

175, 177, 179

True-rms Multimeters

Bruksanvisning

Lifetime Limited Warranty

Hver DMM i Fluke-serien 20, 70, 80, 170 og 180 bærer livstidsgaranti mot mangler i materiale og utførelse. Begrepet "livstid" betyr sju år etter at Fluke slutter å produsere produktet, men garantiperioden skal omfatte minst ti år fra kjøpedatoen. Denne garantien dekker ikke sikringer, engangsbatterier og skade som følge av forsømmelse, misbruk, kontaminering, endringer, uhell eller unormale driftsforhold eller unormal håndtering, innbefattet feil som skyldes bruk utover produktets spesifikasjoner eller normal slitasje på mekaniske deler. Garantiendekningen gjelder bare for opprinnelig kjøper, og kan ikke overføres.

Denne garantien dekker også LCD-skjermen i ti år fra kjøpedatoen. Fluke vil deretter erstatte LCD-skjermen mot en avgift, basert på den aktuelle anskaffelseskostnaden for den aktuelle komponenten, for hele levetiden til DMM.

Fyll ut og returner registreringskortet som følger med produktet, for å fastslå opprinnelig eierforhold og bevis kjøpedatoen. Registrer deretter produktet på <http://www.fluke.com>. Fluke vil, etter egen vurdering, reparere gratis, erstatte eller refundere kjøpeprisen av et defekt produkt som er kjøpt gjennom et av Flukes autoriserte utsalgsteder til gjeldende internasjonale pris. Fluke reserverer seg retten til å ta betalt for importkostnader av reservedeler hvis produktet, som er kjøpt i ett land, sendes til reparasjon i et annet.

Ta kontakt med nærmeste autoriserte Fluke-servicesenter for å få informasjon om returautorisasjon hvis produktet er defekt, og send deretter produktet til det aktuelle servicesenteret med en beskrivelse av problemet og frakt og forsikring betalt (FOB bestemmelsesstedet). Fluke påtar seg intet ansvar for transportskader. Fluke vil betale returfrakt for produkter som er reparert eller byttet innenfor garantiperioden. Fluke vil beregne kostnadene og få bekreftelse før det blir utført eventuelt arbeid som ikke dekkes av garantien. Deretter blir kunden fakturert for reparasjon og returfrakt.

DENNE GARANTIE ER KUNDENS ENESTE OPPREISNING. INGEN ANDRE GARANTIER, SOM FOR EKSEMPEL ANVENDELIGHET TIL ET BESTEMT FORMÅL, ER UTTRYKT ELLER UNDERFORSTÅTT. FLUKE ER IKKE ANSVARLIG FOR EVENTUELLE SPESIELLE, INDIREKTE, TILFELDIGE ELLER KONSEKVENSSKADER ELLER TAP, INKLUDERT TAP AV DATA, SOM FØLGE AV EVENTUELL ÅRSÅK ELLER TEORI. GODKJENTE FORHANDLERE HAR INGEN FULLMAKT TIL Å LEGGE TIL EVENTUELLE ANDRE GARANTIER SOM FLUKE SKAL VÆRE ANSVARLIG FOR. Siden noen stater ikke tillater utelatelser eller begrensninger av en garanti eller av tilfeldige skader eller konsekvensskader, er det mulig at denne ansvarsbegrensningen ikke gjelder for alle kunder. Hvis noen av forutsetningene i denne garantien ansees å være ugyldige eller umulig å håndheve av en rett eller annen myndighet i rettmessig rettskrets, vil slik holding ikke ha innvirkning på gyldigheten eller håndhevelsen av noen av de andre bestemmelsene.

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

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

Innholdsfortegnelse

Tittel	Side
Innledning	1
Kontakte Fluke	1
Sikkerhetsopplysninger.....	1
Symboler.....	3
Risikabel spenning.....	5
Varsel om prøveledninger.....	5
Klemmer.....	5
Produktknapper	6
Dreibryterposisjoner.....	6
Skjerm.....	7
Batterisparing (hvilemodus).....	9
Registreringsmodusen MIN MAX AVG.....	9
Modiene Display HOLD og AutoHOLD.....	10
Manuelt område og automatisk område	10
Oppstartsalternativer	11
Grunnleggende målinger	11
Måle spenning for vekselstrøm og likestrøm.....	12
Måle motstand	12
Måle kapasitans.....	12
Teste kontinuitet	13
Måle temperatur (bare 179).....	13
Teste dioder.....	13
Måle veksel- eller likestrøm	14
Atferd når AC-inngangen er null på måleinstrumenter for sann rms.....	14
Måle frekvens	15
AC-/DC-spenningsfrekvens	15
AC-strømfrekvens.....	15
Bruke søylediagrammet.....	16

Vedlikehold.....	16
Rengjør produktet	17
Teste sikringene.....	17
Bytte batteri og sikringer	17
Spesifikasjoner.....	18
Elektriske spesifikasjoner.....	20

Innledning

Fluke 175, 177 og 179 er batteridrevne multimetre med sann rms (produktet) og med 6000 tellinger, 3¼ siffrvisning og et søylediagram. Denne håndboken omfatter alle tre modeller. Alle figurer viser 179.

Kontakte Fluke

Hvis du vil kontakte Fluke, kan du ringe et av følgende telefonnumre:

- 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: +81-3-6714-3114
- Russland: +8-495-664-75-12
- Singapore: +65-6799-5566
- Over hele verden: +1-425-446-5500

Eller besøk Flukes nettsted på www.fluke.com.

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

Gå til <http://us.fluke.com/usen/support/manuals> for å se, skrive ut eller laste ned siste bilag til brukerhåndboken.

Sikkerhetsopplysninger

Forhold og prosedyrer som er farlige for brukeren, er i denne håndboken merket med **Advarsel**. Forhold og/eller prosedyrer som kan skade produktet eller utstyret under testing, er merket med **Forsiktig**.

Advarsel

Slik unngår du elektrisk støt, brann og personskade:

- Les sikkerhetsinformasjonen før produktet tas i bruk.
- Les alle instruksene nøye.
- Bruk produktet bare som spesifisert. Hvis ikke kan beskyttelsen som produktet gir, gå tapt.

- Undersøk instrumenthuset før du bruker produktet. Se etter sprekker eller plastdeler som mangler. Se nøye på isolasjonen rundt terminalene.
- Ikke bruk produktet i nærheten av eksplosiv gass, damp eller i fuktige eller våte omgivelser.
- Ikke arbeid alene.
- Begrens driften til den spesifiserte målekategorien, spenningen eller amperetallet.
- Overhold lokale og nasjonale sikkerhetsforskrifter. Bruk personlig verneutstyr (godkjente gummihandsker, ansiktsbeskyttelse og flammehemmende klær) for å unngå støt og skade fra overslag der farlige, aktive strømledere er eksponert.
- Bruk produktgodkjent målekategori (CAT), spenning og tilbehør (prober, testledninger og adaptere) med spesifisert amperetall til målingen.
- Ikke overskrid målekategorimerkingen (CAT) til den lavest merkede individuelle komponenten til et produkt, en sonde eller tilbehør.
- Ikke berør spenninger rundt >30 V AC rms , 42 V AC topp eller 60 V DC.
- Hold fingrene bak fingervernet på probene.
- Bruk bare strømsonder, prøveledninger og adaptere som fulgte med produktet.
- Koble til fellesprøveledningen før den strømførende prøveledningen, og ta bort den strømførende prøveledningen før fellesprøveledningen.
- Deaktiver produktet hvis det er skadet.
- Ikke bruk produktet hvis det er skadet.
- Ikke bruk produktet dersom det ikke virker som det skal.
- Bruk bare sonder, prøveledninger og tilbehør som har samme målekategori, spenning og amperetall som produktet.
- Ta ut batteriene hvis produktet ikke brukes over lengre tid, eller hvis det oppbevares i temperaturer over 50 °C. Hvis batteriene ikke tas ut, kan batterilekkasje skade produktet.

- Batteridøren må være lukket og låst før du betjener produktet.
- Bruk bare kabler med riktig arbeidsspenning.
- Fjern alle sonder, prøveledninger og alt tilbehør før batteridøren åpnes.
- Skift ut batteriene når batteriindikatoren viser lavt batterinivå for å unngå uriktige målinger.
- Tilfør ikke mer enn den nominelle spenningen som er merket på måleinstrumentet, mellom hver terminal eller mellom terminalene og jord.
- Mål først en kjent spenning, for å forsikre deg om at produktet fungerer som det skal.
- Bruk riktige terminaler, funksjoner og områder til målingene.
- Ikke bruk testledninger dersom de er skadde. Undersøk prøveledningene, og se etter skadet isolasjon, eksponert metall eller om indikatoren for slitasje vises. Sjekk kontinuiteten til prøveledningene.
- Ikke beveg sondene mot en spenningskilde når prøveledningene er koblet til strømterminalene.

- Ikke bruk testledninger dersom de er skadde. Undersøk testledningene for ødelagt isolasjon, og mål en kjent spenningsverdi.
- Må ikke brukes i CAT III- eller CAT IV-miljøer uten at beskyttelseshetten er montert på testproben. Beskyttelseshetten reduserer lengden på eksponert metall på proben til < 4 mm. Dette reduserer risikoen for lysbue forårsaket av kortslutninger.

Symboler

Tabell 1 er en liste med symboler som er brukt på produktet og i denne håndboken.

Tabell 1. Symboler

Symbol	Beskrivelse
	Se brukerdokumentasjonen.
	ADVARSEL. FARE.
	ADVARSEL. FARLIG SPENNING. Fare for elektrisk støt.
	Jord
	AC (vekselstrøm)
	DC (likestrøm)
	Både likestrøm og vekselstrøm

Tabell 1. Symboler (forts.)

Symbol	Beskrivelse
	Jord
	Kapasitans
	Sikring
	Oppfyller kravene i EU-direktivene.
	Dobbeltisolert
	Lite batteristrøm. Bytt batteri.
	Minimal bryteevne for sikring.
	Kontinuitetstest eller lydsignal for kontinuitet.
	Oppfyller kravene i EU-direktivene.
	Sertifisert av CSA Group i henhold til sikkerhetsstandarder i Nord-Amerika.
	Sertifisert av TÜV SÜD Product Service.
	Oppfyller relevante australske sikkerhets- og EMC-standarder.
	Oppfyller relevante EMC-standarder i Sør-Korea.

Tabell 1. Symboler (forts.)

Symbol	Beskrivelse
CAT II	Målekategori II gjelder for test- og målekretser som er koblet direkte til brukerpunktene (strømuttak og lignende punkter) for nettinstallasjonen med lavspenning.
CAT III	Målekategori III gjelder for test- og målekretser som er koblet til fordelingsdelen av bygningens nettinstallasjon med lavspenning.
CAT IV	Målekategori IV gjelder for test- og målekretser koblet til kilden til bygningens nettinstallasjon med lavspenning.
	Dette produktet overholder WEEE-direktivets merkingskrav. Det festede merket angir at du ikke skal kassere dette elektriske/elektroniske produktet i husholdningsavfallet. Produktkategori: I henhold til utstyrstypene i tillegg I til WEEE-direktivet er dette produktet klassifisert som et produkt i kategori 9, Overvåkings- og kontrollinstrumenter. Dette produktet skal ikke kasseres sammen med husholdningsavfallet.

Risikabel spenning

Ved en spenningsmåling varsler produktet deg dersom det er potensielt farlig spenning til stede. Når produktet oppdager en spenning på ≥ 30 V eller en overspenning (UL), vises ⚡-symbolet på skjermen for å varsle deg om en potensielt farlig spenning.

Varsel om prøveledninger

LEFD vises et øyeblikk på skjermen når du flytter dreiebryteren til eller fra mA- eller A-posisjonen. Dette er en påminnelse om å kontrollere at prøveledningene er i riktige klemmer.

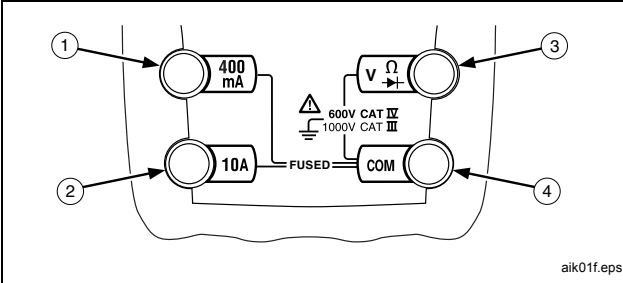
⚠ ⚠ Advarsel

Det er risiko for brudd i sikring, alvorlig personskade eller skade på produktet hvis du prøver å foreta en måling med en ledning tilkoblet feil klemme.

Klemmer

Tabell 2 viser klemmene på produktet.

Tabell 2. Klemmer

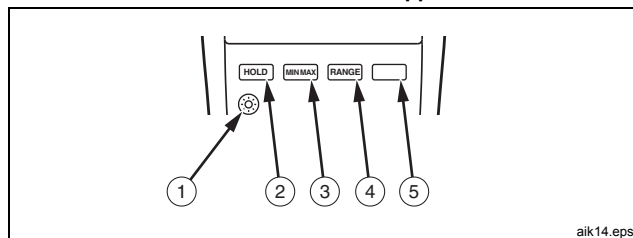


Element	Beskrivelse
①	Inngangsklemme for milliamperemålinger for vekselstrøm og likestrøm til 400 mA og frekvensmålinger.
②	Inngangsklemme for strømmålinger for vekselstrøm og likestrøm til 10 A og frekvensmålinger.
③	Inngangsklemme for måling av spenning, kontinuitet, motstand, diode, kapasitans, frekvens og temperatur (bare 179).
④	Felles (retur)klemme for alle målinger.

Produktknapper

Tabell 3 viser de grunnleggende funksjonene til knappene på produktet. Knappene har andre funksjoner som er beskrevet senere i håndboken.

Tabell 3. Produktknapper



aik14.eps

Element	Beskrivelse
①	Slår bakgrunnslyset av og på. Bakgrunnslyset slås automatisk av etter to minutter (bare 177 og 179).
②	I MIN MAX AVG-modus trykker du for å sette på pause eller fortsette med registrering av MIN MAX AVG. I modusen Display HOLD holder produktet avlesningen på skjermen. I modusen AutoHOLD blir avlesningen stående på produktets skjerm til det blir registrert en ny, stabil avlesning. Produktet avgir da et signal og viser den nye avlesningen.

Tabell 3. Produktknapper

Element	Beskrivelse
③	Aktiverer modusen MIN MAX AVG.
④	Veksler mellom automatisk verdiområde og manuelt verdiområde. I modusen for manuelt verdiområde økes verdiområdet trinnvis. Etter det høyeste verdiområdet begynner produktet på nytt med det laveste verdiområdet.
⑤	(Gul knapp) Velger alternative målefunksjoner for en av innstillingene på dreiebryteren. Du kan for eksempel velge mA-likestrøm, ampere-likestrøm, Hz, temperatur (bare 179), kapasitans eller diodetest.

Dreiebryterposisjoner

Tabell 4 viser bryterposisjonene på produktet.

Tabell 4. Dreiebryterposisjoner

Bryterstilling	Målefunksjon
$\tilde{V}$	Vekselstrømsspenning fra 30,0 mV til 1000 V.
Hz	Frekvens fra 2 Hz til 99,99 kHz.
$\overline{V}$	Likestrømsspenning fra 1 mV til 1000 V.
Hz	Frekvens fra 2 Hz til 99,99 kHz.

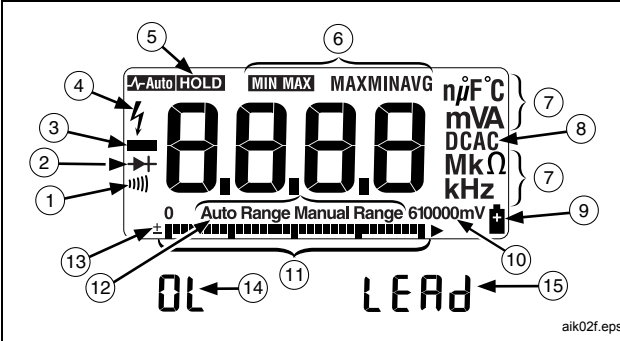
Tabell 4. Dreiebryterposisjoner

Bryterstilling	Målefunksjon
$\overline{\text{mV}}$ 	mV-likestrøm 0,1 til 600 mV. Temperatur -40 °C til +400 °C. -40 °F til +752 °F.
 	Signal aktiveres ved <25 Ω og deaktiveres ved >250 Ω . Diodetest. Viser OL over 2,4 V.
$\overline{\sim}$ $\sim$ A Hz	AC A fra 0,300 A til 10 A. DC A fra 0,001 A til 10 A. >10,00 blinker på skjermen. >20 A OL vises. Frekvens av ampere-vekselstrøm 2 Hz til 30 kHz.
Ω 	Ohm fra 0,1 Ω til 50 M Ω . Kapasitans fra 1 nF til 9999 μ F.
$\overline{\sim}$ ~ mA Hz	mA-vekselstrøm fra 3,00 mA til 400 mA. mA-likestrøm fra 0,01 mA til 400 mA. Frekvens av mA-vekselstrøm 2 Hz til 30 kHz.
Merk: Vekselstrømsspennning og vekselstrømkoplet strøm, sann rms opp til 1 kHz.	

Skjerm

Tabell 5 viser elementene på produktskjermen.

Tabell 5. Skjerm



Element	Symbol	Beskrivelse
①		Kontinuitetstest.
②		Diodetest.
③		Negative avlesninger.
④		Risikabel spenning. Spenning ≥ 30 V, eller overspenning (OL).

Tabell 5. Skjerm (forts.)

Element	Symbol	Beskrivelse
⑤	HOLD Auto HOLD	Visning av HOLD er aktivert. Nåværende avlesning fryses på skjermen. Registrering av MIN MAX AVG avbrytes i modusen MIN MAX AVG. AutoHOLD er aktivert. Avlesningen blir stående inntil det blir et nytt stabilt inngangssignal. Produktet avgir da et signal og viser den nye avlesningen.
⑥	MIN MAX MAX, MIN, AVG	MIN MAX AVG er aktivert. Maksimum, minimum, gjennomsnitt eller aktuell avlesning vises.
⑦	mV, F, °F, °C mVA, MΩ, kHz	Måleenheter.
⑧	DC, AC	Likestrøm, vekselstrøm
⑨		Lite batteristrom. Bytt batteri.
⑩	610 000 mV	Alle mulige områder.
⑪	Søylediagram	Analog visning.

Tabell 5. Skjerm (forts.)

Element	Symbol	Beskrivelse
⑫	Auto Range Manual Range	Produktet velger det området som gir best oppløsning. Brukeren velger området.
⑬	±	Søylediagrammets polaritet.
⑭	OL	Inngangssignal utenfor området.
⑮	LEAd	 Varsel om prøveledninger. Viser når dreiebryteren flyttes til eller fra mA- eller A-posisjonen.

Tabell 6 viser feilmeldinger som kan vises på skjermen.

Tabell 6. Feilmeldinger

Feil	Beskrivelse
bAtt	Bytt straks batteri.
d, SC	I funksjonen kapasitans er det for mye elektrisk ladning på den kondensatoren som testes.
EEP Error	Ugyldige EEPROM-data. Send produktet til service.
Cal Error	Ugyldige kalibreringsdata. Kalibrer produkt.
Open	Åpent termoelement oppdaget.

Batterisparing (hvilemodus)

Produktet går i hvilemodus og tømmer skjermen hvis det i løpet av 20 minutter ikke er noen funksjonsendring eller det ikke trykkes på noen knapper. Hvis du vil deaktivere hvilemodus, holder du nede  når du skrur på produktet. Hvilemodus er alltid deaktivert i modiene MIN MAX AVG og AutoHOLD.

Registreringsmodusen MIN MAX AVG

Registrering av MIN MAX AVG registrerer inngangssignalets minimums- og maksimumsverdier og beregner løpende gjennomsnitt av alle avlesninger. Produktet avgir en pipetone når det oppdages en ny høyeste eller laveste verdi.

Merk

Når det gjelder likestrømsfunksjoner, er nøyaktigheten den angitte nøyaktigheten til målefunksjonen, ± 12 tellinger for endringer med lengre varighet enn 350 ms.

Når det gjelder vekselstrømsfunksjoner, er nøyaktigheten den angitte nøyaktigheten til målefunksjonen, ± 40 tellinger for endringer med lengre varighet enn 900 ms.

Slik brukes registrering av MIN MAX AVG:

1. Angi ønsket målefunksjon og område. (Automatisk områdevalg er deaktivert i funksjonen MIN MAX AVG.)
2. Trykk på  for å aktivere modusen MIN MAX AVG.
MIN MAX og MAX vises, og den høyeste avlesningen som er registrert etter at MIN MAX AVG ble aktivert, vises på skjermen.
3. Trykk på  for å gå gjennom den laveste (MIN), gjennomsnittlige (AVG) og nåværende avlesningen trinn for trinn.
4. Trykk på  for å ta en pause i registrering av MIN MAX AVG uten å slette lagrede verdier.
HOLD vises.
5. Trykk på  igjen for å fortsette registreringen av MIN MAX AVG. **HOLD** blir slått av.
6. Trykk på  i ett sekund eller vri på dreiebryteren for å slette lagrede avlesninger og avslutte.

Modiene Display HOLD og AutoHOLD

Advarsel

Unngå elektrisk støt, brann og personskade. Ikke bruk modusen Display HOLD eller AutoHOLD til å finne ut om kretsen er strømførende. Ustabile eller støyende avlesninger registreres ikke.

I modusen Display HOLD holder produktet avlesningen på skjermen.

I modusen AutoHOLD blir avlesningen stående på produktets skjerm til det blir registrert en ny, stabil avlesning. Produktet avgir da et signal og viser den nye avlesningen.

1. Trykk på **HOLD** for å aktivere Display HOLD.

HOLD vises.

2. Trykk på **HOLD** igjen for å aktivere AutoHOLD.

A-Auto HOLD vises på skjermen.

3. Normal drift kan gjenopptas når som helst ved å trykke på **HOLD** i ett sekund eller vri dreiebryteren.

Manuelt område og automatisk område

Produktet har mulighet for både manuelt og automatisk valg av område.

- I modusen for automatisk verdiområde velger produktet det verdiområdet som har best oppløsning.
- Med manuelt valg av område overstyres det automatiske valget, slik at du selv kan velge området.

Når du slår på produktet, er standardinnstillingen automatisk verdiområde, og **Auto Range** vises.

1. Trykk på **RANGE** for å angi modusen for manuelt valg av måleområde.

Manual Range vises.

2. I modusen for manuelt valg av måleområde trykker du på **RANGE** for å gå gjennom måleområdet trinn for trinn. Etter det høyeste verdiområdet begynner produktet på nytt med det laveste verdiområdet.

Merk

Du kan ikke endre måleområdet manuelt i funksjonene MIN MAX AVG eller Display HOLD.

*Hvis du trykker på **RANGE** i modiene MIN MAX AVG eller Display HOLD, avgir produktet et lydsignal som betyr ugyldig kommando, og området endres ikke.*

3. Trykk på  i ett sekund eller vri på dreiebryteren for å avslutte manuelt verdiområde.

Produktet går tilbake til automatisk område, og **Auto Range** vises.

Oppstartsalternativer

Tabell 7 viser oppstartsalternativene. Velg oppstartsalternativer ved å holde nede den angitte knappen mens du vrir produktets bryterposisjon fra AV til en hvilken som helst annen posisjon.

Oppstartsalternativer avbrytes når produktet slås AV.

Tabell 7. Oppstartsalternativer

Tast	Oppstartsalternativer
AutoHOLD 	∇ I stilling blir alle lysdiodenes segmenter slått på. $\bar{\nabla}$ I denne velgerstillingen vises programvarens versjonsnummer. $\overline{mV}$ I denne velgerstillingen vises modellnummeret.
	Deaktiverer pipetonen. (bEEP)
	Aktiverer utglattingsfunksjonen "Smoothing". (5---) Demper skjermfluktuasjoner med digital filtrering av hurtig varierende inngangssignaler.
	(Gul knapp) Deaktiverer automatisk hvilemodus. (PoFF) Hvilemodusen blir også deaktivert mens produktet er i modus for registrering av MIN MAX AVG eller i modusen AutoHOLD.
	Deaktiverer grensen på to minutter for automatisk bakgrunnsbelysning. (LoFF) (bare 177 og 179)

Grunnleggende målinger

Figurene på neste side viser hvordan du foretar grunnleggende målinger.

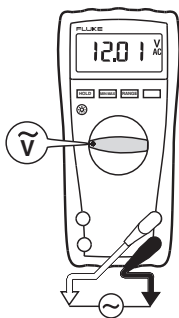
⚠ Advarsel

Slik unngår du elektrisk støt, brann eller personskaade:

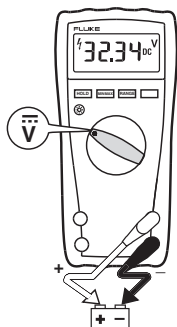
- Koble til fellesprøveledningen før den strømførende prøveledningen, og ta bort den strømførende prøveledningen før fellesprøveledningen.
- Slå av strømmen og lad ut alle kondensatorer med høy spenning før du måler motstand, kontinuitet, kapasitans eller en diodeovergang.

Måle spenning for vekselstrøm og likestrøm

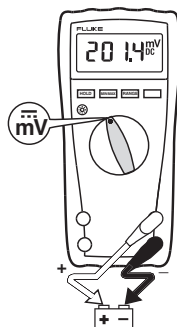
Volt vekselstrøm



Volt likestrøm

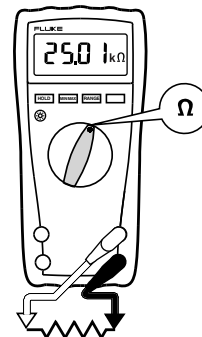


Millivolt likestrøm



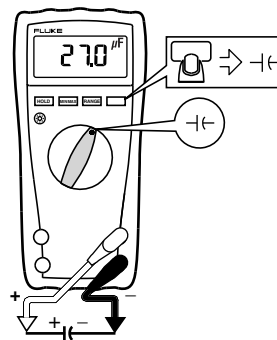
AIK03F.EPS

Måle motstand



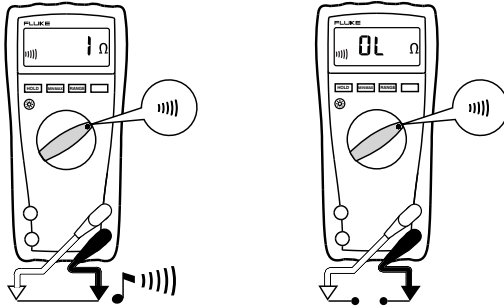
AIK04F.EPS

Måle kapasitans



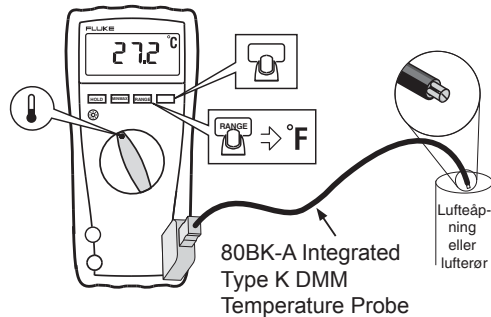
AIK05F.EPS

Teste kontinuitet



AIK06F.EPS

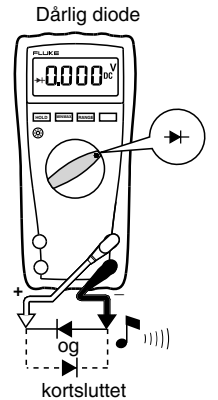
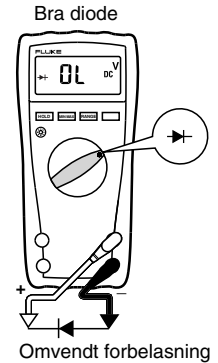
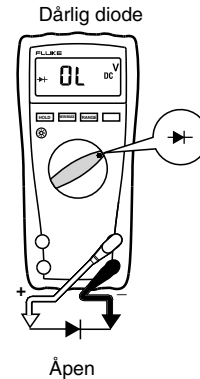
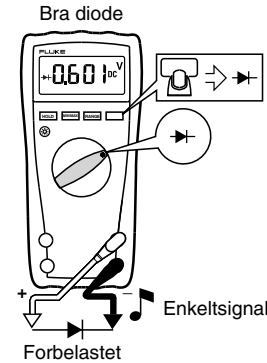
Måle temperatur (bare 179)



⚠️ Advarsel: 80BK-A skal ikke kobles til strømførende kretser.

AIK10F.EPS

Teste dioder



AIK07F.EPS

Måle veksel- eller likestrøm

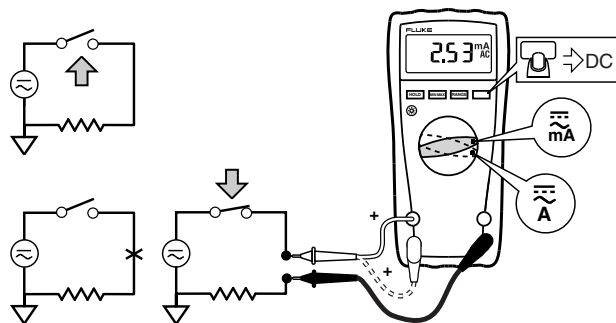
⚠⚠ Advarsel

Slik unngår du elektrisk støt, brann og personskade:

- Prøv aldri å foreta en strømmåling innenfor kretsen når nullstrømspotensialet til jord er > 1000 V.
- Kontroller produktets sikringer før test. (Se *Teste sikringene.*)
- Bruk riktige terminaler, bryterstilling og verdiområde for målingen.
- Sett aldri sondene parallelt med en krets eller komponent når ledningene er koblet til strømterminalene.

Slik måler du strøm:

1. Slå AV strømmen.
2. Bryt kretsen.
3. Sett produktet inn i serien.
4. Slå på strømmen.



aik08f.eps

Atferd når AC-inngangen er null på måleinstrumenter for sann rms

I motsetning til instrumenter for gjennomsnittsmåling, som bare kan måle rene sinusurveformer helt nøyaktig, måler sanne rms-måleinstrumenter fordreide kurveformer helt nøyaktig. Omformere for beregning av sann rms krever et bestemt inngangsspenningsnivå for å kunne foreta en måling. Dette er grunnen til at verdiområdet for vekselstrømspenning og vekselstrøm er angitt fra 5 % til og med 100 % av verdiområdet. Det er normalt at sifre som ikke er null, vises på et måleinstrument med sann rms når testledningene er åpne eller kortsluttet.- De påvirker ikke den angitte nøyaktigheten for AC over verdiområdet på 5 %.

Uspesifiserte inngangsnivåer på de laveste verdiområdene er:

- Vekselstrømspenning: under 5 % av 600 mV AC eller 30 mV AC
- Vekselstrøm: under 5 % av 60 mA AC eller 3 mA AC

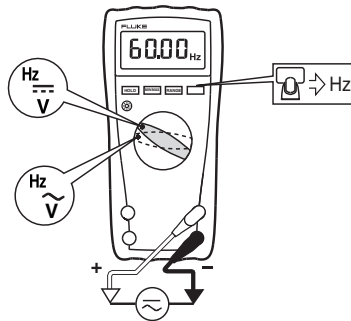
Måle frekvens

⚠⚠ Advarsel

For å forebygge potensielle elektriske støt, brann eller personskader bør du ignorere søylediagrammet for frekvenser >1 kHz. Dersom målesignalets frekvens overstiger 1 kHz, har søylediagrammet ingen betydning.

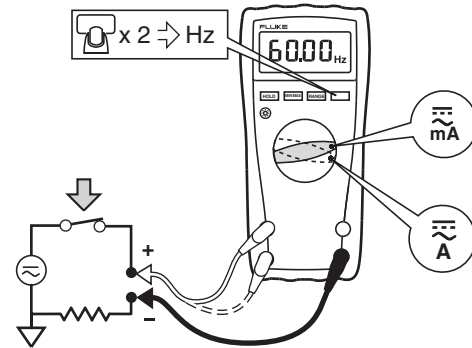
Produktet måler frekvensen til et signal. Utløsernivået er 0 V, 0 A vekselstrøm for alle verdiområder.

AC-/DC-spenningsfrekvens



aik15.eps

AC-strømfrekvens



aik16.eps

- Søylediagrammet viser veksel-/likestrømsspenningen eller vekselstrøm nøyaktig opp til 1 kHz.
- Velg fortløpende mindre områder med manuell områdevelger for å oppnå stabil avlesning.
- Avslutt frekvensmåling ved å trykke på  eller vri på dreiebryteren.

Bruke søylediagrammet

Søylediagrammet tilsvarer nålen på et analogt måleinstrument. Det har en indikator for overbelastning (►) to til høyre, og en polaritetsindikator (±) til venstre.

Siden søylediagrammet oppdateres ca. 40 ganger i sekundet, som er 10 ganger raskere enn den digitale skjermen, er søylediagrammet nyttig ved topp- og nulljusteringer og til observering av inngangssignaler med raske endringer.

Søylediagrammet er deaktivert ved måling av kapasitans eller temperatur. Ved frekvensmåling vil søylediagrammet vise nøyaktig spenning eller strøm opptil 1 kHz.

Antallet opplyste segmenter angir den målte verdien, og er relativ til verdien i full skala til det valgte verdiområdet.

I verdiområdet på 60 V representerer for eksempel (se nedenfor) de største inndelingene på skalaen 0 V, 15 V, 30 V, 45 V og 60 V. En inngangsspenning på -30 V lyser opp det negative fortegnet og segmentene opp til midten av skalaen.



AIK11F.EPS

Vedlikehold

⚠⚠ Advarsel

Slik unngår du elektrisk støt, brann, personskafe eller skade på produktet:

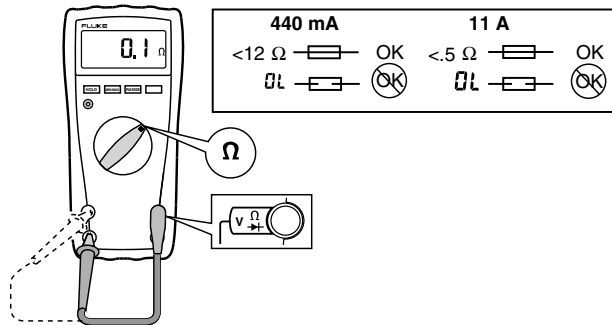
- Reparer produktet før bruk hvis batteriet lekker.
- Ikke bruk produktet hvis dekslene er fjernet eller instrumenthuset er åpent. Du kan utsettes for farlig spenning.
- Fjern inndatasignalene før du rengjør produktet.
- Bruk bare spesifiserte reservedeler.
- Be en godkjent tekniker reparere produktet.
- Bruk bare spesifiserte reservesikringer.
- Skift bare ut en sikring som er gått, med en eksakt lik sikring for fortsatt å ha beskyttelse mot lysbuer.

Rengjør produktet

Tørk regelmessig av huset med en klut som er fuktet med et mildt vaskemiddel. Bruk aldri slipemidler eller løsemidler. Smuss eller fuktighet i terminalene kan påvirke avlesningene.

Teste sikringene

Sikringer testes som vist nedenfor.



AIK12F.EPS

Bytte batteri og sikringer

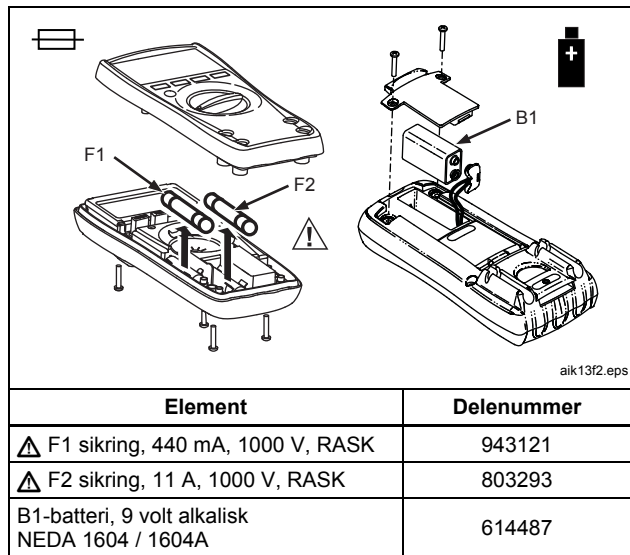
⚠ ⚠ Advarsel

Slik unngår du elektrisk støt, brann, personskade eller skade på produktet:

- Fjern testledningene og alle inngangssignaler før du skifter sikringen.
- Bruk BARE sikringer med strømstyrke, avbruddspenning og hastigheter som spesifisert.
- Skift batteriet så fort batteriindikatoren for lite batteristrom (🔋) vises på skjermen.

Tabell 8 inneholder alle reservebatterier og -sikringer.

Tabell 8. Reservebatteri og -sikringer



Spesifikasjoner

Nøyaktighet angis for ett år etter kalibrering, ved en driftstemperatur på 18 °C til 28 °C, med relativ luftfuktighet på 0 % til 90 %. Spesifikasjonene for nøyaktighet oppgis i følgende form: $\pm$ (% av måling) + [telling]

Maksimal spenning mellom en hvilken som helst terminal og jording 1000 V

⚠ **Sikringsbeskyttelse for mA-innganger** 0,44 A, 1000 V, IR 10 kA

⚠ **Sikringsbeskyttelse for A-inngang** 11 A, 1000 V, IR 17 kA

Skjerm Digital: 6000 tellinger, oppdateres 4 ganger/sek

Søylediagram 33 segmenter, oppdateres 40 ganger/sek

Frekvens 10 000 tellinger

Kapasitans 1000 tellinger

Høyde over havet

Bruk 2000 m

Lagring 12 000 m

Temperatur

Bruk -10 °C til 50 °C

Oppbevaring -40 °C til 60 °C

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

Relativ fuktighet	maksimalt ikke-kondenserende: 90 % til 35 °C 75 % til 40 °C 45 % til 50 °C
Batterilevetid	alkalisk: Typisk 400 timer
Størrelse (H x B x L)	4,3 cm x 9 cm x 18,5 cm
Vekt	420 g
Sikkerhet	
Generelt	IEC 61010-1: Forurensningsgrad 2
Måling	IEC 61010-2-033: CAT IV 600 V, CAT III 1000 V
Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)	
Internasjonal.....	IEC 61326-1: Bærbar, elektromagnetisk miljø, CISPR 11: Gruppe 1, klasse A, IEC 61326-2-2

Gruppe 1: Utstyret har med hensikt generert og/eller bruker leddeevnekoblet radiofrekvensenergi, som er nødvendig for den interne funksjonen i selve utstyret.

Klasse A: Utstyret egner seg for bruk i alle lokaler, med unntak av boliger og de som er direkte koblet til et lavspent spenningsforsyningsnettverk som forsyner bygninger for husholdningsformål. Det kan finnes potensielle vanskeligheter i å sikre elektromagnetisk kompatibilitet i andre miljøer på grunn av lednings- og strålingsforstyrrelser.

Utslipp som overskrider nivåene som kreves av CISPR 11, kan inntreffe når utstyret er koblet til et testobjekt. Det er ikke sikkert at utstyret oppfyller immunitetskravene i denne standarden når testledninger og/eller testprober er koblet til.

Korea (KCC)..... Utstyr i klasse A (utstyr for industrikringkasting og kommunikasjon)

Klasse A: Utstyret tilfredsstiller kravene til industrielt elektromagnetisk bølge-utstyr, og selgeren og brukerne skal merke seg det. Dette utstyret er tiltenkt bruk i forretningsmiljøer og skal ikke brukes i boliger.

USA (FCC)47 CFR 15 underdel B. Dette produktet er ansett som en unntatt enhet per klausul 15.103.

Elektriske spesifikasjoner

Funksjon	Område ^[1]	Oppløsning	Nøyaktighet ±([% av måling] + [tellinger])		
			175	177	179
Vekselstrømvolt ^{[2] [3]}	600,0 mV	0,1 mV	1,0 % + 3	1,0 % + 3	1,0 % + 3
	6,000 V	0,001 V	(45 Hz til 500 Hz)	(45 Hz til 500 Hz)	(45 Hz til 500 Hz)
	60,00 V	0,01 V			
	600,0 V	0,1 V			
	1000 V	1 V	2,0 % + 3	2,0 % + 3	2,0 % + 3
			(500 Hz til 1 kHz)	(500 Hz til 1 kHz)	(500 Hz til 1 kHz)
DC mV	600,0 mV	0,1 mV	0,15 % + 2	0,09 % + 2	0,09 % + 2
DC volt	6,000 V	0,001 V			
	60,00 V	0,01 V	0,15 % + 2	0,09 % + 2	0,09 % + 2
	600,0 V	0,1 V			
	1000 V	1 V	0,15 % + 2	0,15 % + 2	0,15 % + 2
Kontinuitet	600 Ω	1 Ω	Produktets pipetone slås på ved <25 Ω, slås av ved >250 Ω; detekterer brudd eller kortslutning på 250 μs eller lenger.		
Motstandsmåling	600,0 Ω	0,1 Ω	0,9 % + 2	0,9 % + 2	0,9 % + 2
	6,000 kΩ	0,001 kΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
	60,00 kΩ	0,01 kΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
	600,0 kΩ	0,1 kΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
	6,000 MΩ	0,001 MΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
	50,00 MΩ	0,01 MΩ	1,5 % + 3	1,5 % + 3	1,5 % + 3

Funksjon	Område ^[1]	Oppløsning	Nøyaktighet $\pm$ [% av måling] + [tellinger]		
			175	177	179
Test av diode	2,400 V	0,001 V	1 % + 2		
Kapasitans	1000 nF	1 nF	1,2 % + 2	1,2 % + 2	1,2 % + 2
	10,00 μ F	0,01 μ F	1,2 % + 2	1,2 % + 2	1,2 % + 2
	100,0 μ F	0,1 μ F	1,2 % + 2	1,2 % + 2	1,2 % + 2
	9999 μ F ^[4]	1 μ F	10 % normalt	10 % normalt	10 % normalt
Vekselstrømpere ^[5] (sann-rms) (45 Hz til 1 kHz)	60,00 mA 400,0 mA ^[6] 6,000 A 10,00 A ^[7]	0,01 mA 0,1 mA 0,001 A 0,01 A	1,5 % + 3	1,5 % + 3	1,5 % + 3
Likestrømpere ^[5]	60,00 mA 400,0 mA ^[6] 6,000 A 10,00 A ^[7]	0,01 mA 0,1 mA 0,001 A 0,01 A	1,0 % + 3	1,0 % + 3	1,0 % + 3
Hz (Vekselstrøm- eller likestrømkoblet, V eller A-inngang ^{[8] [9]})	99,99 Hz 999,9 Hz 9,999 kHz 99,99 kHz	0,01 Hz 0,1 Hz 0,001 kHz 0,01 kHz	0,1 % + 1	0,1 % + 1	0,1 % + 1

Funksjon	Område ^[1]	Oppløsning	Nøyaktighet ±[% av måling] + [tellinger])		
			175	177	179
Temperatur ^[10]	−40 °C til 400 °C −40 °F til 752 °F	0,1 °C 0,1 °F	NA	NA	1 % + 10 ^[11] 1 % + 18 ^[10]
MIN MAX AVG	Når det gjelder likestrømsfunksjoner, er nøyaktigheten den angitte nøyaktigheten til målefunksjonen, ±12 tellinger for endringer med lengre varighet enn 350 ms. Når det gjelder vekselstrømsfunksjoner, er nøyaktigheten den angitte nøyaktigheten til målefunksjonen, ±40 tellinger for endringer med lengre varighet enn 900 ms.				
[1] Alle verdiområder for vekselstrømspenning og vekselstrøm er angitt fra 5 % til 100 % av verdiområdet. [2] Spissfaktor på ≤3 i full skala inntil 500 V. Synker lineært til en spissfaktor på ≤1,5 ved 1000 V. [3] Legg normalt til (2 % avlesing + 2 % hel skala) for amplitudedefaktorer opptil 3 for ikke-sinusformede kurveformer. [4] I området 9999 µF for målinger opptil 1000 µF er målenøyaktigheten 1,2 % + 2 for alle modeller. [5] Ampereinngangens belastningsspenning (typisk): 400 mA inngang 2 mV/mA, 10 A inngang 37 mV/A. [6] 400,0 mA nøyaktighet spesifisert opp til to 600 mA overlast. [7] >10 A uspesifisert. [8] Frekvensen er angitt fra 2 Hz til 99,99 kHz i volt, og fra 2 Hz til 30 kHz i ampere. [9] Under 2 Hz blir visningen null Hz. [10] I RF-felt på 3 V/m er spesifisert nøyaktighet ±5 °C (9 °F). [11] Inkluderer ikke feil fra termoelementproben.					

Funksjon	Overlastbeskyttelse ^[1]	Inngangsimpedans (nominelt)	Støydempingsforhold for fellesmodus (1 kΩ ubalansert)		Normalmodussperre
Volt, vekselstrøm	1000 V rms	>10 MΩ < 100 pF	>60 dB ved likestrøm, 50 eller 60 Hz		
Volt, likestrøm	1000 V rms	>10 MΩ < 100 pF	>120 dB ved likestrøm, 50 eller 60 Hz		>60 dB ved 50 eller 60 Hz
mV/🔌	1000 V rms ^[2]	>10 MΩ < 100 pF	>120 dB ved likestrøm, 50 eller 60 Hz		>60 dB ved 50 eller 60 Hz
		Testspenning for åpen krets	Full skala spenning opp til:		Kortslutningsstrøm
			600 kΩ	50 MΩ	
Motstandsmåling	1000 V rms ^[2]	<8,0 V likestrøm	<660 mV likestrøm	<4,6 V likestrøm	< 1,1 mA
Kontinuitets-/diodetest	1000 V rms ^[2]	<8,0 V likestrøm	2,4 V likestrøm		<1,1 mA
^[1] 10 ⁷ V-Hz maksimalt.					
^[2] For kretsløp <0,3 A kortslutningsstrøm. 660 V for kretser med høy energi.					

Funksjon	Overlastbeskyttelse	Overlast
mA	Sikring, 44/100 A, 1000 V hurtigsikring	Overlast på 600 mA i maks. 2 minutter, minst 10 minutters pause
A	Sikret, 11 A, 1000 V RASK sikring	Overlast på 20 A i maks. 30 sekunder, minst 10 minutters pause

Sensitivitet for frekvensteller						
Inngangsområde ^{[1] [2]}		Normal følsomhet (RMS-sinusbølge)				
		2 til 45 Hz	45 til 10 kHz	10 til 20 kHz	20 til 50 kHz	50 til 100 kHz
Volt, vekselstrøm	600 mV	Ikke spesifisert ^[3]	80 mV	150 mV	400 mV	Ikke spesifisert ^[3]
	6 V	0,5 V	0,6 V	1,0 V	2,8 V	Ikke spesifisert ^[3]
	60 V	5 V	3,8 V	4,1 V	5,6 V	9,6 V
	600 V	50 V	36 V	39 V	45 V	58 V
	1000 V	500 V	300 V	320 V	380 V	NA
Volt, likestrøm	6 V	0,5 V	0,75 V	1,4 V	4,0 V	Ikke spesifisert ^[3]
	60 V	4 V	3,8 V	4,3 V	6,6 V	13 V
	600 V	40 V	36 V	39 V	45 V	58 V
	1000 V	500 V	300 V	320 V	380 V	NA
Vekselstrøm- /likestrømsampere	mA	5 mA	4 mA	4 mA	4 mA ^[4]	NA
	A	0,5 A	0,4 A	0,4 A	0,4 A ^[4]	NA
[1] Maksimalt inngangssignal for angitt nøyaktighet = 10 X verdiområdet eller 100 V. [2] Støy ved lav frekvens og amplitude kan overskride spesifikasjonene for frekvensnøyaktigheten. [3] Ikke spesifisert, men brukbar, avhengig av signalkvaliteten og -amplituden. [4] I verdiområdene for mA og ampere er frekvensmålinger angitt til 30 kHz.						