

**FLUKE®**

# 1507/1503

Insulation Testers

**Brugsanvisning**

June 2005 (Danish)

© 2005 Fluke Corporation. All rights reserved.

All product names are trademarks of their respective companies.

## BEGRÆNSET GARANTI OG BEGRÆNSNING AF ANSVAR

Fluke garanterer at alle artikler er fri for materiale- og fabrikationsfejl ved normal anvendelse og vedligeholdelse. Garantien gælder i 1 år fra afsendelsesdato at regne. Reservedele, produktreparationer og serviceydelser garanteres i 90 dage. Denne garanti omfatter kun den originale køber eller slutbrugerkunde af en Fluke-autoriseret forhandler, og gør sig ikke gældende for sikringer, engangsbatterier eller for noget produkt, som efter Flukes mening har været brugt forkert, ændret, forsømt, kontamineret eller beskadiget af en ulykke eller unormale driftsforhold eller -handlinger. Fluke garanterer, at softwaren vil fungere rigtigt i overensstemmelse med dets funktionelle specifikationer i 90 dage, og at den er indlæst korrekt på et medie, som ikke er defekt. Men Fluke garanterer hverken at software er fejlfri eller fungerer uden afbrydelse.

Flukes autoriserede forhandlere skal yde denne garanti på nye og ubrugte produkter udelukkende til slutbrugerkunder og har ikke autoritet til at yde en større eller anden garanti på Flukes vegne. Garantisupport er kun til rådighed, hvis produktet er købt gennem en Fluke-autoriseret forretning, eller hvis køberen har betalt den relevante internationale pris. Fluke forbeholder sig ret til at opkræve kunden evt. told- og importafgifter på reparation og ombytningsdele forbundet med indsendelse af et produkt købt i et, men indsendt til reparation i et andet land.

Flukes garantiforpligtelse er begrænset til enten, efter Flukes skøn, refundering af købspris, vederlagsfri reparation eller ombytning af defekte produkter indsendt til reparation til et autoriseret Fluke-servicecenter i garantiperioden.

Krav om garantiservice gøres gældende ved at kontakte det nærmeste autoriserede Fluke-servicecenter og få indsendelsesgodkendelse, og derpå indsende det defekte produkt til det pågældende servicecenter med en beskrivelse af problemet og forudbetalt forsendelse og forsikring (FOB destination). Fluke påtager sig intet ansvar for forsendelsesskade. Efter reparation iht. garantien returneres produktet til kunden med porto betalt (FOB modtager). Hvis Fluke konstaterer, at produktfejlen var forårsaget af forsømmelse, fejlagtigt brug, kontaminering, forandring, uheld eller unormale drifts- eller håndteringsforhold, inklusive overspændingssvigt, der er forårsaget af brug uden for produktets specificerede arbejdsområde, eller normal slitage af mekaniske komponenter, vil Fluke give et tilbud på reparationsomkostninger og indhente tilladelse, før arbejdet påbegyndes. Efter reparation returneres produktet til kunden med portoen betalt, og kunden får regning for reparation og returneringsomkostninger (FOB afsender).

**DENNE GARANTI ER KØBERS ENESTE RETSMIDDEL, OG DER GIVES INGEN ANDEN, HVERKEN UDTRYKkelig ELLER UNDERFORSTÅET, GARANTI, SÅSOM FOR SALGBARHED OG ANVENDELIGHED TIL GIVNE FORMÅL. FLUKE VIL IKKE VÆRE ANSVARLIG FOR NOGEN SÆRLIGE, INDIREKTE, TILFÆLDIGE ELLER FØLGESKADER ELLER TAB, INKLUSIVE TAB AF DATA, UANSET ÅRSAG OG RETSGRUNDLAG.**

Da tidsbegrænsning af underforstået garanti og udelukkelse og begrænsning af tilfældig skade og følgeskade ikke er tilladt i visse lande og delstater, gælder ovenstående garantibetingelser og fraskrivelse af erstatningspligt muligvis ikke alle købere. Hvis nogen bestemmelse af denne garanti dommes at være ugyldig eller uden retskraft af en retsinstans eller anden beslutningstager i en kompetent jurisdiktion, vil en sådan bedømmelse ikke påvirke gyldigheden eller retskraften af nogen anden bestemmelse.

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
USA

Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
Holland

11/99

Garantiregistrering af instrumentet kan foretages på [register.fluke.com](http://register.fluke.com).

# Indholdsfortegnelse

Afsnit	Side
Indledning.....	1
Henvendelse til Fluke.....	1
Sikkerhed.....	2
Risikabel spændingsstyrke.....	4
Batterisparer (dvale).....	4
Indstillingsknap.....	4
Taster og indikatorer.....	5
Skærm.....	7
Indgangsstik.....	9
Startalternativer.....	9
Almindelige målinger.....	10
Spændingsmåling.....	11
Modstand til jord.....	11
Isoleringsafprøvning.....	13
Måling af polarisationsindeks og dielektrisk absorption model 1507.....	14
Isolationsafprøvning med tærskelindstilling på model 1507.....	16
Rengøring.....	17

Batteriafprøvning .....	17
Sikringsafprøvning .....	18
Sikrings- og batteriskifte.....	19
Specifikationer .....	20
Alm. specifikationer .....	20
Jævn- og vekselspændingsmålesikkerhed .....	21
Modstand til jord.....	22
Isoleringsmåling .....	22
Model 1507 .....	23
Model 1503 .....	24
Specifikationer iht. EN61557.....	24
Maksimum- og minimumvisningsværdi ved isolationsafprøvning.....	26
Maksimumvisning ved modstandsmåling til jord.....	30

# Skemafortegnelse

Skema	Afsnit	Side
1.	Signaturforklaring .....	3
2.	Indstillingsknap .....	5
3.	Taster og indikatorer.....	6
4.	Skærmvisning.....	7
5.	Fejlmeldinger .....	8
6.	Indgangsstikbeskrivelse .....	9
7.	Alternativer ved start.....	10



# ***Illustrationsfortegnelse***

<b>Figur</b>	<b>Afsnit</b>	<b>Side</b>
1.	Indstillingsknap .....	4
2.	Taster og indikatorer.....	5
3.	Skærmelementer .....	7
4.	Indgangsstik .....	9
5.	Spændingsmåling.....	11
6.	Modstandsmåling .....	12
7.	Isolationsafprøvning .....	14
8.	Måling af polarisationsindeks og dielektrisk absorption .....	16
9.	Isolationsmåling med tærskelindstilling .....	17
10.	Sikringsafprøvning.....	18
11.	Sikrings- og batteriskiftning .....	19





# 1507/1503 Insulation Testers

## **Indledning**

Flukes model 1507 og 1503 er batteridrevne isolationsprøveinstrumenter (de benævnes som 'instrumentet' her i brugsanvisningen). Brugsanvisningen gælder både model 1507 og 1503, men model 1507 benyttes i alle eksempler og illustrationer.

Disse instrumenter holder IEC 61010 KAT IV. IEC 61010 opstiller fire målekategorier (KAT I - IV) efter faremoment ved stødstrøm. KAT IV instrumenter er lavet til at have beskyttelse mod stødstrøm i primære forsyningsnet (luft- og jordledningsnet).

Instrumentet kan måle hhv. afprøve følgende:

- Jævn- og vekselspændingsmåling
- Modstand til jord
- Isolationsmodstand

## **Henvendelse til Fluke**

Man kan ringe til Fluke på følgende numre:

1 888 993 5853 i USA  
1 800 363 5853 i Canada  
+ 31 402 678 200 i Europa  
+ 81 3 3434 0181 i Japan  
+ 65 738 5655 i Singapore  
+1 425 446 5500 i hele verden

Ligesom man kan slå op på Flukes webside:

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

Garantiregistrering kan foretages på adresse:

[register.fluke.com](http://register.fluke.com).

## Sikkerhed

Instrumentet må kun benyttes som anvist her i brugsanvisningen. Ellers kan man ikke regne med, at dets indbyggede sikkerhedsforanstaltninger virker. Signaturer, der står her i brugsanvisningen og på instrumentet, står forklaret i skema 1.

**⚠️⚠️ Advarsel!** står anført ved forhold og fremgangsmåder, der indebærer risiko for brugeren.

**⚠️⚠️ Forsigtig** står anført ved forhold og fremgangsmåder, der enten kan skade instrumentet, udstyret, der afprøves, eller indebære permanent tab af data.









### ⚠️⚠️ Advarsel!

Man skal, til forebyggelse af elektrisk stød og personskade, altid overholde følgende retningslinier:

- Instrumentet må kun anvendes efter anvisningerne her i brugsanvisningen, ellers bliver dets indbyggede sikkerhedsforanstaltninger virkningsløse.
- Brug aldrig hverken instrument eller søgeledninger, hvis de har defekter, og heller ikke hvis instrumentet synes ikke at virke rigtigt. I tvivlstilfælde skal man få instrumentet eftersat på værksted.
- Indstil altid både funktion og måleområde passende til opgavens art, og sæt søgeledningerne i de relevante indgangsstik, inden der forbindes til emner.
- Konstatér at instrumentet virker, som det skal, ved at måle en kendt spændingsstyrke.
- Der må aldrig lægges højere spænding, end der står på instrumentet, det er normeret til, hverken mellem indgangsstik eller et stik og jord.
- Udvis altid største forsigtighed ved spænding over 30 V vekselstrøm effektiv strømværdi, 42 V vekselstrømsspidsværdi og 60 V jævnstrøm, da risikoen for stød i så fald er større.
- Batteriet skal skiftes, så snart batteriindikatoren (🔋) kommer frem på skærmen.
- Afbryd strømmen i kredsen, og aflad alle højspændingskondensatorer forud for måling af modstand, gennemgang, kondensatorkapacitet og diodeafprøvning.
- Instrumentet må aldrig bruges ved tilstedeværelse af eksplosionsfarlig gasart, damp eller støv.
- Hold altid på søgeledninger bag fingerskærmene.

- **Tag altid søgeledningerne af instrumentet, inden instrumenthus eller batteridæksel åbnes. Instrumentet må aldrig bruges med huset eller batteridækslet åbnet.**
- **Overhold altid gældende sikkerhedsregulativ ved arbejde i Ex-områder.**
- **Benyt altid beskyttelsesudstyr iht. gældende regulativ til arbejde i Ex-områder.**
- **Undgå at arbejde alene.**
- **Sikringer skal skiftes med foreskreven type, ellers virker instrumentets indbyggede sikkerhedsforanstaltninger ikke.**
- **Afprøv, at der er gennemgang i søgeledningerne, inden de benyttes. Brug aldrig instrumentet, hvis det viser høje eller støjbehæftede målinger.**

**Skema 1. Signaturforklaring**

	Vekselstrøm		Jord
	Jævnstrøm		Sikring
	ADVARSEL: Risiko for elektrisk stød		Dobbeltisoleret
	Batteriindikator (kommer på skærmen, når batterier er for svage til brug)		Vigtig anvisning; læs brugsanvisning

## Risikabel spændingsstyrke

Instrumentet viser  $f$  ved registrering af spænding  $\geq 30$  V ved isolationsafprøvning,  $\geq 2$  V ved modstandsmåling og overbelastningsspænding (RL) som varsel om tilstedeværelse af risikabel spændingsstyrke.

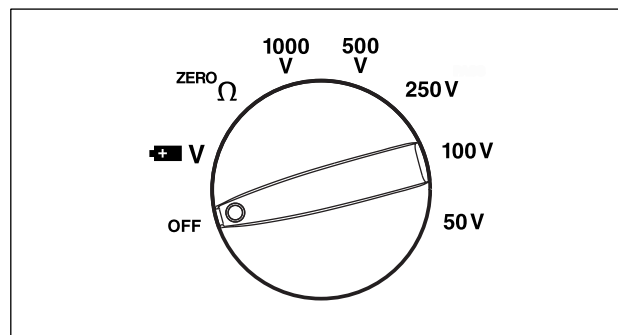
## Batterisparer (dvale)

Instrumentet går automatisk i dvale med blank skærm, hvis man hverken stiller på indstillingsknappen eller trykker på tasterne i 10 minutter. Det tjener til at spare på batteriet. Instrumentet går fra dvale til normal funktion af sig selv, når man trykker på en tast hhv. stiller på indstillingsknappen.

Dvalefunktionen er spærret under isolationsafprøvning og måling af modstand til jord; men aktiveres igen, så snart sådan måling er færdig.

## Indstillingsknap

Man tænder instrumentet ved at stille knappen på en af funktionerne. Så kommer standardvisningen for den pågældende funktion på skærmen (område, måleenhed, osv.). Man stiller på de alternative funktioner (markeret med blå) ved at trykke på den blå tast. Instrumentets funktioner fremgår af fig. 1 og beskrives nærmere i skema 2.



bbw03f.eps

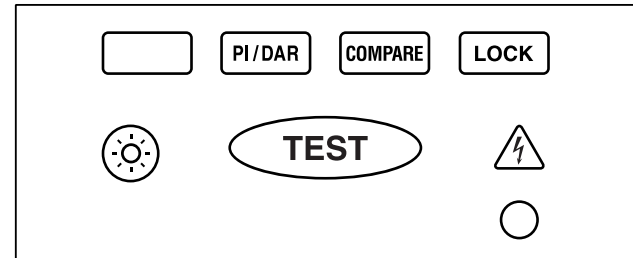
Figur 1. Indstillingsknap

**Skema 2. Indstillingsknop**

Indstilling	Målefunktion
<b>+ V</b>	0,1 – 600 V jævn- og vekselspænding
<b>ZERO <math>\Omega</math></b>	0,01 $\Omega$ – 20 k $\Omega$ modstand.
<b>1000 V</b> <b>500 V</b> <b>250V</b> <b>100V</b> <b>50V</b>	Modstand på 0,01 M $\Omega$ – 10,0 G $\Omega$ på model 1507 og 0,01 – 2000 M $\Omega$ på model 1503. Isolationsafprøvning med 50, 100, 250, 500 og 1000 V afgivelse på model 1507, og 500 og 1000 V afgivelse på model 1503.

## **Taster og indikatorer**








Man kan slå udvidelsesfunktioner til indstillingsknappfunktionerne til ved at trykke på tasterne. Instrumentet har også 2 lysindikatorer forpå. Tast- og indikatorfunktionerne fremgår af fig. 2 og beskrives nærmere i skema 3.







**Figur 2. Taster og indikatorer**

bbw02f.eps

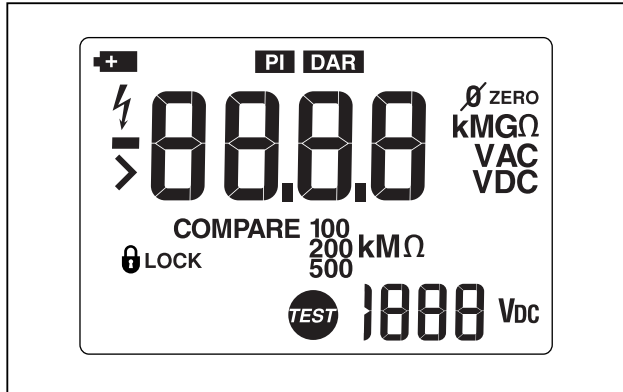
## Skema 3. Taster og indikatorer

Tast hhv. indikator	Beskrivelse
	Man stiller på udvidelsesfunktioner ved tryk på den blå tast.
	Instrumentet indstilles til polarisationsindeks og dielektrisk absorptionsafprøvning ved tryk på denne tast. Afprøvning startes ved tryk på  -tasten.
	Indstilling af tærskel til isolationsafprøvning.
	Låsetast. Når man trykker på denne forud for  -tasten, kører prøven indtil man låser op ved at trykke på enten den eller prøvetasten igen.
	Instrumentbelysningsafbryder. Belysningen slukker automatisk efter 2 minutter.

Tast hhv. indikator	Beskrivelse
	Man starter isoleringsafprøvning ved at trykke på tasten, når indstillingsknappen står på <b>INSULATION</b> . Dvs. instrumentet afgiver høj spænding og måler isoleringsmodstanden.  Man starter isoleringsafprøvning ved at trykke på tasten, når indstillingsknappen står på modstandsmåling.
	Advarsel om farlig spændingsstyrke. Betyder at der registreres 30 V (veksel- hhv. jævnspænding alt efter given funktion) eller derover på indgang. Kommer også frem, når <b>UL</b> vises i <b>+ V</b> funktionerne, og når <b>batt</b> kommer på skærmen.  kommer også frem, mens isoleringsafprøvning står på.
	Tærskelprøveindikator. Tænder når den målte isoleringsmodstand er højere end den indstillede tærskelværdi.

## Skærm

Skærmelementerne fremgår af fig. 3 og står beskrevet i skema 4. Fejlmedlinger på skærmen står beskrevet i skema 5.



bbw01f.eps

Figur 3. Skærmelementer

## Skema 4. Skærmvisning

Visning	Beskrivelse
LOCK	Låseindikator for isolationsafprøvning.
- >	Minus- og større end-tegn.
	Advarsel om farlig spændingsstyrke.
	<p>Batteriindikator. Kommer frem, når batteriet skal skiftes.</p> <p>Instrumentbelysningsafbryderen er spærret, når  er tændt, for at spare på batteriet.</p> <p style="text-align: center;"><b>  Advarsel!</b></p> <p><b>Man bør skifte batteriet, så snart batteriindikatoren kommer frem på skærmen, som forebyggelse mod fejlagtige målinger, der selvsagt indebærer risiko for elektrisk stød og anden personskaade.</b></p>

Skema 4. Skærmvisning (fortsat)

Visning	Beskrivelse
<b>PI DAR</b>	Der er indstillet på polarisationsindeks hhv. dielektrisk absorptionsforholdsmåling.
<b>ZERO</b>	Kompensering for søgeledningsmodstand slået til.
<b>VAC, VDC, Ω, kΩ, MΩ, GΩ</b>	Relevante måleenheder.
<b>8888</b>	Primærrude.
<b>V<sub>DC</sub></b>	Volt jævnspænding.
<b>1888</b>	Sekundærrude.
<b>COMPARE</b>	Indstillet tærskelværdi.
<b>TEST</b>	Isoleringsafprøvningsindikator. Kommer frem, når isoleringsafprøvningspænding er til stede.

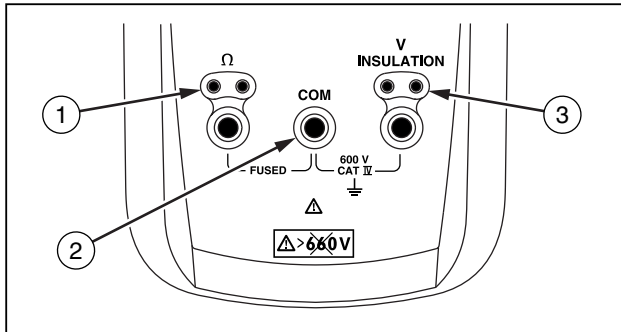
Skema 5. Fejlmeldinger

Melding	Beskrivelse
<b>batt</b>	Melding i primærrude, der betyder at batteriet er for svagt til pålidelig drift. Instrumentet virker slet ikke før batteriet er skiftet. Batteriindikatoren <b>+</b> kommer også frem, når <b>batt</b> meldingen er i primærruden.
<b>&gt;</b>	Betyder registreringsværdi uden for det givne måleområde.
<b>ERR Err</b>	Ugyldige kalibreringsdata. Kalibrér instrumentet.



## Indgangsstik

Indgangsstik fremgår af fig. 4 og beskrives nærmere i skema 6.



bbw08f.eps

Figur 4. Indgangsstik


## Skema 6. Indgangsstikbeskrivelse

Nr.	Beskrivelse
①	Indgangsstik til modstandsmåling.
②	Fælleslederindgang til alle målefunktioner undtagen isoleringsafprøvning.
③	Indgangsstik til spændings- og isolationsmåling.

## Startalternativer

Man indstiller startalternativ ved at holde en tast nede, mens man tænder instrumentet. Startalternativerne udgør diverse øvrige funktioner på instrumentet. Man indstiller til et givet startalternativ ved at holde den tilhørende tast nede, mens indstillingsknappen stilles fra slukket (**OFF**) til en af funktionerne. Men startalternativer bibeholdes ikke, når instrumentet slukkes. Startalternativerne fremgår af skema 7.

## Skema 7. Alternativer ved start

Tast	Beskrivelse
	<p><b>V</b> på indstillingsknappen tænder alle skærmelementer.</p> <p><sup>ZERO</sup>Ω på indstillingsknappen får programversionsnummeret frem på skærmen.</p> <p><sup>1000</sup>V på indstillingsknappen får modelnummeret frem på skærmen.</p>
<b>LOCK</b>	Åbner kalibreringsfunktion. Instrumentet går i kalibreringsfunktion med $\square$ AL på skærmen, når tasten slippes.

*Bemærk*

*Startalternativer aktiveres ved tryk på tasten.*

**Almindelige målinger**

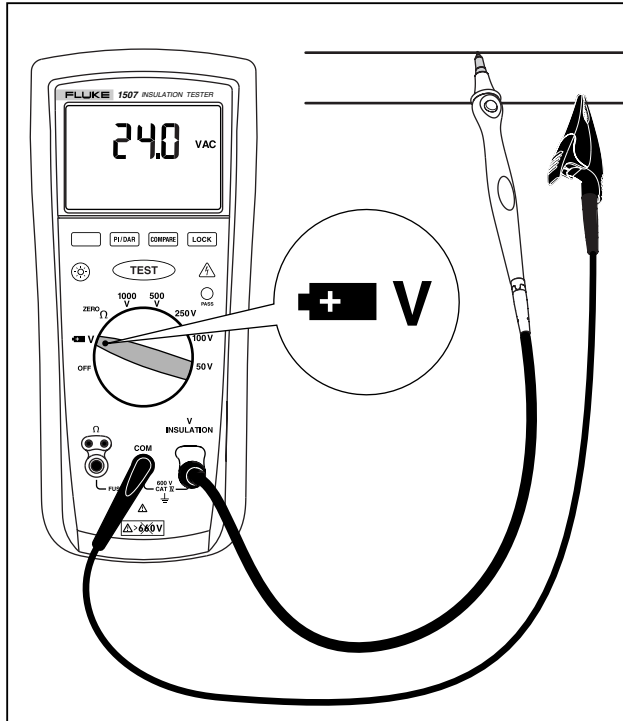
Man foretager almindelige målinger som illustreret på de følgende sider.

Forbind altid fælleslederen (**COM**) først og derpå til den strømførende leder på emner (kredse og komponenter), og omvendt, skal søgeledningen først tages af den strømførende leder.

**⚠ ⚠ Advarsel!**

**Som forebyggelse mod elektrisk stød, tilskadekomst og instrumentskade skal man altid afbryde strøm til emner og aflade alle højspændingskondensatorer, inden måling.**

## Spændingsmåling



bbw09f.eps

Figur 5. Spændingsmåling

## Modstand til jord

Modstandsmåling bør kun foretages på kredse uden strøm på. Afprøv altid sikringen forud for måling. Der henvises til anvisning i sikringsafprøvning nedenfor. Tilslutning til kredse med strøm på med instrumentet indstillet til måling slår sikringen.

### Bemærk

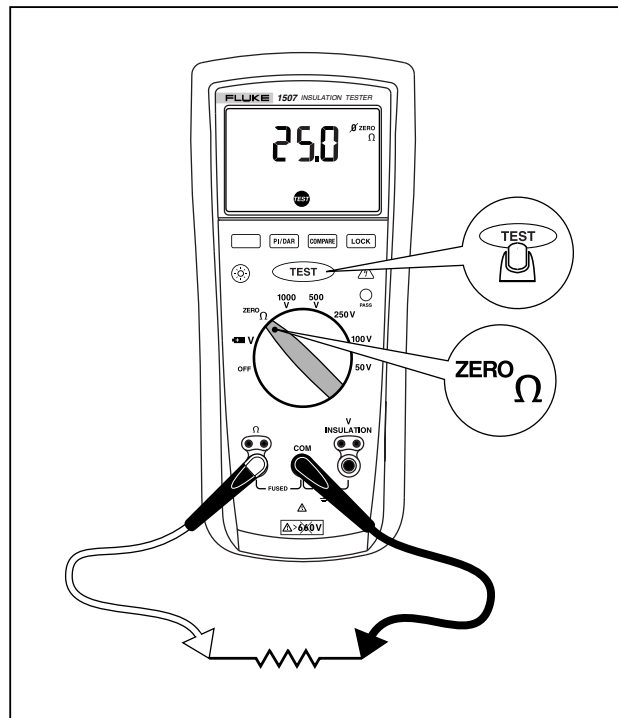
*Impedans i evt. parallelforbundne kredse med strøm på og stødstrøm kan bevirke målingsupålidelighed og således større risiko for brugeren.*

Modstandsmåling foretages på følgende måde:

1. Sæt søgeledningerne i stik  $\Omega$  og com.
2. Stil indstillingsknappen på  $ZERO \Omega$ .
3. Hold søgebenene mod hinanden, tryk på den blå tast og vent så på der kommer tankestreger på skærmen. Instrumentet måler modstanden i søgeledningerne, lagrer den og subtraherer den fra påfølgende målinger. Søgebensmodstanden bliver gemt, selvom instrumentet slukkes. Søgeledningsmodstand  $> 2 \Omega$  bliver ikke gemt.

4. Forbind så søgeledningerne til kredsen. Instrumentet registrerer automatisk, om der er strøm på kredsen.
- Der står ---- i primærruden til man trykker på **TEST** og der registreres en gyldig modstandsværdi.
  - Højspændingssignaturen ( $f$ ) tænder og primærruden viser  $> 2\text{ V}$  som advarsel, hvis der er over  $2\text{ V}$  jævn- hhv. vekselspænding til stede. I så fald bliver afprøvning spærret. Så skal instrumentforbindelserne aftages, og der skal slukkes for strømmen, inden man går videre.
  - Hvis instrumentet piber, når man trykker på **TEST**-tasten, er måling spærret, fordi der er spænding til stede ved søgebenene.
5. Afprøvning startes ved at holde **TEST**-tasten nede. **TEST**-tegnet bliver stående foruden på skærmen, til man slipper **TEST**-tasten. Den målte modstandsværdi bliver i primærruden, til man enten starter en anden afprøvning eller stiller område hhv. funktion om.

Instrumentet viser  $>$  og den højeste modstandsværdi i det givne område, hvis modstanden er højere end kan måles i det område.



Figur 6. Modstandsmåling

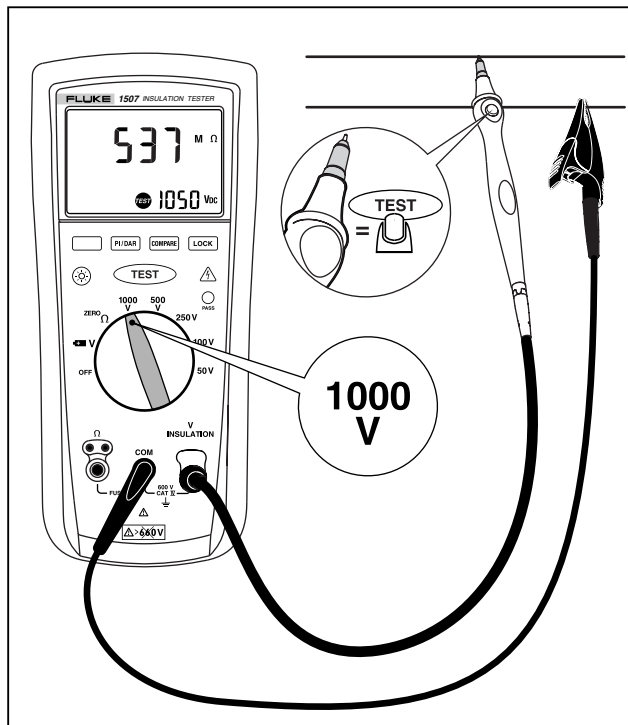
bbw04f.eps

### Isoleringsafprøvning

Isolationsafprøvning bør kun foretages på kredse ud en strøm på. Instrumentet indstilles og forbindes som vist på fig. 7 til isolationsafprøvning på følgende måde:

1. Sæt søgeledningerne i stik v og com.
2. Stil indstillingsknappen på den spændingsstyrke, man vil have.
3. Forbind så søgeledningerne til kredsen. Instrumentet registrerer automatisk, om der er strøm på kredsen.
  - Der står - - - i primærruden til man trykker på **TEST** og der registreres en gyldig isoleringsmodstandsværdi.
  - Højspændingsindikatoren (⚡) tænder og primærruden viser > 30 V som advarsel, hvis der er over 30 V jævn- hhv. vekselspænding til stede. I så fald bliver afprøvning spærret. Så skal instrumentforbindelserne aftages, og der skal slukkes for strømmen, inden man går videre.
4. Afprøvning startes ved at holde **TEST**-tasten nede. Prøvespændingen, der afgives til kredsen, står i sekundærruden. Og højspændingsindikatoren (⚡) tænder, mens modstanden står i primærruden i enten MΩ eller GΩ. **TEST**-tegnet bliver stående forneden på skærmen, til man slipper **TEST**-tasten.

Instrumentet viser > og den højeste modstandsværdi i det givne område, hvis modstanden er større end kan måles i det indstillede område.
5. Hold søgeledningerne tilsluttet kredsen og slip **TEST**-tasten. Kredsen, der afprøves, aflades nu via instrumentet. Den målte modstandsværdi bliver i primærruden til man enten starter en anden afprøvning, stiller området om eller der registreres > 30 V.



Figur 7. Isolationsafprøvning

## Måling af polarisationsindeks og dielektrisk absorption model 1507

Ved polariseringsindeks (PI) forstås forholdet mellem isoleringsmodstandmåling i 10-minutter og i et minut. Og ved dielektrisk absorption forstås forholdet mellem isoleringsmodstandsmåling i 60-sekunder og 30 sekunder.

Isolationsafprøvning bør kun foretages på kredse uden strøm på. Polariseringsindeks og dielektrisk absorption måles på følgende måde:

1. Sæt søgeledningerne i stik INSULATION og COM.

### Bemærk

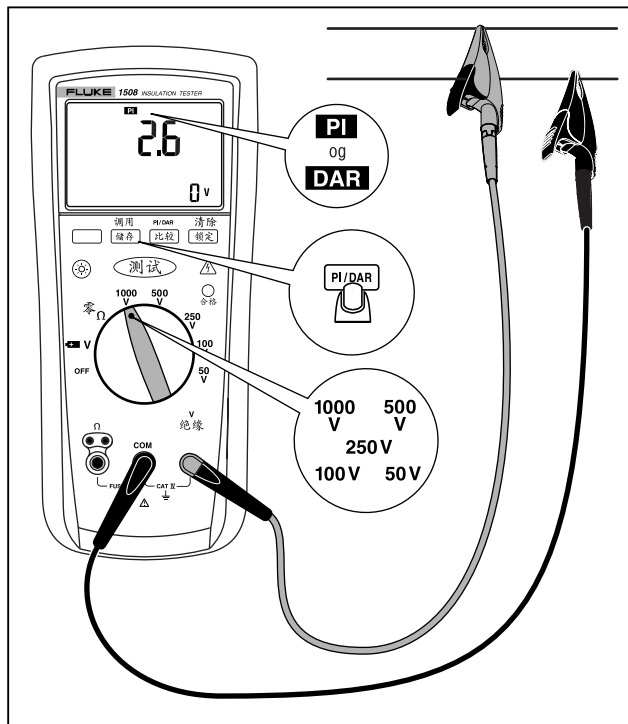
*Vi anbefaler at benytte søgebensnæb til polarisationsindeks- og dielektrisk absorptionsmålinger i betragtning af den tid disse tager.*

2. Stil omstillingsknappen på den spændingsstyrke, man vil have.
3. Indstil på polariseringsindeks hhv. dielektrisk absorptionsmåling ved at trykke på **[PI/DAR]**-tasten.

4. Forbind så søgeledningerne til kredsen. Instrumentet registrerer automatisk, om der er strøm på kredsen.
  - Der står ---- i primærruden, til man trykker på **TEST**-og der registreres en gyldig modstandsværdi.
  - Højspændingsindikatoren ( $f$ ) tænder og primærruden viser > 30 V som advarsel, hvis der er over 30 V jævn- hhv. vekselspænding til stede. Afprøvning bliver spærret, hvis der er højspænding til stede.
  
5. Afprøvning startes ved at trykke på og slippe **TEST**-tasten. Prøvespændingen, der afgives til kredsen, står i sekundærruden. Og højspændingsindikatoren ( $f$ ) tænder, mens modstanden står i primærruden i enten M $\Omega$  eller G $\Omega$ . **TEST**-tegnet bliver stående forneden på skærmen til måling er færdig.

Når måling så er færdig, står polariseringsindeks (PI) hhv. dielektrisk absorption (DAR) i primærruden. Kredsen, der afprøves, aflades nu automatisk via instrumentet. Der står Err i primærruden, dels hvis nogen af værdierne i beregning af PI hhv. DAR har været højere end maksimum i måleområdet, dels hvis 1-minuts værdien var over 5000 M $\Omega$ .

- Instrumentet viser > og den højeste modstandsværdi i det givne område, hvis modstanden er højere end kan måles i det område.
- Man kan afbryde PI- og DAR-måling ved at trykke momentant på **TEST**-tasten. Kredsen, der afprøves, aflades nu automatisk via instrumentet, når man slipper **TEST**-tasten.



bbz10f.eps

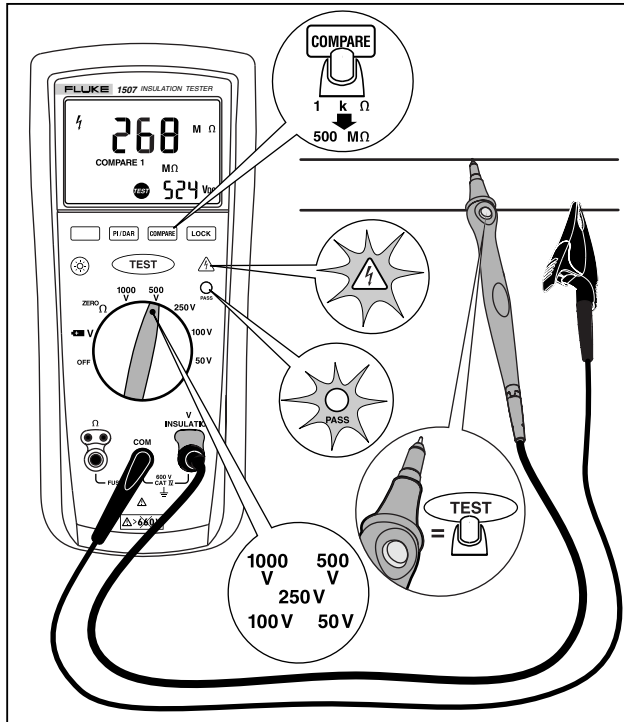
Figur 8. Måling af polarisationsindeks og dielektrisk absorption

### Isolationsafprøvning med tærskelindstilling på model 1507

Man kan indstille en tærskelværdi og få isoleringsmodstandsmålingsresultat i form af bestået hhv. fejlet med funktionen Compare. Det gør man på følgende måde:

1. Man indstiller den tærskelværdi, man vil have, ved at trykke på **COMPARE**-tasten. Tærskeludvalget er 100 k $\Omega$ , 200 k $\Omega$ , 500 k $\Omega$ , 1 M $\Omega$ , 2 M $\Omega$ , 5 M $\Omega$ , 10 M $\Omega$ , 20 M $\Omega$ , 50 M $\Omega$ , 100 M $\Omega$ , 200 M $\Omega$  og 500 M $\Omega$ .
2. Kør så isoleringsafprøvning som anvist ovenfor.
3. Så lyser den grønne indikator (bestået), hvis den målte modstand er højere end den indstillede tærskelværdi.
4. Man slår Compare-funktionen fra igen ved at holde **COMPARE**-tasten nede i 1 sekund. Bestået-indikatoren slukker, når man starter en ny afprøvning, og når man stiller om på en anden tærskelværdi.





bbw11f.eps

Figur 9. Isolationsmåling med tærskelindstilling

## Rengøring

Man skal jævnligt gøre instrumenthuset rent med en fugtig klud og mildt vaskemiddel. Der må aldrig bruges skure- og opløsningsmidler. Snavs og fugt i indgangsstikkene kan give misvisende måling.

## Batteriafprøvning

Instrumentet registrerer hele tiden batteristanden. Så når batteriindikatoren (⚡) kommer på skærmen, er batterierne snart brugt op. Batteriafprøvning foretages på følgende måde: Så man skal lade instrumentet tørre, inden man bruger det igen.

1. Stil indstillingsknappen på ⚡ V uden søgeledninger i instrumentet.
2. Batteriafprøvning startes nu ved tryk på den blå tast. Spændingsmålingsvisningen går nu af skærmen i 2 sekunder, mens den målte batterispænding står i primærruden, og kommer så igen.

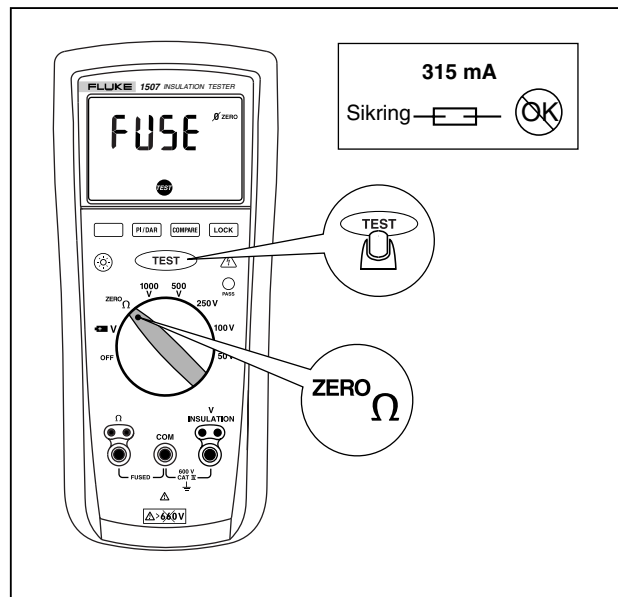
## Sikringsafprøvning

### ⚠ ⚠ Advarsel!

Man skal altid tage søgeledninger af og afbryde indgangssignaler som forebyggelse mod stød og tilskadekomst under udskiftning af sikringer.

Sikringer i instrumentet afprøves som anvist herunder, jf. fig. 10. Sikringer skiftes som vist i fig. 11.

1. Stil indstillingsknappen på ZERO  $\Omega$ .
2. Hold **TEST** nede. Sikringen er defekt og skal skiftes, hvis der nu står FUSE på skærmen.



bbz06f.eps

Figur 10. Sikringsafprøvning

## Sikrings- og batteriskifte

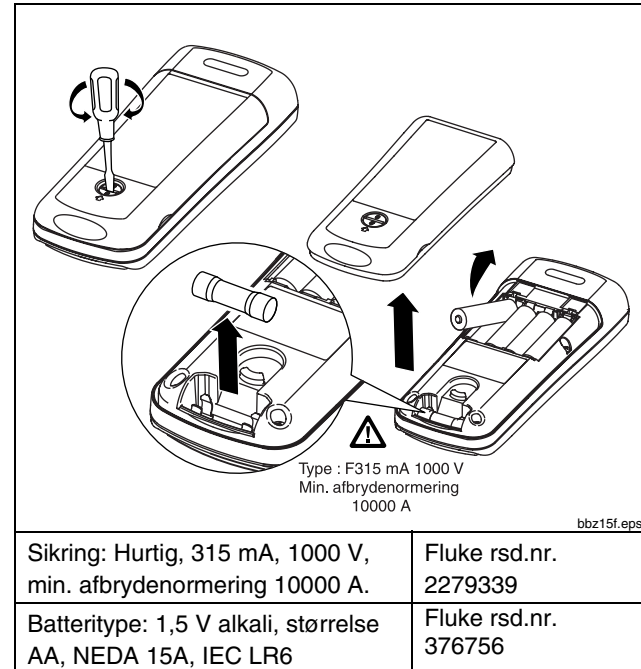
Sikringer og batterier skiftes som illustreret i fig. 11. Batterier skiftes på følgende måde:

### ⚠ ⚠ Advarsel!

Til forebyggelse af elektrisk stød, person- og instrumentskade:

- Man bør skifte batterier, så snart batteriindikatoren (🔋) kommer på skærmen, som forebyggelse mod fejlagtige målinger, der selvsagt indebærer risiko for elektrisk stød og anden personskade.
  - Ny sikringer skal holde forskriften både mht. amperetal, spænding, afbrydenormering og hastighed.
  - Sluk instrumentet på indstillingsknappen (OFF), og tag søgeledningerne ud af stikkene.
1. Løsn låsen (med en alm. skruetrækker) så oplåst-tegnet retter ind med pilen, og tag batteridækslet af.
  2. Tag de gamle batterier ud og sæt nye i.

3. Sæt batteridækslet på igen, og spænd låsen så låst-tegnet retter ind med pilen.



**Figur 11. Sikrings- og batteriskiftning**

## Specifikationer

### Alm. specifikationer

Maks. spænding på stik .....	600 V enten vekselspænding effektiv strømværdi eller jævnspænding
Opbevaringstemperatur .....	-40 – 60 °C
Driftstemperatur .....	-20 – 55 °C
Temperaturkoefficient .....	0,05 gange opgivne usikkerhedsfaktor pr. 1 °C ved temperatur < 18 og > 28 °C
Relativ luftfugtighed.....	Uden kondensering 0 – 95 % ved 10 – 30 °C 0 – 75 % ved 30 – 40 °C 0 – 40 % ved 40 – 55 °C
Vibration .....	Vilkårlig, 2 G, 5 – 500 Hz iht. MIL-PRF-28800F, klasse 2 instrumenter
Stød.....	1 m fald iht. IEC 61010-1 2. udgave (1 m faldprøve, seks sider, egetræsgulv)
Elektromagnetisk kompatibilitet .....	I radiofelter på 3 Vm er usikkerheden som anført, undtagen mht. (EN 61326-1:1997).
Sikkerhed .....	Overensstemmelse med ANSI/ISA 82.02.01 (61010-1) 2004, CAN/CSA-C22.2 nr. 61010-1-04 og IEC/EN 61010-1 2. udgave til målekategori IV 600 V (KAT IV)
Certificering .....	CSA iht. standard CSA/CAN C22.2 nr. 61010.1-04; TUV iht. standard IEC/EN 61010-1 2. udg.
Batteritype:.....	4 stk., størrelse AA (NEDA 15A eller IEC LR6)
Batterivarighed .....	Til isoleringsafprøvning: Mindst 1000 afprøvninger med nye alkalibatterier ved stuetemperatur. Dette godtgjort ved standardafprøvning med 1000 V afgivet til 1 M $\Omega$ i 5 sekunder ad gangen med 25 sekunders mellemrum. Til modstandsmåling: Mindst 2500 modstandsmålinger med nye alkalibatterier ved stuetemperatur. Dette godtgjort ved standardafprøvning på 1 $\Omega$ i 5 sekunder ad gangen med 25 sekunders mellemrum.
Dimensioner .....	højde 5 cm, bredde 10 cm, længde 20,3 cm
Vægt.....	550 g

IP-normering.....	IP40
Driftshøjde over havets overflade.....	Drift: 2000 m KAT IV 600 V, og 3000 m KAT III 600 V Opbevaringshøjde: 12.000 m
Områdeoverbelastningsdygtighed.....	110 % i alle områder
Overensstemmelse med EN 61557 .....	IEC61557-1, IEC61557-2, IEC61557-4, IEC61557-10
Tilbehør til model 1503.....	TL224 Søgeledninger TP74 Søgeben Næb rsd.nr. 1958654 (rød) og rsd.nr. 1958646 (sort) Hylster
Tilbehør til model 1507.....	TL224 Søgeledninger TP74 Søgeben Næb rsd.nr. 1958654 (rød) og rsd.nr. 1958646 (sort) Hylster Søgebenb med prøveknop

### **Jævn- og vekselspændingsmålesikkerhed**

#### **Målesikkerhed**

<b>Område</b>	<b>Måleenhed</b>	<b>50 – 60 Hz ± (% af måling + afvigelse)</b>
600,0 V	0,1 V	± (2 % + 3)

Indgangsimpedans.....	3 MΩ (nominel) < 100 pF
Balanceringsfaktor (1 kΩ asymmetrisk) .....	> 60 dB ved 50 Hz og 60 Hz jævnstrøm
Overbelastningssikring .....	600 V såvel vekselspænding effektiv strømværdi som jævnspænding

**Modstand til jord**

Område	Måleenhed	Usikkerhed <sup>1</sup> ± (% af måling + afvigelse)
20,00 Ω	0,01 Ω	± (1,5 % + 3)
200,0 Ω	0,1 Ω	
2000 Ω	1 Ω	
20,00 kΩ	0,01 kΩ	
Måleusikkerhedsopgivelse gælder i 0-100 % af det givne område. Måleusikkerhed opgives i alle tilfælde som ± (% af måleing + afvigelse), hvor ved afvigelse forstås hvor meget sidste ciffer hhv. sidste decimal kan vise forkert.		

Overbelastningssikring.....2 V såvel vekselspænding effektiv strømværdi som jævnspænding

Afprøvningsspænding til afbrudte kredse .....> 4,0 V men < 8 V

Kortslutning, strømstyrke .....> 200,0 mA

**Isoleringsmåling**

Måleområde .....0,01 MΩ - 10 GΩ model 1507, 0,01 MΩ - 2000 MΩ model 1503

Afprøvningsspænding .....på model 1507: 50, 100, 250, 500 og 1000 V; på model 1503: 500 og 1000 V

Afprøvningsspænding, usikkerhedsfaktor .....+ 20 %, - 0 %

Afprøvningsstrømstyrke til kortslutning .....nominelt 1 mA

Automatisk afladning.....Afladningstid < 0,5 sekund ved C = 1 uF og derunder.

Registrering af strømførende leder .....Afprøvning bliver spærret ifald spænding > 30 V registreres forud for start af afprøvning.

Maksimal kapacitiv belastning.....Virker ved op til 1 μF ladning.

**Model 1507**

<b>Afgiven spænding</b>	<b>Visningsområde</b>	<b>Måleenhed</b>	<b>Afprøvningsstrømstyrke</b>	<b>Modstandsmålingsusikkerhed ± (% af måling + afvigelse)</b>
50 V (+ 0 - 20 %)	0,01 - 20,00 MΩ	0,01 MΩ	1 mA pr. 50 kΩ	± (3% + 5)
	20,0 - 50,0 MΩ	0,1 MΩ		
100 V (0 til+ 20 %)	0,01 - 20,00 MΩ	0,01 MΩ	1 mA pr. 100 kΩ	± (3% + 5)
	20,0 -100,0 MΩ	0,1 MΩ		
250 V (0 til + 20 %)	0,01 - 20,00 MΩ	0,01 MΩ	1 mA pr. 250 kΩ	± (1,5 % + 5)
	20,0 - 200,0 MΩ	0,1 MΩ		
500 V (0 til + 20 %)	0,01 - 20,00 MΩ	0,01 MΩ	1 mA pr. 500 kΩ	± (1,5 % + 5)
	20,0 - 200,0 MΩ	0,1 MΩ		
	200 - 500 MΩ	1 MΩ		
1000 V (0 til + 20 %)	0,1 - 200,0 MΩ	0,1 MΩ	1 mA pr. 1 MΩ	± (1,5 % + 5)
	200,0 - 2000,0 MΩ	1 MΩ		
	2,0 – 10,0 GΩ	0,1 GΩ		± (10 % +3)

**Model 1503**

Afgiven spænding	Visningsområde	Måleenhed	Afprøvningsstrømstyrke	Modstandsmålingsusikkerhed ± (% af måling + afvigelse)
500 V (0 – + 20 %)	0,1 - 20,0 MΩ	0,01 MΩ	1 mA pr. 500 kΩ	± (2,0 % + 5)
	20,0 - 200,0 MΩ	0,1 MΩ		
	200 - 500 MΩ	1 MΩ		
1000 V (0 – + 20 %)	0,1 - 200,0 MΩ	0,1 MΩ	1 mA pr. 1 MΩ	± (2,0 % + 5)
	200 - 2000 MΩ	1 MΩ		

**Specifikationer iht. EN61557**

Nedenstående skemaer opgives iht. gældende EU-regler.

Målefunktion	Instrumentets måleusikkerhed	Måleusikkerhed i drift <sup>1</sup>
Spænding.	± (2,0 % + 3)	30 %
Mostand til jord	± (1,5 % + 3)	30 %
Isolationsmodstand	Alt efter afgiven spændingsstørrelse og indstillingsområde. Jf. isolationsafprøvningsspecifikationer.	30 %
1. Største usikkerhed iht. standarden.		



Variabler og usikkerheder iht. EN61557

<b>Variabel mht. modstand til jord</b>	<b>Type iht. EN61557</b>	<b>Usikkerhed ved isolationsmodstand<sup>1</sup></b>	<b>Usikkerhed ved modstand til jord<sup>1</sup></b>
Spændingsafgivelse	E2	5 %	5 %
Temperatur:	E3	5 %	5 %
1. Specifikationer, konfidensniveau: 99 %.			

Maksimal- og minimalvisningsværdi iregnet instrumentets største driftsfejl iht. EN61557-1, 5.2.4 fremgår af følgende skemaer.

*Maksimum- og minimumvisningsværdi ved isolationsafprøvning*

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Tærskel-værdi	Minimum-visning	Tærskel-værdi	Minimum-visning	Tærskel-værdi	Minimum-visning	Tærskel-værdi	Minimum-visning	Tærskel-værdi	Minimum-visning
0,05	0,07	0,05	0,07	0,05	0,07	0,05	0,07		
0,06	0,08	0,06	0,08	0,06	0,08	0,06	0,08		
0,07	0,09	0,07	0,09	0,07	0,09	0,07	0,09		
0,08	0,10	0,08	0,10	0,08	0,10	0,08	0,10		
0,09	0,12	0,09	0,12	0,09	0,12	0,09	0,12		
0,1	0,13	0,1	0,13	0,1	0,13	0,1	0,13	0,1	0,1
0,2	0,26	0,2	0,26	0,2	0,26	0,2	0,26	0,2	0,3
0,3	0,39	0,3	0,39	0,3	0,39	0,3	0,39	0,3	0,4
0,4	0,52	0,4	0,52	0,4	0,52	0,4	0,52	0,4	0,5
0,5	0,65	0,5	0,65	0,5	0,65	0,5	0,65	0,5	0,7

*Maksimum- og minimumvisningsværdi ved isolationsafprøvning (fortsat)*

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Tærskel-værdi	Minimum-visning	Tærskel-værdi	Minimum-visning	Tærskel-værdi	Minimum-visning	Tærskel-værdi	Minimum-visning	Tærskel-værdi	Minimum-visning
0,6	0,78	0,6	0,78	0,6	0,78	0,6	0,78	0,6	0,8
0,7	0,91	0,7	0,91	0,7	0,91	0,7	0,91	0,7	0,9
0,8	1,04	0,8	1,04	0,8	1,04	0,8	1,04	0,8	1,0
0,9	1,17	0,9	1,17	0,9	1,17	0,9	1,17	0,9	1,2
1,0	1,30	1,0	1,30	1,0	1,30	1,0	1,30	1,0	1,3
2,0	2,60	2,0	2,60	2,0	2,60	2,0	2,60	2,0	2,6
3,0	3,90	3,0	3,90	3,0	3,90	3,0	3,90	3,0	3,9
4,0	5,20	4,0	5,20	4,0	5,20	4,0	5,20	4,0	5,2
5,0	6,50	5,0	6,50	5,0	6,50	5,0	6,50	5,0	6,5
6,0	7,80	6,0	7,80	6,0	7,80	6,0	7,80	6,0	7,8

*Maksimum- og minimumvisningsværdi ved isolationsafprøvning (fortsat)*

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Tærskel-værdi	Minimum-visning	Tærskel-værdi	Minimum-visning	Tærskel-værdi	Minimum-visning	Tærskel-værdi	Minimum-visning	Tærskel-værdi	Minimum-visning
7,0	9,10	7,0	9,10	7,0	9,10	7,0	9,10	7,0	9,1
8,0	10,40	8,0	10,40	8,0	10,40	8,0	10,40	8,0	10,4
9,0	11,70	9,0	11,70	9,0	11,70	9,0	11,70	9,0	11,7
10,0	13,0	10,0	13,0	10,0	13,0	10,0	13,0	10,0	13,0
20,0	26,0	20,0	26,0	20,0	26,0	20,0	26,0	20,0	26,0
30,0	39,0	30,0	39,0	30,0	39,0	30,0	39,0	30,0	39,0
40,0	52,0	40,0	52,0	40,0	52,0	40,0	52,0	40,0	53,0
		50,0	65,0	50,0	65,0	50,0	65,0	50,0	65,0
		60,0	78,0	60,0	78,0	60,0	78,0	60,0	78,0
		70,0	91,0	70,0	91,0	70,0	91,0	70,0	91,0
		80,0	104,0	80,0	104,0	80,0	104,0	80,0	104,0

**Maksimum- og minimumvisningsværdi ved isolationsafprøvning (fortsat)**

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Tærskel-værdi	Minimum-visning	Tærskel-værdi	Minimum-visning	Tærskel-værdi	Minimum-visning	Tærskel-værdi	Minimum-visning	Tærskel-værdi	Minimum-visning
		90,0	117,0	90,0	117,0	90,0	117,0	90,0	117,0
				100,0	130,0	100,0	130,0	100,0	130,0
						200,0	260,0	200,0	260,0
						300,0	390,0	300,0	390,0
						400,0	520,0	400,0	520,0
								500,0	650,0
								600,0	780,0
								700,0	910,0
								800,0	1040,0
								900,0	1170,0
								1000,0	1300,0
								2000,0	2600,0

*Maksimumvisning ved modstandsmåling til jord*

Tærskelværdi	Maksimumvisning	Tærskelværdi	Maksimumvisning	Tærskelværdi	Maksimumvisning
0,4	0,28	7,0	4,9	100,0	70,0
0,5	0,35	8,0	5,6	200,0	140,0
0,6	0,42	9,0	6,3	300,0	210,0
0,7	0,49	10,0	7,0	400,0	280,0
0,8	0,56	20,0	14,0	500,0	350,0
0,9	0,63	30,0	21,0	600,0	420,0
1,0	0,7	40,0	28,0	700,0	490,0
2,0	1,4	50,0	35,0	800,0	560,0
3,0	2,1	60,0	42,0	900,0	630,0
4,0	2,8	70,0	49,0	1000,0	700,0
5,0	3,5	80,0	56,0	2000,0	1400,0
6,0	4,2	90,0	63,0		