

FLUKE®

87V Ex

True-rms Multimeter

Bruksanvisning

(Norwegian)

December 2005

©2005 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in USA

All product names are trademarks of their respective companies.

BEGRENSET GARANTI OG ANSVARSBEGRENSNING

Hvert Fluke-produkt er garantert uten defekter i materiale og utførelse ved normal bruk og anvendelse. Garantien gjelder i ett år fra forsendelsesdatoen. Deler, reparasjoner av produktet og service er garantert i 90 dager. Denne garantien gjelder bare for opprinnelig kjøper eller forbruker som har kjøpt produktet hos en autorisert Fluke-forhandler, og gjelder ikke for sikringer, utskiftbare batterier eller for noen produkter, som etter Flukes vurdering, er misbrukt, endret, vanskjøtt, kontaminert eller ødelagt ved uhell eller unormale drifts- eller håndteringsforhold. Fluke garanterer at programvaren vil fungere tilfredsstillende i henhold til sine funksjonelle spesifikasjoner i 90 dager, og at det er riktig innspilt på kurant medium. Fluke garanterer ikke at programvaren er feilfri eller fungerer uten avbrudd.

Autoriserte Fluke-forhandlere skal bare gi denne garantien på nye og ubrukte produkter til forbrukere, men har ingen myndighet til å gi en mer omfattende eller forskjellig garanti på vegne av Fluke. Garantistøtte er bare tilgjengelig hvis produktet kjøpes gjennom et autorisert Fluke-utsalg, eller kjøper har betalt pålydende internasjonale pris. Fluke reserverer seg retten til å fakturere kjøperen for importkostnader av reservedeler når produktet, som er kjøpt i ett land, leveres inn til reparasjon i et annet land.

Flukes garantiforpliktelser er begrenset til, etter Flukes valg, å refundere kjøpeprisen, reparere gratis eller erstatte et defekt produkt som returneres til et autorisert Fluke-servicesenter innenfor garantiperioden.

Garantiservice oppnås ved å ta kontakt med nærmeste autoriserte Fluke-servicesenter for å få informasjon om returgodkjenning, og send deretter produktet til det aktuelle servicesenteret med en beskrivelse av problemet, med frakt og forsikring betalt (FOB bestemmelsesstedet). Fluke påtar seg intet ansvar for transportskader. Etter reparasjon under garantien, returneres produktet til kjøperen, med frakt betalt (FOB bestemmelsesstedet). Hvis Fluke finner ut at feilen skyldtes vanskjøtsel, misbruk, kontaminering, endring, ulykke eller unormal driftsforhold eller håndtering, inkludert overspenningsfeil som følge av ikke-klassifisert bruk av enheten, eller normal slitasje på mekaniske komponenter, vil Fluke gi et overslag over reparasjonskostnadene og innhente godkjenning før arbeidet påbegynnes. Etter eventuell reparasjon under garantien, returneres produktet til kjøperen, med frakt betalt, og kjøperen får regning på reparasjonen og returfrakten (FOB leveringssted).

DENNE GARANTIE ER KUNDENS ENESTE OG EKSKLUSIVE OPPREISNING, OG HAR FORTRINN FØR ALLE ANDRE GARANTIER, UTTRYK ELLER UNDERFORSTÅTT, INKLUDERT, MEN IKKE BEGRENSET TIL EVENTUELLE UNDERFORSTÅTTE GARANTIER FOR SALGBARHET ELLER ANVENDELIGHET TIL ET BESTEMT FORMÅL. FLUKE ER IKKE ANSVARLIG FOR EVENTUELLE SPESIELLE, INDIREKTE, TILFELDIGE ELLER KONSEKVENSSKADER ELLER TAP, INKLUDERT TAP AV DATA, SOM FØLGE AV EVENTUELL ÅRSAK ELLER TEORI.

Siden noen land eller stater ikke tillater begrensninger i begrepet underforstått garanti, eller utelatelse eller begrensning av tilfeldige skader eller følgeskader, er det mulig at begrensningene og utelatelsene i denne garantien ikke gjelder for alle kjøpere. Hvis noen av forutsetningene i denne garantien ansees å være ugyldig 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 andre forutsetninger.

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

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

Innhold

Tittel	Side
Innledning.....	1
Ta kontakt med Fluke.....	1
Sikkerhetsopplysninger	2
ATEX Opplysninger.....	2
Feil og lastbegrensninger	5
Data for Ex-sertifisering	6
Måleinstrumentets funksjoner.....	8
Alternativer for å slå på.....	15
Automatisk utkobling	15
Funksjonen Input Alert™	15
Foreta målinger	15
Måling av AC- og DC-spenning	15
Virkemåte ved null-inngang av måleinstrumenter for sann RMS	17
Lavpassfilter	17
Temperaturmåling	18
Testing for kontinuitet	18
Måling av motstand	20
Bruk av konduktans for testing av høy motstand eller lekkasje	22
Måling av kapasitans	23
Testing av dioder	24
Måling av AC- eller DC-strøm.....	26
Måling av frekvens.....	29

Måling av driftssyklus	31
Bestemme pulsbredde	32
Søylediagram.....	32
Zoom-modus (bare et oppstartsalternativ)	33
Bruksområder for zoom-modusen	33
HiRes-modus	33
Registreringsmodusen MIN MAX.....	34
Utjevningsfunksjon (bare et oppstartsalternativ)	34
AutoHOLD-modus.....	36
Relativ modus	36
Vedlikehold	37
Generelt vedlikehold	37
Sikringstest	37
Skifte av batteri	38
Skifte av sikringer.....	39
Service og deler	40
Generelle spesifikasjoner.....	45
Nærmere spesifikasjoner	46
Vekselspenningsfunksjon.....	46
Funksjon likespenning, resistans og ledningsevne.....	47
Temperatur	48
Funksjon strøm	49
Funksjon kapasitans og diode.....	50
Frekvensteller.....	50
Frekvenstellers følsomhet og triggernivåer	51
Klemmenes elektriske karakteristikk	52
Registrering av MIN MAX.....	53

Tabelloversikt

Tabell	Tittel	Side
1.	Elektriske symboler	7
2.	Innganger	8
3.	Vribryter-stillinger.....	9
4.	Knapper	10
5.	Skjermfunksjoner.....	13
6.	Funksjoner og triggernivåer for frekvensmålinger.....	30
7.	MIN MAX Funksjons	35
8.	Godkjente batterier	39
9.	Reservedeler	42
10.	Spesifisert tilbehør	44

Figuroversikt

Figur	Tittel	Side
1.	Skjermfunksjoner.....	13
2.	Måling av AC- og DC-spenning	16
3.	Low Pass Filter	17
4.	Testing for kontinuitet	19
5.	Måling av motstand	21
6.	Måling av kapasitans	23
7.	Testing av en diode	25
8.	Måling av strøm	27
9.	Komponenter for måling av driftssyklus.....	31
10.	Testing av strømsikringer	38
11.	Skifte av batteri og sikring	41
12.	Utskiftbare deler	43

True-RMS Multimeter

Innledning

⚠ ⚠ Advarsel!

**Les "Sikkerhetsopplysninger" før
måleinstrumentet tas i bruk.**

Fluke 87V Ex digitalt multimeter ("instrumentet") er et kompakt og lettbetjent måleinstrument for elektriske og elektroniske er.

Instrumentet er konstruert for bruk i potensielt eksplosive områder, sone 1 eller 2, ifølge spesifikasjonene til direktivet 1999/92/EC (ATEX 137). Forsømmelser med hensyn til å følge disse instruksjonene kan ha farlige konsekvenser.

**Les hele brukerhåndboken før instrumentet
tas i bruk.**

Ta kontakt med Fluke

Ta kontakt med Fluke ved å ringe ett av følgende telefonnumre:

U.S.A.: 1-888-44-FLUKE (1-888-443-5853)

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

Europa: +31 402-675-200

Japan: +81-3-3434-0181

Singapore: +65-738-5655

Kunder i andre deler av verden: +1-425-446-5500

For service USA: 1-888-99-FLUKE
(1-888-993-5853)

Eller, besøk Flukes web-område på www.fluke.com.
Gå til register.fluke.com for å registrere produktet.

Sikkerhetsopplysninger

Måleinstrumentet oppfyller kravene i følge:

- EN61010-1:2001
- ANSI/ISA S82.01-2004
- CAN/CSA C22.2 nr. 1010.1:2004
- Målekategori III, 1000 V, forurensingsgrad 2
- Målekategori IV, 600 V, forurensingsgrad 2
- Yrkesmessig bruk i potensielt eksplosive områder, sone 1 or 2, ifølge kravene til ATEX (ATEX 137) (se ATEXs avsnitt om sikkerhetsinstrukser og bestemmelser)

I denne håndboken blir **Advarsel** brukt i forbindelse med forhold og handlinger som kan utgjøre en fare for brukeren. Forhold og/eller handlinger som kan skade måleinstrumentet eller utstyret under testing, er merket med **Obs**.

Elektrisitetssymboler som brukes på måleinstrumentet og i denne brukerhåndboken, blir forklart i Tabell 1.

For å sikre at instrumentet virker på en betryggende måte, må alle instruksjoner og advarsler i denne håndboken overholdes fullt ut.

ATEX Opplysninger

Denne håndboken inneholder opplysninger og sikkerhetsbestemmelser som må følges for å sikre en trygg og pålitelig betjening av instrumentet i eksplosjonsfarlige områder under de beskrevne forhold.

Forsømmelser med hensyn til å følge opplysningene og instruksjonene kan ha farlige konsekvenser eller være i strid med gjeldende lovgivning.

Vennligst ta deg tid til å lese igjennom hele håndboken før instrumentet tas i bruk.

For å sikre at instrumentet virker på en betryggende måte, må alle instruksjoner og advarsler i denne håndboken overholdes fullt ut. I tilfelle av tvil (på grunn av oversettelse og/eller trykkfeil) vises det til den originale engelske brukerhåndboken.

Advarsel

For å unngå eventuelt elektrisk støt eller personskade under arbeid i eksplosjonsfarlige områder, må følgende retningslinjer overholdes:

- Instrumentet må ikke åpnes i et eksplosjonsfarlig område.
- Instrumentets batteri må bare byttes utenfor eksplosjonsfarlige områder.
- Ekstra batterier eller reservebatterier må ikke bringes inn i eksplosjonsfarlige områder.
- Bruk bare typegodkjente batterier i instrumentet. Det vises til avsnittet "Bytte av batteri" som inneholder en liste over godkjente batterier.
- Sikringer må ikke byttes i et eksplosjonsfarlig område.

- I dette instrumentet må det bare brukes sikringer som er godkjent for eksplosjonsfarlige områder. Det vises til avsnittet "Bytte av sikringer" som inneholder en liste over godkjente sikringer.
- Etter at instrumentet har vært benyttet på en ikke-egensikker krets, må det hvile i 3 minutter før det bringes inn i et eksplosjonsfarlig område.
- Instrumentet må være fullstendig og sikkert plassert i det røde etuiet når det er i et eksplosjonsfarlig område.
- Funksjonstastene inne i instrumentet må ikke åpnes. Forstyrrelse eller skade på noen av disse elementene vil fjerne Ex-beskyttelsen.
- Vær oppmerksom på toleranser og terskelverdier som finnes i avsnittet "Spesifikasjoner" i denne håndboken.
- Bruk bare godkjent tilbehør når dette instrumentet er i eksplosjonsfarlige områder. En liste over godkjent tilbehør fra Fluke finnes på www.Fluke.com.
- Unngå å bruke instrumentet i , svært sure eller alkaliske løsninger.
- Bruk ikke instrumentet i sone 0.
- Mål aldri spenninger over 65 volt i et eksplosjonsfarlig område.

- Mål aldri strømstyrker over 5 ampere når instrumentet brukes i et eksplosjonsfarlig område.
- Servicearbeid, utover det som omtales i denne håndboken, må bare utføres av produsenten. Reparasjon eller service-arbeid utført av andre, kan gjøre ATEX-sertifiseringen av dette instrumentet ugyldig.

Advarsel!

For å unngå eventuelt elektrisk støt eller personskade under arbeid i ALLE driftsmiljøer, må følgende retningslinjer overholdes:

- Bruk dette måleinstrumentet bare som anvist i denne håndboken, ellers kan beskyttelsen som måleinstrumentet gir, bli svekket.
- Ytterligere advarsler om bruk av instrumentet i farlige områder, finnes i avsnittet "omsikkerhet for ATEX".
- Bruk ikke måleinstrumentet hvis det er skadet. Før måleinstrumentet tas i bruk, skal hylstret inspiseres. Se etter sprekker eller plastdeler som mangler. Vær ekstra nøye med å kontrollere isolasjonen rundt koblingene.
- Sørg for at batteridekselet er stengt og sikret når instrumentet er i bruk.

- Skift batteriet når batteriindikatoren (🔋). Avsnittet "Bytte av batteri" inneholder instruksjoner og en liste over godkjente batterier.
- Fjern prøveledningene fra måleinstrumentet før batteridekselet åpnes.
- Inspiser prøveledningene for skadet isolasjon eller avdekket metall. Sjekk prøveledningene for kontinuitet. Skift ødelagte prøveledninger før måleinstrumentet tas i bruk.
- Tilfør ikke mer enn den klassifiserte spenningen som er merket på måleinstrumentet, mellom terminalene eller mellom terminalene og jord.
- Vær forsiktig under arbeid med spenninger på over 30 V AC rms, 42 V AC-toppverdi, eller 60 V DC. Slik spenning utgjør fare for elektrisk støt.
- Bytt bare med sikringer som er spesifisert i denne brukerhåndboken. Det vises til avsnittet "Bytte av sikringer" som inneholder en liste over godkjente sikringer.
- Bruk riktige terminaler, funksjoner og verdiområder til målingene.
- Unngå å arbeide alene.
- Ved strømmåling skal strømtilførselen til kretsen som testes, stenges av før måleinstrumentet kobles til kretsen. Husk at måleinstrumentet skal seriekobles med strømkretsen.
- Ved tilkobling til elektrisitet skal den felles prøveledningen tilkobles før den strømførende ledningen. Ved frakobling skal den strømførende prøveledningen frakobles før den felles prøveledningen.
- Bruk ikke instrumentet dersom det ikke virker som det skal. Beskyttelsen kan ødelagt. Send instrumentet til service hvis du er i tvil.
- Instrumentet må bare brukes med et batteri på 9 volt som er korrekt montert i instrumentkabinettet. Avsnittet "Bytte av batteri" inneholder instruksjoner og en liste over godkjente batterier.
- Bruk bare reservedeler som finnes i listen under avsnitt "Deler" i denne håndboken. Send instrumentet tilbake til produsenten for all annen service.
- Ved bruk av prober, skal fingrene holdes bak fingervernet på probene.

- **Bruk ikke alternativet Low Pass Filter (lavpassfilter) til å kontrollere forekomst av farlig spenning. Det kan forekomme høyere spenninger enn det som er angitt. Foreta først en måling av spenningen uten filteret for å avdekke mulig tilstedeværelse av farlig spenning. Velg deretter filterfunksjonen.**
- **Bruk ikke instrumentet i våt miljø.**

⚠Obs!

Unngå mulig skade på måleinstrumentet eller utstyret under testing ved å følge disse retningslinjene:

- **Koble fra strømkretsen og lad ut alle høyspente kondensatorer før testing av motstand, kontinuitet, dioder eller kapasitans.**
- **Bruk riktige terminaler, funksjoner og verdiområder for alle målingene.**
- **Kontroller måleinstrumentets sikringer før strømmåling. (Se under "Sikringstest".)**
- **Overhold alle sikkerhetsforskrifter og les sertifikatet.**

Feil og lastbegrensninger

Dersom det oppstår noen tvil angående sikkerheten eller integriteten til dette instrumentet, må det umiddelbart fjernes fra bruk i eksplosjonsfarlig område. Det må også gjennomføres alle nødvendige tiltak for å hindre at instrumentet utilsiktet blir tatt i bruk før det kan undersøkes og godkjennes for bruk. Det anbefales at instrumentet returneres til produsenten for undersøkelse.

Instrumentets sikkerhet og pålitelighet kan være usikker og utelukke fortsatt bruk av instrumentet hvis:

- Det er synlig skade på instrumentet.
- Instrumentet har vært utsatt for større belastninger enn det er konstruert for.
- Instrumentet har vært feilaktig oppbevart.
- Instrumentet har fått transportskader.
- Det er uleselige tekster eller bokstaver.
- Instrumentet ikke virker som det skal.
- Det forekommer åpenbart unøyaktige måleresultater.
- Instrumentet ikke lenger kan måle/simulere.
- Tillatte toleranser eller terskelverdier har vært overskredet.

Data for Ex-sertifisering

- EC-type sertifikat nr.: ZELM 05 ATEX 0274
- Ex-betegnelse:  II 2 G EEx ia IIC T4
Måleområde: Maks. 65 V i eksplosjonsfarlige områder.
Maks. 5 A i eksplosjonsfarlige områder.
- Strømforsyning: 9 volt blokk-type, IEC 6LR61 (Se tabell 8 for godkjente batterier.)

- Måling på beskyttede elektriske kretser:
Spenningsmasse (V/ Ω - COM):
 $U_i = 65 \text{ V}$ $U_o = 10,35 \text{ V}$ $C_o = 2,52 \mu\text{F}$
 $I_o = 4,0 \text{ mA}$ $L_o = 100 \text{ mH}$
Strømmassee ($\mu\text{A}/\text{mA}$ & A - COM):
 $I_i = 5 \text{ A}$ $U_o = 2,8 \text{ V}$ $C_o = 1000 \mu\text{F}$
 $I_o = 68 \text{ mA}$ $L_o = 8 \text{ mH}$
- Godkjent for sone 2 og 1, utstyrsguppe II, gassgruppe C potensielt eksplosive gasser, damper eller tåke, temperaturklasse T4.

Tabell 1. Elektriske symboler

	AC (vekselstrøm)		Jord
	DC (likestrøm)		Sikring
	Kapasitans		Diode
	Batteri. Lite batteristrøm når dette vises.		Kontinuitetstest eller pipetone for kontinuitet.
	Farlig spenning		Dobbeltisolert
	Farerisiko. Viktig informasjon. Se bruksanvisningen.		Må ikke blandes med strøm av faste avfallspartikler. Leveres til avfallshåndtering ved autorisert gjenvinningsanlegg eller materialdeponi.
CAT III	IEC målekategori III CAT III-utstyr er konstruert for å beskytte mot flyktige signaler i utstyr i faste installasjoner, for eksempel fordelingstavler, tilførselsledninger og korte forgreningskoplinger og lysanlegg i store bygninger.	CAT IV	IEC målekategori IV CAT IV-utstyr er konstruert for å beskytte mot flyktige signaler fra hovedtilførselsnivået, for eksempel et elektrisk måleinstrument eller en overhengende eller underjordisk strømlinje.
CE	Oppfyller kravene i EU-direktivene		Samsvarer med kravene til relevante standarder i Canada og USA.
	Inspisert og lisensiert av TÜV Product Services.		Oppfyller kravene i ATEX-direktivene

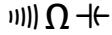
Måleinstrumentets funksjoner

Tabellene 2 til 5 og figur 1 gir en kort beskrivelse av instrumentets egenskaper.

Tabell 2. Innganger

Terminal	Beskrivelse
A	Inngang for 0 til 10,00 ampere strøm (20 ampere overlast i maks. 30 sekunder), strømfrekvens og målinger av driftssyklus.
mA μ A	Inngang for 0 μ A- til 400 mA-strømmålinger (600 mA i 18 timer) og strømfrekvens og driftssyklus.
COM	Fellesterminal for alle målinger.
 V Ω $\rightarrow$ 	Inngang for måling av spenning, kontinuitet, motstand, diode, kapasitans, frekvens, temperatur og driftssyklus.

Tabell 3. Vri Bryter-stillinger

Bryterstilling	Funksjon
Alle stillinger	Måleinstrumentets modellnummer vises kort på displayet når det slås på.
	Måling av AC-spenning Trykk på  for lavpassfilter ( .
	Måling av DC-spenning
	600 mV DC-spenningsområde Trykk på  for temperatur ( .
	Trykk på  for kontinuitetstest. Ω Motstandsmåling. Trykk på  for kapasitansmåling.
	Diodetest
	AC-strømmåling fra 0 mA til 10,00 ampere Trykk på  for DC-strømmålinger fra 0 mA til 10,00 ampere.
	AC current measurements from 0 μA to 6000 μA Press  for dc current measurements from 0 μA to 6000 μA.

Tabell 4. Knapper

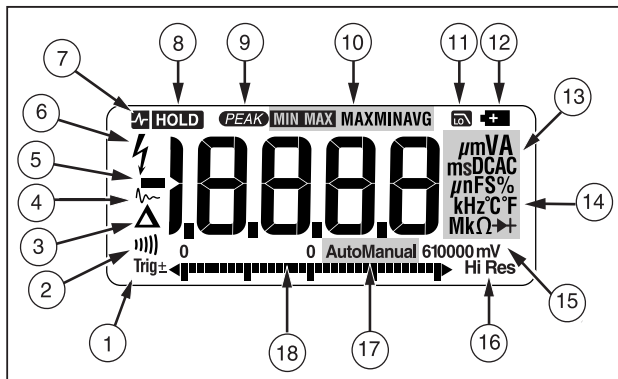
Knapp	Bryterstilling	Funksjon
 (Gul)	  mV  V  mA  μA Oppstart	Velger kapasitans Velger temperatur Velger funksjon for AC-lavpassfilter Veksler mellom DC- og AC-strøm. Veksler mellom DC- og AC-strøm. Deaktiverer den automatiske avslåingsfunksjonen (måleinstrumentet slås normalt av etter 30 minutter). Måleinstrumentet viser "P o F F" til  slippes opp.
	Alle bryterstillinger Oppstart	Begynner registreringen av minimums- og maksimumsverdier. Viser trinnvise avlesninger for MIN, MAX og AVG (gjennomsnittlig) og gjeldende avlesninger på skjermen. Avbryter MIN MAX (hold i 1 sekund). Aktiverer måleinstrumentets kalibreringsmodus, og ber om et passord. Måleinstrumentet viser "E R L" og går inn i kalibreringsmodus. Se 87V Ex driftsinformasjon.
	Alle bryterstillinger  mV Oppstart	Veksler mellom de tilgjengelige verdiområdene for den valgte funksjonen. Hold knappen nede i 1 sekund for å gå tilbake til automatisk verdiområde. Veksler mellom $^{\circ}C$ og $^{\circ}F$. Aktiverer måleinstrumentets utjevningsfunksjon Måleinstrumentet viser "S ---" til  slippes opp.

Tabell 4. Knapper (forts.)

Knapp	Bryterstilling	Funksjon
	Alle bryterstillinger Registrering av MIN MAX Frekvensteller Oppstart	AutoHOLD (tidligere TouchHold) fanger inn gjeldende avlesning på skjermen. Når det registreres en ny, stabil avlesning, avgir måleinstrumentet en tone og viser den nye avlesningen. Stopper og starter registrering uten å slette registrerte verdier. Stopper og starter frekvenstelleren. Slår på alle LCD-segmenter.
	Alle bryterstillinger	Slår bakgrunnslyset på, gjør det lysere og slår det av. Hold  nede i ett sekund for å gå inn i HiRes-siffermodusen. "HiRes"-ikonet vises på displayet. Hold  nede i ett sekund for å gå tilbake til 3 1/2-siffermodusen. HiRes=19.999
	Kontinuitet  Registrering av MIN MAX Hz, Driftssyklus Oppstart	Slår kontinuitetstonen av og på. Veksler mellom maksimale (250 µs) og normale (100 ms) responstider. Veksler måleapparatet for å utløse på positiv eller negativ helling. Deaktiverer tonen for alle funksjoner. Måleinstrumentet viser "bEEP" til  slippes opp.

Tabell 4. Knapper (forts.)

Knapp	Bryterstilling	Funksjon
REL Δ (Relativ modus)	Alle bryterstillinger Oppstart	Lagrer gjeldende avlesning som en referanse for påfølgende avlesninger. Skjermen nullstilles, og den lagrede avlesningen subtraheres fra alle påfølgende avlesninger. Aktiverer zoom-modus for søylediagrammet. Måleinstrumentet viser "REL" til REL Δ slippes opp.
Hz %	Alle bryterstillinger unntatt diodeteste Oppstart	Trykk på Hz % for frekvensmålinger. Starter frekvenstelleren. Trykk igjen for å gå inn i driftssyklus-modus. Aktiverer målerens høyimpedansmodus når mV DC-funksjonen brukes. Måleinstrumentet viser "Hz" til Hz % slippes opp.



aom1_af.eps

Figur 1. Skjermfunksjoner

Tabell 5. Skjermfunksjoner

Nummer	Funksjon	Indikasjon
①	±	Polaritetsindikator for det analoge søylediagrammet.
	Trig±	Indikator for positiv eller negativ helling for utløsning av Hz/driftssyklus.
②		Kontinuitetstonen er på.
③	Δ	Relativ (REL) modus er aktiv.
④	~	Utjevning er aktivert.

Nummer	Funksjon	Indikasjon
⑤	-	Indikerer negative avlesninger. I relativ modus indikerer dette tegnet at gjeldende inngang er mindre enn den lagrede referansen.
⑥	⚡	Indikerer forekomst av høy spenningsinngang. Viser hvis inngangsspenningen er 30 V eller mer (AC eller DC). Viser også i modusen for lavpassfilter. Viser også i modiene cal, Hz og driftssyklus.
⑦	HOLD	AutoHOLD er aktivert.
⑧	HOLD	Display Hold er aktiv.
⑨	PEAK	Indikerer at måleinstrumentet er i modusen Peak Min Max og at responstiden er 250 μs.
⑩	MIN MAX MAX MIN AVG	Indikatorer for minimum-maksimum-registreringsmodus.
⑪	LO	Modus for lavpassfilter. Se under "Lavpassfilter".
⑫	+	Lite batteristrøm. ⚠ ⚠ Advarsel Unngå falske avlesninger som kan utgjøre fare for elektrisk støt eller personskade. Skift batteriet så fort som mulig når batteriindikatoren vises.

Tabell 5. Skjermfunksjoner (forts.)

Nummer	Funksjon	Indikasjon
⑬	A, μA, mA	Ampere. (amp), mikroamp, milliamp
	V, mV	Volt, millivolt
	μF, nF	Mikrofarad, Nanofarad
	nS	Nanosiemen
	%	Prosent. Brukes til måling av driftssyklus.
	Ω, MΩ, kΩ	Ohm, megohm, kilohm
	Hz, kHz	Hertz, kilohertz
⑭	AC DC	Vekselstrøm, likestrøm
	°C, °F	Grader Celsius, grader Fahrenheit
⑮	610000 mV	Viser valgt måleområde
⑯	HiRes	Måleinstrumentet er i høyoppløselig modus (Hi Res) HiRes=19.999
⑰	Auto	Måleinstrumentet er i modusen for automatisk verdiområde og velger automatisk verdiområdet med best oppløsning.
	Håndbok	Måleinstrumentet er i modus for manuelt måleområde.

Nummer	Funksjon	Indikasjon
⑰		Antallet segmenter står i forhold til hele skalaverdien til det valgte verdiområdet. Ved normal drift er 0 (null) på venstre side. Polaritetsindikatoren til venstre for diagrammet indikerer polariteten til inngangssignalet. Den grafiske fremstillingen opererer ikke med kapasitans, frekvensteller funksjoner, temperatur eller topp min max. Se under "Søylediagram" for ytterligere informasjon. Søylediagrammet har også en zoom-funksjon, som beskrevet under "Zoom-modus".
--	OL	Overlasttilstand er registrert.
Feilmeldinger		
bAtt	Skift batteriet øyeblikkelig.	
diSC	I kapasitansfunksjonen er det for mye elektrisk lading på kondensatoren som testes.	
EEPr Err	Ugyldig EEPROM-data. Send måleinstrumentet til service.	
CAL Err	Ugyldige kalibreringsdata. Kalibrer måleinstrumentet.	
LEAd	 Varsel for prøveledning. Viser når prøveledningene er i terminal A eller mA/μA , og den valgte vribryterstillingen ikke samsvarer med terminalen som brukes.	

Alternativer for å slå på

Hvis en knapp holdes nede mens måleinstrumentet slås på, aktiveres et alternativ for hvordan måleinstrumentet skal slås på. Tabell 4 includes the power-up options.

Automatisk utkobling

Måleinstrumentet slår seg automatisk av hvis vribryteren ikke brukes på 30 minutter. Hvis MIN MAX-registrering er aktivert, vil ikke måleinstrumentet bli slått av. I tabell 4 er det beskrevet hvordan du deaktiverer automatisk avslåing.

Funksjonen Input Alert™

Hvis en prøveledning er koblet til mA/μA- eller A-terminalen, men vribryteren er ikke innstilt på riktig strømposisjon, blir du advart med en skingrende pipetone og "L E d" vises på skjermen. Denne advarselen er ment til å stoppe brukeren fra å forsøke å måle verdier for spenning, kontinuitet, motstand, kapasitans eller diode når ledningene er koblet til en strømterminal.

⚠ Obs!

Hvis probene settes på tvers (parallelt med) en strømførende krets når en ledning er koblet til en strømterminal, kan dette skade kretsen som testes, og overbelaste sikringen til måleinstrumentet. Dette kan skje fordi motstanden gjennom måleinstrumentets strømterminaler er svært lav, slik at måleinstrumentet fungerer som en kortslutningskrets.

Foreta målinger

De påfølgende avsnittene beskriver hvordan målinger skal foretas med måleinstrumentet.

Måling av AC- og DC-spenning

⚠ ⚠ Advarsel

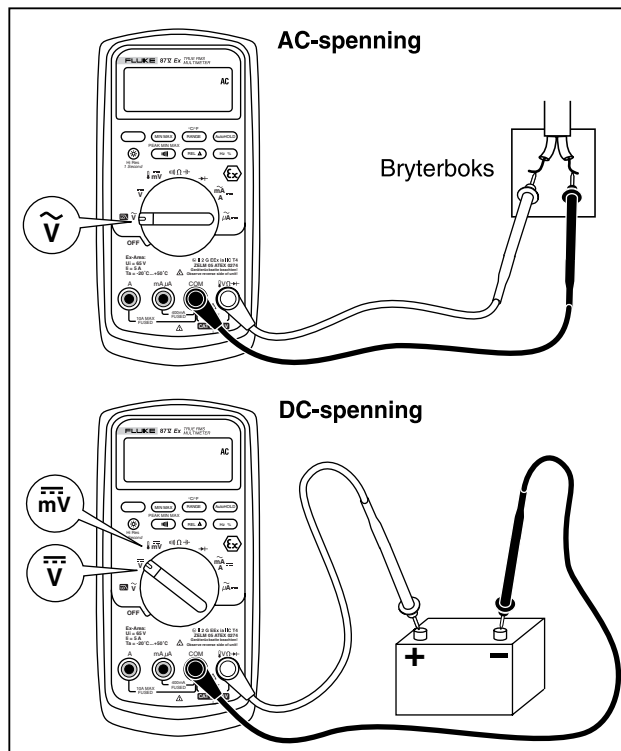
For å unngå eventuelt elektrisk støt eller personskade må det aldri måles spenninger over 65 volt i et eksplosjonsfarlig område.

Instrumentet måler effektivverdier (true rms) som gir korrekte verdier for overlagrede sinuskurver og andre kurveformer (uten overlagret likespenning) som f.eks. firkantkurver, trekantkurver og trappeformede kurveformer. Måleinstrumentets spenningsområder er 600,0 mV, 6,000 V, 60,00 V, 600,0 V og 1000 V. Drei vribryteren til mV for å velge DC-verdiområdet 600,0 mV.

Hvis du skal måle ac- eller dc-spenning, se figur 2.

Ved måling av spenning, fungerer måleinstrumentet omtrent som en 10 M Ω -impedans (10 000 000 Ω) i parallell med kretsen. Denne lasteffekten 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 Ω (10 000 Ω) eller mindre.

For bedre nøyaktighet ved måling av DC-forskyvningen av en AC-spenning, skal AC-spenningen måles først. Noter AC-spenningsområdet, og velg et DC-spenningsområde manuelt som tilsvarer, eller er høyere enn, AC-verdiområdet. Denne prosedyren øker nøyaktigheten av DC-målingen ved å forsikre at kretsene for inngangsbeskyttelse ikke er aktivert.



eco2f.eps

Figur 2. Måling av AC- og DC-spenning

Virkemåte ved null-inngang av måleinstrumenter for sann RMS

Måleinstrumenter for sann rms foretar nøyaktig måling av forvrengte bølgeformer, men når inngangsledningene kortsluttes i AC-funksjonene, vises en restmåling på mellom 1 og 30 tellinger på målerens display. Når prøveledningene er åpne, kan målingene på displayet variere på grunn av forstyrrelser. Disse avvikende målingene er normale. De påvirker ikke måleinstrumentets nøyaktighet av AC-måling over de angitte måleområdene.

Uspesifiserte inngangsnivåer er:

- AC-spenning: under 3 % av 600 mV AC, eller 18 mV AC
- AC-strøm: under 3 % av 60 mA AC, eller 1,8 mA AC
- AC-strøm: under 3 % av 600 μ A AC, eller 18 μ A AC

Lavpassfilter

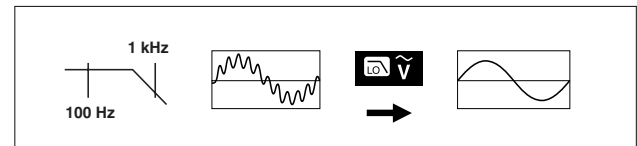
Instrumentet er utstyrt med et lavpassfilter for AC. Ved måling av AC-spenning eller AC-frekvens trykker du på  for å aktivere modusen for lavpassfilter (). Måleinstrumentet fortsetter å måle i den valgte AC-modusen, men signalet blir nå omlødet gjennom et filter som blokkerer uønskede spenninger over 1 kHz, se figur 3. De lavere frekvensspenningene passerer med redusert nøyaktighet for målinger under 1 kHz. Lavpassfilteret kan forbedre målelytelsen på sammensatte sinuskurver som vanligvis genereres av inverterere og motordrev med variabel frekvens.

⚠ ⚠ Advarsel!

Unngå mulig elektrisk støt eller personskade. Bruk ikke alternativet for lavpassfilter til å kontrollere tilstedeværelse av farlig spenning. Det kan forekomme høyere spenninger enn det som er angitt. Foreta først en måling av spenningen uten filteret for å avdekke mulig tilstedeværelse av farlig spenning. Velg deretter filterfunksjonen.

Merk

I lavpassmodus går måleinstrumentet til manuell modus. Velg områder ved å trykke på RANGE-knappen. Automatisk valg av verdiområde er ikke tilgjengelig i lavpassmodus.



aom11f.eps

Figur 3. Lavpassfilter

Temperaturmåling

Måleinstrumentet måler temperaturen av et type-K-termoelement (inkludert). Velg mellom grader Celcius (°C) eller grader Fahrenheit (°F) ved å trykke på .

Obs!

Unngå mulig skade på måleinstrumentet eller annet utstyr. Husk at selv om måleinstrumentet er klassifisert for -200,0 °C til +1090,0 °C og -328,0 °F til 1994,0 °F, er det medfølgende K-Type-termoelementet klassifisert til 260 °C.

Verdiområder for skjermvisning er -200,0 °C til +1090,0 °C og -328,0 °F til 1994,0 °F. Ved målinger utenfor disse verdiområdene, vises **OL** på skjermen til måleinstrumentet. Skjermen viser også OL når det ikke er tilkoblet et termoelement.

Gjør følgende for å måle temperatur:

1. Koble et type-K-termoelement til måleinstrumentets **COM-** og **1V Ω → -**terminaler.
2. Drei vribryteren til .
3. Trykk på  for å aktivere temperaturmodusen.
4. Trykk på  for å velge Celsius eller Fahrenheit.

Testing for kontinuitet

Obs!

Unngå mulig skade på måleinstrumentet eller utstyret under testing. Koble fra strømkretsen og lad ut alle høyspente kondensatorer før testing for kontinuitet.

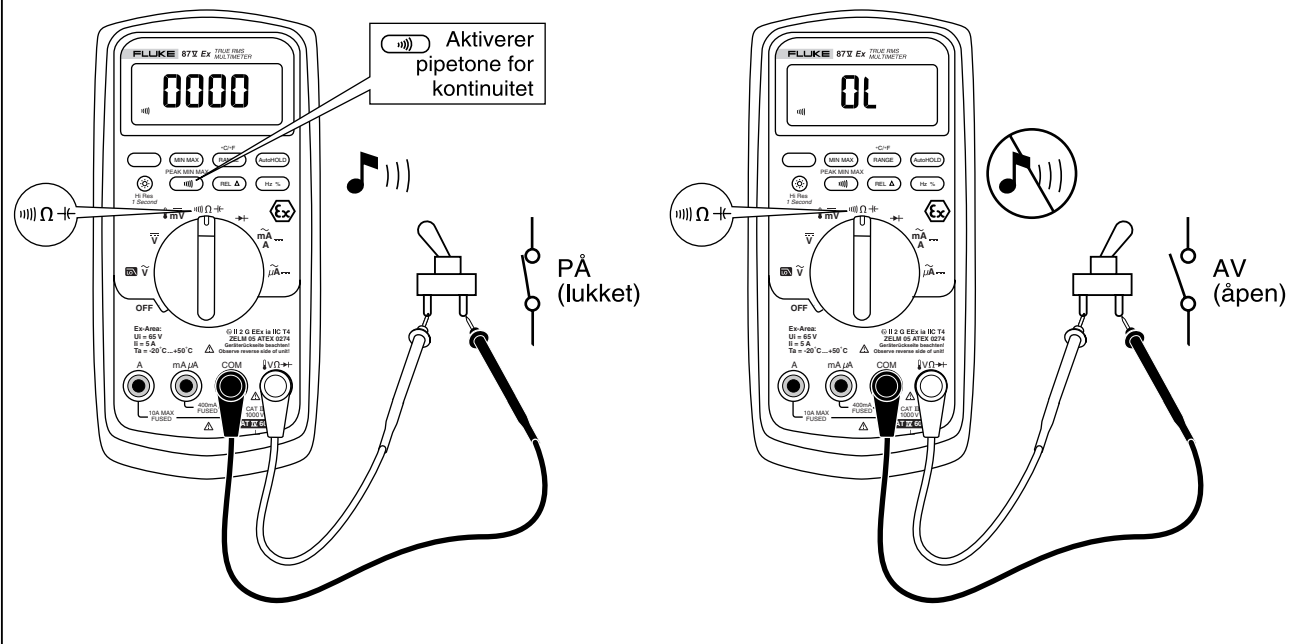
Kontinuitetstesten har en tone som utløses så lenge en krets er fullstendig. Tonen gjør det mulig å utføre raske kontinuitetstester uten å måtte se på skjermen.

Sett opp måleinstrumentet som vist i Figur 4, ved testing av kontinuitet.

Trykk på  for å slå kontinuitetstonen av og på.

Kontinuitetsfunksjonen registrerer intermitterende åpne og kortsluttede kretser som kan ha en varighet på helt ned til ett 1 ms. En kort kortslutning får måleinstrumentet til å avgi et kort signal.

Slå av kretsstrømmen ved testing når måleinstrumentet inngår i kretsen.



Figur 4. Testing for kontinuitet

eco4f.eps

Måling av motstand

⚠Obs!

Unngå mulig skade på måleinstrumentet eller utstyret under testing. Koble fra strømkretsen og lad ut alle høyspente kondensatorer før måling av motstand.

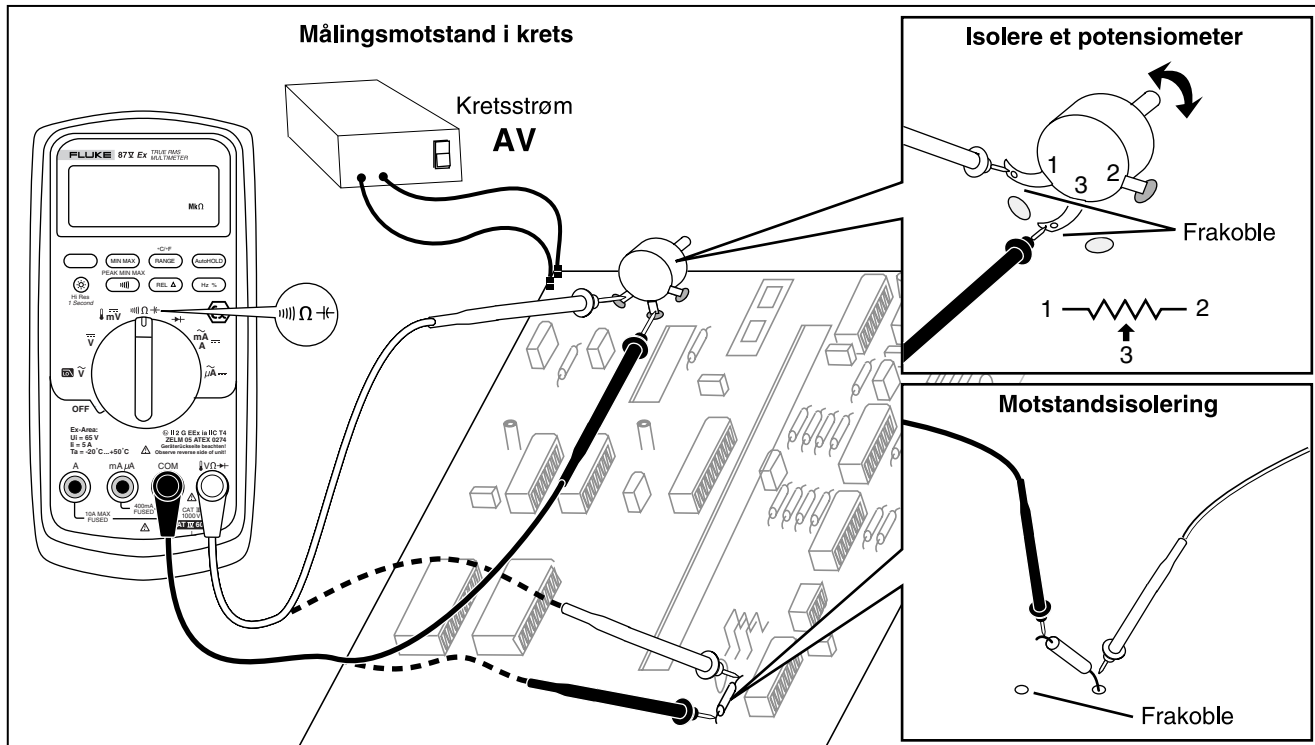
Måleinstrumentet måler motstand ved å sende litt strøm gjennom kretsen. Fordi denne strømmen går gjennom alle mulige baner mellom probene, viser motstandsavlesningen den samlede motstanden til alle banene mellom probene.

Måleinstrumentets motstandsområde er 600,0 Ω , 6,000 k Ω , 60,00 k Ω , 600,0 k Ω , 6,000 M Ω og 50 M Ω .

Sett opp måleinstrumentet som vist i Figur 5, ved måling av motstand.

Følgende tips gjelder måling av motstand:

- Den målte verdien av en motstand i en krets er ofte forskjellig fra motstandens klassifiserte verdi.
- Prøveledningene kan tilføye en feilmåling på mellom 0,1 Ω og 0,2 Ω til motstandsmålingen. Test ledningene ved å føre probetuppene så vidt sammen og avlese motstanden til ledningene. Bruk den relative (REL) modusen til å subtrahere denne verdien automatisk hvis det er nødvendig.
- Måling av motstand kan lage nok spenning til å få silikondioder eller transistorer til å lede. Hvis dette er forventet, trykker du på **RANGE** for å bruke en lavere strøm i det området ett trinn høyere. Bruk den høyere verdien hvis verdien er høyere.



Figur 5. Måling av motstand

eco6f.eps

Bruk av konduktans for testing av høy motstand eller lekkasje

Konduktans, det motsatte av motstand, er evnen en krets har til å føre strøm. Høye konduktansverdier tilsvarer lave motstandsverdier.

Måleinstrumentets 60 nS-verdiområde måler konduktans i nanosiemen ($1 \text{ nS} = 0,000000001 \text{ siemen}$). Fordi så små mengder av konduktans tilsvarer svært høy motstand, gjør nS-verdiområdet det mulig å bestemme motstanden til komponenter opp til $100\,000 \text{ M}\Omega$, $1/1 \text{ nS} = 1000 \text{ M}\Omega$.

Sett opp måleinstrumentet slik som vist for måling av motstand, ved måling av konduktans (Figur 5); trykk deretter på  til nS-indikatoren kommer fram på skjermen.

Følgende tips gjelder måling av konduktans:

- Avlesninger for høy motstand er følsomme overfor elektrisk støy. Utjevning av de mest støyende avlesningene skjer ved å gå inn i registreringsmodusen MIN MAX, og deretter bla til gjennomsnittsavlesningen (AVG).
- Det er normalt en avlesning av restkonduktans når prøveledningene er åpne. Oppnå nøyaktige avlesninger ved å bruke den relative (REL) modusen til å subtrahere restverdien.

Måling av kapasitans

⚠Obs!

Unngå mulig skade på måleinstrumentet eller utstyret under testing. Koble fra strømkretsen og lad ut alle høyspente kondensatorer før måling av motstand. Bruk DC-spenningsfunksjonen til å bekrefte at kondensatoren er utladet.

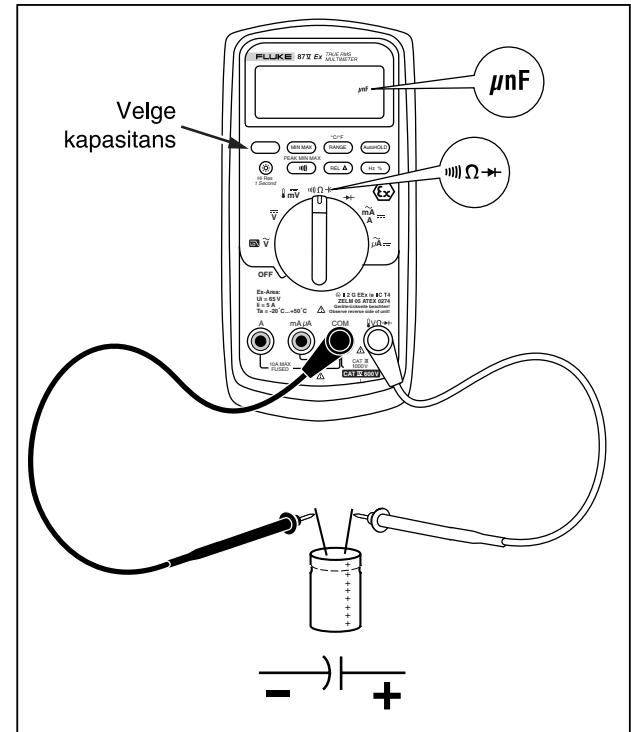
Måleinstrumentets verdiområde for kapasitans er 10,00 nF, 100,0 nF, 1,000 μ F, 10,00 μ F, 100,0 μ F og 9999 μ F.

Sett opp måleinstrumentet som vist i Figur 6, ved måling av kapasitans.

For å forbedre nøyaktigheten av målinger som er mindre enn 1000 nF, bruk relativ-modusen (REL) til å subtrahere restkapasitanen til måleinstrumentet og ledningene.

Merk

"disc" vil vises på displayet hvis det er for mye elektrisk lading på kondensatoren som testes.



eco10f.eps

Figur 6. Måling av kapasitans

Testing av dioder

⚠Obs!

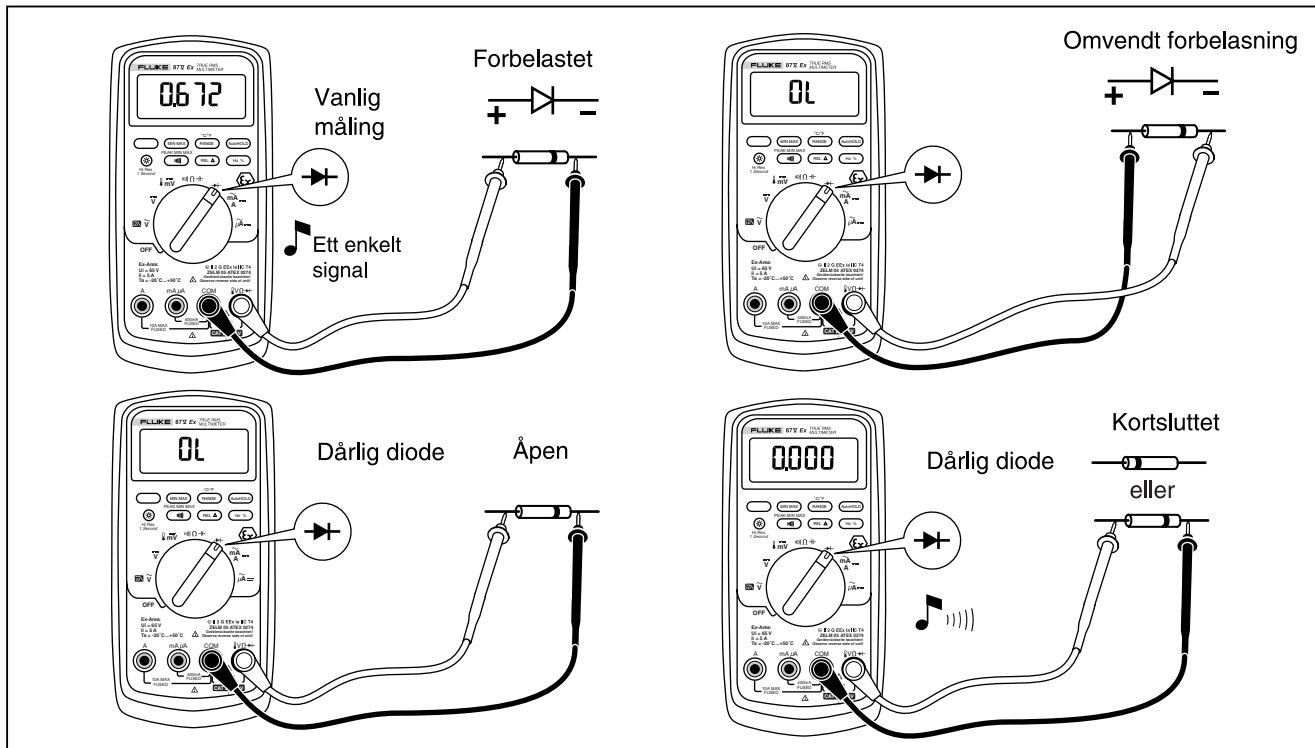
Unngå mulig skade på måleinstrumentet eller utstyret under testing. Koble fra strømkretsen og lad ut alle høyspente kondensatorer før testing av dioder.

Bruk diodetesten til å sjekke dioder, transistorer, silikonkontrollerte likerettere (SCRs), og andre halvlederenheter. Denne funksjonen tester en halvlederkobling ved å sende strøm gjennom koblingen, og deretter måle spenningsfallet i koblingen. En bra silikonekobling faller mellom 0,5 V og 0,8 V.

For å teste en diode utenfor en krets, sett opp måleinstrumentet som vist i Figur 7. For avlesning av forspenning på en hvilken som helst halvlederkomponent, skal den røde prøveledningen plasseres på komponentens positive terminal og plasser den svarte ledningen på komponentens negative terminal.

I en strømkrets skal en kurant diode fremdeles gi en avlesning av forspenning på 0,5 til 0,8 V. Avlesning av bakspenning kan variere avhengig av motstanden til andre baner mellom probetuppene.

Det avgis en kort pipelyd hvis dioden er god ($< 0,85$ V). Et kontinuerlig signal lyder hvis målingen er $\leq 0,100$ V. Denne målingen angir en kort krets. "OL" vises på skjermen hvis dioden er åpen.



Figur 7. Testing av en diode

eco9f.eps

Måling av AC- eller DC-strøm

⚠ ⚠ Advarsel!

Slik unngås elektrisk støt eller personskade:

- Forsøk aldri å måle direkte på kretsløp med en tomgangsspenning mot jord som er større enn 1000 V. Instrumentet og operatøren kan skades dersom sikringen ryker under en slik måling.
- Mål aldri strømmer over 5 ampere når instrumentet brukes i et eksplosjonsfarlig område

⚠ Obs!

Gjør følgende for å unngå mulig skade på måleinstrumentet eller utstyret under testing:

- Kontroller måleinstrumentets sikringer før strømmåling.
- Bruk riktige terminaler, funksjoner og verdiområder for alle målingene.
- Plasser aldri probene på tvers av (parallelt med) kretser eller komponenter når ledningene er satt i strømterminalene.

Ved strømmåling skal kretsen under testingen brytes, og deretter sette måleinstrumentet i serie med kretsen.

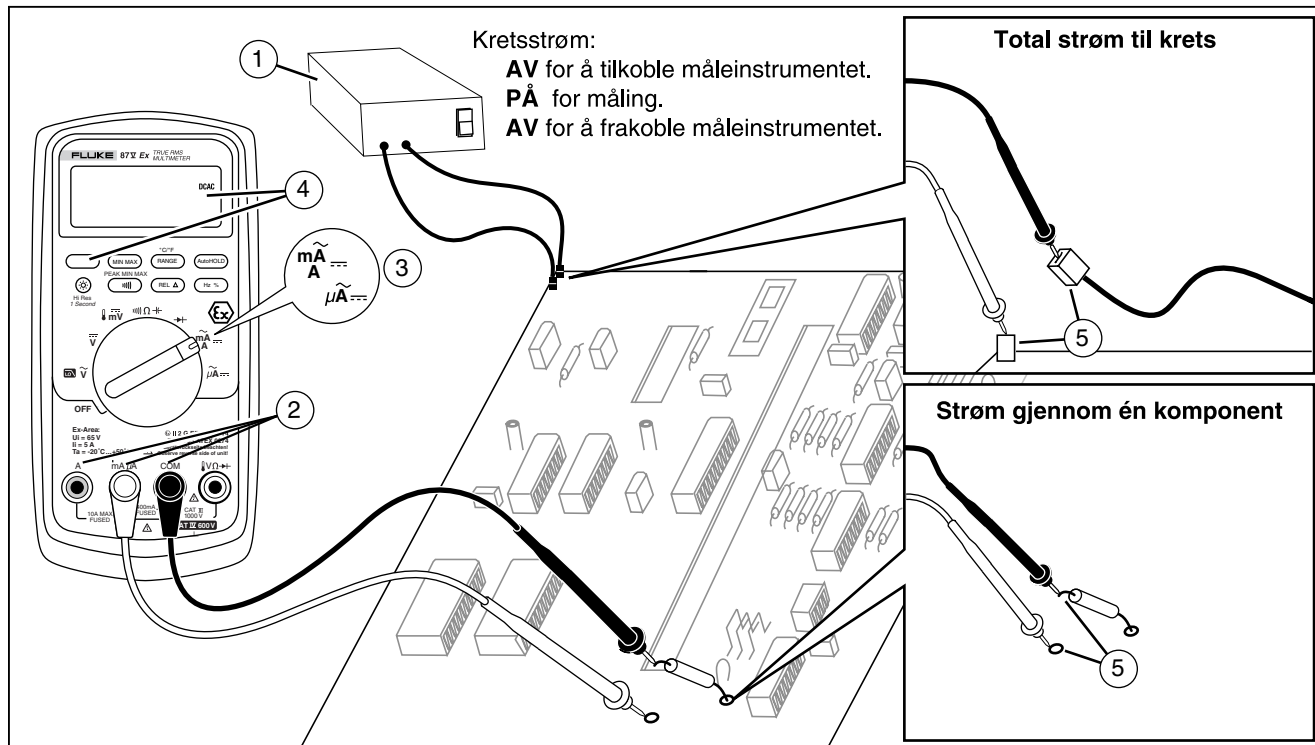
Måleinstrumentets strømområder er 600,0 μ A, 6000 μ A, 60,00 mA, 400,0 mA, 6000 mA og 10 A. Ac-strøm vises som en rms-verdi.

Se Figur 8 og gjør følgende for å måle strøm:

1. Slå av strømmen til kretsen. Lad ut alle høy-spenningskondensatorer.
2. Sett den svarte ledningen i **COM**-terminalen. For strøm mellom 6 mA og 400 mA, skal den røde ledningen settes i **mA/ μ A** -terminalen. For strøm over 400 mA, skal den røde ledningen settes i **A**-terminalen.

Merk

*Unngå at måleinstrumentets 400 mA-sikring ryker ved å bare bruke **mA/ μ A**-terminalen hvis du er sikker på at strømmen er lavere enn 400 mA kontinuerlig, eller lavere enn 600 mA i 18 timer eller mindre.*



Figur 8. Måling av strøm

eco71.eps

3. Ved bruk av **A**-terminalen, skal vribryteren settes på mA/A. Ved bruk av **mA/μA** -terminalen, skal vribryteren settes på μA for strømstyrker lavere enn 6000 μA (6 mA), eller mA/A for strømstyrker høyere enn 6000 μA.
4. Trykk på  for å måle likestrøm.
5. Åpne strømbanen som skal testes. Berør den svarte proben til den mer negative siden av åpningen; berør den røde proben til den mer positive siden av åpningen. Reversering av ledningene vil gi en negative avlesning, men skader ikke måleinstrumentet.
6. Slå på strømmen i kretsen og avles skjermen. Husk å legge merke til måleenheten på høyre side av skjermen (μA, mA, eller A).
7. Slå av strømmen til kretsen og lad ut alle høy-spenningskondensatorer. Fjern måleinstrumentet og gjenopprett kretsen til normal drift.

Følgende tips gjelder strømmåling:

- Hvis strømvlesningen er 0 og du er sikker på at måleinstrumentet er satt opp på riktig måte, test måleinstrumentets sikringer som beskrevet under "Teste sikringene".
- En strømmåler mister litt spenning i seg selv, hvilket kan få betydning for driften av kretsen. Du kan beregne denne belastningsspenningen ved å bruke verdiene som er oppført i Tabellen Spesifikasjoner for strømfunksjon.

Måling av frekvens

Måleinstrumentet måler frekvensen av en spenning eller strømsignal ved å telle antall ganger signalet krysser et terskelnivå hvert sekund.

Tabell 6 oppsummerer triggernivåene og anvendelsene for måling av frekvens med de forskjellige verdiområdene for måleinstrumentets spennings- og strømfunksjoner.

Frekvens måles ved å koble måleinstrumentet til en signalkilde og deretter trykke på . Ved å trykke på -brytere, veksler triggeren mellom + og -, som angitt med symbolet på venstre side av skjermen (se Figur 9 under "Måling av driftssyklus"). Trykk på  for å stoppe og starte telleren.

Måleinstrumentet veksler automatisk verdiområde til ett av fem frekvensområder: 199,99 Hz, 1999,9 Hz, 19,999 kHz, 199,99 kHz, og større enn 200 kHz. Ved frekvenser under 10 Hz, oppdateres skjermen etter inngangsfrekvensen. Visningen kan bli ustabil under 0,5 Hz.

Følgende tips gjelder måling av frekvens:

- Hvis en avlesning vises som 0 Hz eller er ustabil, kan inngangssignalet være under eller nær triggernivået. Disse problemene kan vanligvis rettes ved å velge et lavere verdiområde, som øker måleinstrumentets sensitivitet. I $\bar{V}$ -funksjonen har de lavere verdiområdene også lavere triggernivåer.
- Hvis en avlesning synes å være mangedoblet i forhold til det som antas, kan inngangssignalet være forvrengt. Forvrengning kan føre til mangetriggning av frekvenstelleren. Hvis det velges et høyere spenningsområde, kan dette løse problemet ved å minske sensitiviteten til måleinstrumentet. Prøv også å velge et DC-verdiområde, hvilket hever triggernivået. Den laveste frekvensen som vises er vanligvis den riktige.

Tabell 6. Funksjoner og triggernivåer for frekvensmålinger

Funksjon	Verdiområde	Ca. triggernivå	Vanlig
$\tilde{V}$	6 V, 60 V, 600 V, 1000 V	$\pm 5 \%$ av skalaen	De fleste signaler.
$\tilde{V}$	600 mV	± 30 mV	Høy-frekvens 5 V logiske signaler. (Dc-koblingen til $\tilde{V}$ -funksjonen kan svekke høy-frekvente logiske signaler, og dermed redusere deres amplitude nok til å virke forstyrrende på triggingen.)
$m\overline{\overline{V}}$	600 mV	40 mV	Se målingstipsene som følger etter denne tabellen.
$\overline{\overline{V}}$	6 V	1,7 V	5 V logiske signaler (TTL).
$\overline{\overline{V}}$	60 V	4 V	Vekslesignaler i biler.
$\overline{\overline{V}}$	600 V	40 V	Se målingstipsene som følger etter denne tabellen.
$\overline{\overline{V}}$	1000 V	100 V	
Ω $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$	Karakteristikker for frekvensteller er ikke tilgjengelige eller angitt for disse funksjonene.		
$A\sim$	Alle verdiområder	$\pm 5 \%$ av skalaen	AC-strømsignaler.
$\mu A\overline{\overline{\overline{\cdot}}}$	600 μA , 6000 μA	30 μA , 300 μA	Se målingstipsene som følger etter denne tabellen.
$mA\overline{\overline{\overline{\cdot}}}$	60 mA, 400 mA	3,0 mA, 30 mA	
$A\overline{\overline{\overline{\cdot}}}$	6 A, 10 A	0,30 A, 3,0 A	

Måling av driftssyklus

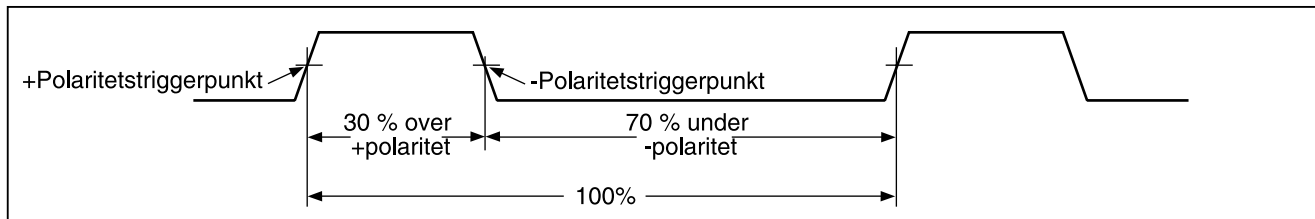
Driftssyklus (eller driftsfaktor) er prosenten av den tiden et signal er over eller under et triggernivå i løpet av én syklus (Figur 9). Driftssyklusmodusen er optimalisert for måling av den tiden logiske signaler og vekslesignaler er av eller på. Systemer som elektroniske drivstoffinnsprøytningsystemer og vekslende strømforsyninger kontrolleres av pulssignaler med forskjellig bredde, som kan sjekkes ved måling av driftssyklus.

For å måle driftssyklus, må måleinstrumentet settes opp til å måle frekvens. Trykk deretter på Hz én gang til. På

samme måte som med frekvensfunksjonen, kan hellingen for måleinstrumentets teller endres ved å trykke på .

Når det gjelder 5 V logiske signaler, skal 6 V DC-verdiområdet brukes. For 12 V vekselsignaler i biler, skal 60 V DC-verdiområdet brukes. For sinusbølger, skal det laveste verdiområdet, som ikke fører til mangedobbelte triggering, brukes. (Et signal uten fordreining kan vanligvis være opptil ti ganger amplituden til det valgte spenningsområdet.)

Hvis en driftssyklusavlesning er ustabil, trykk på MIN MAX; rull deretter til skjermen som viser AVG (gjennomsnitt).



Figur 9. Komponenter for måling av driftssyklus

jf5f.eps

Bestemme pulsbredde

Når det gjelder en periodisk kurveform (dens mønster gjentas med jevne mellomrom), er det mulig å bestemme hvor lenge signalet er høyt eller lavt på følgende måte:

1. Mål signalets frekvens.
2. Trykk på  én gang til for å måle signalets driftssyklus. Trykk på  for å velge en måling av signalets positive eller negative puls. Se Figur 9.
3. Bruk følgende formel til å bestemme pulsbredden:

$$\text{Pulsbredde (i sekunder)} = \frac{\% \text{ Driftssyklus} \div 100}{\text{Frekvens}}$$

Søylediagram

Det analoge søylediagrammet fungerer som nålen på et analogt måleinstrument, men uten oversving. Søylediagrammet oppdateres 40 ganger per sekund. Fordi diagrammet gir 10 ganger raskere respons enn den digitale skjermen, er den nyttig for å foreta topp- og bunnjusteringer og observere inngangssignaler med raske endringer. Den grafiske fremstillingen viser ikke kapasitans, frekvenstelfunksjoner, temperatur eller topp min max.

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

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

Søylediagrammet har også en zoom-funksjon, som beskrevet under "Zoom-modus".

Zoom-modus (bare et oppstartsalternativ)

Slik bruker du den grafiske fremstillingen for Rel Zoom:

1. Hold  nede mens du slår på måleinstrumentet. "REL" vises på skjermen.
2. Velg den relative modusen ved å trykke på  igjen.
3. Midten av diagrammet representerer nå null, og sensitiviteten til søylediagrammet øker med en faktor på 10. Målte verdier som er mer negative enn den lagrede referansen, aktiverer segmenter til venstre for midten, mens verdier som er mer positive, aktiverer segmenter til høyre for midten.

Bruksområder for zoom-modusen

Relativ-modusen kombinert med den økte sensitiviteten til søylediagrammets zoom-modus, er nyttig for å foreta raske og nøyaktige null- og toppverdijusteringer.

Ved null-justeringer, innstilles måleinstrumentet på ønsket funksjon, kortslutt prøveledningene sammen, trykk på , og koble deretter ledningene til kretsen under testing. Juster kretsens variable komponent til skjermen viser null. Bare det midtre segmentet på zoom-søylediagrammet er opplyst.

Ved toppverdijusteringer, innstilles måleinstrumentet på ønsket funksjon, koble ledningene til kretsen under test;

trykk deretter på . Skjermen viser nullpunktet. Samtidig som du justerer for en positiv eller negativ toppverdi, øker søylediagrammets lengde til høyre eller venstre for nullpunktet. Hvis et symbol for høy verdiområde lyser opp ( ) , trykk på  to ganger for å innstille en ny referanse, og fortsett deretter med justeringen.

HiRes-modus

Måleinstrumentet vil gå inn i 4 1/2-siffermodusen for høy oppløsning, hvis  trykkes inn i ett sekund. Avlesninger vises ved 10 ganger normal oppløsning med en maksimumvisning på 19 999 tellinger. HiRes-modusen fungerer i alle modi, bortsett fra modusen for kapasitans, frekvenstille-funksjoner, temperatur og 250 μ s (toppverdi) MIN MAX.

Trykk på  igjen i ett sekund for å gå tilbake til 3 1/2-siffermodusen.

Registreringsmodusen MIN MAX

Modusen MIN MAX registrerer minimums- og maksimumsverdier. Når inngangssignalet går under den registrerte minimumsverdien eller over den registrerte maksimumsverdien, avgir måleinstrumentet en tone og registrerer den nye verdien. Denne modusen kan brukes til å fange inn uregelmessige avlesninger, registrere maksimumsavlesninger mens du er borte, eller registrere avlesninger mens du bruker utstyret under testing og ikke kan se måleinstrumentet. MIN MAX-modus kan også beregne en gjennomsnitt av alle avlesninger som er foretatt siden MIN MAX-modusen ble aktivert. MIN MAX funksjonen benyttes som anvist i skema 7.

Responstid er hvor lenge et inngangssignal må holde seg på den nye verdien for å bli registrert. En kortere responstid fanger inn kortere hendelser, men med mindre nøyaktighet. Hvis responstiden endres, slettes alle registrerte avlesninger. Måleinstrumentet har responstid på 100 millisekunder og 250 μ s (toppverdi). Responstiden på 250 μ s er angitt med "**PEAK**" på skjermen.

Responstiden på 100 millisekunder passer best til å registrere spenningsstøt i strømforsyning, tilstrømmende strøm og finne intermitterende feil.

Den sanne gjennomsnittsverdien (AVG) som vises i 100 ms-modusen, er det matematiske integralet av alle målinger som er foretatt siden registreringen begynte (overbelastninger blir forkastet).

Gjennomsnittsavlesningen er nyttig for å utjevne ustabile inngangssignaler, beregne strømforbruk eller anslå tiden i prosent som en krets er aktiv.

Min Max registrerer yttergrensene for signaler som varer lenger enn 100 ms.

Peak registrerer yttergrensene for signaler som varer lenger enn 250 μ s.

Utjevningsfunksjon (bare et oppstartsalternativ)

Når inngangssignalet skifter raskt, gir "utjevning" en stødigere måling på skjermen.

Slik bruker du utjevningsfunksjonen:

1. Hold **RANGE** nede mens du slår på måleinstrumentet. The display will read "S---" until **RANGE** is released.
2. Utjevningsikonet () vil vises til høyre på skjermen, slik at du vet at utjevning er aktivert.

Tabell 7. MIN MAX-funksjoner

Knapp	MIN MAX-funksjon
	Gå inn i modusen for registrering av MIN MAX. Måleinstrumentet er låst i det viste verdiområdet før du går inn i MIN MAX-modusen. (Velg ønsket målefunksjon og verdiområde før du går inn i MIN MAX-modusen.) Måleinstrumentet avgir en tone hver gang en ny minimums- eller maksimumsverdi registreres.
 (i MIN MAX-modus)	Bla gjennom minimums (MIN), maksimums (MAX), og gjennomsnittsverdier (AVG).
 PEAK MIN MAX	Velg en responstid på 100 ms eller 250 μ s. (Responstiden på 250 μ s er angitt med PEAK på skjermen.) Lagrede verdier slettes. Nåværende og AVG (gjennomsnittlige) verdier er ikke tilgjengelige når 250 μ s er valgt.
	Stopp registrering uten å slette lagrede verdier. Trykk igjen for å gjenoppta registrering.
 (hold i 1 sekund)	Avslutt MIN MAX-modus. Lagrede verdier slettes. Måleinstrumentet holder seg i det valgte verdiområdet.

AutoHOLD-modus

Advarsel!

Unngå mulig elektrisk støt eller personskade. Bruk aldri AutoHOLD-modusen til å avgjøre om kretser ikke er strømførende. AutoHOLD-modusen vil ikke fange inn ustabile avlesninger med støt.

AutoHOLD -modusen fanger inn den nåværende målingen på skjermen. Når det registreres en ny, stabil avlesning, avgir måleinstrumentet en tone og viser den nye avlesningen. Trykk på  for å gå inn i eller avslutte AutoHOLD-modusen.

Relativ modus

Ved valg av relativ modus () nullstiller måleinstrumentet skjermen og lagrer nåværende avlesning som referansen for påfølgende målinger. Måleinstrumentet er låst i det verdiområdet som ble valgt da du trykte på . Trykk på  igjen for å avslutte denne modusen.

I relativ-modus, er den viste avlesningen alltid differansen mellom nåværende avlesning og den lagrede referanseverdien. Hvis for eksempel den lagrede referanseverdien er 15,00 V og den nåværende avlesningen er 14,10 V, viser skjermen -0,90 V.

Vedlikehold

Advarsel!

For å unngå muligheten for elektrisk støt eller personskade, skal servicearbeid, utover det som omtales i denne håndboken, bare utføres av produsenten. Reparasjon eller servicearbeid utført av andre, kan gjøre ATEX-sertifiseringen av dette instrumentet ugyldig.

Generelt vedlikehold

Tørk hylsteret med en fuktig klut og mildt vaskemiddel med jevne mellomrom. Bruk ikke skuremidler eller løsemidler.

Obs!

For at ikke kabinettet skal svekkes og eventuelt utsettes for sprekker, må det ikke benyttes aceton til rengjøring av instrumentet.

Skitt eller fuktighet i terminalene kan innvirke på avlesninger og kan utilsiktet aktivere Input Alert-funksjonen. Rengjør terminalene på følgende måte:

1. Slå av måleinstrumentet og fjern alle prøveledninger.
2. Rist ut eventuell skitt som kan finnes i terminalene.

3. Fukt en ny vattpinne med et rengjørings- og smøremiddel (f.eks. WD-40). Vri vattpinnen rundt i hver terminal. Smøremidlet beskytter terminalene mot fuktighetsrelatert aktivering av Input Alert-funksjonen.

Sikringstest

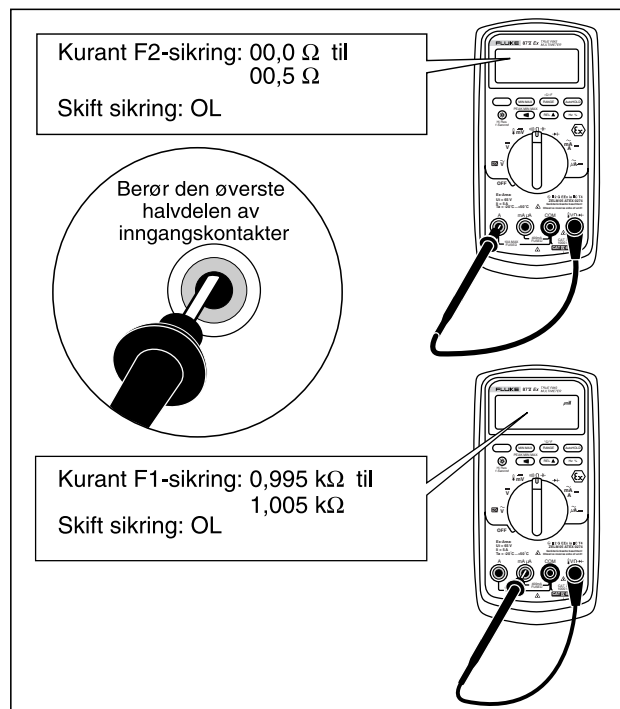
Hvis en prøveledning er koblet til mA/μA- eller A-terminalen, og vribryteren er dreid til en ikke-strømfunksjon, begynner måleinstrumentet å avgi en skingrende lyd, og "L E R d" begynner å blinke hvis sikringene som er tilknyttet den aktuelle strømterminalen, er bra. Hvis måleinstrumentet ikke avgir skingrende lyder eller "L E R d" blinker på skjermen, er sikringen dårlig og må skiftes. I tabell 9 er det oppført passende sikringer.

Slik tester du sikringskvaliteten:

før måling av strøm, test den aktuelle sikringen, som vist på Figur 10. Hvis testene gir andre avlesninger enn de viste, skal måleinstrumentet overhales.

Advarsel!

Gjør følgende for å unngå elektrisk støt eller personskade. Fjern prøveledningene og eventuelle inngangssignaler før batteriet eller sikringer byttes. For å unngå skader og personskader må det BARE monteres godkjente sikringer som angitt i tabell 9.



Figur 10. Testing av strømsikringer

Skifte av batteri

Instrumentets 9 volts batteri må bare byttes med godkjente batterier som angitt i tabell 8.

⚠ ⚠ Advarsel!

Batteriet må ikke byttes eller monteres i et eksplosjonsfarlig område.

Unngå falske målinger som kan utgjøre fare for elektrisk støt eller personskade. Skift batteriet så fort som mulig når batteriindikatoren (🔋) vises. Hvis "batt" vises på skjermen, fungerer ikke måleinstrumentet før batteriet er skiftet.

Instrumentet må bare brukes med et enkelt batteri på 9 volt som er korrekt montert. Tabellen på neste side inneholder en liste over godkjente batterier.

Skift batteriet på følgende måte. (Se Figur 11):

1. Drei vribryteren til OFF og fjern prøveledningene fra terminalene.
2. Fjern batteridekselet med en vanlig skrutrekker, ved å vri skruene på batteridekselet en kvart omdreining mot venstre.
3. Skift batteriet og sett tilbake batteridekselet. Fest dekselet ved å dreie skruene en kvart omdreining mot høyre.

Tabell 8. Godkjente batterier

Batteribetegnelse	Produsent	Type
Alkaline Energizer Energizer No. 522	Eveready	6LR61
Alkaline	Daimon	6LR61
Alkaline Alkaline Ultra Professional Alkaline Battery Procell Plus MN1604 6LR61 Procell MN1604 6LR61 Ultra M3 MN1604 6LR61	Duracell	6LR61
Ucar Gold 6LR61	Energizer	6LR61
Alkaline 4822 Alkaline Universal No. 4022 Alkaline Electric Power No. 8022 Electric Power No.8022 High Energy No. 4922 Industrial Alkaline No.4022	Varta	6LR61

Tabell 8. Godkjente batterier (forts.)

Batteribetegnelse	Produsent	Type
Alkaline Power Line Industrial Battery Industrial Alkaline 6LR61 Powermax 6LR61	Panasonic	6LR61
Super Alkaline 1604A	GP	6LR61

Skifte av sikringer

⚠ Advarsel

Sikringer må ikke fjernes eller byttes i eksplosjonsfarlige områder.

For å unngå skader på instrumentet og personer må det bare monteres godkjente sikringer som angitt i tabell 9. Sikringene utgjør en integrert del av instrumentets egensikre kretsløp. Bruk av ikke godkjente sikringer ødelegger sikkerhets-sertifiseringen ifølge ATEX.

Se på Figur 11, inspiser eller skift måleinstrumentets sikringer på følgende måte:

1. Drei vribryteren til OFF og fjern prøveledningene fra terminalene.

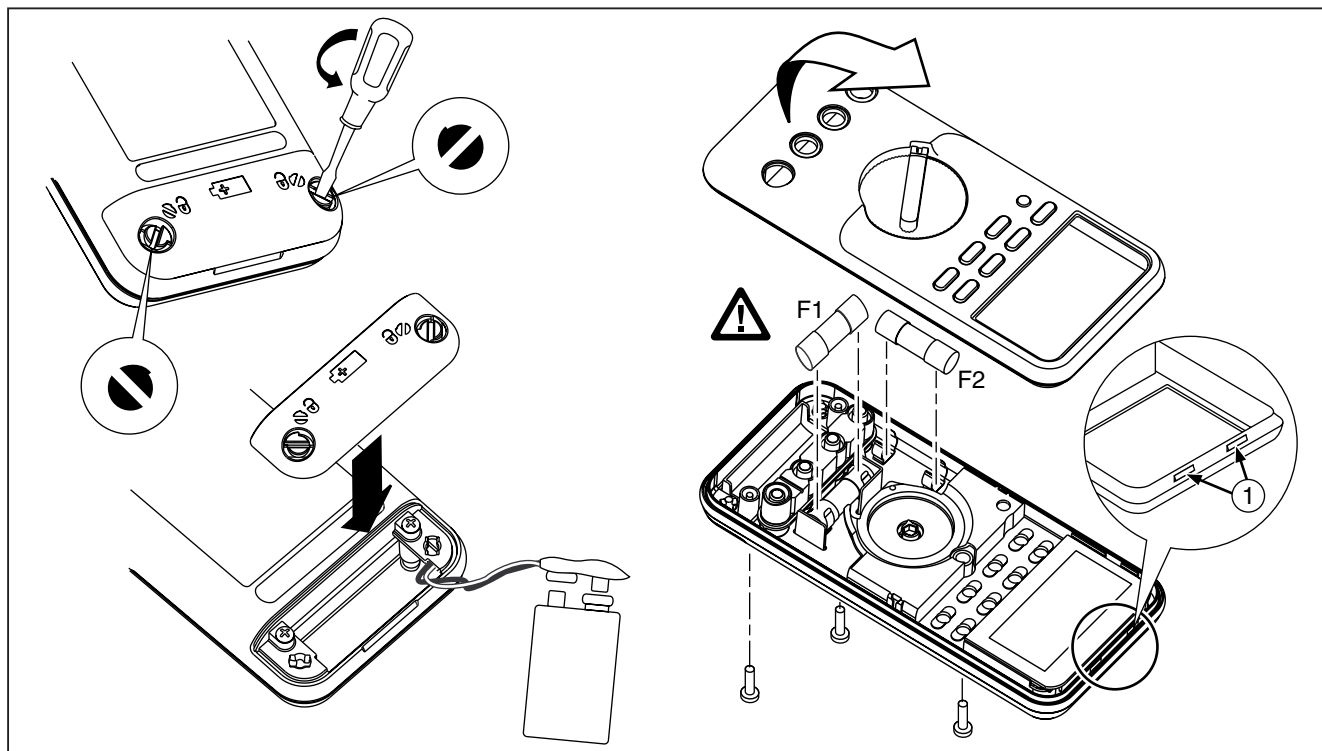
2. Fjern batteridekselet med en vanlig skrutrekker, ved å vri skruene på batteridekselet en kvart omdreining mot venstre.
3. Fjern de tre stjerneskrueene fra bunnen av hylsteret og snu hylsteret rundt.
4. Skyv forsiktig opp den øvre delen av hylsteret ved inngangsterminalene innefra batterirommet for å skille de to halvdelene fra hverandre.
5. Fjern sikringen ved å forsiktig lirke løs en av endene og deretter skyve sikringen ut av holderklipset.
6. Monter BARE reservesikringer som er spesifisert i tabell 9.
7. Bekreft at vibryteren og kretskortbryteren er i OFF-stilling.
8. Sett tilbake hylstertoppen, og forsikre at pakningen sitter ordentlig og at hylsteret klemmes sammen over LCD (artikkel ①).
9. Sett i de tre skruene og batteridekselet igjen. Fest dekselet ved å dreie skruene en kvart omdreining mot høyre.

Service og deler

Sjekk batteriet og sikringene hvis måleinstrumentet ikke fungerer. Se gjennom denne håndboken for å bekrefte riktig bruk av måleinstrumentet.

Reservedeler og tilbehør er vist i Tabell 9 og 10 og Figur 12.

Se under "Kontakte Fluke" for å finne ut hvordan du bestiller deler eller tilbehør.



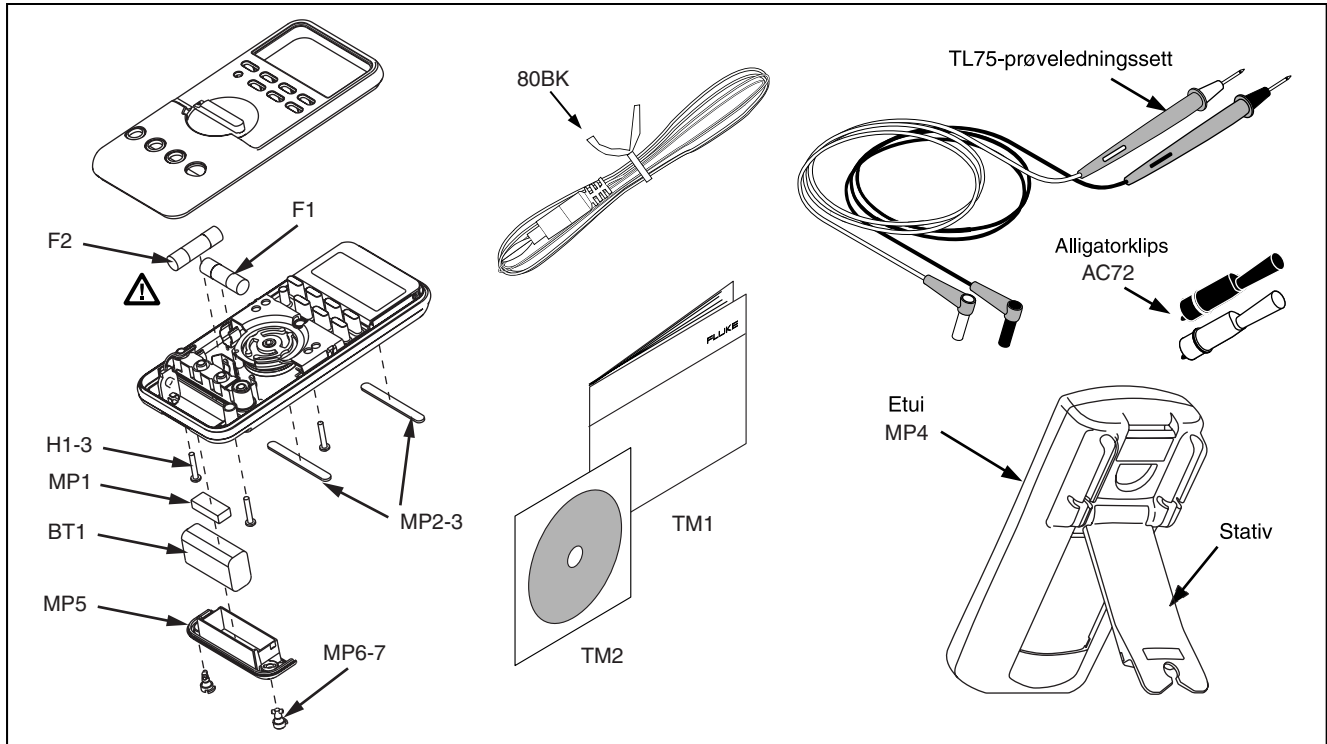
aom12f.eps

Figur 11. Skifte av batteri og sikring

Tabell 9. Reservedeler

Artikkel	Beskrivelse	Ant.	Fluke dele- eller modellnummer
BT1 	Batteri, 9 V (se tabell 8)	1	822270
F1 	Sikring, 0,44 A, 1000 V, rask	1	943121
F2 	Sikring, 11 A, 1000 V, rask	1	803293
H1-3	Skrue, hylster	3	832246
MP1	Støtdemper	1	828541
MP2-3	Fot, friksjon	2	824466
MP4	Etui	1	2520563
MP5	Batterideksel	1	2520595
AC72	Alligatorklips, svarte	1	1670652
AC72	Alligatorklips, røde	1	1670641
TL75	Prøveledningssett	1	855742
MP6-7	Dekselfeste	2	948609
80BK	Termoelement, K-Type, med kule, støpt dobbel bananplugg, spiralrullet	1	1273113
Ikke aktuelt	Vippestøtte for Ex-hylsteret	1	2520056
TM1	87V Ex brukerhåndbok (engelsk, fransk og tysk)	1	2518115
TM2	CD ROM, 87V Ex brukerhåndbok	1	2520777

 Bruk bare identiske reservedeler for sikkerhetens skyld.



Figur 12. Utskiftbare deler

eco015c.eps

Tabell 10. Spesifisert tilbehør

Artikkel	Beskrivelse
AC72	Alligatorklips for bruk med TL75-prøveledningssett
AC220	Sikkerhetshåndtak, alligatorklips med bred kjeft
80BK	Termoelement, K-Type, med kule, støpt dobbel bananplugg, spiralrullet
TL76	Prøveledninger med 4 mm diameter
TL220	Industrielt prøveledningssett
TL224	Prøveledningssett, varmebestandig silikon
TP1	Testprober, flatbladet, flate og langtrekkende
TP4	Testprober, 4 mm diameter, flate og langtrekkende
Fluke-tilbehør kan fås hos nærmeste autoriserte Fluke-distributør.	

Generelle spesifikasjoner

Maksimumsspenning mellom en terminal og jord: 1000 V rms

⚠ Sikringsbeskyttelse for mA- eller μ A-inngangssignaler: 44/100 A, 1000 V hurtigsikring

⚠ Sikringsbeskyttelse for A-inngangssignaler: 11 A, 1000 V hurtigsikring

Skjerm: Digital: 6000 tellinger oppdateres 4/sek; (modell 87 har også 19 999 tellinger i high-res-modus.).

Analogt søylediagram: 33 segmenter, oppdateres med 40 per sekund Frekvens: 19 999 tellinger, oppdateres med 3 per sek ved > 10 Hz.

Temperatur: Driftshøyde: -20 til +50 °C; Lagring: -40 til +60 °C

Høyde over havet: Driftshøyde: 2000 m; Lagring: 10 000 m

Temperaturkoeffisient: 0,05 x (angitt nøyaktighet)/ °C (< 18 °C eller > 28 °C)

Elektromagnetisk kompatibilitet: I et RF-felt på 3 V/m skal total nøyaktighet være lik angitt nøyaktighet + 20 tellinger

Unntak: I 600 μ A DC-verdiområdet skal total nøyaktighet være lik angitt nøyaktighet + 60 tellinger.

Temperatur er ikke angitt.

Relativ fuktighet: 0 til 80 % (0 til 35 °C); 0 til 70 % ved (35 til 50 °C)

Batteritype: 9 V, 6LR61 ifølge IEC (Bruk bare godkjente batterier som er angitt i tabell 8)

Batterilevetid: generelt 400 timer med alkalisk batteri (med bakgrunnslyset av)

Vibrasjon: Per MIL-PRF-28800 for et instrument i klasse 2

Støt: 1 meter fall per IEC 61010-1:2001

Størrelse (HxBxL): 3,1 cm x 8,6 cm x 18,6 cm (1,25 tommer x 3,41 tommer x 7,35 tommer)

Størrelse med etui og Flex-Stand: 5,2 cm x 9,8 cm x 20,1 cm (2,06 tommer x 3,86 tommer x 7,93 tommer)

Vekt med etui og Flex-Stand: 660 g (23,3 oz)

Sikkerhet: Oppfyller ANSI/ISA S82.01-2004, CSA 22.2 nr. 1010.1:2004 til 1000 V overspenningskategori III, IEC 664 til 600 V overspenningskategori IV. Sertifisert av TÜV ifølge EN61010-1.  direktiv 1992/92/EC (ATEX 137)

Nærmere spesifikasjoner

Følgende gjelder for alle nærmere spesifikasjoner:

Nøyaktighet er gitt som $\pm$ ([% av måling] + [antallet minst betydningsfulle sifre]) ved 18 til 28 °C, med relativ fuktighet opp til 90 %, i ett år etter kalibrering.

Med måleinstrumentet i 4 ½-siffermodusen, ganger du tallet med de minst betydningsfulle sifrene (tellingene) med 10.

AC-konverteringer er AC-koplet og gyldige fra 3 til 100 % av verdiområdet. Måleinstrumentet gir respons på sann rms.

AC-amplitudedefaktor kan være opptil 3 ved full skala, 6 ved halv skala. Når det gjelder ikke-sinusformede kurveformer, skal det normalt legges til - (2 % avlesning + 2 % av full skala) for en amplitudedefaktor på opptil 3.

Vekselspenningsfunksjon

Funksjon	Verdiområde	Oppløsning	Nøyaktighet					
$\tilde{V}^{2,4}$			45 - 65 Hz	30 - 200 Hz	200 - 440 Hz	440 - 1 kHz	1 - 5 kHz	5 - 20 kHz ¹
	600,0 mV 6,000 V 60,00 V 600,0 V	0,1 mV 0,001 V 0,01 V 0,1 V	$\pm (0,7 \% + 4)$	$\pm (1,0 \% + 4)$			$\pm (2,0 \% + 4)$	$\pm (2,0 \% + 20)$
			$\pm (0,7 \% + 2)$				$\pm (2,0 \% + 4)^3$	uspesifisert
	1000 V	1 V					uspesifisert	uspesifisert
		Lavpass filter		$\pm (0,7 \% + 2)$	$\pm (1,0 \% + 4)$	+1 % + 4 -6 % - 4 ⁵	uspesifisert	uspesifisert

1. Lave enn 10 % av verdiområdet, legg til 12 tellingene.
2. Instrumentet måler effektivverdi (true rms). Når inngangsledningene kortsluttes i vekselspenningsfunksjonen, vil instrumentet vise en restavlesning i området mellom 1 og 30 tellingene. En restavlesning på 30 tellingene vil bare resultere i en endring på 2 sifre for avlesninger over 3 % av området. Når REL benyttes til eliminering kan denne avlesningen resultere i en mye større konstantfeil ved senere målinger.
3. Frekvensområde: 1 til 2,5 kHz.
4. En restmåling på opptil 13 sifre med kortsluttede ledninger, vil ikke påvirke oppgitt nøyaktighet over 3 % av verdiområdet.
5. Spesifikasjonen øker fra -1 % ved 200 Hz til -6 % ved 440 Hz ved bruk av filter.

Funksjon likespenning, resistans og ledningsevne

Funksjon	Verdiområde	Oppløsning	Nøyaktighet
$\overline{\text{V}}$	6,000 V 60,00 V 600,0 V 1000 V	0,001 V 0,01 V 0,1 V 1 V	$\pm (0,05 \% + 1)$ $\pm (0,05 \% + 1)$ $\pm (0,05 \% + 1)$ $\pm (0,05 \% + 1)$
$\overline{\text{mV}}$	600,0 mV	0,1 mV	$\pm (0,1 \% + 1)$
Ω nS	600,0 Ω 6,000 k Ω 60,00 k Ω 600,0 k Ω 6,000 M Ω 50,00 M Ω 60,00 nS	0,1 Ω 0,001 k Ω 0,01 k Ω 0,1 k Ω 0,001 M Ω 0,01 M Ω 0,01 nS	$\pm (0,2 \% + 2)^1$ $\pm (0,2 \% + 1)$ $\pm (0,2 \% + 1)$ $\pm (0,6 \% + 1)$ $\pm (0,6 \% + 1)$ $\pm (1,0 \% + 3)^2$ $\pm (1,0 \% + 10)^{1,2}$
1. Ved bruk av funksjonen REL Δ til å kompensere for avvik. 2. Legg til 0,5 % av målingen ved måling over 30 M Ω i verdiområdet 50 M Ω , og 20 tellinger under 33 nS i verdiområdet 60 nS.			

Temperatur

Temperatur	Oppløsning	Nøyaktighet ^{1,2}
-200 °C til +1090 °C	0,1 °C	1 % + 10
-328 °F til +1994 °F	0,1 °F	1 % + 18
1. Inkluderer ikke feil fra termoelementproben. 2. Nøyaktighetsspesifikasjonene forutsetter at omgivelsestemperaturen er stabil på ± 1 °C. Når det gjelder temperaturendringer på ± 5 °C, gjelder klassifisert nøyaktighet etter 1 time.		

Funksjon strøm

Funksjon	Verdiområde	Oppløsning	Nøyaktighet ^{1,2}	Spenningsfall (normalt)
mA A~ (45 Hz til 2 kHz)	60,00 mA 400,0 mA ⁴ 6,000 A 10,00 A ³	0,01 mA 0,1 mA 0,001 A 0,01 A	$\pm (1,0 \% + 2)$ $\pm (1,0 \% + 2)$ $\pm (1,0 \% + 2)$ $\pm (1,0 \% + 2)$	1,8 mV/mA 1,8 mV/mA 0,03 V/A 0,03 V/A
mA A=	60,00 mA 400,0 mA ⁴ 6,000 A 10,00 A ³	0,01 mA 0,1 mA 0,001 A 0,01 A	$\pm (0,2 \% + 4)$ $\pm (0,2 \% + 2)$ $\pm (0,2 \% + 4)$ $\pm (0,2 \% + 2)$	1,8 mV/mA 1,8 mV/mA 0,03 V/A 0,03 V/A
μA ~ (45 Hz til 2 kHz)	600,0 μA 6000 μA	0,1 μA 1 μA	$\pm (1,0 \% + 2)$ $\pm (1,0 \% + 2)$	100 μV/μA 100 μV/μA
μA =	600,0 μA 6000 μA	0,1 μA 1 μA	$\pm (0,2 \% + 4)$ $\pm (0,2 \% + 2)$	100 μV/μA 100 μV/μA
1. AC-konvertering for måleinstrumentet er AC-koblet, sann rms-respons og gyldig fra 3 til 100 % av verdiområdet, unntatt for 400 mA-verdiområdet (5 til 100 % av verdiområdet) og 10 A-verdiområdet (15 til 100 % av verdiområdet). 2. Måleinstrumentet viser sann effektivverdi. Når inngangsledningene kortsluttes i AC-funksjonene, vises en restmåling på mellom 1 og 30 tellinger på skjermen. En restmåling på 30 tellinger vil utgjøre bare en endring på 2 sifre for målinger over 3 % av verdiområdet. Brukes REL til å avvike fra denne målingen, kan dette føre til en mye større konstant feil i senere målinger. 3. ⚠ 10 A kontinuerlig opp til 35 °C; < 20 minutter på, 5 minutter av ved 35 til 55 °C. 20 A i maksimum 30 sekunder; > 10 A uspesifisert. 4. 400 mA kontinuerlig; 600 mA i maksimum 18 timer.				

Funksjon kapasitans og diode

Funksjon	Verdiområde	Oppløsning	Nøyaktighet
	10,00 nF	0,01 nF	$\pm (1 \% + 2)^1$
	100,0 nF	0,1 nF	$\pm (1 \% + 2)^1$
	1,000 μ F	0,001 μ F	$\pm (1 \% + 2)$
	10,00 μ F	0,01 μ F	$\pm (1 \% + 2)$
	100,0 μ F	0,1 μ F	$\pm (1 \% + 2)$
	9999 μ F	1 μ F	$\pm (1 \% + 2)$
	3,000 V	0,001 V	$\pm (2 \% + 1)$

1. Med en filmkondensator eller bedre, ved bruk av relativ-modus til å nullstille intern støy.

Frekvensteller

Funksjon	Verdiområde	Oppløsning	Nøyaktighet
Frekvens (0,5 til 200 kHz, pulsbredde > 2 μ s)	199,99	0,01 Hz	$\pm (0,005 \% + 1)$
	1999,9	0,1 Hz	$\pm (0,005 \% + 1)$
	19,999 kHz	0,001 kHz	$\pm (0,005 \% + 1)$
	199,99 kHz	0,01 kHz	$\pm (0,005 \% + 1)$
	> 200 kHz	0,1 kHz	uspesifisert

Frekvenstillerens følsomhet og triggernivåer

Inngangsområde ¹	Minimum sensitivitet (RMS-sinusbølge)		Ca. Triggernivå (DC-spenningsfunksjon)
	5 - 20 kHz	0,5 - 200 kHz	
600 mV dc 600 mV ac 6 V 60 V 600 V 1000 V	70 mV (til 400 Hz) 150 mV 0,3 V 3 V 30 V 100 V	70 mV (til 400 Hz) 150 mV 0,7 V 7 V (≤ 140 kHz) 70 V (≤ 14,0 kHz) 200 V (≤ 1,4 kHz)	40 mV — 1,7 V 4 V 40 V 100 V
Verdiområde for driftssyklus	Nøyaktighet		
0,0 til 99,9 %	Innenfor ± (0,2 % per kHz + 0,1 %) for stigetid < 1 μs.		
1. Maksimum inngangssignal for angitt nøyaktighet = 10X verdiområdet eller 1000 V.			

Klemmenes elektriske karakteristikk

Funksjon	Overbelastningsbeskyttelse ¹	Inngangs-impedans (nominell)	Avvisningsforhold for fellesmodus (1 kΩ ubalansert)		Avvisning for normal-modus					
	1000 V rms	10 MΩ < 100 pF	> 120 dB ved DC, 50 Hz eller 60 Hz		> 60 dB ved 50 Hz eller 60 Hz					
 mV	1000 V rms	10 MΩ < 100 pF	> 120 dB ved DC, 50 Hz eller 60 Hz		> 60 dB ved 50 Hz eller 60 Hz					
	1000 V rms	10 MΩ < 100 pF (AC-koblet)	> 60 dB, DC til 60 Hz							
		Ved åpen krets Testspenning	Spenning for full skala		Normal strøm for kortsluttet krets					
			Til 6,0 MΩ	50 MΩ eller 60 nS	600 Ω	6 k	60 k	600 k	6 M	50 M
Ω	1000 V rms	< 7,9 V DC	< 4,1 V DC	< 4,5 V DC	1 mA	100 μA	10 μA	1μA	1 μA	0,5 μA
	1000 V rms	< 3,9 V DC	3,000 V DC		0,6 mA typical					
1. 10 ⁶ V Hz max										

Registrering av MIN MAX

Nominell respons	Nøyaktighet
100 ms til 80 %	Angitt nøyaktighet ± 12 tellinger for endringer > 200 ms-varighet (± 40 tellinger i AC med lydssignal på)
100 ms til 80 % (DC-funksjoner) 120 ms til 80 % (AC-funksjoner) 250 μ s (toppverdi) ¹	Angitt nøyaktighet ± 12 tellinger for endringer > 200 ms-varighet Angitt nøyaktighet ± 40 tellinger for endringer > 350 ms og inngangssignaler > 25 % av verdiområde Angitt nøyaktighet ± 100 tellinger for endringer > 250 μ s-varighet (legg til ± 100 tellinger for målinger over 6000 tellinger) (legg til ± 100 tellinger for målinger i lavpassmodus)
1. For gjentakende toppverdier: 1 ms for enkelthendelser.	

