

**FLUKE**®

**233**

True-rms Remote Display Digital Multimeter

Bruksanvisning

September 2009 (Norwegian)

© 2009 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.  
All product names are trademarks of their respective companies.

## ***BEGRENSET GARANTI OG BEGRENSET ERSTATNINGSANSVARI***

Dette Fluke-produktet er garantert å være fritt for mangler i materiale og utførelse i tre år fra kjøpedatoen. Denne garantien dekker ikke éngangsbatterier eller skade som følge av ulykke, vanskjøtsel, misbruk eller unormale driftsforhold eller håndtering. Forhandlere har ikke rett til å forlenge garantier på vegne av Fluke. For å få service i garantiperioden, skal det defekte produktet sendes til nærmeste Fluke-autoriserte servicesenter sammen med en beskrivelse av problemet.

DENNE GARANTIEN ER DITT ENESTE RETTSMIDDEL. DET YTES INGEN ANDRE GARANTIER SOM F.EKS. EGNETHET FOR ET BESTEMT FORMÅL, VERKEN DIREKTE ELLER UNDERFORSTÅTT. FLUKE ER IKKE ERSTATNINGSANSVARLIG FOR SPESELL, INDIREKTE ELLER PÅLØPEN SKADE ELLER FØLGESKADE SAMT TAP, UANSETT ÅRSÅK ELLER TEORETISK GRUNNLÅG. Da noen stater og land ikke anerkjenner unntak eller begrensninger for underforståtte garantier, påløpen skade eller følgeskader, kan det hende at denne ansvarsbegrensningen ikke gjelder for deg.

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
U.S.A.

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

# ***Innholdsfortegnelse***

<b>Tittel</b>	<b>Side</b>
Innledning.....	1
Slik kontakter du Fluke .....	1
Sikkerhetsinformasjon .....	2
Advarsler og forsiktighetsregler .....	2
Radiofrekvensdata.....	5
Farlig spenning.....	6
Varsel om prøveledninger .....	6
Funksjoner .....	8
Feilmeldinger.....	12
Battery Saver™ (hvilemodus) .....	13
Registreringsmodusen MIN MAX AVG.....	13
Fast skjermbilde .....	14
Manuelt og automatisk valg av område.....	14
Bakgrunnslys.....	15
Oppstartsalternativer .....	15

Hvordan foreta målinger .....	16
Måling av AC- og DC-spenning.....	16
Motstandsmålinger.....	17
Temperaturmålinger.....	19
Kontinuitetstester .....	19
Diodetester .....	21
Kapasitansmålinger .....	23
Måling av AC- og DC-strøm.....	24
Frekvensmålinger .....	26
Ekstern betjening.....	26
Fjerne skjermmodulen .....	27
Forankre skjermmodulen med målerbasen.....	28
Vedlikehold .....	29
Generelt vedlikehold .....	29
Skifte batteri.....	29
Sikringstest .....	33
Skifte sikring.....	34
Service og deler.....	35
Generelle spesifikasjoner .....	38
Detaljerte spesifikasjoner.....	39
AC-spenning .....	39
DC-spenning, konduktans og motstand .....	40
Kontinuitet.....	40
Temperatur .....	40
AC-strøm .....	41
DC-strøm .....	41
Kapasitans .....	42
Diode .....	42

Frekvens.....	43
Registrering av MIN MAX.....	43
Inngangskarakteristikker.....	44



## ***Liste over tabeller***

<b>Tabell</b>	<b>Tittel</b>	<b>Side</b>
1.	Elektriske symboler .....	7
2.	Skjerm .....	8
3.	Innganger .....	10
4.	Funksjonsbryterens stillinger .....	11
5.	Feilmeldinger .....	12
6.	Oppstartsalternativer .....	15
7.	Reservedeler .....	35
8.	Tilbehør .....	37





## *Liste over figurer*

<b>Figure</b>	<b>Tittel</b>	<b>Side</b>
1.	Måling av AC- og DC-spenning .....	16
2.	Motstandsmålinger .....	18
3.	Kontinuitetstester .....	20
4.	Diodetest .....	22
5.	Kapasitansmålinger .....	23
6.	Strømmålinger .....	25
7.	Frakobling av skjermmodul .....	27
8.	Forankre skjermmodulen med målerbasen .....	28
9.	Skifte batteri i målerbasen .....	30
10.	Ta ut batteriene fra skjermmodulen .....	32
11.	Sikringstest .....	33
12.	Skifte sikring .....	34
13.	Reservedeler .....	36



## ***Innledning***

Fluke 233 (heretter kalt måleinstrumentet) er et kompakt og lettanvendelig verktøy for måling av elektriske og elektroniske kretser.

### **⚠ ⚠ Advarsel**

**Les "Sikkerhetsinformasjon" før du tar i bruk måleinstrumentet.**

## ***Slik kontakter du Fluke***

Bruk et av telefonnumrene nedenfor for å snakke med en Fluke-representant:

Teknisk støtte i USA: 1-800-44-FLUKE (1 800 443 5853)

Kalibrering/repasasjon i USA: 1-888-99-FLUKE (1 888 993 5853)

Canada: 1-800-36-FLUKE (1 800 363 5853)

Europa: +31 402 675 200

Japan: +81 3 3434 0181

Singapore: +65 738 5655

Andre steder i verden: +1 425 446 5500

Eller besøk Flukes webområde på [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

Når du skal registrere produktet, går du til <http://register.fluke.com>.

Hvis du vil se, skrive ut eller laste ned oppdaterte bilag til bruksanvisningen, går du til <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

## Sikkerhetsinformasjon

Måleinstrumentet oppfyller kravene til:

- ISA-82.02.01
- CAN/CSA C22.2 nr. 61010-1-04
- ANSI/UL 61010-1:2004
- EN 61010-1:2001
- EN61326-1:2006
- EN 61326-2-2:2006
- ETSI EN 300 328 V1.7.1:2006
- ETSI EN 300 489 V1.8.1:2008
- FCC del 15, underdel C, avsnitt 15.207, 15.209, 15.249 FCCID: T68-F233
- RSS-210 IC: 6627A-F233
- Målekategori III, 1000 V, forurensingsgrad 2
- Målekategori IV, 600 V, forurensingsgrad 2


I denne bruksanvisningen angir en **Advarsel** forhold og prosedyrer som kan utgjøre en fare for brukeren. Et **Forsiktig**-avsnitt angir forhold og prosedyrer som kan forårsake skade på måleinstrumentet, skade på utstyret som testes eller permanent tap av data.

Symbolene som brukes på måleinstrumentet og i denne bruksanvisningen, er vist i tabell 1.

## Advarsler og forsiktighetsregler

### Advarsel

Følg disse retningslinjene for å unngå elektrisk støt eller personskade:

- **Bruk måleinstrumentet bare slik det er angitt i denne bruksanvisningen, ellers kan beskyttelsen bli redusert.**
- **Bruk ikke måleinstrumentet hvis det er skadet. Undersøk instrumenthuset før du tar måleinstrumentet i bruk. Se etter sprekker eller plastdelene som mangler. Se nøye på isolasjonen rundt terminalene.**
- **Kontroller at batteridekselet er lukket og låst før du bruker måleinstrumentet.**
- **Skift batteriene når batteriindikatoren () vises.**

- Ta ut prøveledningene fra måleinstrumentet før du åpner batteridekselet i sokkelen på måleinstrumentet.
- Undersøk prøveledningene med hensyn til skadet isolasjon eller avdekket metall. Mål prøveledningene med hensyn til kontinuitet. Skift ødelagte prøveledninger før måleinstrumentet tas i bruk.
- Tilfør ikke mer enn den nominelle spenningen som er merket på måleinstrumentet, mellom terminalene eller mellom terminalene og jord.
- Ikke bruk måleinstrumentet hvis batteridekselet er borte eller instrumenthuset er åpent.
- Vær forsiktig med spenninger rundt > 30 V AC RMS, 42 V AC topp eller 60 V DC. Disse spenningene utgjør en fare for elektrisk støt.
- Bruk bare sikringstypene som er angitt i bruksanvisningen.
- Bruk riktige terminaler, funksjoner og områder til målingene.
- Ikke arbeid alene.
- Når du skal foreta strømmålinger, kobler du måleinstrumentet til kretsen etter at du har fjernet strømmen fra kretsen. Koble alltid måleinstrumentet i serie med kretsen.
- Koble til fellesprøveledningen før den strømførende prøveledningen, og ta bort den strømførende prøveledningen før fellesprøveledningen.
- Bruk ikke måleinstrumentet dersom det ikke virker som det skal. Beskyttelsen kan være redusert. Hvis du er i tvil, må du få måleinstrumentet kontrollert.
- Ikke bruk måleinstrumentet nær eksplosiv gass eller damp eller på fuktige steder.

- **Bruk bare 1,5 V AA-batterier, som angitt (tre i sokkelen på måleinstrumentet og to i skjermen), til strøm for måleinstrumentet, og sett dem i på riktig måte.**
- **Følg lokale og nasjonale sikkerhetsforskrifter ved arbeid på farlige steder.**
- **Bruk bare prøveledninger med samme normering for spenning, kategori og ampere som måleinstrumentet, og som er godkjent av en sikkerhetsinstans.**
- **Mål først en kjent spenning, for å forsikre deg om at måleinstrumentet fungerer som det skal. Hvis du er i tvil, må du få måleinstrumentet kontrollert.**
- **Bruk verneutstyr i henhold til krav fra lokale eller nasjonale myndigheter ved arbeid på farlige steder.**
- **Mål prøveledningene for kontinuitet før bruk. Unngå bruk dersom motstanden er høy eller viser støy.**
- **Bruk bare angitte reservedeler til måleinstrumentet.**

- **Hold fingrene bak fingervernet på sondene.**

**⚠ Forsiktig**

**Følg disse retningslinjene for å unngå å skade måleinstrumentet eller utstyret under testingen:**

- **Koble fra strømmen til kretsen og lad ut alle høyspentkondensatorer før du utfører diodetesting eller måler motstand, kontinuitet eller kapasitans.**
- **Bruk riktige terminaler, funksjoner og områder til alle målingene.**
- **Utfør en sikringstest før måling av strøm.**

## **Radiofrekvensdata**

### *Merk*

*Endringer eller modifiseringer av den trådløse 2,4 GHz-radioen, som ikke er uttrykt godkjent av Fluke Corporation, kan frata brukeren retten til å bruke utstyret.*

Denne enheten oppfyller kravene i del 15 av FCC-reglene. Bruken er underlagt de to følgende betingelsene: (1) Denne enheten kan ikke forårsake interferens og (2) denne enheten må godta enhver interferens, inkludert interferens som kan gjøre at enheten fungerer på en uønsket måte.

Digital enhet, klasse B: En digital enhet som er markedsført for bruk i boligområder, og kan likefullt brukes i kommersielle, forretningsmessige og industrielle omgivelser. Eksempler på slike enheter inkluderer, men er ikke begrenset til, personlige datamaskiner, kalkulatorer og lignende elektroniske enheter som markedsføres for bruk av folk flest.



Måleinstrumentet ble testet og funnet å ligge innenfor grensene for en digital enhet i klasse B, i henhold til del 15 i FCC-reglene. Disse grensene er fastsatt for å gi rimelig beskyttelse mot skadelig interferens i installasjoner i boligområder. Utstyret genererer, bruker og kan utstråle radiofrekvensenergi, og hvis det ikke installeres og brukes i henhold til bruksanvisningene, kan det forekomme skadelig interferens på

radiokommunikasjon. Det er imidlertid ikke noen garanti for at det ikke vil oppstå interferens i en bestemt installasjon. Hvis dette utstyret forårsaker skadelig interferens på mottak av radio- og fjernsynssignaler, som kan oppdages ved å slå utstyret av og på, oppfordres brukeren til å forsøke å korrigere interferensen ved hjelp av en eller flere av følgende metoder:

- Snu eller flytt mottakerantennen.
- Øk avstanden mellom utstyret og mottakeren.
- Ta kontakt med forhandleren eller en erfaren radio-/TV-tekniker for å få hjelp.

Betegnelsen "IC:" foran radiosertifiseringsnummeret viser bare til at enheten oppfyller de tekniske spesifikasjonene fra Industry of Canada.


### **Farlig spenning**

Når måleinstrumentet finner en spenning på  $\geq 30$  V eller spenningsoverbelastning (OL), vises symbolet  på skjermen, og den røde høyspentlampen på målerbasen lyser for å signalisere farlig spenning på målerinngangen. For frekvensmålinger  $> 1$  kHz, er ikke  -symbolet og høyspentlampen angitt.

### **Varsel om prøveledninger**

















#### **Advarsel**

**For å unngå personskade eller skade på måleinstrumentet, må du ikke foreta målinger med en prøveledning i feil terminal.**

For å passe på at du har prøveledningene i de riktige terminalene, vises  på skjermen en kort stund, og du vil høre et lydsignal når du flytter funksjonsbryteren til eller fra en A-posisjon (ampere).



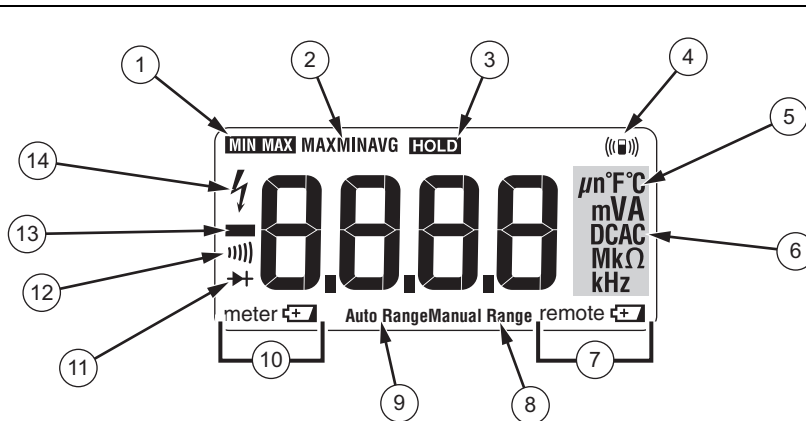
**Tabell 1. Elektriske symboler**

	AC (vekselstrøm)		Jord
	DC (likestrøm)		Sikring
	Farlig spenning		Oppfyller kravene i EU-direktivene.
	Fare. Viktig informasjon. Se bruksanvisningen.		Oppfyller relevante direktiver fra Canadian Standards Association.
	Batteri. Når dette vises, er batteriene svake.		Dobbeltisolert
	Kontinuitetstest eller lydsignal for kontinuitet.		Kapasitans
<b>CAT III</b>	IEC-målekategori III CAT III-utstyr har beskyttelse mot flyktige signaler i utstyr i faste installasjoner, for eksempel fordelingstavler, tilførselsledninger og korte forgreningskoblinger og lysopplegg i store bygninger.	<b>CAT IV</b>	IEC-målekategori IV CAT IV-utstyr er konstruert for å ha beskyttelse mot flyktige signaler fra hovedtilførselsnivået, for eksempel et elektrisk måleinstrument eller en overhengende eller underjordisk strømledning.
	Dette instrumentet skal ikke kastes sammen med husholdningsavfall. Gå til Flukes webområde for å finne informasjon om resirkulering.		Diode
	Kontrollert og lisensiert av TÜV Product Services.		Oppfyller relevante australske standarder.

## Funksjoner

Se tabellene 3 til 4 for å få en liste over funksjonene til måleinstrumentet, med en kort beskrivelse av funksjonene.






Tabell 2. Skjerm



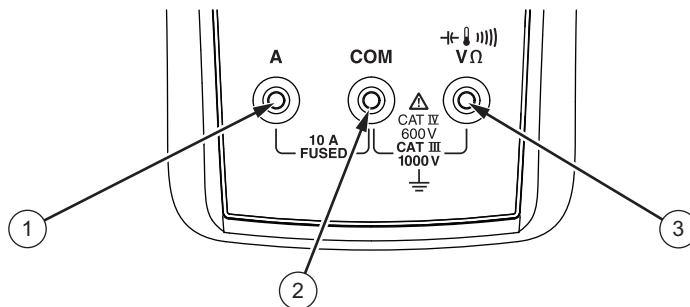
gcc101.eps

Nr.	Symbol	Indikasjon
1	<b>MIN MAX</b>	MIN MAX AVG-modus er på.
2	MAX MIN AVG	Minimum, maksimum eller gjennomsnittlig måling vises.
3	<b>HOLD</b>	Fast skjermbilde er på. Skjermen "fryser" målingen.


**Tabell 2. Skjerm (forts.)**

Nr.	Symbol	Indikasjon
4	(( ))	Indikator for radiotilkobling.
5	° C, ° F	grader Celsius, grader Fahrenheit
6	<b>A</b>	ampere
	<b>V, mV</b>	volt, millivolt
	<b>µF, nF</b>	mikrofarad, nanofarad
	DC AC	Likestrøm eller vekselstrøm.
	<b>Ω, MΩ, kΩ</b>	ohm, megohm, kilohm
	<b>Hz, kHz</b>	hertz, kilohertz
7	ekstern 	Advarsel om svakt batteri for skjermmodulen.
8	Manuelt område	Manuelt område er angitt.
9	Auto-område	Automatisk område er angitt.
10	meter 	Advarsel om svakt batteri for målerbasen.
11		Diodetestmodus.
12	)))	Kontinuitetstest.
13	-	Inngangssignalet er negativt.
14		 Farlig spenning. Målt inngangsspenning ≥ 30 V, eller overbelastning (OL) av spenning.

Tabell 3. Innganger



gcc110.eps

Nr.	Terminal	Beskrivelse
1	A	Inngang for strømmålinger fra 0 A til 10,00 A.
2	COM	Fellesterminal for alle målinger.
3	 VΩ	Inngang for måling av spenning, kontinuitet, motstand, diode, kapasitans, temperatur og frekvens.

**Tabell 4. Funksjonsbryterens stillinger**

Bryterstilling	Beskrivelse
$\widetilde{\text{HzV}}$ <b>Hz (tast)</b>	AC-spenning fra 0,06 til 1000 V. Frekvens fra 5 Hz til 50 kHz.
$\overline{\text{V}}$	DC-spenning fra 0,001 til 1000 V.
$\overline{\text{mV}}$	AC-spenning fra 6,0 til 600,0 mV, DC-koblet. DC-spenning fra 0,1 til 600,0 mV.
$\Omega$	Ohm fra 0,1 $\Omega$ til 40 M $\Omega$ . Lydsignal for kontinuitet slås på ved < 20 $\Omega$ og slås av ved > 250 $\Omega$ .
$\overleftarrow{\text{F}} \rightarrow$	Farad fra 1 nF til 9999 $\mu\text{F}$ . Test av diode. OL vises på skjermen når inngangsspenningen er > 2,0 V.
$\text{I}$	Temperatur.
$\widetilde{\text{A}}_{\text{Hz}}$ <b>Hz (tast)</b>	Vekselstrøm fra 0,1 A til 10 A (> 10 til 20 A, 30 sekunder på, 10 minutter av). > 10,00 A blinker på skjermen. > 20 A <b>OL</b> vises. DC-koblet. Frekvens fra 45 Hz til 5 kHz.
$\overline{\text{A}}$	Likestrøm fra 0,001 A til 10 A (> 10 til 20 A, 30 sekunder på, 10 minutter av). > 10,00 A blinker på skjermen. > 20 A <b>OL</b> vises.
Merk: Alle likestrømfunksjonene er sann RMS. Vekselspenning er AC-koblet. AC mV og AC ampere er DC-koblet.	

**Feilmeldinger**

Tabell 5 viser mulige feilmeldinger og trinnene for å slette feilen.

**Tabell 5. Feilmeldinger**

<b>Feilmeldinger</b>	
<b>bAtt d ISP</b>	Batteriene i skjermmodulen må byttes før måleinstrumentet kan brukes.
<b>bAtt bASE</b>	Batteriene i målerbasen må byttes før måleinstrumentet kan brukes.
<b>CAL Err</b>	Kalibrering kreves. Måleinstrumentet må kalibreres før det kan brukes.
<b>EEP<sub>r</sub> Err</b>	Intern feil. Måleinstrumentet må repareres før det kan brukes.
<b>rF Err</b>	Tap av radioforbindelse med målerbasen.

### **Battery Saver™ (hvilemodus)**

Måleinstrumentet slår seg av (hvilemodus) hvis det ikke er noen endring i funksjon eller område eller det ikke har vært noen tastetrykk på 20 minutter. Det laveste strømforbruket forekommer når skjermmoduleen er forankret i målerbasen. Når skjermmoduleen er fjernet fra målerbasen, er strømforbruket høyere fordi radioene er slått på.

Når du skal aktivere måleinstrumentet igjen, trykker du en knapp eller dreier på funksjonsbryteren.

Hvis du vil deaktivere hvilemodus, holder du nede  når du skrur på måleinstrumentet. Hvilemodusen er alltid deaktivert i modusen MIN MAX AVG.

### **Registreringsmodusen MIN MAX AVG**

Registreringsmodusen MIN MAX AVG registrerer de minimale og maksimale inngangsverdiene, og beregner en gjennomsnittsverdi av alle avlesningene. Måleinstrumentet avgir et lydsignal for hver nye høye eller lave måling.

- Still inn måleinstrumentet på målefunksjonen og området.
- Trykk på  for å gå til MIN MAX AVG-modus.
- **MIN MAX** og MAX vises, og den høyeste målingen som er registrert siden **MIN MAX**, vises.

- Trykk på  for å veksle mellom lav (MIN), gjennomsnittlig (AVG) og nåværende avlesning.
- Trykk på  for å sette MIN MAX AVG-registreringsmodus i pause. **HOLD** vises. En pause sletter ikke de registrerte MIN MAX AVG-målingene.
- Trykk på  en gang til for å fortsette MIN MAX AVG-registreringsmodus.
- Hvis du vil avslutte og slette registrerte målinger, holder du inne  i minst ett sekund, eller drei på funksjonsbryteren.

## Fast skjermbilde

### ⚠ ⚠ Advarsel

Når fast skjermbilde (Display HOLD) er på, må du deaktivere fast skjermbilde for å måle spenningen som kan være forskjellig fra fast skjermbilde-målingen.

Fast skjermbilde fryser skjermbildet.

1. Trykk på **HOLD** for å aktivere fast skjermbilde. (**HOLD** vises.)
2. Hvis du vil avslutte og starte normal drift igjen, trykker du på **HOLD** eller dreier på funksjonsbryteren.

## Manuelt og automatisk valg av område

Måleinstrumentet har modi for både manuelt og automatisk valg av område.

- I modus for automatisk valg av område velger måleinstrumentet et område med den beste oppløsningen for inngangssignalet.
- I modus for manuelt valg av område overstyres det automatiske valget, og du velger område selv.

Når du slår på måleinstrumentet, er det satt til automatisk valg av område, og **Auto-område** vises på skjermen.

1. Hvis du vil sette måleinstrumentet til modus for manuelt valg av område, trykker du på **RANGE**. **Manuelt område** vises på skjermen.

2. I modus for manuelt valg av område trykker du på **RANGE** for å inkrementere området. Etter det høyeste området, settes området for måleinstrumentet til det laveste området.

### Merk



*Du kan ikke endre området manuelt i MIN MAX AVG- eller Fast skjermbilde-modiene.*

*Hvis du trykker på **RANGE** mens apparatet er i MIN MAX AVG eller Fast skjermbilde, avgir måleinstrumentet to pipetoner som angir ugyldig drift, og området endres ikke.*

3. Hvis du vil gå ut av manuelt område, holder du inne **RANGE** i minst ett sekund, eller vrir på funksjonsbryteren. Måleinstrumentet er stilt inn på automatisk område og **Auto-område** vises på skjermen.







## Bakgrunnslys

Trykk på  for å slå bakgrunnslyset av og på. Bakgrunnslyset slukker automatisk etter 40 sekunder. Hvis du vil deaktivere automatisk slukking av bakgrunnslyset, holder du inne  når du slår måleinstrumentet på.

## Oppstartsalternativer

Hvis du vil angi et oppstartsalternativ, holder du nede en knapp mens du flytter funksjonsbryteren fra AV-posisjonen. Oppstartsalternativet kanselleres når funksjonsbryteren flyttes til AV eller måleinstrumentet går i hvilemodus. Se alle oppstartsalternativene i tabell 6.

Tabell 6. Oppstartsalternativer

Tast	Oppstartsalternativer
	Belyser alle skjermsegmentene.
	Deaktiverer lydsignalene. bEEP vises når denne er på.
	Deaktiverer automatisk nedstengning (hvilemodus). Poff vises når denne er på.
	Deaktiverer automatisk slukking av bakgrunnslys. Loff vises når denne er på.

## Hvordan foreta målinger

Disse avsnittene beskriver hvordan du foretar målinger med måleinstrumentet.

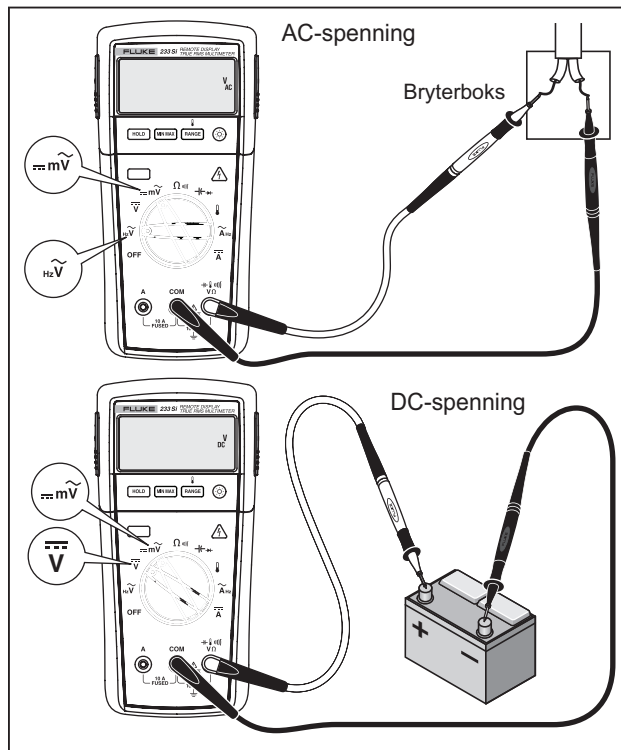
Hvis du vil koble prøveledningene til kretsen eller enheten, kobler du først til fellesprøveledningen, **COM**. Når du skal fjerne prøveledningene, fjerner du fellesprøveledningen sist.

### Måling av AC- og DC-spennning

Spenningsområdene er 600,0 mV, 6,000 V, 60,00 V, 600,0 V og 1000 V. Hvis du vil velge DC- eller AC-område for 600,0 mV, vrir du funksjonsbryteren til  $\sim$ mV̄. Millivolt-AC angis først. Trykk  for å bytte til millivolt-DC.

Se figur 1 angående måling av AC- eller DC-spennning.

For spenningsmålinger, sender måleinstrumentet ca. 10 M $\Omega$  (10 000 000  $\Omega$ ) i parallell med kretsen. Denne belastningen kan føre til målefeil i kretser med høy impedans. I de fleste tilfeller er feilen ubetydelig (0,1 % eller mindre) hvis kretsimpedansen er 10 k $\Omega$  (10 000  $\Omega$ ) eller mindre.



gcj102.eps

Figur 1. Måling av AC- og DC-spennning

## **Motstandsmålinger**

### **⚠Forsiktig**

**For å unngå mulig skade på måleinstrumentet eller utstyret under testing, bør du koble fra strømkretsen og lade ut alle høyspentkondensatorer før måling av motstand.**

Måleinstrumentet sender en svak strøm gjennom kretsen for motstandsmålinger. Fordi denne strømmen går gjennom alle mulige baner mellom sondene, viser motstandsavlesningen den samlede motstanden til alle banene mellom sondene.

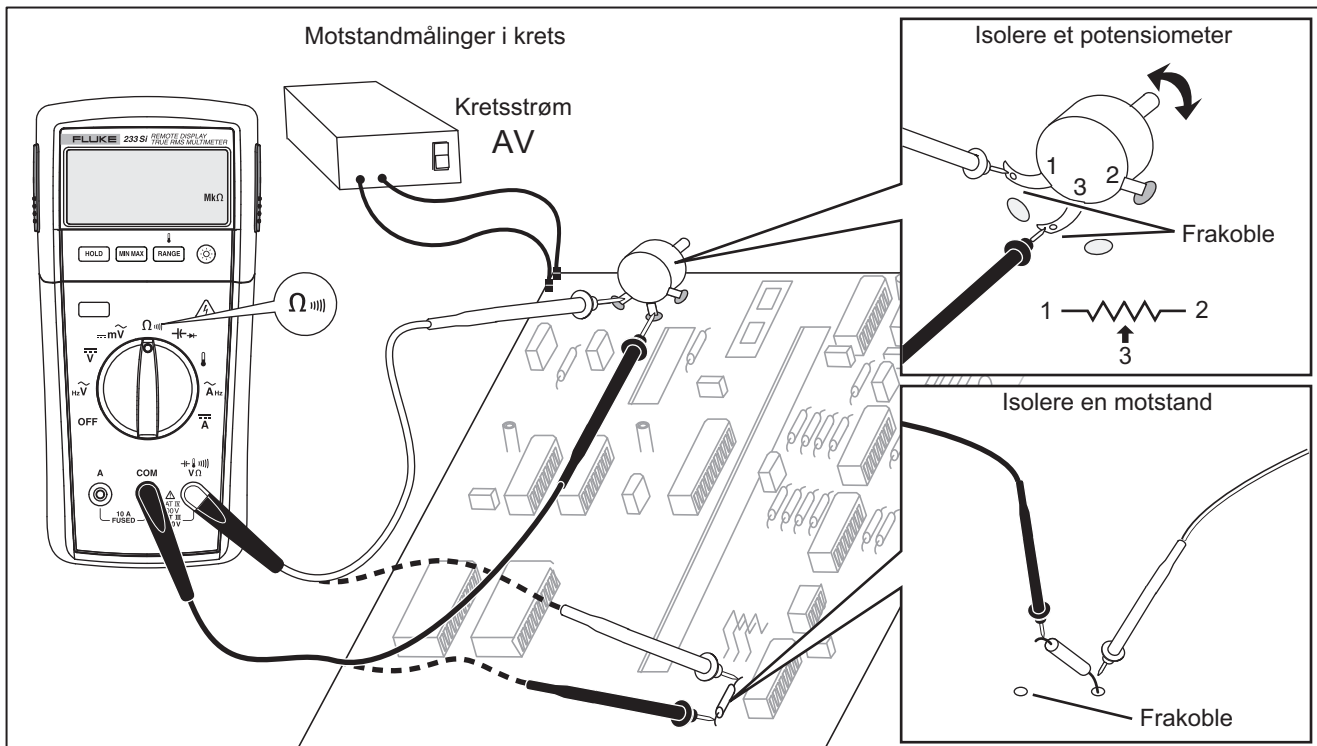
Motstandsområdene er 600,0  $\Omega$ , 6,000 k $\Omega$ , 60,00 k $\Omega$ , 600,0 k $\Omega$ , 6,000 M $\Omega$  og 40,00 M $\Omega$ .

Sett måleinstrumentet som vist i figur 2 for å måle motstand.

Nedenfor finner du noen tips for å måle motstand:

- Den målte verdien av en motstand i en krets er ofte forskjellig fra motstandens angitte verdi.
- Prøveledningene kan gi en feil på 0,1  $\Omega$  til 0,2  $\Omega$  ved motstandsmåling. Hvis du vil måle motstanden i prøveledningene, lar du sondene berøre hverandre, og leser av motstanden.
- Motstandsfunksjonen benytter tilstrekkelig spenning til å tilføre spenning til silikondiode- eller

transistorkoblinger, og forårsaker strømflyt. Hvis du tror at det flyter strøm gjennom koblingen, trykker du **RANGE** for å bruke lavere strømnivå i det nest høyeste området. Bruk den høyere verdien hvis verdien er høyere. Se tabellen for inngangsparametere i avsnittet Spesifikasjoner angående typisk kortslutningsstrøm.



gcj106.eps

Figur 2. Motstandsmålinger

## Temperaturmålinger

Måleinstrumentet måler temperaturen med et termoelement av type K (medfølger). Velg mellom grader Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ) eller grader Fahrenheit ( $^{\circ}\text{F}$ ) ved å trykke på

**RANGE**.

### **⚠ Forsiktig**

**For å unngå mulig skade på måleinstrumentet eller annet utstyr, må du bruke et termoelement som er klassifisert for temperaturene som skal måles.**

**Måleinstrumentet er klassifisert for  $-40,0^{\circ}\text{C}$  til  $+400,0^{\circ}\text{C}$  og  $-40,0^{\circ}\text{F}$  til  $752^{\circ}\text{F}$ , men det medfølgende termoelementet av type K er klassifisert for  $260^{\circ}\text{C}$ .**

Temperaturområdene er  $-40,0^{\circ}\text{C}$  to  $+400^{\circ}\text{C}$  and  $-40,0^{\circ}\text{F}$  til  $752^{\circ}\text{F}$ . Alle andre temperaturer viser  $\square\text{L}$  på skjermen. Når det ikke er koblet til et termoelement, viser skjermen  $\square\text{PE}_n$ .

Slik måler du temperatur:

1. Koble til et termoelement av type K til COM- og  $\frac{+}{-}\text{K}$ -terminalene på måleinstrumentet.
2. Sett funksjonsvelgeren til  $\text{I}$ .
3. Trykk på **RANGE** for å velge Celsius eller Fahrenheit.

## Kontinuitetstester

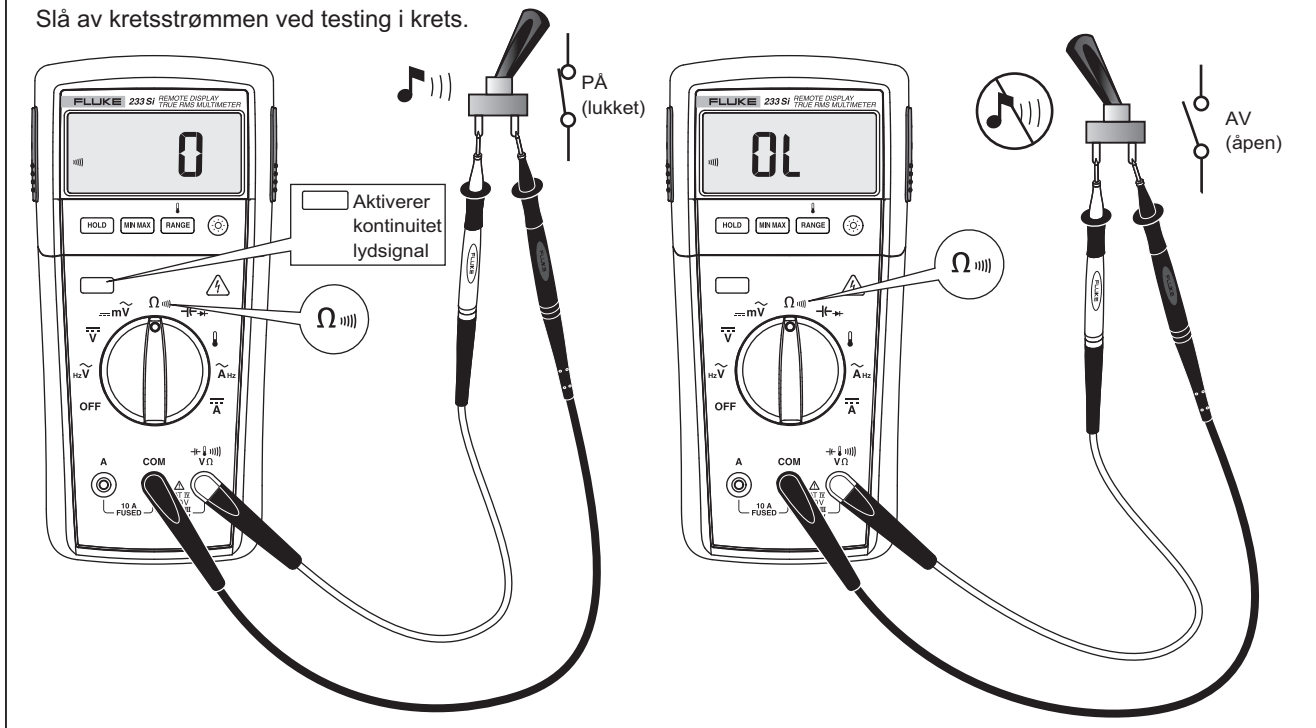
### **⚠ Forsiktig**

**For å unngå mulig skade på måleinstrumentet eller utstyret under testing, bør du koble fra strømkretsen og lade ut alle høyspentkondensatorer før en kontinuitetstest.**

Kontinuitetstesten bruker et lydsignal som aktiveres når en lukket krets blir registrert. Lydsignalet lar deg utføre kontinuitetstester uten å måtte se på skjermen.

Sett opp måleinstrumentet som vist i Figur 3, for å måle kontinuitet.

Slå av kretsstrømmen ved testing i krets.



gcj103.eps

Figur 3. Kontinuitetstester

## **Diodetest**

### **⚠ Forsiktig**

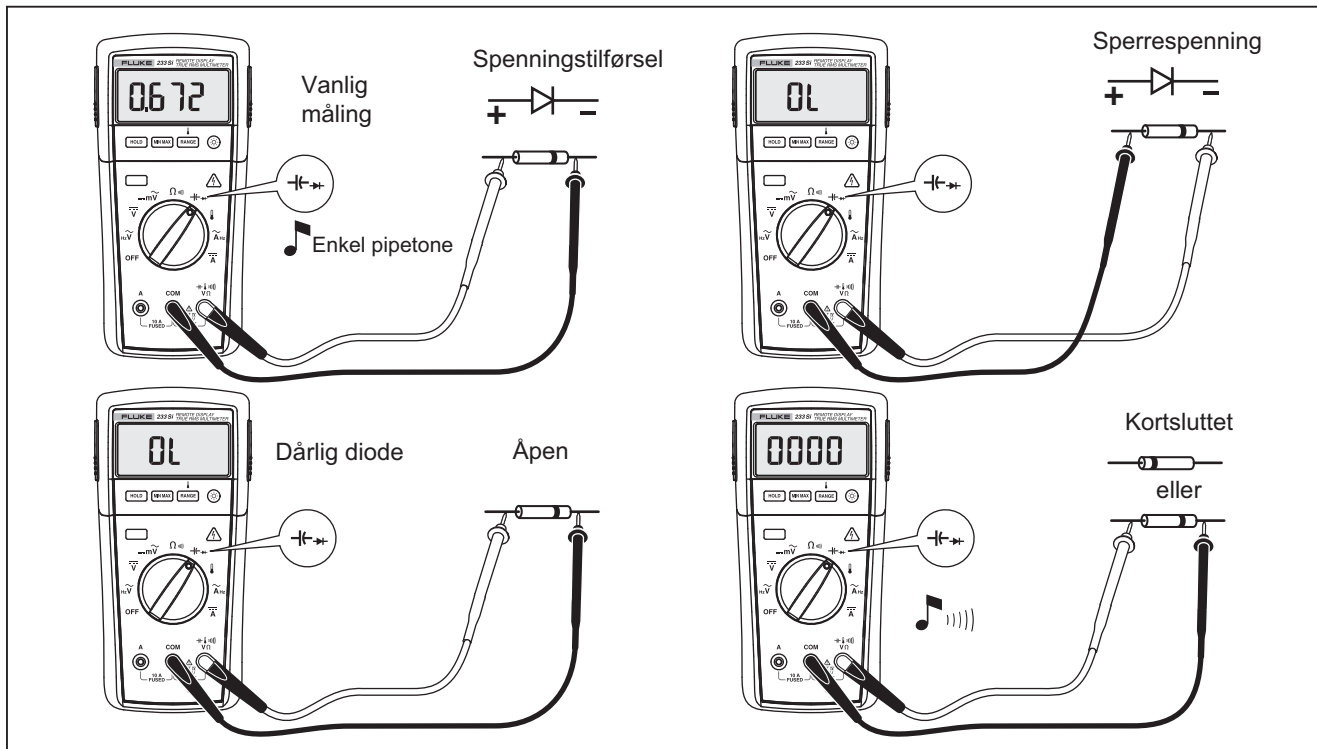
**For å unngå mulig skade på måleinstrumentet eller utstyret under testing, bør du koble fra strømkretsen og lade ut alle høyspentkondensatorer før en diodetest.**

Utfør en diodetest på dioder, transistorer, silikonkontrollerte likerettere (SCR) og andre halvlederenheter. Denne funksjonen sender strøm gjennom halvlederkoblingen og måler deretter spenningsfallet i koblingen. En god silikonkobling faller mellom 0,5 V og 0,8 V.

Hvis du vil utføre en diodetest på en diode utenfor en krets, setter du opp måleinstrumentet som vist i figur 4. For målinger med spenningstilførsel på en halvlederkomponent, setter du den røde prøveledningen på den positive terminalen på komponenten og den sorte prøveledningen på den negative terminalen på komponenten.

I en krets har en god diode en måling med spenningstilførsel 0,5 V til 0,8 V. En sperrespenning inkluderer motstanden for andre signalveier mellom sondene.

Et kort lydssignal avgis hvis dioden er god ( $< 0,85$  V). Det avgis et kontinuerlig lydssignal hvis målingen er  $\leq 0,100$  V eller det er kortslutning. Skjermen viser "OL" hvis dioden er åpen.



Figur 4. Diodetest



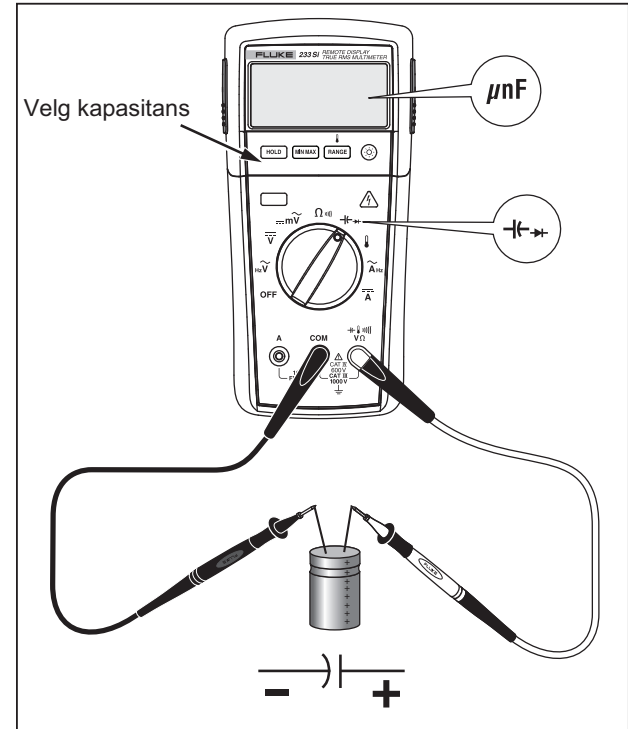
## Kapasitansmålinger

### ⚠ Forsiktig

For å unngå mulig skade på måleinstrumentet eller utstyret under testing, bør du koble fra strømkretsen og lade ut alle høyspentkondensatorer før måling av kapasitans. Bruk DC-spenningsfunksjonen til å forsikre deg om at kondensatoren er utladet.

Kapasitansområdene er 1000 nF, 10,00  $\mu$ F, 100,0  $\mu$ F og 9999  $\mu$ F.

Når du skal måle kapasitans, setter du opp måleinstrumentet som vist i figur 5.



gcj104.eps

Figur 5. Kapasitansmålinger

### Måling av AC- og DC-strøm

#### ⚠⚠ Advarsel

For å unngå mulig elektrisk støt eller personskade må du ikke foreta en strømmåling i kretsen der spenningen til jord i åpen krets er  $> 1000$  V. Det kan oppstå skade på måleinstrumentet eller personskade hvis sikringen går under en slik måling.

#### ⚠ Forsiktig

Slik unngår du mulig skade på måleinstrumentet eller utstyret under testing:

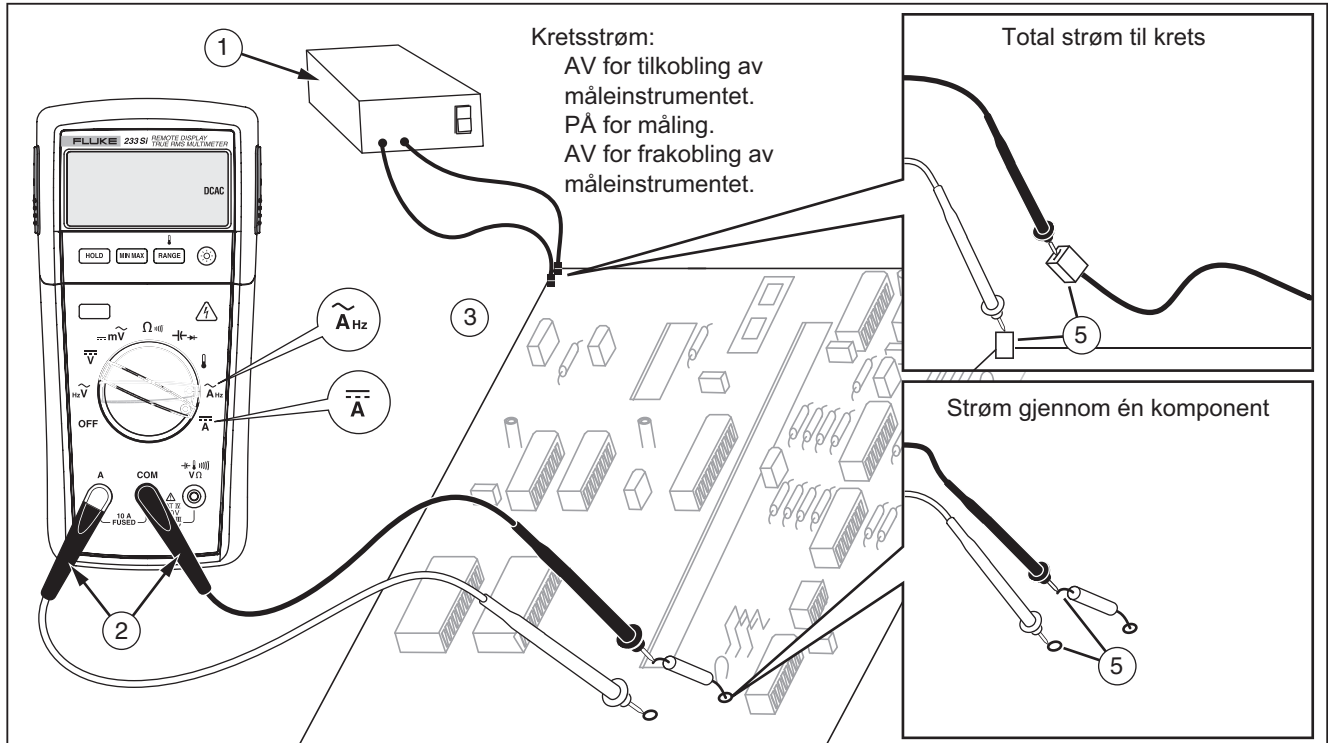
- Utfør en sikringstest før strømmålingene.
- Bruk riktige terminaler, funksjoner og områder for alle målingene.
- Ikke legg sondene over (parallelt med) en krets eller komponent når prøveledningene er koblet til strømterminalene.

Når du skal måle strøm, må du bryte testkretsen og deretter sette måleinstrumentet i serie med kretsen.

Strømområdene er 6,000 A og 10,00 A. Vekselstrøm vises som en RMS-verdi.

Slik måler du strøm (se figur 6) :

1. Fjern strømtilførselen fra kretsen. Lad ut alle høyspentkondensatorer.
2. Sett den sorte prøveledningen i **COM**-terminalen. Sett den røde prøveledningen i **A**-terminalen.
3. Sett funksjonsbryteren til  $\widetilde{A}_{Hz}$  for vekselstrøm eller  $\overline{\overline{A}}$  for likestrøm.



Figur 6. Strømmålinger

### Frekvensmålinger

En frekvensmåling er en telling av antall ganger per sekund et vekselstrømspennings- eller likestrømspenningssignal krysser en terskelverdi.

Slik utfører du en frekvensmåling:

1. Sett funksjonsbryteren til  $\widetilde{V}_{Hz}$  for spenning eller  $\widetilde{A}_{Hz}$  for strøm.
2. Koble måleinstrumentet til signalkilden.
3. Trykk .

Måleinstrumentet veksler automatisk område til et av fire frekvensområder: 99,99 Hz, 999,9 Hz, 9,999 kHz og 50 kHz.

Nedenfor finner du noen tips for å måle frekvens:

- Hvis en måling vises som 0 Hz eller ikke er stabil, kan inngangssignalet være under eller nær aktiveringsnivået. Et lavere område øker sensitiviteten for måleinstrumentet og kan vanligvis løse disse problemene.
- Et inngangssignal med forvrengning kan gjøre at frekvensmålingen blir høyere enn vanlig. Forvrengning kan gi flere aktiveringer av frekvensantallet. Et høyere spenningsområde reduserer inngangssensitiviteten og kan korrigere dette problemet. Den laveste frekvensen som vises, er vanligvis den riktige.

### Ekstern betjening

Måleinstrumentet bruker trådløs 802.15.4-teknologi med lav effekt til å la skjermmodulen fungere på et annet sted enn målerbasen. Selv om det er kontroll over enkelte funksjoner på måleinstrumentet (Fast skjermbilde, MIN MAX AVG, Område og Bakgrunnslys), er ikke fullstendig fjernkontroll tilgjengelig gjennom skjermmodulen.


Trådløsradioen forstyrrer ikke målingene på måleinstrumentet. Radioen er vanligvis av når skjermmodulen er forankret på målerbasen. Det er mulig for radioen å være på når skjermmodulen er forankret og funksjonsbryteren er satt til AV. Du kan forsikre deg om at radioen er av ved å ta ut batteriene fra målerbasen og skjermmodulen.


Skjermmodulen synkroniseres med målerbasen når den er forankret på målerbasen og er slått på. Forskjellige skjermmoduler kan synkroniseres med en målerbase, men bare én skjermmodul kan synkroniseres med en målerbase om gangen.

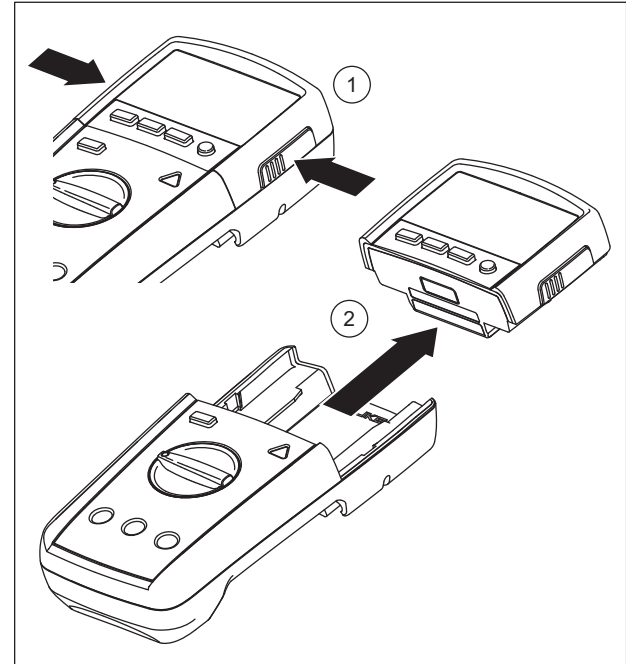
### **Fjerne skjermmodulen**

Slik fjerner du skjermmodulen (se figur 7):

1. Trykk inn sperrehakene på sidene av skjermmodulen.
2. Trekk skjermmodulen av øverste enden av målerbasen.

Målerbasen og skjermmodulen kan være maksimalt 10 meter (30 fot) unna hverandre før radioforbindelsen brytes. Denne avstanden kan variere hvis det er hindringer mellom målerbasen og skjermmodulen. Det er radioforbindelse mellom skjermmodulen og målerbasen når (() vises på skjermen.

Når skjermmodulen og målerbasen mister radioforbindelsen, fylles skjermen med streker, og (() blinker. Dette kan være forårsaket av at avstanden er for stor for omgivelsene eller at batteriene i måleinstrumentet er utbrukte. Koble til igjen ved å redusere avstanden mellom skjermmodulen og målerbasen.



gcc114.eps

**Figur 7. Frakobling av skjermmodul**

Hvis det ikke er forbindelse mellom radioen i målerbasen og i skjermmodulen, blinker rF Err på skjermen.

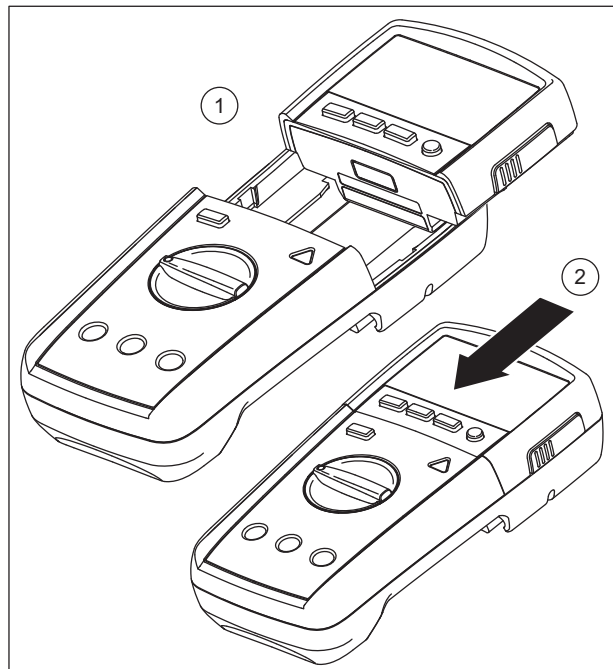
Forankre skjermmodulen i målerbasen, og slå måleinstrumentet av og deretter på igjen. Når måleinstrumentet slås på, blinker den røde høyspenningslampen på målerbasen. Hvis ikke, må batteriene i målerbasen skiftes ut. Du oppnår maksimal batterilevetid hvis du forankrer skjermmodulen med målerbasen når måleinstrumentet er av.

Skjermmodulen har en innebygd magnet slik at den kan festes til metallflater.

### **Forankre skjermmodulen med målerbasen**

Forankre skjermen med målerbasen som vist i figur 8:

1. Sett skjermen på de øverste 10 mm av målerbasen, med batterirommet på skjermen i kanalen øverst på målerbasen.
2. Trykk skjermen nærmere målerbasen til skjermplåsene aktiveres.



gcc115.eps

**Figur 8. Forankre skjermmodulen med målerbasen**

## Vedlikehold

### ⚠ ⚠ Advarsel

For å unngå mulig elektrisk støt eller personskade, bør du overlate reparasjoner av måleinstrumentet til en autorisert tekniker.

### Generelt vedlikehold

Tørk av instrumenthuset med en fuktig klut og mildt rengjøringsmiddel. Ikke bruk løsemidler eller skuremidler.

Smuss eller fuktighet i terminalene kan føre til feilmålinger. Slik rengjøres terminalene:


1. Slå av måleinstrumentet og fjern alle prøveledningene.
2. Rist ut smuss som kan ha satt seg i terminalene.
3. Dypp en ren vattpinne i mildt såpevann. Vri vattpinnen rundt i hver terminal. Tørk hver terminal med trykkluft for å presse såpevannet ut av terminalene.

### ⚠ ⚠ Advarsel

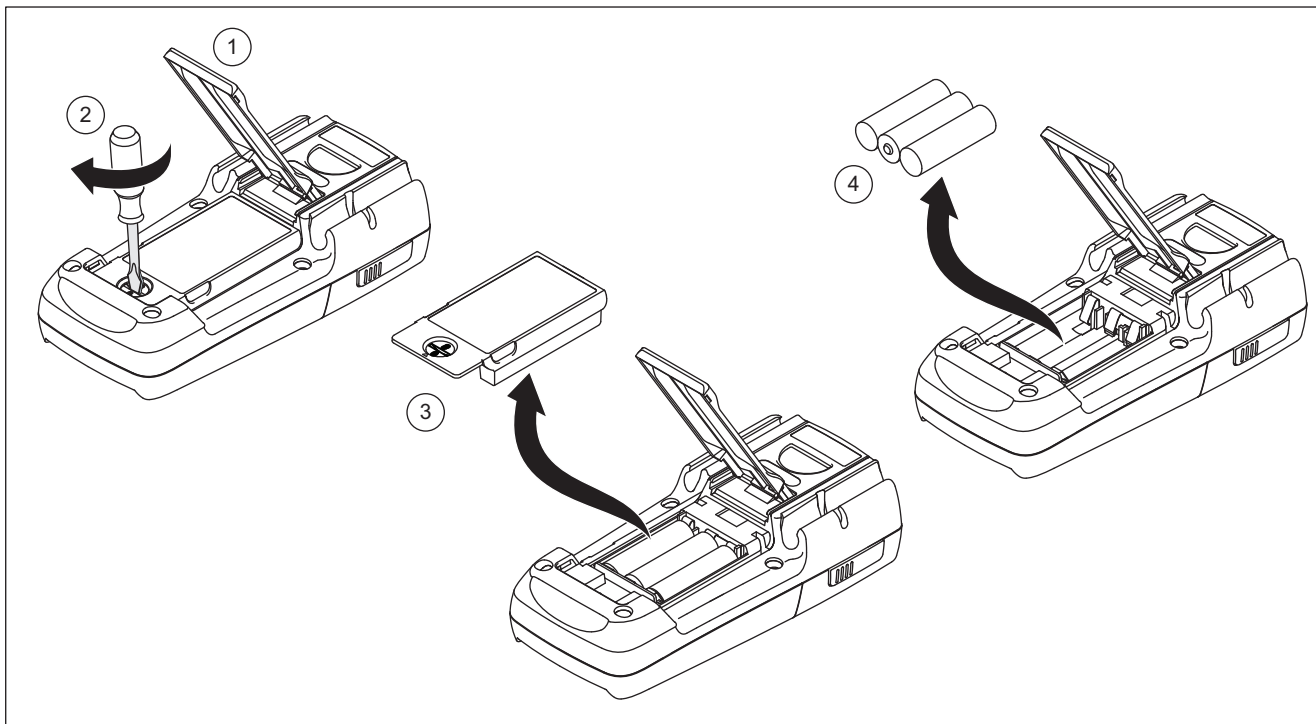
For å unngå elektrisk støt eller personskade må du fjerne prøveledningene og alle inngangssignaler før du skifter ut batteriet eller sikringene. For å unngå skade og personskade må du BARE bruke godkjente reservedeler som angitt i tabell 7.

## Skifte batteri

### ⚠ ⚠ Advarsel

For å unngå feilmålinger, mulig elektrisk støt eller personskade, må batteriet skiftes ut når batteriindikatoren () vises. Hvis skjermen viser bAt t d 15P, vil ikke måleinstrumentet fungere før batteriene i skjermmodulen skiftes ut. Hvis skjermen viser bAt t bA5E, vil ikke måleinstrumentet fungere før batteriene i målerbasen skiftes ut.

Det er to indikatorer for svakt batteri på skjermen: én for batteriene i målerbasen og én for batteriene i skjermmodulen. Skift ut batteriene når indikatoren for svakt batteri vises.



gcc112.eps

Figur 9. Skifte batteri i målerbasen



Slik skifter du batteri i målerbasen:

1. Slå av måleinstrumentet og fjern alle prøveledningene.
2. Løft vippestativet som vist i figur 9.
3. Drei sperrehaken på batteridekselet med en vanlig skrutrekker til ulåst-symbolet (🔒) er rettet inn med pilen.
4. Løft av batteridekselet.
5. Ta ut de tre AA-batteriene og erstatt dem med nye. Bruk riktig batteriorientering.
6. Sett på batteridekselet.

Drei sperrehaken på batteridekselet til låst-symbolet (🔒) er rettet inn med pilen. Når måleinstrumentet ikke slår seg på, er kanskje batteriene i måleinstrumentet eller skjermmodulen utbrukte. Slik finner du ut hvilke batterier som må skiftes ut:

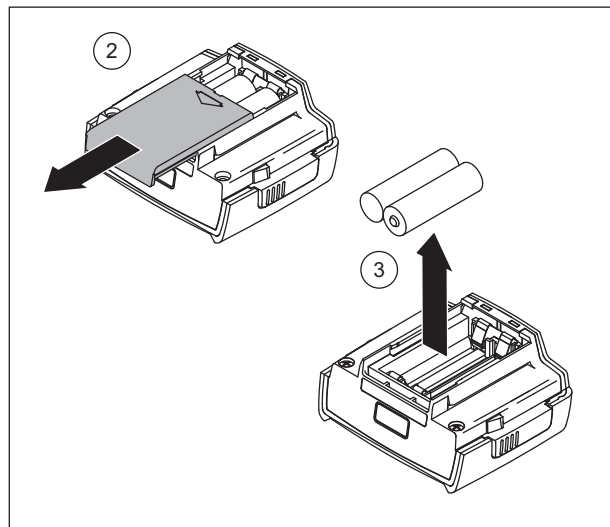
1. Forankre skjermmodulen med målerbasen.
2. Slå av funksjonsbryteren, og deretter på igjen.

Hvis den røde høyspentlampen på målerbasen blinker, fungerer batteriene i målerbasen. Skift ut batteriene i skjermmodulen, og slå på måleinstrumentet.

Slik skifter du batteri i skjermmodulen:

1. Ta skjermmodulen av målerbasen. Se avsnittet "Ta av skjermen".
2. Ta av batteridekselet på skjermmodulen som vist i figur 10.
3. Ta ut de to AA-batteriene og erstatt dem med nye. Bruk riktig batteriorientering.
4. Sett på igjen batteridekselet på skjermmodulen.

Forankre skjermmodulen med målerbasen, og slå på måleinstrumentet igjen.



gcc111.eps

**Figur 10. Ta ut batteriene fra skjermmodulen**

### Sikringstest

Slik utfører du en sikringstest:

1. Sett funksjonsbryteren til  $\Omega$ .
2. Koble en prøveledning til  $\frac{+}{-} \Omega$  -kontakten som vist i figur 11.
3. Berør A-kontakten med den andre enden av prøveledningen.

En god sikring vil vise en motstand på 0,5  $\Omega$  eller mindre. Skift ut sikringen hvis motstanden er høyere eller OL vises.



gcj105.eps

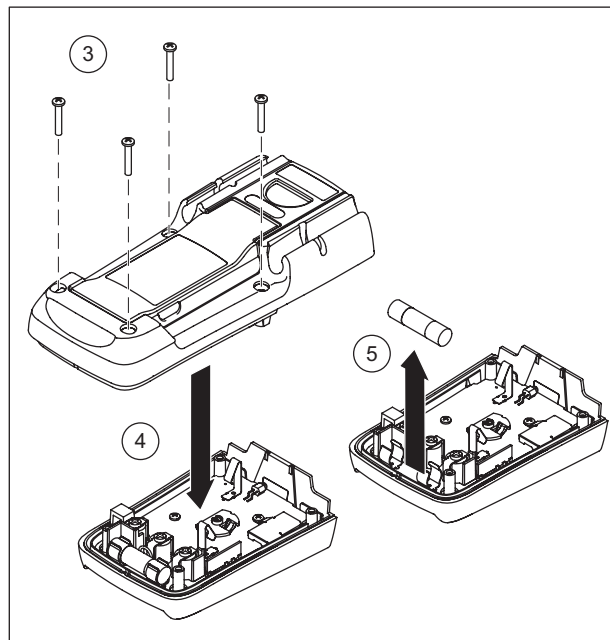
Figur 11. Sikringstest

**Skifte sikring**

Slik skifter du sikringen:

1. Fjern prøveledningene fra måleinstrumentet.
2. Ta skjermmodulen av målerbasen. Se avsnittet "Ta av skjermen".
3. Fjern fire skruer fra bunnen av instrumenthuset, som vist i figur 12.
4. Trekk bunnen på instrumenthuset fra toppen.
5. Ta sikringen ut av holderen og erstatt den med en 11 A, 1000 V, hurtig sikring med en avbruddstyrke på minst 17 000 A. Bruk bare Fluke PN 803293.

Når du skal montere måleinstrumentet igjen, utfører du trinnene ovenfor i motsatt rekkefølge.



gcc113.eps

**Figur 12. Skifte sikring**

## Service og deler

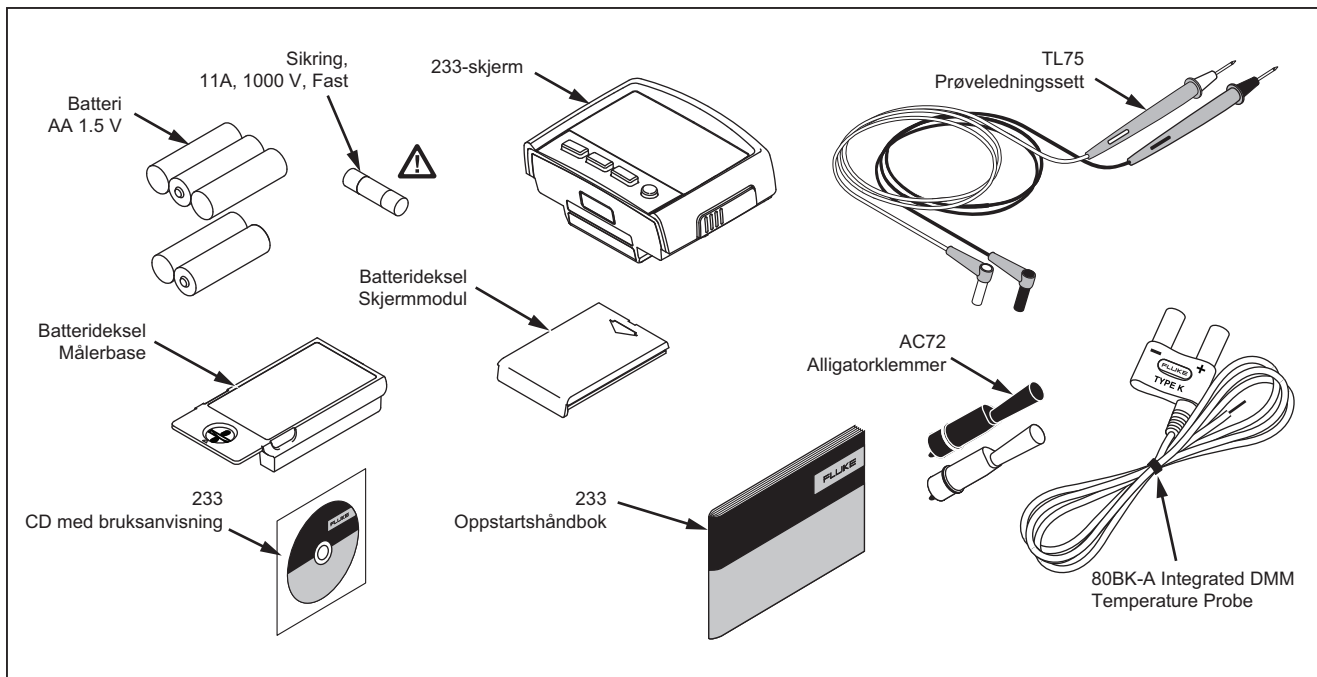
Hvis måleinstrumentet svikter, skifter du ut batteriet og utfører en sikringstest. Les denne håndboken for å forsikre deg om at måleinstrumentet brukes på riktig måte.

Reservedeler og tilbehør vises i tabell 7 og figur 13.

Hvis du skal bestille deler og tilbehør, kan du se Slik kontakter du Fluke .

**Tabell 7. Reservedeler**

Beskrivelse	Ant.	Dele- eller modellnummer for Fluke
Batteri, AA 1,5 V	5	376756
⚠ Sikring, 11 A, 1000 V, hurtig	1	803293
Batterideksel – skjermmodul	1	3383770
Batterideksel – målerbase	1	3383762
233-skjerm	1	Ta kontakt med Fluke <sup>[1]</sup>
Alligatorklemme, sort	1	AC72
Alligatorklemme, rød	1	
Prøveledningssett	1	TL75
Integrert DMM-temperatursonde	1	80BK-A
CD med brukerhåndbok for 233	1	3465353
Oppstartshåndbok for 233	1	3465366
⚠ Av sikkerhetsårsaker må du bare bruke nøyaktige reservedeler.		
[1] Ta kontakt med ditt lokale Fluke-servicesenter angående utskifting av skjerm.		



gcj116.eps

**Figur 13. Reservedeler**

**Tabell 8. Tilbehør**

<b>Element</b>	<b>Beskrivelse</b>
TPAK	ToolPak magnetisk holder
TL223	SureGrip™ elektrisk prøveledningssett
TL220	Industrielt prøveledningssett
AC285	SureGrip™ alligatoroklemmer
AC87	Ekstra kraftig klemmesett for flerlederskinne
i400s	Klemme for vekselstrøm (krever PM9081 adapter)
PM9081	Adapter for dobbel bananplugg (hann) til hunn-BNC
Fluke-tilbehør kan fås hos nærmeste autoriserte Fluke-distributør.	

## Generelle spesifikasjoner

### Maksimal spenning mellom en hvilken som helst

terminal og jording ..... 1000 V RMS

⚠ Sikring for A-inngangene ..... 11 A, 1000 V 17000 A sikring med avbruddskapasitet

Skjerm ..... 6000 antall, oppdateringer 4/sek (frekvens: 9 999 antall, kapasitans: 1 000 antall)

### Høyde over havet

Under bruk ..... 2 000 meter

Under oppbevaring ..... 12 000 meter

### Temperatur

Under bruk ..... -10° C til +50° C

Under oppbevaring ..... -40° C til +60° C

Temperaturkoeffisient ..... 0,1 X (spesifisert nøyaktighet)<sup>o</sup> C (< 18° C eller > 28° C)

Elektromagnetisk kompatibilitet (EN 61326-1:2006) .. I et RF-felt på 3 V/m skal nøyaktigheten være lik angitt nøyaktighet i temperatur:  
angitt nøyaktighet ±5° C (9° F)

Trådløsfrekvens ..... 2,4 GHz ISM-bånd, 10 m omfang

Relativ fuktighet ..... Maksimal ikke-kondenserende

90 % ved 35° C

75 % ved 40° C

45 % ved 50° C

0 % til 70 % i 40 MΩ-området

### Batteritype

Målerbase ..... Tre AA alkaliske batterier, NEDA 15 A IEC LR6


Skjermmodul ..... To AA alkaliske batterier, NEDA 15 A IEC LR6

Batterilevetid ..... 400 timer typisk (alkalisk)

Støt ..... 1 meter fall 6 sider per IEC 61010

Størrelse (H x B x L) ..... 5,3 cm x 9,3 cm x 19,3 cm



**Vekt**..... 604 g (1,3 lbs)  
**Sikkerhetssamsvar**..... Oppfyller ANSI/ISA S82.01-2004, CSA 22.2 Nr. 61010-1-04 til 1000 V målekategori III og 600 V målekategori IV.  
**Sertifiseringer**..... CSA, TÜV (EN61010), CE,  (N10140), VDE, GOST

### **Detaljerte spesifikasjoner**

For alle detaljerte spesifikasjoner:

Nøyaktighet angis for ett år etter kalibrering, ved en driftstemperatur på 18° C til 28° C, med relativ luftfuktighet på 0 til 90 %. Nøyaktighetsspesifikasjoner uttrykkes som  $\pm$ [% av avlesningen] + [antall minst signifikante sifrer].

### **AC-spenning**

AC-konverteringer er AC-koblet og gyldige fra 1 til 100 % av området.

Område <sup>[1]</sup>	Oppløsning	Nøyaktighet	
		45 – 500 Hz	500 Hz–1 kHz
600,0 mV	0,1 mV	$\pm(1,0 \% + 3)$	$\pm(2,0 \% + 3)$
6,000 V	0,001 V		
60,00 V	0,01 V		
600,0 V	0,1 V		
1000 V	1 V		

[1] Amplitudefaktor på  $\leq 3$  ved 4000 tellinger, minsker lineært til 1,5 i full skala.

**DC-spenning, konduktans og motstand**

Funksjon	Område	Oppløsning	Nøyaktighet
mV DC	600,0 mV	0,1 mV	±(0,25 % + 2)
V DC	6,000 V	0,001 V	
	60,00 V	0,01 V	
	600,0 V	0,1 V	
	1000 V	1 V	
Ω	600,0 Ω	0,1 Ω	±(0,9 % + 2)
	6,000 kΩ	0,001 kΩ	±(0,9 % + 1)
	60,00 kΩ	0,01 kΩ	
	600,0 kΩ	0,1 kΩ	
	6,000 MΩ	0,001 MΩ	
	40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(1,5 % + 2)

**Kontinuitet**

Lydenheten garanteres på < 20 Ω, og garanteres av > 250 Ω, og registrerer åpen sløyfe eller kortslutning på 500 μs eller mer.

**Temperatur**

Område	Oppløsning	Nøyaktighet <sup>[1]</sup>
-40° C til +400° C	0,1° C	±(1,0 % + 10)
-40° F til +752° F	0,1° F	±(1,0 % + 18)

[1] Usikkerhet i temperatur (nøyaktighet) omfatter ikke termoelementsondens feiltoleranse.

**AC-strøm**

Funksjon	Område	Oppløsning	Nøyaktighet (45 – 500 Hz)
<b>A AC</b> <sup>[1,2,3]</sup>	6,000 A	0,001 A	±(1,5 % + 3)
	10,00 A	0,01 A	
<p>[1] Alle områdene er angitt fra 5 % av området til 100 % av området.</p> <p>[2] Amplitdefaktor på ≤ 3 ved 4000 tellinger, minsker lineært til 1,5 i full skala.</p> <p>[3] AC-strøm &gt; 10 A er uspesifisert. 20 ampere kontinuerlig overbelastning i maksimum 30 sekunder.</p>			

**DC-strøm**

Funksjon	Område	Oppløsning	Nøyaktighet
<b>A DC</b> <sup>[1]</sup>	6,000 A	0,001 A	±(1,0 % + 3)
	10,00 A	0,01 A	
<p>[1] AC-strøm &gt; 10 A er uspesifisert. 20 ampere kontinuerlig overbelastning i maksimum 30 sekunder.</p>			

**Kapasitans**

Område	Oppløsning	Nøyaktighet
1000 nF	1 nF	$\pm(1,9 \% + 2)$ <sup>[1]</sup>
10,00 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F	
100,0 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	
9999 $\mu$ F	1 $\mu$ F	
[1] > 1000 $\mu$ F: 5 % + 20		

**Diode**

Område	Oppløsning	Nøyaktighet
2,000 V	0,001 V	$\pm(0,9 \% + 2)$

### **Frekvens**

AC-koblet, 5 Hz til 50 kHz for V AC; DC-koblet, 45 Hz til 5 kHz for A AC-bryterposisjon.

Område	Oppløsning	Nøyaktighet
99,99 Hz	0,01 Hz	±(0,1 % + 2)
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
50.00 kHz	0,01 kHz	

### **Registrering av MIN MAX**

Nominell respons	Nøyaktighet
100 ms til 80 %	Angitt nøyaktighet ±12 tellinger for endringer > 200 ms varighet (±40 tellinger i AC)

**Inngangskarakteristikker**

Funksjon	Overbelastningsbeskyttelse	Inngangsimpedans (nominell)	Sperreforhold for felles modus (1 k $\Omega$ ubalansert)		Normalmodussperre
$\bar{V}$	1100 V RMS	> 10 M $\Omega$ < 100 pF	> 100 dB ved DC, 50 Hz eller 60 Hz		> 60 dB ved 50 Hz eller 60 Hz
$\tilde{V}$	1100 V RMS	> 5 M $\Omega$ < 100 pF	> 60 dB, DC til 60 Hz		
		Testspenning for åpen krets	Fullskalaspennning		Typisk spenning for kortslutningskrets
			Til 6 M $\Omega$	40 M $\Omega$	
$\Omega$	1100 V RMS	< 2,7 V DC	< 0,7 V DC	< 0,9 V DC	< 350 $\mu$ A
$\llcorner$	1100 V RMS	< 2,7 V DC	< 300 mV DC		< 350 $\mu$ A
$\dashv$	1100 V RMS	< 2,7 V DC	< 700 mV DC		< 350 $\mu$ A
$\dashv$	1100 V RMS	< 2,7 V DC	Opptil 2000 V DC		1,2 mA