch veld aanwezig voor functie EF

APO-teller resetten voor modus Warmtebeeldcamera:

Bediening draaischakelaar of druktoets

Accessoires: paar testgeleidedraden, batterijen, snelstarhandleiding, draagtas

Kalibratiecyclus: 1 jaar

Gewicht: 428,3 g (15,1 oz.)

Afmetingen: (L x B x H) 190 x 86,4 x 48,3 mm (7,5 x 3,4 x 1,9 inch)

CAT	Toepassingsgebied
I	Circuits niet aangesloten op hoofdstroom.
II	Circuits direct aangesloten op een laagspanningsinstallatie.
III	Gebouwinstallatie.
IV	Bron van de laagspanningsinstallatie.

9.2 Specificaties thermisch afbeelden

IR-temperatuurbereik	-10 ~150 °C (14 ~ 302 °F)
Resolutie IR-temperatuur	0,1 °C/F)
Gevoeligheid beeld	< of gelijk aan 150 mK (0,15 °C)
IR-temperatuurnauwkeurigheid	3 °C of 3%, welk van de twee groter is (> 25°C [77 °F]) of 5 °C (-10 tot 25 °C [14~77 °F])
Emissiviteit	0,95 maximaal (4 voorinstellingen en een functie voor fijnafstelling)
Afstand-tot-punt-ratio	30:1
Responstijd	150 ms
Spectrale respons	8~14 um
Type scan	Continu
Herhaalbaarheid	0,5%
Beelddetector	Lepton
Resolutie scherm	80 x 60 pixels
Gezichtsveld (FOV)	38,6° x 50°
Kleurenpaletten	Keuze tussen: ijzer, regenboog en grijs tinten
Type laser	Klasse 1
Vermogen laser	< 0,4 mW

9.3 Elektrische specificaties

***Nauwkeurigheid** wordt gegeven als \pm (% van meting + telling van het minst significante cijfer) of zoals op andere wijze aangegeven op bij 23 °C \pm 5 °C (73,4 °F \pm 9 °F) met relatieve vochtigheid < 80%; nauwkeurigheid wisselspanning en -stroom worden aangegeven van 1% tot 100% van bereik of zoals op andere wijze aangegeven.

Maximale Crest-factor is < 2:1 bij volledige schaal en < 4:1 bij halve schaal en met frequentiecomponenten binnen de aangegeven bandbreedte voor frequentie voor niet-sinusvormige golfvormen

Overige opmerkingen functie AC:

- ACV en ACA zijn AC-gekoppeld, true-RMS
- Voor alle AC-functies geeft het lcd-scherm 0 tellingen weer als de meting < 10 tellingen bedraagt

Temperatuurcoëfficiënt: nominaal 0,15 x (aangegeven nauwkeurigheid)/ °C @ -10 °C ~ 18 °C (14 °F ~ 64,4 °F) of 28 °C ~ 50 °C (82,4 °F ~ 122 °F), of zoals anderszins aangegeven

Wisselspanning*

BEREIK en RESOLUTIE	Nauwkeurigheid
50 Hz ~ 60 Hz	
6,000 V, 60,00 V, 600,0 V	0,7% + 3d
45 Hz ~ 440 Hz	
6,000 V, 60,00 V, 600,0 V	2,0% + 3d

Ingangsimpedantie: 10 M Ω , 54 pF nominaal

VFD_ACV* (met laagdoorlaatfilter)

BEREIK en RESOLUTIE	Nauwkeurigheid ¹⁾
10 Hz ~ 100 Hz (fundamenteel)	
600,0 V,	1,0% + 3d
10 Hz ~ 400 Hz (fundamenteel)	
600,0 V,	10% + 3d ²⁾

¹⁾ Niet aangegeven voor fundamentele frequentie > 400 Hz

²⁾ Nauwkeurigheid neemt lineair af van 1% + 3d bij 100 Hz naar 10% + 3d bij 400 Hz

AC mV*

BEREIK en RESOLUTIE	Nauwkeurigheid
50 Hz ~ 60 Hz	
60,00 mV ^{1) 2)} , 600,0 mV ³⁾	1,0% + 3d
10 Hz ~ 500 Hz	
60,00 mV ^{1) 2)} , 600,0 mV ³⁾	2,0% + 3d

Ingangsimpedantie: 10 M Ω , 54 pF nominaal

¹⁾ Restmetingen die niet nul zijn \leq 5d kunnen als nulspanningsinvoer (kortsluiting) worden getoond wanneer de batterijindicatie \leq 25% is

²⁾ Absolute waarden signaalpiek, inclusief DC-vertekening: < 130 mV_{piek}

²⁾ Absolute waarden signaalpiek, inclusief DC-vertekening: < 1300 mV_{piek}

Gelijkspanning

BEREIK en RESOLUTIE	Nauwkeurigheid
60,00 mV; 600,0 mV	0,3% + 2d
6,000 V, 600,0 V	0,4% + 2d
60,00 V	0,5% + 2d

Ingangsimpedantie: 10 M Ω , 54 pF nominaal

Ohm

BEREIK en RESOLUTIE ¹⁾	Nauwkeurigheid
600,0 Ω	0,3% + 3d
6,000 k Ω , 60,00 k Ω , 600,0 k Ω	0,5% + 3d
6,000 M Ω ²⁾	0,9% + 2d
60,00 M Ω ^{3) 4) 5)}	1,5% + 2d

¹⁾ Nullastspanning: 1,6 VDC typisch

²⁾ Constante teststroom: 0,1 μ A typisch

³⁾ Constante teststroom: 0,01 μ A typisch

⁴⁾ 5% + 20d bij > 30 M Ω ,

⁵⁾ Niet aangegeven bij omgeving > 40 °C

Hoorbare continuïteitstester

Drempelwaarde continuïteit: tussen 30 Ω en 480 Ω

Responstijd Continuïteit AAN: < 15 ms

Capaciteit

BEREIK en RESOLUTIE	Nauwkeurigheid
20,00 nF, 200,0 nF	1,5% + 8d
2000 nF, 20,00 μ F, 200,0 μ F,	1,5% + 2d
2000 μ F	2,0% + 2d
10,00 mF	5,0% + 10d

Nauwkeurigheid aangegeven voor filmcondensatoren (of beter)

Diodetester

BEREIK en RESOLUTIE	Nauwkeurigheid
3,000 V	0,9% + 3d

Teststroom: 0,3 mA typisch

Nullastspanning: < 3,2 VDC typisch

DC-stroom

BEREIK en RESOLUTIE	Nauwkeurigheid	Belastingsspanning
600,0 μ A ¹⁾ , 6000 μ A ¹⁾	1,0% + 3d	0,1 mV/ μ A
60,00 mA ¹⁾ , 600,0 mA ¹⁾²⁾	0,7% + 3d	1,9 mV/mA
6,000 A ³⁾⁴⁾ ; 10,00 A ³⁾⁴⁾⁵⁾		0,04 V/A

¹⁾ Nauwkeurigheid μ A/mA DC wordt beïnvloed door extreme interne temperaturen van de meter. Draag voor geclassificeerde nauwkeurigheid zorg voor lineaire proportionele afkoelintervallen van 6 tot 20 minuten na het meten van stromen van 3 tot 10 A continu via ingang A.

²⁾ < 400 mA continu; > 400 mA voor < 20 minuten AAN per > 5 minuten UIT

³⁾ 10 A continu tot een omgevingstemperatuur van 35 °C (95 °F); < 15 minuten aan per > 5 minuten uit bij 35 °C ~ 50 °C (95 ~ 122 °F)

⁴⁾ > 10 A tot 20 A voor < 30 seconden AAN per > 5 minuten UIT

AC-stroom*

BEREIK en RESOLUTIE	Nauwkeurigheid	Belastingsspanning
45 Hz ~ 440 Hz		
600,0 μA ^{1) 2)} ; 6000 μA ²⁾	1,5% + 3d	0,1 mV/ μA
60,00 mA ^{1) 2)} ; 600,0 mA ^{2) 3)}		1,9 mV/mA
6,000 A ^{1) 4) 5)} ; 10,00 A ^{4) 5) 6)}		0,04 V/A

¹⁾ Restmetingen die niet nul zijn $\leq 5d$ kunnen als nul-ampère-invoer worden getoond wanneer de batterijindicatie $\leq 25\%$ is

²⁾ $\mu\text{Nauwkeurigheid A/mA DC}$ wordt beïnvloed door extreme binnentemperaturen van de meter. Draag voor geclassificeerde nauwkeurigheid zorg voor lineaire proportionele afkoelintervallen van 6 tot 20 minuten na het meten van stromen van 3 tot 10 A continu via ingang A.

³⁾ < 400 mA continu; > 400 mA voor < 20 minuten AAN per > 5 minuten UIT

⁴⁾ 10 A continu tot een omgevingstemperatuur van 35 °C (95 °F); < 15 minuten aan AAN per > 5 minuten UIT bij 35 °C ~ 50 °C (95 ~ 122 °F)

⁵⁾ > 10 A tot 20 A voor < 30 seconden AAN per > 5 minuten UIT

⁶⁾ Niet aangegeven bij < 0,5 A

Temperatuur

BEREIK en RESOLUTIE	Nauwkeurigheid ^{1) 2) 3)}
-40,0 °C ~ 0,0 °C	1% + 1,5 °C
0,0 °C ~ 100,0 °C	1% + 1 °C
100,0 °C ~ 400,0 °C	
-40,0 °F ~ 32,0 °F	1% + 3 °F
32,0 °F ~ 212,0 °F	1% + 2 °F
212,0 °F ~ 752,0 °F	

¹⁾ Voor de nauwkeurigheden wordt ervan uitgegaan dat de binnenkant van de meter dezelfde temperatuur heeft als de omgeving (isothermische fase) voor een juiste spanningscompensatie voor de overgang. Zorg voor voldoende tijd om de isothermische fase te bereiken voor een significante wijziging in de omgevingstemperatuur. Wijzigingen > 5 °C (9 °F) kunnen tot een uur in beslag nemen.

²⁾ Bereik en nauwkeurigheid thermokoppel type K niet opgenomen.

³⁾ Draag voor de isothermische fase zorg voor lineaire proportionele afkoelintervallen van 9 tot 30 minuten na het meten van stromen van 3 tot 10 A continu via ingang A.

Lijnfrequentie

Functie	Gevoeligheid (sinus-RMS)	Bereik
60 mV, 600 mV	50 mV	10 Hz - 50 kHz
6 V	5 V	10 Hz - 50 kHz
60 V	10 V	10 Hz - 50 kHz
600 V	50 V	10 Hz - 1 kHz
600 V VFD	50 V	10 Hz - 400 Hz
600 μA , 6000 μA	500 μA	10 Hz - 5 kHz
60 mA, 600 mA	50 mA	10 Hz - 5 kHz
6 A, 10 A	8 A	50 Hz - 1 kHz

Nauwkeurigheid: 0,03% + 2d

FLEX*

BEREIK en RESOLUTIE	Nauwkeurigheid
50 Hz - 400 Hz	
30,00 A, 300,0 A, 3000 A	2,0% + 3d

Ingangsimpedantie: 10 M Ω , 54 pF nominaal

Contactloze EF-spannings detectie

Indicatie staafdiagram		EF-H (hoge gevoeligheid)	EF-L (lage gevoeligheid)
Modus DMM	Modus IGM	Typische spanning (tolerantie)	
--	-	20 V (10 V ~ 30 V)	80 V (40 V ~ 150 V)
----	--	40 V (20 V ~ 60 V)	160 V (80 V ~ 300 V)
-----	---	80 V (40 V ~ 150 V)	320 V (160 V ~ 450 V)
-----	----	160 V (80 V ~ 300 V)	640 V (320 V ~ 900 V)
-----	-----	320 V (> 320 V)	1000 V (> 950 V)

Indicatie: segmenten staafgrafiek en hoorbare pieptonen die in verhouding staan met de veldsterkte

Detectiefrequentie: 50/60 Hz

Detectieantenne: bovenkant van meter

10. Technische ondersteuning

Hoofdwebsite	http://www.flir.com/test
Website voor technische ondersteuning	http://support.flir.com
E-mailadres voor technische ondersteuning	TMSupport@flir.com
E-mailadres voor ondersteuning bij service/repatrie	Repair@flir.com
Telefoonnummer voor ondersteuning	+1 855-499-3662 optie 3 (kosteloos)

11. Garantie

11.1 FLIR Garantie van 10 jaar/10 jaar voor test- en meetproducten met beeldvorming van FLIR

Gefeliciteerd! U (de “koper”) bent nu in het bezit van een FLIR test- en meetapparaat van wereldklasse. Een geschikt FLIR test- en meetapparaat (het “product”) rechtstreeks gekocht bij FLIR commercial systems Inc. en dochterondernemingen (FLIR) of bij een erkende FLIR-handelaar, en dat de koper online bij FLIR heeft geregistreerd komt in aanmerking voor FLIR's toonaangevende 10-10 Beperkte garantie. Deze garantie is onderhevig aan de voorwaarden vermeld in dit document. Deze garantie is alleen geldig voor de aankoop van in aanmerking komende producten (zie hieronder) gekocht na september 2015 en alleen voor de originele koper van het product.

LEES DIT DOCUMENT AANDACHTIG DOOR; HET BEVAT BELANGRIJKE INFORMATIE OVER DE PRODUCTEN DIE IN AANMERKING KOMEN VOOR DE 10-10 BEPERKTE GARANTIE, DE VERPLICHTINGEN VAN DE KOPER, HET ACTIVEREN VAN DE GARANTIE, DE GARANTIEDEKKING EN ANDERE BELANGRIJKE VOORWAARDEN, UITSLUITINGEN EN VRIJWARINGEN.

1. PRODUCTREGISTRATIE. Om in aanmerking te komen voor de 10-10 beperkte garantie van FLIR, dient de koper het product rechtstreeks bij FLIR online op www.flir.com volledig te registreren, binnen zestig (60) DAGEN na de datum waarop het product is aangeschaft door de eerste kleinzakelijke klant (de “aankoopdatum”). PRODUCTEN DIE BINNEN ZESTIG (60) DAGEN NA AANKOOP NIET ONLINE WERDEN GEREGISTREERD OF PRODUCTEN DIE NIET IN AANMERKING KOMEN VOOR DE 10-10 GARANTIE, HEBBEN EEN BEPERKTE GARANTIE VAN ÉÉN JAAR VANAF DE DATUM VAN AANKOOP.

2. IN AANMERKING KOMENDE PRODUCTEN. Na registratie kan een lijst met warmtebeeldapparatuur die voor FLIR's 10-10 garantie in aanmerking komen op www.FLIR.com/testwarranty worden gevonden

3. GARANTIEPERIODEN. De 10-10 Beperkte garantie heeft twee afzonderlijke perioden van garantiEDEKKING (de “garantieperiode”), afhankelijk van het deel van het test- en meetapparaat:

Voor de productonderdelen wordt een garantie verstrekt voor een periode van tien (10) jaar vanaf de aankoopdatum.

Voor de warmtebeeldsensor wordt een garantie verstrekt voor een periode van tien (10) jaar vanaf de aankoopdatum.

Elk product dat onder garantie wordt gerepareerd of vervangen, valt onder deze 10-10 beperkte garantie gedurende honderdtachtig (180) dagen vanaf de datum van retourzending door FLIR of voor de resterende duur van de toepasselijke garantietermijn, naargelang welke periode langer is.

4. BEPERKTE GARANTIE. In overeenstemming met de voorwaarden en bepalingen van deze 10-10 beperkte garantie, en behalve zoals uitgesloten of gevrijwaard in dit document, garandeert FLIR vanaf de aankoopdatum dat alle volledig geregistreerde producten gedurende de van toepassing zijnde garantieperiode voldoen aan de door FLIR gepubliceerde productspecificaties en vrij zijn van materiaal- en fabricagefouten. DE ENIGE EN EXCLUSIEVE VERHAALMOGELIJKHEID VAN DE KOPER ONDER DEZE GARANTIE IS, NAAR EIGEN GOEDDUNKEN VAN FLIR, REPARATIE OF VERVANGING VAN DEFECTE PRODUCTEN OP EEN MANIER, EN DOOR EEN SERVICECENTRUM, ZOALS GEAUTORISEERD DOOR FLIR. ALS DEZE OPLOSSING BIJ ARBITRAGE ALS ONVOLDOENDE WORDT BEOORDEELD, VERGOEDT FLIR DE DOOR DE KOPER BETAALDE AANKOOPPRIJS EN BESTAAT ER GEEN ENKELE ANDERE VERPLICHTING OF AANSPRAKELIJKHEID JEGENS DE KOPER.

5. UITSLUITINGEN EN VRIJWARINGEN VAN GARANTIE. FLIR GEEFT GEEN ANDERE GARANTIES VAN WELKE AARD DAN OOK MET BETREKKING TOT DE PRODUCTEN. ALLE ANDERE GARANTIES, EXPLICIET OF IMPLICIET, INCLUSIEF, MAAR NIET BEPERKT TOT, IMPLICIETE GARANTIES VAN VERHANDELBAARHEID, GESCHIKTHEID VOOR EEN BEPAALD DOEL (OOK ALS DE KOPER FLIR VAN HET BEOOGDE GEBRUIK VAN DE PRODUCTEN OP DE HOOGTE HEEFT GESTELD), EN NIET-INBREUK ZIJN UITDRUKKELIJK UITGESLOTEN VAN DEZE OVEREENKOMST.

DEZE GARANTIE GELDT UITDRUKKELIJK NIET VOOR ROUTINEMATIG PRODUCTONDERHOUD EN SOFTWARE-UPDATES. FLIR WIJST VOORTS UITDRUKKELIJK ELKE GARANTIEDEKKING AF VOOR GEVALLEN WAARIN DE BEWEERDE NON-CONFORMITEIT TE WIJTEN IS AAN NORMALE SLIJTAGE, UITGEZONDERD DE SENSOREN, WIJZIGING, AANPASSING, REPARATIE, POGING TOT REPARATIE, ONEIGENLIJK GEBRUIK, ONJUIST ONDERHOUD, VERONACHTZAMING, MISBRUIK, ONJUISTE OPSLAG, HET NIET OPVOLGEN VAN INSTRUCTIES BIJ HET PRODUCT, BESCHADIGING (AL DAN NIET VEROORZAAKT DOOR EEN ONGEVAL) OF ENIG ANDERE ONJUISTE BEHANDELING OF ONJUIST GEBRUIK VAN DE PRODUCTEN VEROORZAAKT DOOR ANDEREN DAN FLIR OF DE EXPLICIET DOOR FLIR GEAUTORISEERDE VERTEGENWOORDIGER.

DIT DOCUMENT BEVAT DE VOLLEDIGE GARANTIEOVEREENKOMST TUSSEN DE KOPER EN FLIR EN VERVANGT ALLE EERDERE GARANTIEONDERHANDELINGEN, OVEREENKOMSTEN, TOEZEGGINGEN EN AFSPRAKEN TUSSEN DE KOPER EN FLIR. DEZE GARANTIE KAN NIET WORDEN GEWIJZIGD ZONDER DE UITDRUKKELIJKE SCHRIFTELIJKE TOESTEMMING VAN FLIR.

6. RETOURZENDING, REPARATIE EN VERVANGING ONDER GARANTIE. Om in aanmerking te komen voor reparatie of vervanging onder garantie, dient de koper FLIR binnen dertig (30) dagen na vaststelling van enige duidelijke zichtbare materiaal- of fabricagefout op de hoogte te stellen. Voordat de koper een product voor onderhoud of reparatie onder garantie mag opsturen, dient de koper eerst een autorisatienummer voor retourzending (RMA-nummer) bij FLIR aan te vragen. Om het

RMA-nummer te verkrijgen, dient de eigenaar een origineel aankoopbewijs te verstrekken. Voor aanvullende informatie, voor het op de hoogte stellen van FLIR van een duidelijk zichtbare materiaal- of fabricagefout, of om een RMA-nummer aan te vragen, kunt u terecht op www.flir.com. koper is zelf verantwoordelijk voor naleving van alle RMA-instructies van FLIR, waaronder maar niet beperkt tot een deugdelijke verpakking van het product voor verzending naar FLIR en betaling van alle verpakkings- en verzendkosten. FLIR draagt de kosten voor retourzending naar de koper van elk product dat FLIR onder garantie repareert of vervangt.

FLIR behoudt zich het recht voor, naar eigen goeddunken, te bepalen of een geretourneerd product onder de garantie valt. Indien FLIR bepaalt dat een geretourneerd product niet onder de garantie valt of anderszins is uitgesloten van garantiedekking, kan FLIR de koper een redelijke vergoeding voor behandeling in rekening brengen en het product naar de koper terugsturen, voor kosten van de koper, of de koper voorstellen om het product als een retourzending buiten de garantie te behandelen. FLIR is niet verantwoordelijk voor de gegevens, beelden of andere informatie die op het geretourneerde product zijn opgeslagen en die zich op het tijdstip van aankoop niet op het product bevonden. Het is de verantwoordelijkheid van de koper om alle gegevens op te slaan voordat het product voor een reparatie onder garantie wordt geretourneerd.

7. RETOURZENDING BUITEN DE GARANTIE. De koper kan FLIR verzoeken om een product dat niet onder de garantie valt te beoordelen en onderhouden of repareren, waarmee FLIR naar eigen goeddunken kan instemmen. Voordat de koper een product voor beoordeling en reparatie buiten de garantie terugstuurt, dient de koper contact op te nemen met FLIR door naar www.flir.com te gaan om een beoordeling aan te vragen en een RMA te verkrijgen. De koper is als enige verantwoordelijk voor naleving van alle RMA-instructies van FLIR, waaronder maar niet beperkt tot een deugdelijke verpakking van het product voor verzending naar FLIR en betaling van alle verpakkings- en verzendkosten. Na ontvangst van een autorisatie voor retourzending buiten de garantie, beoordeelt FLIR het product en neemt contact op met de koper over de haalbaarheid van het verzoek van de koper en de daarmee gepaard gaande kosten en vergoedingen. De koper draagt de redelijke kosten van de beoordeling door FLIR, de kosten van eventuele reparaties of onderhoud waarvoor de koper goedkeuring heeft verleend, en de kosten van het opnieuw verpakken en retourneren van het product naar de koper.

Voor elke reparatie van een product buiten de garantie, geldt uitsluitend gedurende honderdtachtig (180) dagen vanaf de datum van retourzending door FLIR een garantie voor materiaal- en fabricagefouten, met inachtneming van alle beperkingen, uitsluitingen en vrijwaringen in dit document.



Hoofdkantoor
FLIR Systems, Inc.
2770 SW Parkway Avenue
Wilsonville, OR 97070
VS
Telefoon: +1 503-498-3547

Klantenservice
Website Technische Ondersteuning <http://support.flir.com>
E-mail Technische Ondersteuning TMSupport@flir.com
Service en reparatie-email Repair@flir.com
Klantenservice +1 855-499-3662 optie 3 (gratis)

Identificatienummer publicatie: DM166-nl-NL
Versie release: AA
Datum uitgifte: oktober 2017
Taal: nl-NL