

FLUKE®

28 II Ex

True-rms Digital Multimeter

Användarhandbok

November 2011 (Swedish)

© 2011 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

BEGRÄNSAD GARANTI OCH ANSVARSBEGRÄNSNING

Denna Flukeprodukt garanteras vara fri från felaktigheter i material och utförande i 3 år från inköpsdatum. Denna garanti innefattar inte säkringar och engångsbatterier, och inte heller skador som uppkommer som en följd av olyckshändelser, försummelse, felaktig användning eller onormala förhållanden eller onormal hantering. Återförsäljare har inte rätt att lämna några ytterligare garantier å Flukes vägnar. Du erhåller service under garantiperioden genom att skicka in den defekta produkten till närmaste auktoriserade servicecenter för Fluke, tillsammans med en beskrivning av problemet.

DENNA GARANTI UTGÖR DIN ENDA GOTTGÖRELSE. INGA ANDRA GARANTIER, EXEMPELVIS MED AVSEENDE PÅ LÄMPLIGHET FÖR EN VISS ANVÄNDNING, ÄR UTTRYCKTA ELLER UNDERFÖRSTÅDDA. FLUKE KAN INTE GÖRAS ANSVARIGT FÖR NÅGRA SPECIELLA SKADOR, INDIREKTA SKADOR, OFÖRUTSEDDA SKADOR ELLER FÖLJDSKADOR OAVSETT ANLEDNING ELLER TEORETISK ORSAK. Eftersom det på vissa platser inte är tillåtet att exkludera eller begränsa en underförstådd garanti, vilket innebär att denna ansvarsbegränsning kanske inte gäller dig.

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

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

Innehållsförteckning

Rubrik	Sida
Inledning.....	1
Kontakta Fluke	1
Säkerhetsinformation	2
EX, säkerhetsinformation	2
Fel och belastningsrestriktioner	6
Ex-certifieringsdata	7
Funktioner	9
Automatisk avstängning	15
Funktionen Input Alert™	15
Startalternativ	16
Utföra mätningar	17
Mätningar av växel- och likspänning.....	17
Nollgångsbeteende för mätare för sant effektivvärde	18
Låpassfilter	18
Temperaturmätningar	19

Kontinuitetstester	20
Motstånds-mätningar	22
Använda konduktans för tester av högt motstånd och/eller läckage	24
Kapacitansmätningar	25
Diodtester	26
Mätningar av växelström eller likström	28
Frekvensmätningar	31
Mätningar av driftperioder	33
Fastställa pulsbredd	34
HiRes-läge	34
Läget för registrering av MIN MAX	35
Funktionen för utjämning (endast startalternativ)	35
Läget AutoHOLD	37
Det relativa läget	37
Underhåll	38
Allmänt underhåll	38
Testa säkringarna	38
Byta ut batterierna	39
Byta ut säkringarna	42
Service och reservdelar	42
Allmänna specifikationer	46
Detaljerade specifikationer	48
Växelspänning	48
Likspänning, konduktans och motstånd	49
Temperatur	50
Växelström	50
Likström	51
Kapacitans	51
Diod	52

Frekvens.....	52
Frekvensräknarens känslighet och trignivåer	52
Driftperiod (V likström och mV likström)	53
Ingångsegenskaper	53
MIN MAX-registrering	54

Tabellförteckning

Tabell	Rubrik	Sida
1.	Symboler	8
2.	Ingångar	9
3.	Vridomkopplarens positioner	10
4.	Tryckknappar	11
5.	Funktioner i teckenfönstret	13
6.	Startalternativ	16
7.	Funktioner och triggnivåer för frekvensmätningar	32
8.	Funktioner för MIN MAX	36
9.	Godkända batterier	40
10.	Reservdelar	43
11.	Tillbehör	45

Figurförteckning

Figur	Rubrik	Sida
1.	Funktioner i teckenfönstret	13
2.	Mätningar av växel- och likspänning	17
3.	Lågpasfilter	19
4.	Kontinuitetstester.....	21
5.	Motståndsmätningar	23
6.	Kapacitansmätningar.....	25
7.	Diodtester	27
8.	Mätningar av strömstyrka	29
9.	Komponenter i mätning av driftperiod.....	33
10.	Testa säkring.....	39
11.	Byta ut batteri och säkringar	41
12.	Reservdelar	44

Inledning

⚠⚠ Varning

Läs avsnittet "Säkerhetsinformation" innan produkten används.

28 II Ex digital multimeter (produkten) är ett kompakt, lättanvänt mätverktyg för elektriska och elektroniska kretsar.

Produkten har konstruerats för användning i potentiellt explosionsfarliga områden med klassning zon 1, 2, 21, 22 och MI enligt specifikation i direktivet 1999/92/EG (ATEX 137) och 94/9/EG (ATEX 95). Om du inte följer de här instruktionerna kan det få allvarliga följder.

Läs hela användarhandboken innan produkten används.

Kontakta Fluke

Kontakta Fluke genom att ringa något av följande telefonnummer:

- Teknisk support i USA: +1-800-44-FLUKE (+1-800-443-5853)
- Kalibrering/repairation i USA: +1-888-99-FLUKE (+1-888-993-5853)
- Kanada: +1-800-36-FLUKE (+1-800-363-5853)
- Europa: +31 402-675-200
- Japan: +81-3-6714-3114
- Singapore: +65-738-5655
- Andra länder: +1-425-446-5500

Du kan också besöka Flukes webbplats på adressen www.fluke.com.

Registrera din produkt genom att gå till <http://register.fluke.com>.

Visa, skriv ut eller hämta det senaste tillägget till handboken genom att gå till <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Säkerhetsinformation

Produkten överensstämmer med:

- ISA-82.02.01
- CAN/CSA-C22.2 Nr 61010-1-04
- IEC-standard nr 61010-1:2001
- Mätningsskategorier III, 1000 V, föroreningsgrad 2
- Mätningsskategorier IV, 600V, föroreningsgrad 2
- Industriell användning i potentiellt explosionsfarliga områden med klassning zon 1, 2, 21, 22 eller MI enligt ATEX-kraven (ATEX 137) (se avsnittet EX – säkerhetsanvisningar och föreskrifter)

I den här handboken anger **Varning** förhållanden och åtgärder som utgör möjlig fara för användaren. Rubriken **Försiktighet** identifierar förhållanden och åtgärder som kan orsaka skador på produkten eller den utrustning som testas.

Tabell 1 innehåller förklaringar till de symboler som finns på produkten och i den här handboken.

Säkerställ säker användning av produkten genom att noga följa alla instruktioner och varningar som finns i den här handboken.

EX, säkerhetsinformation

Obs!

Gå till www.ecom-ex.com eller www.fluke.com för att ladda ned EG-försäkran om överensstämmelse och Ex-certifikat för produkten Du kan även beställa dem från Fluke.

Den här handboken innehåller information och säkerhetsföreskrifter som måste följas för att garantera säker, tillförlitlig användning av produkten i riskfyllda områden under de förhållanden som beskrivs. Underlåtenhet att följa informationen och anvisningarna kan ha farliga följder eller kan strida mot gällande lagstiftning.

Läs hela användarhandboken innan du börjar använda produkten.

Om du har frågor (till följd av översättning och/eller tryckfel) läser du den engelska handboken.

⚠⚠ Varning

Förhindra elektriska stötar eller personskador i explosionsfarliga områden genom att följa de här riktlinjerna:

- Öppna inte produkten i ett explosionsfarligt område.
 - Byt produktens batterier endast utanför explosionsfarliga områden.
 - Ta inte med reservbatterier till explosionsfarliga områden.
 - Använd endast typgodkända batterier i produkten. Avsnittet "Byta batterierna" innehåller en lista över godkända batterier.
 - Byt inte säkringar i ett explosionsfarligt område.
 - Använd endast säkringar som godkänts för explosionsfarliga områden i den här produkten. Avsnittet "Byta säkringarna" innehåller en lista över godkända säkringar.
 - Använd endast produkten om angivna anslutningsvärden uppfylls.
 - Efter användning av produkten i en ej egensäker, skyddad krets väntar du i 3 minuter innan du tar med produkten till ett explosionsfarligt område.
- Produkten måste sitta helt och säkert i det röda hölstret när den är i ett explosionsfarligt område.
 - Använd endast godkända tillbehör tillsammans med produkten i explosionsfarliga områden.
 - Använd inte produkten i aggressiva sura eller alkaliska lösningar.
 - Använd inte produkten i zon 0 och 20. Mätningar på egensäkra anslutningar som går in i zon 0 och 20 tillåts om anslutningsvärdena uppfylls.

⚠⚠ Varning

Förhindra personskador i farliga gruvdriftsområden:

- Undvik extrema mekaniska påfrestningar. Produkten klarar stötar med en energi på sju joule vid -20 °C.
- Låt inte produkten komma i permanent kontakt med oljor, hydraulvätska eller fett.
- Installera inte produkten i en fast installation.

⚠⚠ Varning

Förhindra tänkbara elektriska stötar, brand eller personskador inom ALLA användningsområden:

- Läs "Säkerhetsinformation" innan du använder produkten.
- Följ lokala och nationella säkerhetskrav. Använd personlig skyddsutrustning (godkända gummihandskar, ansiktsskydd och brandsäkra kläder) för att undvika elektriska stötar och gnistexplosion där farliga spänningsförande ledare är exponerade.

- Avsnittet "EX – Säkerhetsinformation" innehåller ytterligare varningar avseende produktens användning i farliga områden.
- Använd endast produkten enligt instruktionerna, annars kan produktskyddet förstöras.
- Använd inte produkten i fuktiga eller våta miljöer.
- Överskrid inte Measurement Category-klassningen (CAT) för den lägst klassade individuella komponenten hos en produkt, sond eller tillbehör.
- Undersök lådan innan produkten används. Kontrollera att det inte finns sprickor och att inga plastbitar saknas. Undersök noggrant isoleringen runt kontaktorna.
- Använd inte mätsladdar om de är skadade. Undersök mätsladdarna avseende skadad isolering, exponerad metall eller om slitagemarkeringen syns. Kontrollera mätsladdarna för eventuella kabelbrott.

- **Arbeta inte ensam.**
- **Rör inte spänningar > 30 V växelström effektivvärde, 42 V växelström topp, eller 60 V likström.**
- **Använd endast korrekt mätkategori (CAT), spänning och ampéreklassade sonder, testledningarna och adapterar för mätningen.**
- **Ta bort alla sonder, testkablar och tillbehör som inte behövs för mätningen.**
- **Håll fingrarna bakom fingerskyddet på proberna.**
- **Begränsa insatsen till den specificerade mätkategorin, spänning eller ampéreangivelser.**
- **Mät en känd spänning först för att se till att produkten fungerar korrekt.**
- **Mätning av farlig spänning utan Low-Pass-filtret.**
- **Lägg inte på högre spänning än märkspänningen, mellan terminalerna eller mellan resp. terminal och jord.**
- **Låt inte sönerna komma i kontakt med en spänningskälla när testkablar är anslutna till strömterminalerna.**
- **Anslut den vanliga mätsladden före den strömförande mätsladden och avlägsna den strömförande mätsladden före den vanliga mätsladden.**
- **Byt ut batterierna när lågt batteriindikatorn visas för att undvika felaktiga mätningar.**
- **Batteriluckan måste vara stängd och låst innan du använder produkten.**
- **Använd inte produkten om den fungerar felaktigt.**
- **Använd inte och kassera produkten om den är skadad.**

⚠ Försiktighet

Undvik tänkbara skador på produkten och den utrustning som testas genom att följa de här riktlinjerna:

- **Koppla från kretsströmmen och ladda ur alla högspänningskapacitatorer före provning av motstånd, kontinuitet, dioder eller kapacitans.**
- **Använd rätt kontakt, funktion och område för alla mätningar.**
- **Kontrollera produktens säkringar före strömmätning. (Se "Test av säkring".)**

Fel och belastningsrestriktioner

Om du misstänker att produktens säkerhet eller integritet har åsidosatts ska du sluta använda den och ta ut den ur det explosionsfarliga området. Gör även allt som krävs för att förhindra att andra använder produkten innan den har undersökts av en ecom-certifierad tekniker. Vi rekommenderar att du skickar produkten till tillverkaren för undersökning.

Eftersom produktens säkerhet och tillförlitlighet kan äventyras ska den inte användas om:

- Synliga skador upptäcks i produkthöljet.
- Produkten har utsatts för överdriven belastning som den inte har konstruerats för.
- Produkten inte har förvarats på rätt sätt.
- Produkten har utsatts för skador under transport.
- Oläsliga inskriptioner eller text finns på produkten.
- En felfunktion förekommer i produkten.
- Uppenbara mätfel förekommer.
- Mätningar/simuleringar inte längre är möjliga med produkten.
- Tillåtna värden för toleranser eller trösklar har överskridits.

Ex-certifieringsdata

- Ex-typcertifikat nr:
- Ex-beteckning:
- Strömtillförsel:
- CE: CE0102
- Driftstemperatur: -15 °C till 50 °C
- Förvaringstemperatur: -55 °C till +60 °C
- Batterier: 3 AAA alkaliska batterier, NEDA 24A IEC LR03. I tabell 9 visas godkända batterier för den här produkten.

För anslutningar till egensäkra kretsar ska de här produktanslutningarna användas:

Spänning - mätningång $U_i = 65 \text{ V}$:

$U_0 = 9,54 \text{ V}$ $U_i = 65 \text{ V}$
 $C_0 = 3,6 \mu\text{F}$ $C_i = \text{försumbart}$
 $I_0 = 3,7 \text{ mA}$ $I_i = \text{försumbart}$
 $L_0 = 1\,000 \text{ mH}$ $L_i = \text{försumbart}$
 $P_0 = 3,4 \text{ mW}$

Ström – mätningång $I_i = 5 \text{ A}$:

$U_0 = 0 \text{ V}$ $U_i = 65 \text{ V}$
 $C_0 = 1\,000 \mu\text{F}$ $C_i = \text{försumbart}$
 $I_0 = 9,7 \mu\text{A}$ $I_i = 5 \text{ A}$
 $L_0 = 1\,000 \text{ mH}$ $L_i = \text{försumbart}$
 $P_0 = 0 \text{ mW}$


















mA/ μA -jack

$U_0 = 1,94 \text{ V}$ $U_i = 65 \text{ V}$
 $C_0 = 1\,000 \mu\text{F}$ $C_i = \text{försumbart}$
 $I_0 = 9,7 \mu\text{A}$ $I_i = \text{internt begränsad av en 440 mA-säkring}$
 $L_0 = 1\,000 \text{ mH}$ $L_i = \text{försumbart}$
 $P_0 = \text{försumbart}$

För mätningar på skyddade elektriska kretsar:

- Godkänd för zon 2 och 1, enhetsgrupp II, explosionsgrupp IIC (explosionsfarliga gaser, ångor och dimma), temperaturklass T4.
- Godkänd för zon 21 och 22, enhetsgrupp II, explosionsgrupp IIIC, ledande och ej ledande damm, fibrer och flygande partiklar.
- Godkänd för användning i gruvor: Enhetsgrupp I, explosionsgrupp I, metangas och koldamm.

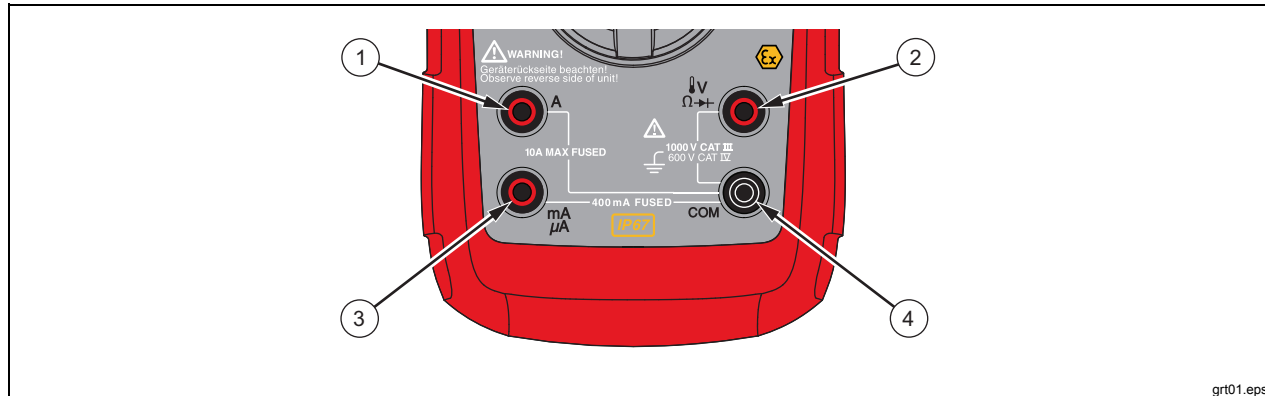
Tabell 1. Symboler

	Växelström		Skyddsjord
	Likström		Säkring
	Farlig spänning		Uppfyller direktiven för Europeiska unionen
	Fara. Viktig information. Se handboken.		Diod
	Batteri. Batteriets laddningsnivå är låg när denna symbol visas.		Dubbel isolering
	Kontinuitetstest eller kontinuitetssignalton.		Kapacitans
CAT III	IEC-överspänningskategori III CAT III-utrustning är avsedd att skydda mot transienter i sådana installationer med fast utrustning som kopplingstavlor, matare och belysningssystem i större byggnader.	CAT IV	IEC-överspänningskategori IV CAT IV-utrustning är avsedd att skydda mot transienter från den primära kraftkällans nivå, t.ex. en elektrisk produkt, en luftledning eller en underjordisk ledning.
	Uppfyller direktiven enligt ATEX.	 N10140	Uppfyller relevanta australiensiska normer.
	Inspekterad och licensierad av TÜV Product Services.	 c [®] US	Överensstämmer med CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1 2 nd , + Amendment 1.
	Avyttra inte denna produkt tillsammans med osorterade, vanliga sopor. Gå till Flukes webbsida för information om återvinning.		

Funktioner

I tabell 2 till 5 visas produktens funktioner.









Tabell 2. Ingångar












grt01.eps

Nummer	Uttag	Beskrivning
①	A	Ingång för 0 A till 10,00 A strömstyrka (10 A till 20 A överbelastning under högst 30 sekunder), strömfrekvens och driftsperiod.
②	V Ω \rightarrow \leftarrow	Ingång för mätning av spänning, kontinuitet, motstånd, diod, kapacitans, frekvens, temperatur och driftsperiod.
③	mA μA	Ingång för mätningar av 0 μA till 400 mA ström (600 mA under 18 timmar) samt strömfrekvens och driftsperiod.
④	COM	Returuttag för alla mätningar.

Tabell 3. Vridomkopplarens positioner

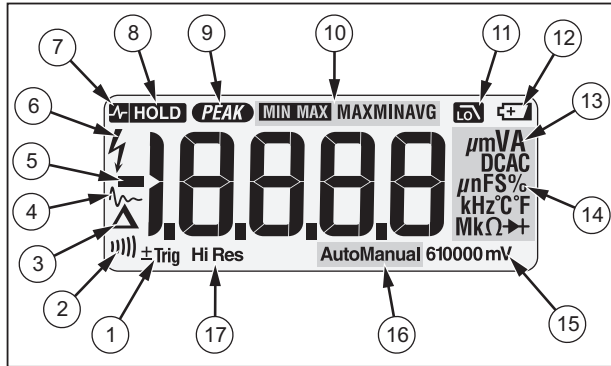
Omkopplarpå position	Funktion
Alla positioner	När produkten slås på visas produktmodellnumret en kort stund i teckenfönstret.
	Mäter växelspanning Tryck på <input type="checkbox"/> (gul) för lågpasfilter ()
	Mätning av likspänning
	Spänningsområdet 600 mV likström
	Tryck på <input type="checkbox"/> (gul) för temperatur (↓)
	Tryck på <input type="checkbox"/> (gul) för kontinuitetstest.
	Ω Mätning av motstånd
	Tryck på <input type="checkbox"/> (gul) för kapacitansmätning.
	Diodtest
	Mäter växelström från 0 mA till 10 A
	Tryck på <input type="checkbox"/> (gul) för mätning av likström från 0 mA till 10,00 A.
	Mäter växelström från 0 μ A till 6 000 μ A
	Tryck på <input type="checkbox"/> (gul) för mätning av likström från 0 μ A till 6 000 μ A.

Tabell 4. Tryckknappar

Knapp	Omkopplar position	Funktion
 (Gul)	 Ω \leftarrow  $\overline{\text{mV}}$  $\tilde{\text{V}}$  $\tilde{\text{mA}}$  $\tilde{\mu\text{A}}$	<p>Ställs in på kapacitans</p> <p>Ställs in på temperatur</p> <p>Slå på lågpasfilter för växelström</p> <p>Ange växel- eller likström</p> <p>Ange växel- eller likström</p>
	<p>Vilken position som helst</p>  $\overline{\text{mV}}$	<p>Ändra och ange intervall för inställningsfunktionen Gå till automatisk intervallinställning genom att hålla ned knappen under 1 sekund.</p> <p>Ställs in som °C eller °F.</p>
	<p>Vilken position som helst</p> <p>Registrering av MIN MAX</p> <p>Frekvensräknare</p>	<p>AutoHOLD (tidigare TouchHold) fryser det aktuella mätvärdet i teckenfönstret. När en ny, stabil mätning identifieras avger produkten en signal och visar det nya mätvärdet.</p> <p>Stoppas och startas registrering. Raderar inte registrerade värden.</p> <p>Stoppas och startas frekvensräknaren.</p>

Tabell 4. Tryckknappar (forts.)

Knapp	Omkopplar position	Funktion
	Kontinuitet Registrering av MIN MAX Hz, driftperiod	Slår på och av kontinuitetssignalen. Växlar mellan svarstiderna Peak (topp) (250 µs) och Normal (100 ms). Växlar så att produkten löser ut vid positiv eller negativ lutning.
	Vilken position som helst	Slår på bakgrundsbelysning för knappar och teckenfönster, gör dem ljusare och stänger av bakgrundsbelysning. Håll ned under 1 sekund för att gå till sifferläget HiRes. "HiRes"-ikonen visas i teckenfönstret. Gå tillbaka till sifferläget 3-1/2 genom att hålla ned under 1 sekund. HiRes=19,999.
	Vilken position som helst	Startar registrering av minsta och högsta värden. Stegar genom värdena MAX, MIN, AVG (medeltal) och aktuella mätvärden i teckenfönstret. Annulerar MIN MAX (håll ned i en sekund)
 (Relativt läge)	Vilken position som helst	Lagrar aktuellt mätvärde som referens för efterföljande mätningar. Teckenfönstret nollställs och det lagrade mätvärdet subtraheras från alla efterföljande mätvärden.
	Alla positioner utom diodtest	Tryck på för frekvensmätningar. Tryck igen för att gå till driftsperiodläget.



grt09.eps



Figur 1. Funktioner i teckenfönstret

Tabell 5. Funktioner i teckenfönstret

Nummer	Egenskap	Betydelse
①	\pm Trig	Indikator för positiv eller negativ lutning för utlösning av Hz/driftperiod.
②		Kontinuitetssignalen är på.
③	Δ	Läget Relative (REL) är aktivt.
④	~~~~	Utjämning är aktivt.



Nummer	Egenskap	Betydelse
⑤	-	Negativ mätning. I det relativa läget anger det här tecknet att den ingångssignalen understiger det lagrade referensvärdet.
⑥	⚡	Hög spänning förekommer vid inmatningen. Visas om inspänningen är 30 V eller högre (växelström eller likström) Visas även i lågpasfilterläget. Visas även i lägena för kalibrering, Hz och driftsperiod.
⑦	AC HOLD	AutoHOLD är aktiv.
⑧	HOLD	Display HOLD är aktiv.
⑨	PEAK	Peak Min Max-lägena och svarstiden är 250 μ s.
⑩	MIN MAX MAX MIN AVG	Läget för minimalt-maximalt registreringsläge.
⑪	Lo	Lågpasfilterläge. Se "Lågpasfilter".

Tabell 5. Funktioner i teckenfönstret (forts.)

Nummer	Egenskap	Betydelse
⑫		Låg batteriladdning. ⚠️⚠️ Varning: Undvik felaktiga mätvärden, som innebär risk för elektriska stötar och personskador, genom att omedelbart byta ut batteriet när batteriindikatorn visas.
⑬	A, μ A, mA V, mV μ F, nF nS % Ω , M Ω , k Ω Hz, kHz  AC DC	ampere (amp), mikroampere, milliampere volt, millivolt microfarad, nanofarad nanosiemens Procent. Används för mätning av driftperiod. Ohm, megohm, kilohm hertz, kilohertz Diodtestläge Växelström, likström

Nummer	Egenskap	Betydelse
⑭	$^{\circ}$ C F°	Grader Celsius, grader Fahrenheit
⑮	610 000 mV	Visar det valda området
⑯	Auto	Automatiskt områdesläge. Väljer automatiskt området med den bästa upplösningen..
	Manuell	Manuellt områdesläge
⑰	HiRes	Högupplösningssläge (Hi Res) HiRes=19,999

Tabell 5. Funktioner i teckenfönstret (forts.)

Nummer	Egenskap	Betydelse
--		Överbelastningstillstånd identifierat.
Felmeddelanden		
bAt t		Byt omedelbart ut batteriet.
d _i Sc		För hög elektrisk laddning i den testade kondensatorn i läget för kapacitans.
EL Err		Ogiltiga kalibreringsdata. Kalibrera produkten.
EEP _r Err		Ogiltiga EEPROM-data. Lämna in produkten för service.
OPEn		Öppet termokors detekterat.
F2-		Ogiltig modell. Lämna in produkten för service.
LEAd		 Mätssladdvarning. Visas när mätsladdarna är i uttaget A eller mA/μA och den vald vridomkopplarens position inte motsvarar det uttag som används.

Automatisk avstängning

Produkten slås av automatiskt om du inte vrider på omkopplaren eller trycker på en knapp under 30 minuter. Om registreringsläget MIN MAX är på stängs produkten inte av. I tabell 6 finns uppgifter om inaktivering av automatisk avstängning.

Funktionen Input Alert™

Om en mätsladd är ansluten till uttaget mA/μA eller A men omkopplaren inte har vridits till rätt strömposition varnar summern genom att avge en signal och teckenfönstret blinkar "LEAd". Varningen är avsedd att hindra dig från att försöka mäta värden för spänning, kontinuitet, motstånd, kapacitans eller dioder med sladdarna anslutna till ett strömouttag.













Försiktighet

Förhindra skador genom att inte sätta sonda över (parallellt med) en strömkrets när en mätsladd är ansluten till ett strömouttag. Det kan skada en strömkrets och medföra att produktens säkring löser ut. Det kan inträffa eftersom motståndet genom produktens strömouttag är mycket lågt och orsakar kortslutning.

Startalternativ

Ange ett alternativ för ströminkoppling genom att hålla ned en knapp när du slår på strömmen till produkten. I tabell 6 visas alternativet för ströminkoppling.

Tabell 6. Startalternativ

Knapp	Startalternativ
 (Gul)	Inaktiverar den automatiska funktionen för avstängning (produkten stängs normalt av efter 30 minuter). Produkten visar "PoFF" tills  släpps.
	Ställer produkten i kalibreringsläget och frågar efter ett lösenord. Produkten visar "FL" i teckenfönstret och går till kalibreringsläget. Se Kalibreringsinformation för 28 II Ex.
	Slår på utjämningsfunktionen. Produkten visar "5--" tills  släpps.
	Slår på alla LCD-segment.
	Inaktiverar signalen för samtliga funktioner. Produkten visar "bEEP" tills  släpps.
	Inaktiverar automatiskt bakgrundsbelysning (bakgrundsbelysning inaktiveras normalt efter två minuter). Produkten visar "LoFF" tills  släpps.
	Ställer produkten i läget för hög impedans när mV-likströmsfunktionen används. Produkten visar "Hi Z" tills  släpps.

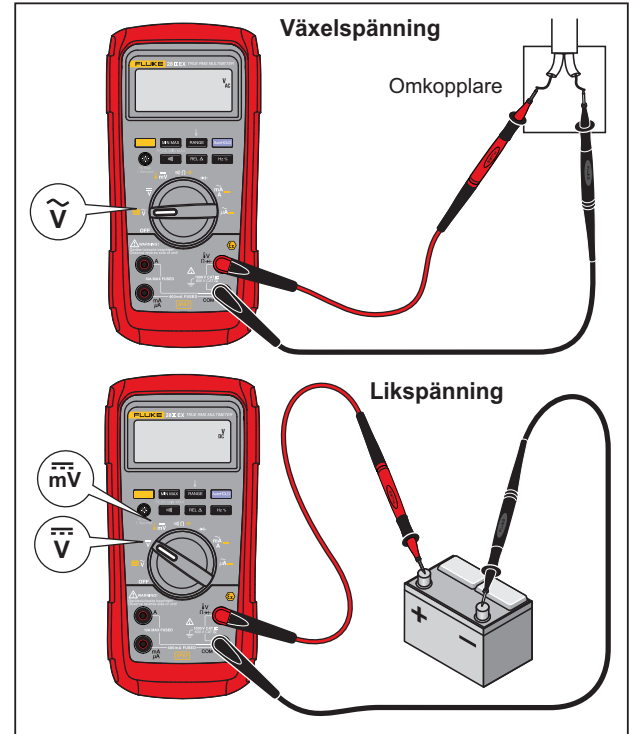
Utföra mätningar

Mätningar av växel- och likspänning

Produkten har funktioner för mätning av sanna effektivvärden som stämmer för förvrängda sinusvågformer och andra vågformer (utan likströmsoffset), t.ex. kantvågor, triangelvågor och trappstegsvågor.

Produktens spänningsintervall är 600,0 mV, 6,000 V, 60,00 V, 600,0 V och 1 000 V. Välj likströmsintervallet 600,0 mV genom att vrida omkopplaren till mV.

Se Figur 2 för hur du mäter växel- eller likspänning.



gtg02.eps

Figur 2. Mätningar av växel- och likspänning

28 II Ex

Användarhandbok

Vid spänningsmätning lägger produkten på en ungefärlig impedans på $10\text{ M}\Omega$ ($10\,000\,000\ \Omega$) parallellt med kretsen. Denna belastningseffekt kan medföra mätfel i kretsar med hög impedans. I de flesta fall är felet försumbart (0,1 % eller mindre), om kretsimpedansen är $10\text{ k}\Omega$ ($10\,000\ \Omega$) eller mindre.

Mät växelspänningen först för bättre noggrannhet när du mäter en växelspännings likströmsoffset. Registrera växelspänningsintervallet och välj sedan manuellt ett likströmsintervall som är lika med eller högre än växelspänningsintervallet. Det här förfarandet ger växelspänningsmätningen bättre noggrannhet eftersom kretsarna för ingångsskydd är inaktiverade.



Nollgångsbeteende för mätare för sant effektivvärde

Mätare för sant effektivvärde mäter förvrängda vågformer på rätt sätt men när ingångssladdarna kortsluts mot varandra, kan produkten visa ett mätvärde på mellan 1 och 30 enheter. När mätsladdarna är öppna kan mätvärden ändras till följd av störningar. De här offsetmätvärdena är vanliga. De förändrar inte produktens noggrannhet vid växelspänningsmätning för de angivna mätintervallen.

Ospecificerade indatanivåer är:

- Växelspänning: under 3 % av 600 mV växelström, eller 18 mV växelström
- Växelström: under 3 % av 60 mA växelström, eller 1.8 mA växelström
- Växelström: under 3 % av 600 μA växelström eller 18 μA växelström

Lågpassfilter

Produkten har ett lågpassfilter för växelström. När du mäter växelspänning eller växelfrekvens trycker du på  för att ställa in läget för lågpassfilter ().

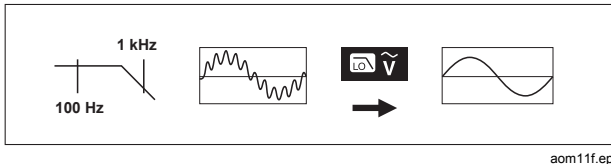
Produkten mäter i det valda läget, men signalen avleds genom ett filter som stoppar oönskad spänning på mer än 1 kHz. Se figur 3. Spänning med lägre frekvens går igenom med minskad noggrannhet till mätvärden som är lägre än 1 kHz. Lågpassfiltret kan ge bättre mätprestanda för sammansatta sinusvågformer som normalt förekommer för växelriktare och motordrivning med variabel frekvens.

⚠⚠ Varning

Förhindra elektriska stötar eller personsador genom att inte använda lågpassfiltret när du mäter farlig spänning. Högre spänning än vad som visas kan förekomma. Utför först en spänningsmätning utan filtret för att se om farlig spänning förekommer. Välj sedan filter.

Obs

När lågpassfiltret väljs går produkten till läget för manuell intervallinställning. Tryck på **RANGE** för att ange intervallet. Produkten kan inte utföra automatisk intervallinställning när lågpassfiltret används.



Figur 3. Lågpassfilter

Temperaturmätningar

Produkten mäter temperaturen i ett termokors av typen K (ingår). Tryck på **RANGE** för att växla mellan grader Celsius (°C) och grader Fahrenheit (°F).

⚠ Försiktighet

Undvik skador på produkten eller annan utrustning genom att ta hänsyn till att även om produkten är avsedd för användning från -200,0 °C till +1 090,0 °C (-328,0 °F till 1 994 °F), är det medföljande termokorset av typ K avsett för användning upp till 260 °C. Använd ett termokors med högre klassning för temperaturer utanför det här intervallet.

Visningsintervallen är -200,0 °C till +1 090 °C och -328,0 °F till 1 994 °F. Mätvärden utanför de här intervallen visas som ∞ i teckenfönstret. Om det inte finns något anslutet termokors visar teckenfönstret dessutom ∞ .

Mäta temperatur:

1. Anslut ett termokors av typ K till produktens COM- och $\downarrow \overline{V} \overline{\Omega} \overline{+}$ -uttag.
2. Vrid omkopplaren till $\downarrow \overline{mV}$.
3. Tryck på **LO V** för att gå till temperaturläge.
4. Tryck på **RANGE** för att välja Celsius eller Fahrenheit.


Kontinuitetstester

Försiktighet

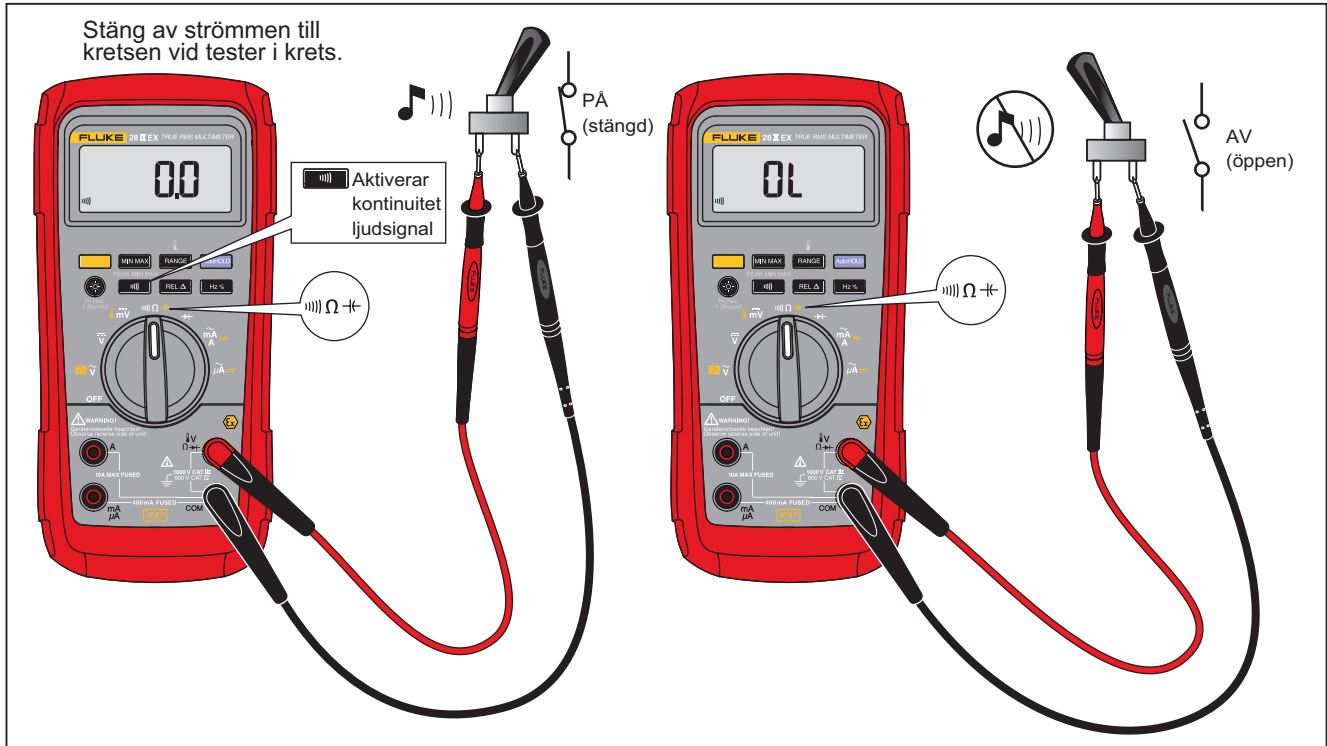
Förhindra skador på produkten eller utrustningen som testas genom att slå av strömmen och ladda ur alla högsämningskondensatorer före ett kontinuitetstest.

Vid kontinuitetstestning avges en ljudsignal om en krets är sluten. Du kan utföra kontinuitetstester utan att behöva titta på teckenfönstret.

Utför ett kontinuitetstest genom att ställa in produkten enligt figur 4

Tryck på  för att slå på eller av kontinuitetsljudsignalen.

Kontinuitetsfunktionen känner av intermittenta avbrott och kortslutningar med så kort varaktighet som 1 millisekund. En kortvarig kortslutning medför att produkten avger en kort signal.



Figur 4. Kontinuitetstester

gtg03.eps

Motståndsmätningar

Försiktighet

Förhindra skador på produkten eller utrustningen som testas genom att slå av strömmen och ladda ur alla högspänningskondensatorer före mätning av motstånd.

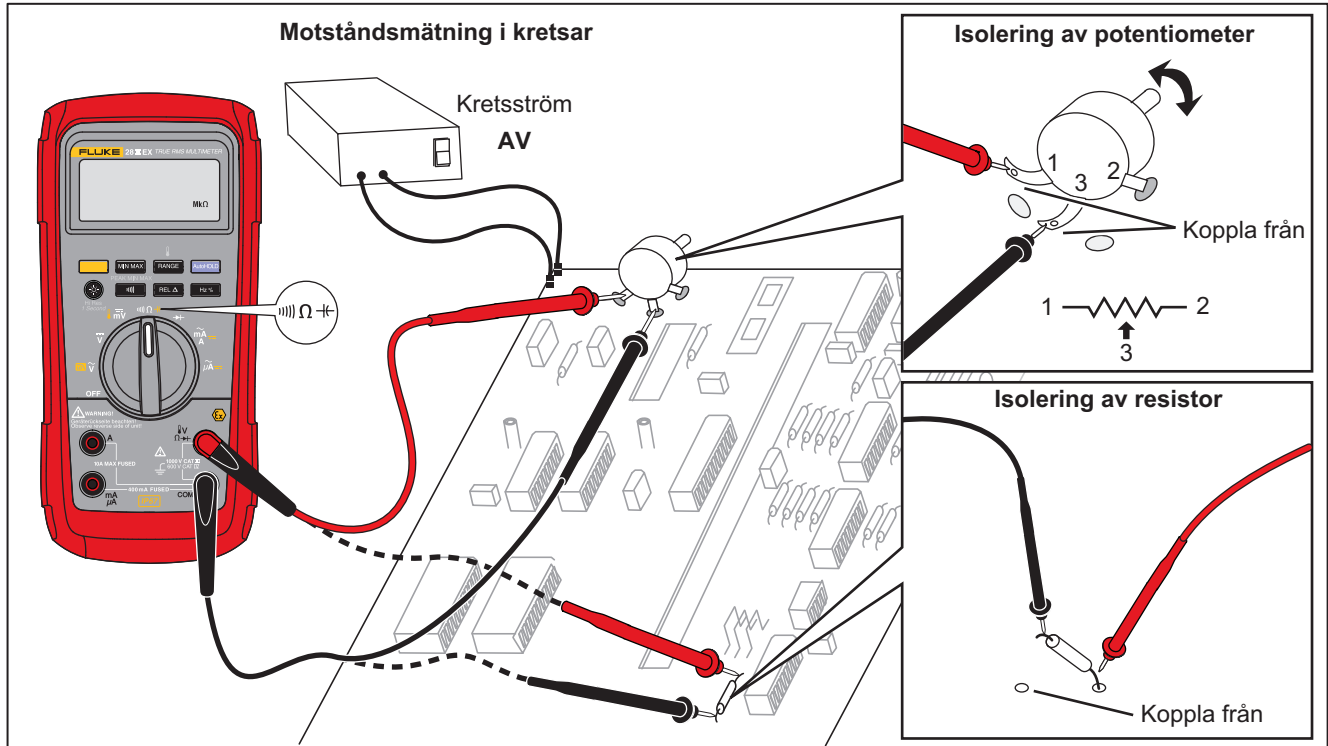
Produkten skickar en liten elektrisk ström genom kretsen för att mäta motståndet. Eftersom strömmen väljer alla de möjliga vägarna mellan sönerna visar motståndsvärdet det totala motståndet för samtliga vägar mellan sönerna.

Produktens motståndintervall är 600,0 Ω , 6,000 k Ω , 60,00 k Ω , 600,0 k Ω , 6,000 M Ω och 50,00 M Ω .

Anslut produkten till kretsen enligt figur 5 för mätning av motstånd.

Några riktlinjer för motståndsmätningar är:

- Mätvärdet för ett motstånd i en krets är ofta annorlunda än motståndets nominella värde.
- Mätsladdarna kan lägga till ett fel på 0,1 Ω till 0,2 Ω till motståndsmätvärden. Testa sladdarna genom att föra ihop probspetsarna och läsa av sladdarnas motstånd. Du kan eventuellt använda dig av det relativa läget (REL) för att få detta värde subtraherat automatiskt.
- Motståndsfunktionen kan mata ut en tillräcklig spänning för att förspänna silikondioden eller transistorkopplingar vilket kan orsaka att de blir ledande. Om det inträffar trycker du på **RANGE** för att tillföra en lägre strömstyrka i nästa högre intervall. Om värdet är högre ska du använda det högre värdet. Se tabellen Ingångsegenskaper i specifikationsavsnittet för normala kortslutningsströmmar.



Figur 5. Motståndsmätningar

gtg04.eps

Använda konduktans för tester av högt motstånd och/eller läckage

Konduktans, motsatsen till motstånd är ett mått på hur lätt ström passerar genom en krets. Höga konduktansvärden är samma sak som låga motståndsvärden.

Produktens 60-nS-intervall mäter konduktans i nanosiemens ($1 \text{ nS} = 0,000000001 \text{ siemens}$). Eftersom så liten konduktans är lika med mycket högt motstånd kan du med nS-intervallet mäta motståndet hos komponenter med högst $100\,000 \text{ M}\Omega$, $1/1 \text{ nS} = 1\,000 \text{ M}\Omega$.

Mät konduktans genom att ställa in produkten för motståndsmätning enligt figur 5. Tryck sedan på **RANGE** tills indikatorn nS visas i teckenfönstret.

Några riktlinjer för konduktansmätningar är:

- Höga motståndsvärden är känsliga för elektriskt brus. De flesta brusvärden kan jämnas ut genom att du går in i läget för registrering av MIN MAX. Stega sedan till medeltalsavläsningen (AVG).
- Ett konduktansmätvärde i teckenfönstret är vanligt när mätsladdarna öppnar. Se till att mätningarna blir mer noggranna genom att använda det relativa läget (REL) för att subtrahera det öppna mätvärdet.

Kapacitansmätningar

⚠ Försiktighet

Förhindra skador på produkten eller utrustningen som testas genom att slå av strömmen och ladda ur alla högspänningskondensatorer före mätning av kapacitans. Använd likspänningsfunktionen för att säkerställa att kondensatorn är urladdad.

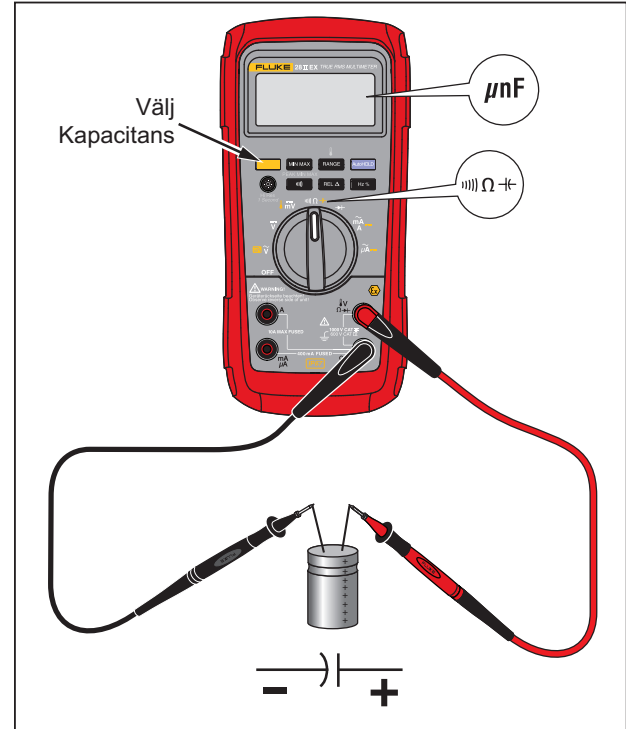
Produktens kapacitansintervall är 10,00 nF, 100,0 nF, 1,000 μ F, 10,00 μ F, 100,0 μ F och 9 999 μ F.

Mät kapacitans genom att ställa in produkten enligt figur 6.

För bästa noggrannhet vid mätning av kapacitans under 1 000 nF används det relativa (REL) läget för att subtrahera produktens och sladdarnas kvarvarande kapacitans.

Obs!

Om en kondensator som testas har för hög elektrisk laddning visas "diSC" i teckenfönstret.



gtg05.eps

Figur 6. Kapacitansmätningar

Diodtester

⚠ Försiktighet

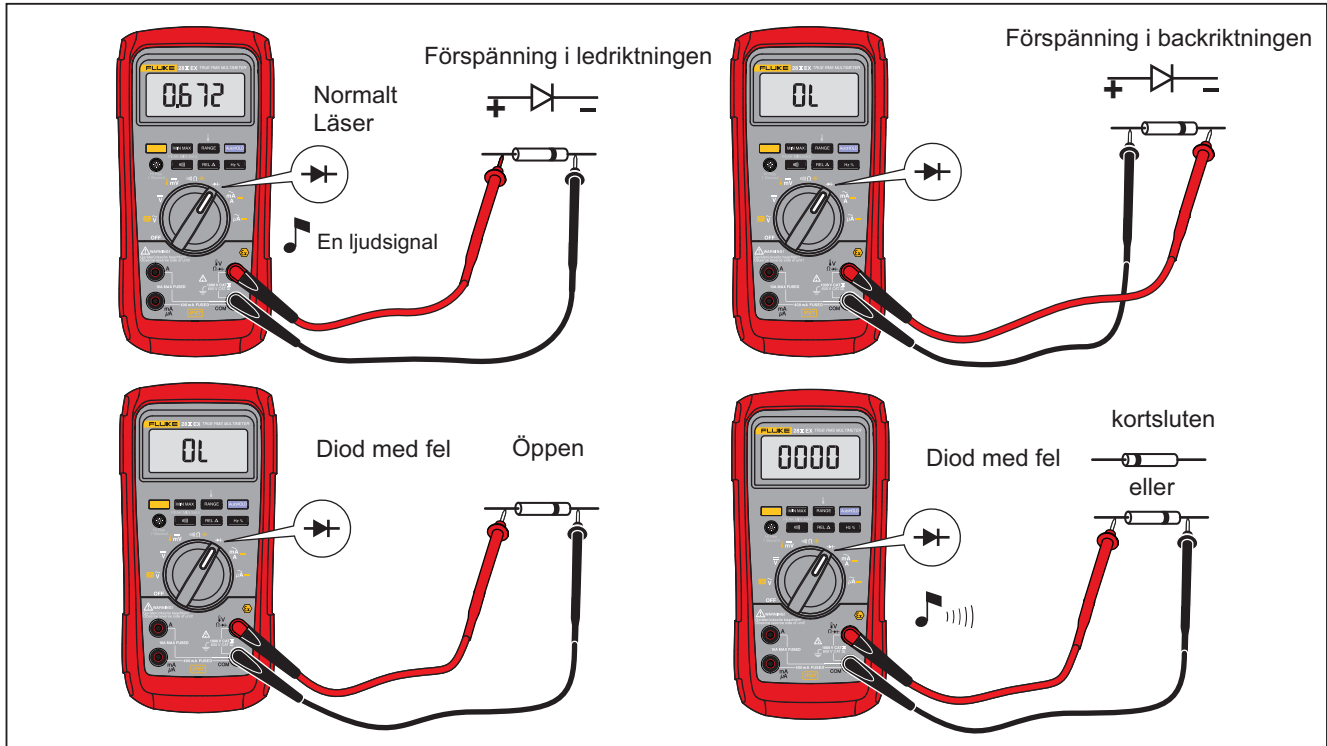
Förhindra skador på produkten eller utrustningen som testas genom att slå av strömmen och ladda ur alla högspänningskondensatorer före ett diodtest.

Använd diodtestet för att kontrollera dioder, transistorer, kiselstyrda förstärkare (SCR) och andra typer av halvledare. I testet skickas ström genom en halvledarkoppling medan kopplingens spänningsfall mäts. En intakt kiselkoppling faller med mellan 0,5 och 0,8 V.

Utför ett diodtest utanför kretsen genom att ställa in produkten enligt figur 7. Förspänningsmätvärdet för alla halvledare kan avläsas genom att du placerar den röda mätsladden på komponentens positiva kontakt och den svarta mätsladden på komponentens negativa kontakt.

I en krets orsakar en intakt diod ett förspänningsmätvärde på 0,5 V till 0,8 V. Ett mätvärde för förspänning i backriktningen kan vara annorlunda till följd av motståndet hos andra banor mellan sondspetsarna.

En kort signal avges om dioden är intakt (< 0,85 volt). En kontinuerlig signal anger att avläsningen är $\leq 0,100$ V. Det här värdet anger att kretsen är kortsluten. "OL" visas i teckenfönstret om dioden är öppen.



Figur 7. Diodtester

gtg06.eps

Mätningar av växelström eller likström

⚠⚠ Varning

Förhindra elektriska stötar och personskador genom att inte göra en strömmätning i en krets där den öppna kretsens potential till jord är högre än 1 000 V. Det kan orsaka produktskador eller personskador om säkringen löser ut.

⚠ Försiktighet

Förhindra skador på produkten eller den utrustning som testas:

- Undersök produktens säkringar före strömmätning.
- Använd rätt kontakt, funktion och område för alla mätningar.
- Sätt inte sonderna över (parallellt med) en krets eller komponent när sladdarna är anslutna till strömuttagen.

Mät ström genom att öppna strömbanan hos den krets som testas och placera produkten i serie med kretsen.

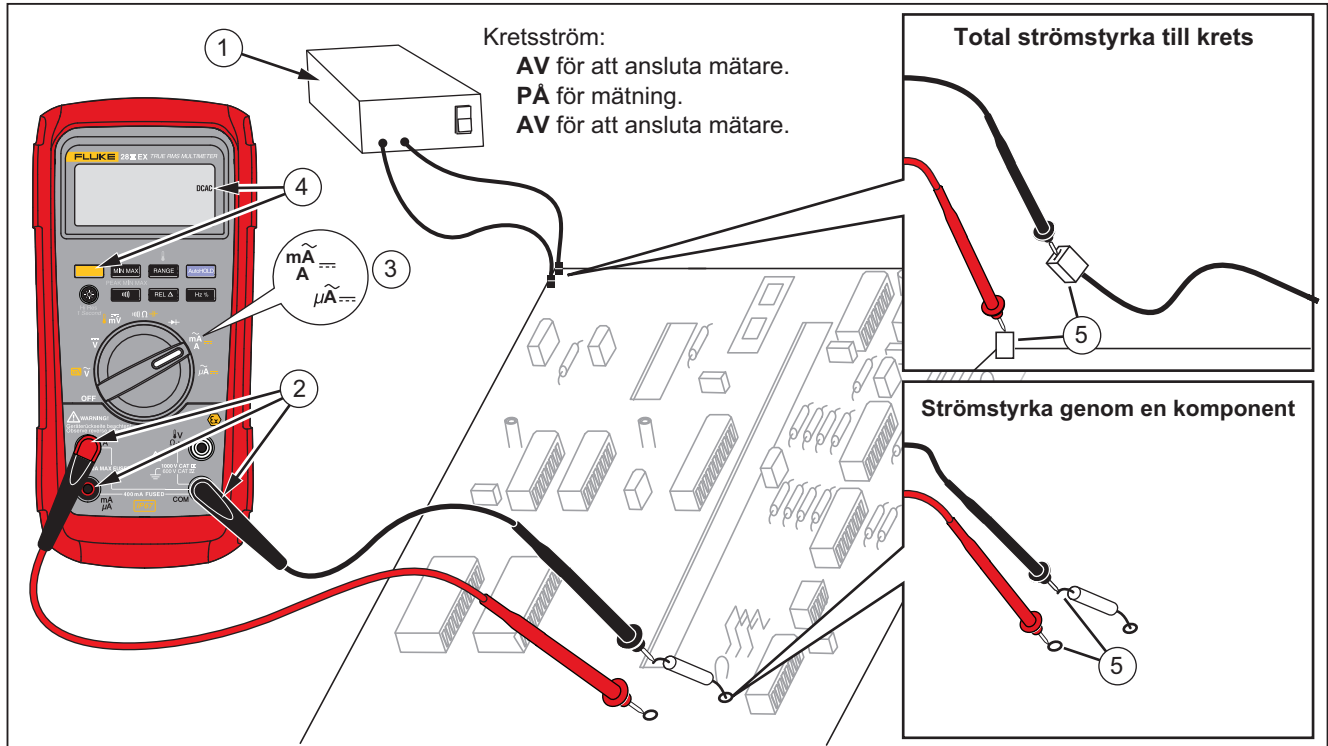
Produktens strömintervall är 600,0 μ A, 6 000 μ A, 60,00 mA, 400,0 mA, 6,000 A och 10,00 A.

Mät strömmen enligt figur 8 och fortsätt så här:

1. Ta bort strömmen från kretsen. Ladda ur alla högsämningskondensatorer.
2. Anslut den svarta mätsladden till **COM**-uttaget. Anslut den röda mätsladden till **mA/ μ A**-uttaget för strömstyrkor mellan 0 mA och 400 mA. Anslut den röda mätsladden till **A**-uttaget för strömstyrkor över 400 mA.

Obs!

Förhindra skador på produktens 400 mA-säkring genom att bara använda mA/ μ A-uttaget om du är säker på att strömstyrkan kontinuerligt är lägre än 400 mA eller lägre än 600 mA under 18 timmar eller mindre.



Figur 8. Mätningar av strömstyrka

gtg07.eps

- Om du använder **A**-uttaget ställs omkopplaren på mA/A. Om du använder **mA/μA**-uttaget ställs omkopplaren på $\mu\tilde{A}$ för strömstyrkor under 6 000 μA (6 mA) eller på \tilde{A} för strömstyrkor över 6 000 μA .
- Tryck på för att mäta likström.
- Öppna testkretsens bana. Sätt den svarta proben i kontakt med kretsbrottets mer negativa sida. Sätt den röda proben i kontakt med kretsbrottets mer positiva sida. Om mätsladdarna kastas om blir mätvärdet negativt men produkten skadas inte.
- Slå på strömmen till kretsen och gör sedan en avläsning i teckenfönstret. Kontrollera vilken enhet som anges till höger i teckenfönstret (μA , mA eller A).
- Bryt strömmen till kretsen och ladda ur alla högspänningskondensatorer. Ta bort produkten och återställ kretsen till normal funktion.




Några riktlinjer för strömmätningar är:

- Om strömmätvärdet är 0 A och du är säker på att produkten är rätt inställd gör du ett säkringstest. Läs avsnittet "Säkringstest".
- En strömstyrkemätare ger ett visst spänningsfall i sig, vilket kan inverka på kretsfunktionen. Du kan beräkna lastspänningen med hjälp av värden i specifikationerna.

Frekvensmätningar

Vid frekvensmätning räknar produkten antalet gånger som signalen passerar en inställd spänningsnivå varje sekund.

I tabell 7 finns en översikt över utlösningssnivåer och tillämpningar för frekvensmätningar inom ramen för produktens spännings- och strömfunktioner.

Mät frekvens genom att ansluta produkten till signalkällan. Tryck sedan på . När du trycker på  växlas trigglutningen mellan + och -, vilket indikeras av en symbol till vänster i teckenfönstret (se figur 9 under "Driftscykel"). Tryck på  för att stoppa och starta räknaren.

Produkten ställer automatiskt in ett av fem frekvensintervall: 199,99 Hz, 1 999,9 Hz, 19,999 kHz, 199,99 kHz och >200 kHz. För lägre frekvenser än 10 Hz uppdateras teckenfönstret enligt insignalens frekvens. Under 0,5 Hz kan teckenfönstret uppträda instabilt.

Några riktlinjer för frekvensmätningar är:

- Om ett mätvärde visas som 0 Hz eller är instabilt kan ingångssignalen ligga under eller i närheten av utlösningssnivån. Åtgärda de här problemen genom att gå till ett lägre intervall, vilket ökar produktens känslighet. De lägre områdena har också lägre trignivåer i funktionen \bar{v} .

Om ett mätvärde är en multipel av förväntat värde kan insignalen vara förvrängd. Distorsion kan orsaka flera triggingar av frekvensräknaren. Försök åtgärda problemet genom att välja ett högre frekvensområde för att öka produktens känslighet. En annan tänkbar lösning är att ställa in ett likströmsintervall för att öka utlösningssnivån. Allmänt sett är den lägsta frekvens som visas i teckenfönstret den korrekta.

Tabell 7. Funktioner och trignivåer för frekvensmätningar

Funktion	Mätområde	Ungefärlig trignivå	Typisk tillämpning
\tilde{V}	6 V, 60 V, 600 V, 1 000 V	±5 % av skalan	De flesta signaler.
\tilde{V}	600 mV	±30 mV	Högfrekventa logiska 5-voltssignaler. (\tilde{V} -funktionens likströmskoppling kan dämpa högfrekventa logiska signaler och reducera deras amplitud tillräckligt mycket för att triggningen ska störas.)
\overline{mV}	600 mV	40 mV	Läs riktlinjerna för mätning före den här tabellen.
\overline{V}	6 V	1.7 V	Logiska 5 V-signaler (TTL).
\overline{V}	60 V	4 V	Automatiska omkopplingssignaler.
\overline{V}	600 V	40 V	Läs riktlinjerna för mätning före den här tabellen.
\overline{V}	1000 V	100 V	
$\downarrow v$ $\Omega \rightarrow +$	Egenskaper för frekvensräknare är inte tillgängliga eller har ej specificerats för dessa funktioner.		
$A\sim$	Alla områden	±5 % av skalan	Växelströmssignaler.
$\mu A\overline{=}$	600 μA , 6 000 μA	30 μA , 300 μA	Läs riktlinjerna för mätning före den här tabellen.
$mA\overline{=}$	60 mA, 400 mA	3,0 mA, 30 mA	
$A\overline{=}$	6 A, 10 A	30 A, 3,0 A	

Mätningar av driftperioder

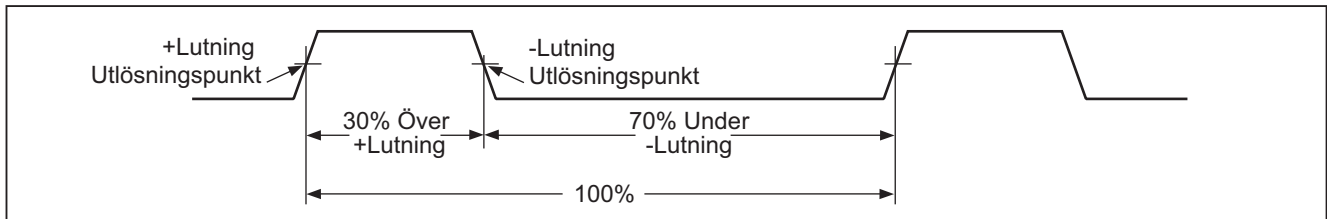
Driftperioden (eller intermittensfaktorn) är den procentuella tid under vilken en signal ligger över eller under en utlösningssnivå under en cykel (figur 9). Driftperiodläget har optimerats för mätning av påslagen eller avslagen tid för logiska signaler och omkopplings signaler. System som t.ex. system för elektronisk bränsleinsprutning och switchande strömaggregat styrs av pulser med olika bredd, vilket kan mätas vid en mätning av driftperioden.

Mät driftperioden genom att ställa in produkten för frekvensmätning. Tryck sedan på **Hz %** en andra gång.

Tryck på **|||** för att ändra räknarens lutning i likhet med för frekvensfunktionen.

Använd området 6 V likström för 5 V logiksignaler. Använd området 60 V likström för 12 V växlingssignaler i bilar. Använd det lägsta intervallet som inte leder till flera triggningar för sinuskurvor. (Normalt kan en distorsionsfri signal ha upp till tio gånger det valda spänningsområdets amplitud.)

Om ett driftperiodvärde är instabilt ska du trycka på MIN MAX och sedan rulla till AVG-visning (medelvärde).





gba3f.eps

Figur 9. Komponenter i mätning av driftperiod


Fastställa pulsbredd


Du kan bestämma under hur lång tid signalen för en periodisk vågform (mönstret upprepas med fasta tidsintervall) är hög eller låg på följande sätt:

1. Mät signalens frekvens.
2. Tryck på  ytterligare en gång för att mäta signalens driftperiod. Tryck på  för att välja mätning av signalens positiva eller negativa puls, se Figur 9.
3. Använd den här formeln för att ta reda på pulsbredden:

$$\text{Pulsbredd (i sekunder)} = \frac{\% \text{ driftperiod} \div 100}{\text{Frekvens}}$$

HiRes-läge

På produkten trycker du på  under en sekund för att gå till det högupplösta (HiRes) sifferläget 4-1/2. Mätvärdena visas med 10 gånger den vanliga upplösningen och maximal visning av 19 999 enheter. Läget HiRes fungerar i alla lägen utom kapacitans, frekvensräknarfunktioner, temperatur och lägena 250 µs (topp) MIN MAX.

Tryck på  under en sekund för att gå till sifferläget 3-1/2.

Läget för registrering av MIN MAX

Läget MIN MAX registrerar de lägsta och högsta inkommande värdena. När insignalerna ligger under det registrerade minimivärdet eller över det registrerade maximivärdet avger produkten en ljudsignal och registrerar det nya värdet. Det här läget kan användas för att registrera intermittenta mätvärden, registrera maximala mätvärden när du inte är på plats eller registrera mätvärden medan du genomför ett test och inte kan betrakta produkten. Läget MIN MAX kan också beräkna ett medeltal för alla mätvärden sedan läget MIN MAX aktiverades. Information om användning av läget MIN MAX finns i tabell 8.

Svarstiden är den tid en insignal måste ligga vid ett nytt värde för att registreras. En kortare svarstid registrerar kortare händelser, men med lägre noggrannhet. Alla registrerade mätvärden raderas när du ändrar svarstiden. Produkten har svarstider på 100 millisekunder och 250 μ s (topp). Svarstiden 250 μ s indikeras av "**PEAK**" i teckenfönstret.

Svarstiden 100 millisekunder är bäst för strömsprång, strömrusningar och intermittenta fel.

Medelvärdet (AVG) som visas i teckenfönstret är den matematiska integralen för alla mätningar sedan registreringen startade (överbelastning tas inte med). Medelvärdet är användbart för att jämföra ut instabila signaler, beräkna effektförbrukning eller för att få ett procenttal för tidsuppskattning av hur länge en krets är aktiv.

Min Max registrerar extrema signaler som varar längre än 100 ms.

Peak (topp) registrerar extrema signaler som varar längre än 250 μ s.






Funktionen för utjämning (endast startalternativ)

Om insignalen ändras snabbt ger "utjämning" mer stabila mätvärden i teckenfönstret.

Använd utjämningsfunktionen så här:

1. Håll ned **RANGE** medan du slår på produkten. I teckenfönstret visas "5---" tills du släpper knappen **RANGE**.
2. Ikonen för utjämning (\sim) visas till vänster i teckenfönstret för att ange att utjämningsfunktionen är aktiv.


Tabell 8. Funktioner för MIN MAX

Knapp	Funktion för MIN MAX
	Aktivera registreringsläget för MIN MAX. Produkten låses i det intervall som gällde när du gick till MIN MAX-läget. (Ange mätfunktion och intervall innan du går till MIN MAX.) Produkten avger en signal varje gång ett nytt minimi- eller maximivärde registreras.
 (i läget MIN MAX)	Stega genom maximivärden (MAX), minimivärden (MIN), medelvärden (AVG) och aktuella värden.
 PEAK MIN MAX	Välj svarstiden 100 ms eller 250 μ s. (Svarstiden 250 μ s anges med PEAK i teckenfönstret.) Sparade värden raderas. Aktuellt värde och medelvärde (AVG) är inte tillgängliga för 250 μ s.
	Stoppa registreringen. Lagrade värden raderas inte. Tryck igen för att fortsätta registrera.
 (håll ned i 1 sekund)	Avsluta läget MIN MAX. Sparade värden raderas. Produkten behåller det valda intervallet.




Läget AutoHOLD

Varning

Förhindra elektriska stötar och personskador genom att inte använda läget AutoHOLD för att fastställa om en krets inte är strömförande. Läget AutoHOLD låser inte vid instabila eller brusiga mätvärden.

AutoHOLD fryser det aktuella mätvärdet i teckenfönstret. När en ny, stabil mätning identifieras avger produkten en signal och visar det nya mätvärdet. Starta eller avsluta läget AutoHOLD genom att trycka på .

Det relativa läget

När du ställer in relativt läge () nollställer produkten teckenfönstret och lagrar aktuellt mätvärde som referens för efterföljande mätningar. Produkten låses i det intervall som var aktivt när du tryckte på . Tryck på  igen för att avsluta läget.

Det mätvärde som visas i det relativa läget utgör alltid skillnaden mellan den aktuella avläsningen och den lagrade referensavläsningen. Om det lagrade referensvärdet exempelvis är 15,00 V och det aktuella mätvärdet är 14,10 V visas -0,90 V i teckenfönstret.

Underhåll

Varning

Förhindra elektriska stötar och personskador och behåll produktcertifieringen genom att låta ECOM Instruments GmbH eller en auktoriserad ECOM-serviceverkstad reparera produkten.

Allmänt underhåll



Rengör produkten utvändigt genom att torka av den med en fuktad trasa och mildt rengöringsmedel. Använd inte slipmedel eller lösningsmedel.

Smuts eller fukt i uttagen kan orsaka felaktiga mätningar och kan felaktigt utlösa funktionen Input Alert. Gör rent kontaktorna så här:

1. Slå av produkten och koppla bort alla mätsladdar.
2. Skaka ut smuts som kan finnas i uttagen.
3. Fukta en rem bomullstopp med ett mildt rengöringsmedel och vatten. Flytta runt bomullstoppen i kontaktorna. Torka varje kontakt med hjälp av luftsprej för att tvinga ut vatten och rengöringsmedel ur kontaktorna.

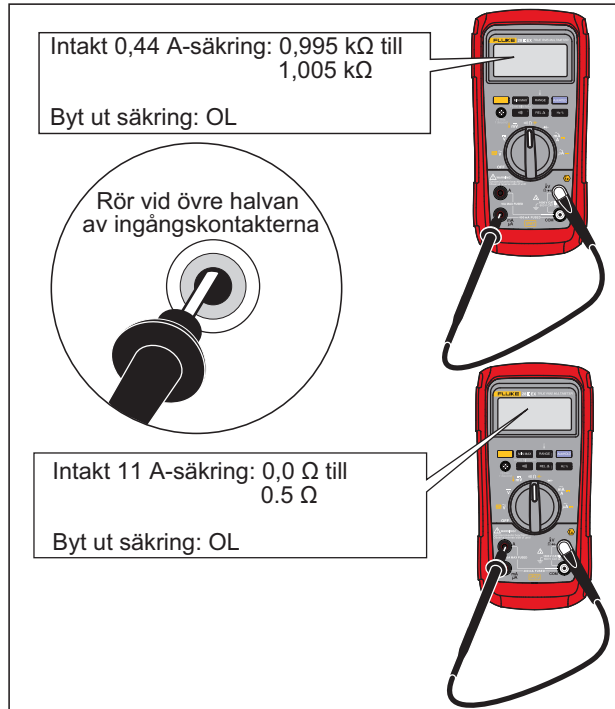
Vi rekommenderar att produkten kalibreras av Fluke med två års intervall.

Testa säkringarna

Enligt figur 10 ställer du in produkten för funktionen  Ω , ansluter en mätsladd i jacket $\frac{V}{\Omega}$ och placerar sondspetsen i mätsladdens andra ände mot metallen på ingångsjacket för strömstyrka. Om LEFd visas i teckenfönstret, har probspetsen satts in för långt i ingångsjacket för strömstyrka. Lyft ut sladden något tills meddelandet inte längre visas i teckenfönstret utan OL eller ett motståndsmätvärde visas där. Motståndsvärdet måste vara det som visas i figur 10. Om testerna leder till andra mätvärden än dem som visas ska produkten lämnas in för service.

Varning

Förhindra elektriska stötar och personskador genom att avlägsna mätsladdarna och alla signaler innan du byter ut batterier eller säkringar. Förhindra skador på utrustning och personskador genom att ENDAST använda säkringar med den strömstyrka, spänning och tröghet som framgår av tabell 10.




Figur 10. Testa säkring

Byta ut batterierna

Byta ut batterierna mot tre AAA-batterier (NEDA 24A IEC LR03).

⚠⚠ Varning

Undvik risk för elektrisk stöt och personskador:

- Byt batterierna när indikatorn för svagt batteri () visas för att undvika felaktiga mätvärden. Om "batt" visas i teckenfönstret fungerar inte produkten förrän batterierna har bytts.
- Använd bara tre AAA-batterier, 1,5-volt, som satts i på rätt sätt för att driva produkten. Tabellen på nästa sida innehåller en lista över godkända batterier. Samtliga batterier måste bytas ut samtidigt mot batterier med identiska artikelnummer och endast i miljöer med frisk luft.

28 II Ex

Användarhandbok

Byt batterierna så här (se figur 11):

1. Vrid omkopplaren till läge OFF (AV) och ta bort testsladdarna från uttagen.
2. Ta bort de sex stjärnskruvarna från höljets undersida och ta bort batteriluckan (①).

Obs!

När du lyfter batteriluckan ska du se till att gummipackningen sitter kvar vid batterifackets spärr.

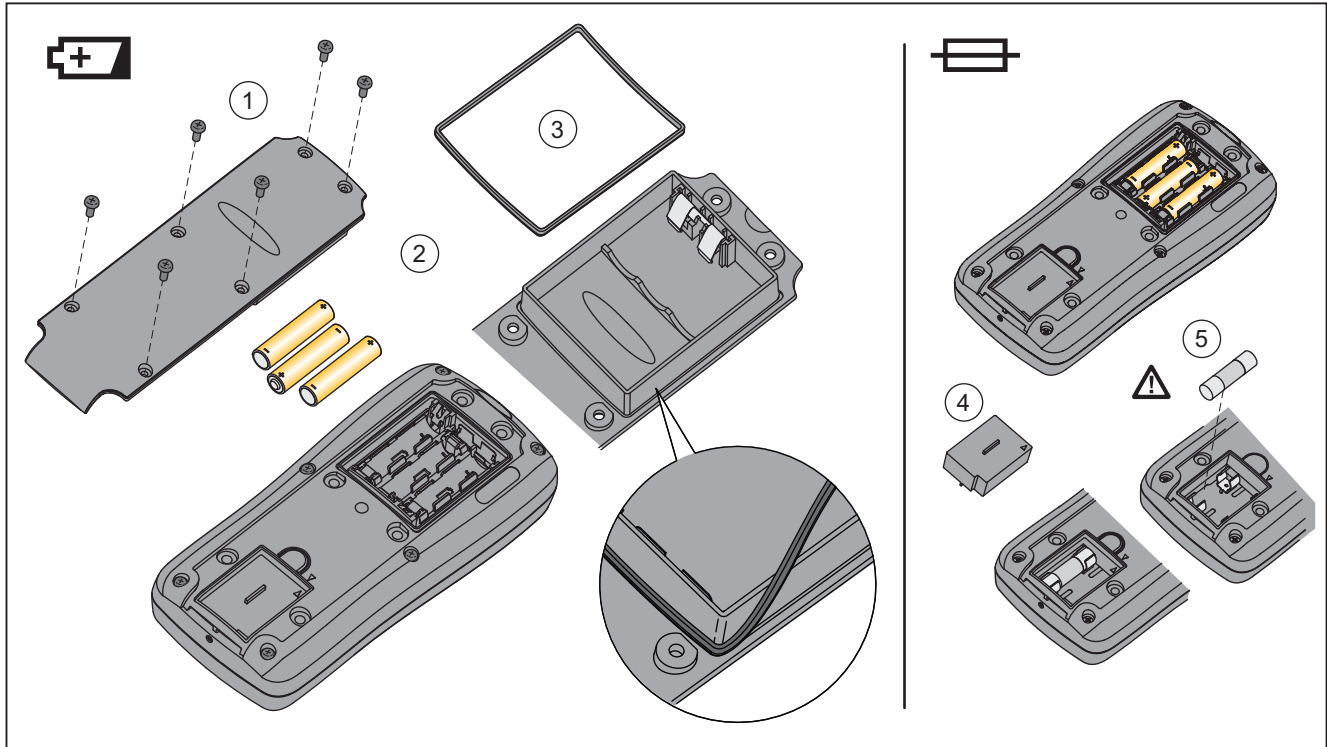
3. Ta bort de tre batterierna och byt alla tre mot AAA alkaliska batterier (②).
4. Se till att batterifackets packning (③) är rätt monterad runt ytterkanten på batterifacksspärren.
5. Rikta in batterifacksspärren mot batterifacket medan du sätter tillbaka batteriluckan.
6. Sätt fast luckan med de sex stjärnskruvarna.

Obs!

Vi rekommenderar att batterier tas bort från produkten under långvariga förvaringsperioder.

Tabell 9. Godkända batterier

Batteribeskrivning	Tillverkare
Duracell Procell MN2400 LR03	Duracell
Duracell Plus MN2400 LR03	
Max Tech No. 4703	Varta
Industrial Alkaline No. 4003 ^[1]	
Eveready Energizer No. E92	Eveready
Rayovac Alkaline AAA (USA-typ)	Rayovac
Panasonic LR03XWA	Panasonic
[1] Lägsta driftstemperatur är -10 °C.	



Figur 11. Byta ut batteri och säkringar

grt10.eps

Byta ut säkringarna

Undersök eller byt produktens säkringar så här (se figur):

1. Vrid omkopplaren till läge OFF (AV) och ta bort testsladdarna från uttagen
2. I steg 2 i avsnittet "Byta ut batterierna" ovan finns uppgifter om hur man tar bort batteriluckan.
3. Lyft försiktigt ut säkringsenheten (④) ur säkringsfacket.
4. Ta bort 11A-säkringen genom att försiktigt bända loss en änder och sedan lyfta ut säkringen ur hållaren (⑤).
5. Installera ENDAST nya säkringar med den strömstyrka, spänning och tröghet som framgår av

tabell 10. 440 mA-säkringen är ansluten till säkringsenheten. Du måste använda en ny säkringsenhet om 440 mA-säkringen ska bytas.

6. Sätt i säkringsenheten i säkringsfacket.
7. I steg fyra till sex i avsnittet "Byta ut batterierna" ovan finns uppgifter om hur batteriluckan sätts tillbaka.


Service och reservdelar

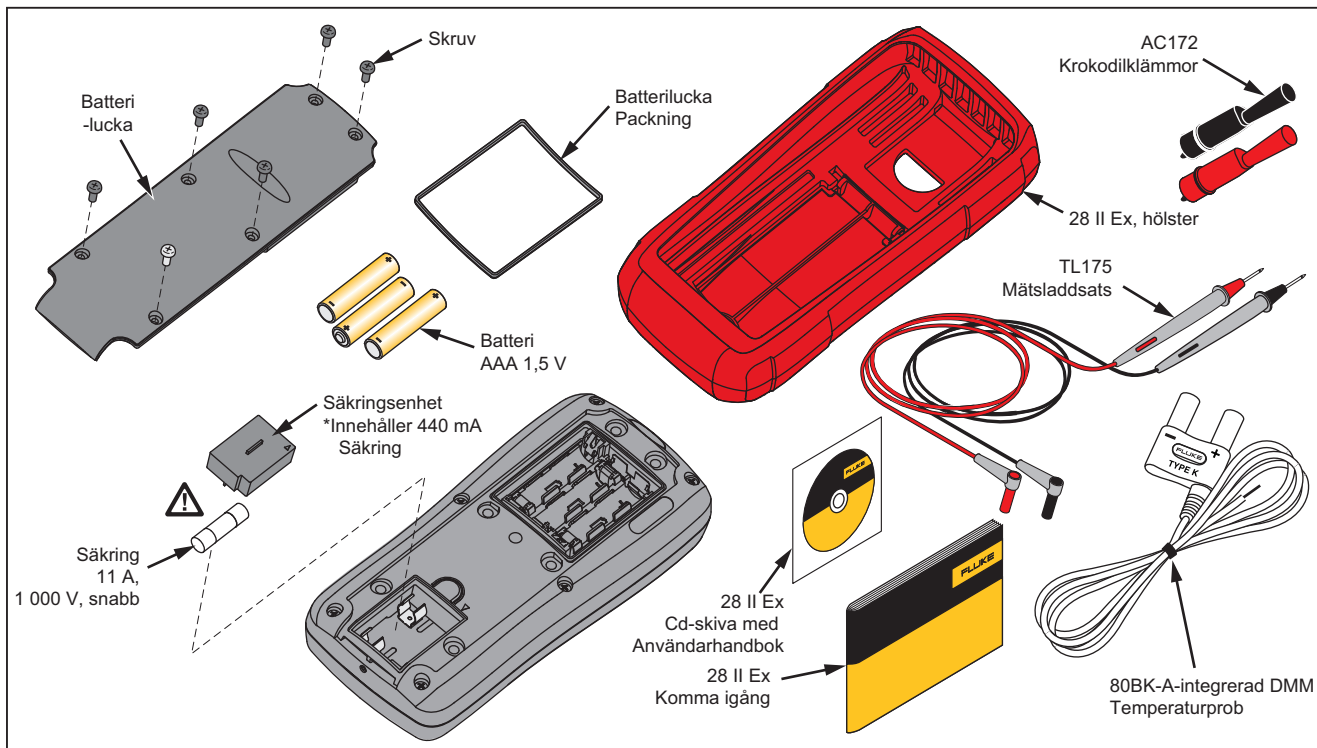
Om produkten slutar att fungera undersöker du batterier och säkringar. Läs den här handboken för att se till att produkten används på rätt sätt.

Reservdelar och tillbehör visas i Tabell 10 och Figur 12.

Information om beställning av reservdelar och tillbehör finns i avsnittet "Kontakta Fluke".

Tabell 10. Reservdelar

Beskrivning	Ant.	Fluke artikel- eller modellnummer
Batteri, AAA, 1,5 V	3	2838018
Säkring, 11 A, 1 000 volt, SNABB	1	803293
Skruv	6	3861068
Packning, batterilucka	1	3439087
28 II Ex, säkringsenhet	1	4016494
28 II Ex, hölster	1	4013542
28 II Ex, batterilucka	1	4093984
Krokodilklämma, svart	1	AC172
Krokodilklämma, röd	1	
Mät-sladd-sats	1	TL175
Integrerad DMM-temperaturprob	1	80BK-A
28 II Ex, CD-skiva med användarhandbok	1	3945765
28 II Ex, komma igång-handbok	1	3945752
<p> Använd alltid enbart specificerad reservdel för att garantera säkerheten.</p>		



gtg11.eps

Figur 12. Reservdelar

Tabell 11. Tillbehör

Nummer	Beskrivning
AC172	Krokodilklämmor
80BK-A	Temperatursond av pärltyp
TPAK	ToolPak Magnetisk hänganordning
TL175	Silikonmätsladdsats med prober
I400	⚠ Växelströmsklämma ^[1]
80PK-27	⚠ Temperatursond ^[2]
<p>Alla tillbehör i den här tabellen är godkända för användning i explosionsfarliga miljöer. Flukes tillbehör finns hos din auktoriserade Fluke-återförsäljare.</p> <p>[1] ⚠ Varning - Förhindra personskador eller skador på egendom genom att inte använda det här tillbehöret i riskfyllda områden där damm förflyttas transporterats eller befordras.</p> <p>[2] ⚠ Varning - Förhindra personskador eller skador på egendom genom att inte använda det här tillbehöret i riskfyllda, dammiga områden.</p>	

Allmänna specifikationer**Maximal spänning mellan valfri****kontakt och jord** 1000 V effektivvärde**⚠ Säkring för mA-ingångar** 440 mA, 1 000 V SNABB säkring**⚠ Säkring för A-ingångar** 11 A, 1 000 V SNABB säkring**Teckenfönster** 6 000 enheter, uppdateringar 4/sek (19 999 enheter i högupplöst läge).**Höjd över havet**

Drift 2 000 meter

Förvaring 10 000 meter


Temperatur

Användning -15 °C till 50 °C

Förvaring -55 °C till +85 °C (utan batteri)

-55 °C till +60 °C (med batteri)

Temperaturkoefficient 0,05 X (specificerad noggrannhet) / °C (<18 °C eller >28 °C)

Elektromagnetisk kompatibilitet (EN 61326-1:2005)	I ett RF-fält med 3 V/m, noggrannhet = angiven noggrannhet + 20 enheter, förutom 600 µA likströmsområde total noggrannhet = angiven noggrannhet + 60 enheter. Temperatur ej angiven
Relativ fuktighet	0 % till 80 % (0 °C till 35 °C) 0 % till 70 % (35 °C till 50 °C)
Batterityp	3 AAA alkaliska batterier, NEDA 24A IEC LR03
Godkända batterier	Duracell Procell MN2400 LR03 Duracell Plus MN2400 LR03 Varta Max Tech No. 4703 Varta Industrial Alkaline No. 4003 (lägsta driftstemperatur är -10 °C) Eveready Energizer No. E92 Rayovac Alkaline AAA (USA-typ) Panasonic LR03XWA
Batterilivslängd	normalt 400 tim utan bakgrundsbelysning (alkaliskt)
Vibrering	Enligt MIL-PRF-28800 för ett instrument i Klass 2
Stöt	1 meters fall enligt IEC 61010 (3 meters fall med hölster)
Storlek (H x B x L)	4,57 cm x 10,0 cm x 21,33 cm (1,80 tum x 3,95 tum x 8,40 tum)
Storlek med hölster	6,35 cm x 10,0 cm x 19,81 cm (2,50 tum x 3,95 tum x 7,80 tum)
Vikt	567,8 g (1,25 lb)
Vikt med hölster och Flex-Stand	769,8 g (1,70 lb)
Säkerhetsöverensstämmelse	Överensstämmer med ANSI/ISA S82.01-2004, CAN/CSA C22.2 61010-1-04 till 600 volt mätningsskattori IV. Licensierad av TÜV enligt EN61010-1., föroreningsgrad 2
Certifieringar	CSA, TÜV, CE,  GOST, ATEX, IECEx
IP-klassning	67 (Ej i drift. Skyddad mot damm och effekter av nedsänkning i vätska upp till 1 m under 30 min.)

Detaljerade specifikationer

För alla detaljerade specifikationer gäller:

Noggrannheten specificeras för två år efter kalibrering, vid driftstemperaturer på 18 °C till 28 °C och relativ luftfuktighet på 0 % till 80 %. Noggrannhetsspecifikationer tar formen av \pm ([% av avläsning] + [Antal minst viktiga siffror]). I sifferläget 4 ½-multipliceras antalet minst viktiga siffror (enheter) med 10.

Växelspänning

Växelspänningkonverteringar är växelströmskopplade och giltiga från intervallet 3 % till 100 %.

Område	Upplösning	Noggrannhet					
		45 – 65 Hz	30 – 200 Hz	200 – 440 Hz	440 Hz – 1 kHz	1 – 5 kHz	5 – 20 kHz
600,0 mV	0,1 mV	$\pm(0,7 \% + 4)$		$\pm(1,0 \% + 4)$		$\pm(2 \% + 4)$	$\pm(2 \% + 20)$ ^[1]
6,000 V	0,001 V						
60,00 V	0,01 V						
600,0 V	0,1 V						
1 000 V	1 V	$\pm(0,7 \% + 2)$				Ej specificerat	Ej specificerat
Lågpasfilter			$\pm(1,0 \% + 4)$ ^[1]	+1,0 % + 4 -6,0 % - 4 ^[3]	Ej specificerat	Ej specificerat	Ej specificerat

[1] Under 10 % av området ska tillägg göras med 12 enheter.
 [2] Frekvensintervall: 1 kHz till 2,5 kHz
 [3] Specifikationen ökar från -1 % till -6 % vid 440 Hz när filter används.

Likspänning, konduktans och motstånd

Funktion	Mätområde	Upplösning	Noggrannhet
mV likström	600,0 mV	0,1 mV	$\pm (0,1 \% + 1)$
V likström	6,000 V	0,001 V	$\pm (0,05 \% + 1)$
	60,00 V	0,01 V	
	600,0 V	0,1 V	
	1 000 V	1 V	
Ω	600,0 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,2 \% + 2)$ ^[2]
	6,000 k Ω	0,001 k Ω	$\pm (0,2 \% + 1)$
	60,00 k Ω	0,01 k Ω	
	600,0 k Ω	0,1 k Ω	$\pm (0,6 \% + 1)$
	6,000 M Ω	0,001 M Ω	
	50,00 M Ω	0,01 M Ω	
nS	60,00 nS	0,01 nS	$\pm(1,0 \% + 10)$ ^[1,2,3]

[1] Lägg till 0,5 % av mätvärdet vid mätningar över 30 M Ω i intervallet 50 M Ω och 20 enheter under 33 nS i intervallet 60 nS.
 [2] Vid användning av REL-funktionen för offsetkompensering.
 [3] >40 °C temperaturkoefficient är 0,1 x (specificerad noggrannhet)/°C.

28 II Ex

Användarhandbok

Temperatur

Område	Upplösning	Noggrannhet ^[1,2]
-200 °C till +1 090 °C	0,1 °C	±(1,0 % + 10)
-328 °F till +1 994 °F	0,1 °F	±(1,0 % + 18)

[1] Inkluderar inte fel i termokorsproben.
[2] Noggrannhetsspecifikationen förutsätter en omgivningstemperatur som är stabil vid ± 1 °C. För förändringar av omgivningstemperaturen på ± 5 °C gäller den klassade noggrannheten efter 2 timmar.

Växelström

Funktion	Mätområde	Upplösning	Belastningsspänning	Noggrannhet
				(45 Hz – 2 kHz) ^[1]
µA växelström	600,0 µA	0,1 µA	100 µV/ µA	± (1,0 % + 2)
	6 000 µA	1 µA	100 µV/ µA	
mA växelström	60,00 mA	0,01 mA	1,8 mV/mA	
	400,0 mA ^[2]	0,1 mA	1,8 mV/mA	
A växelström	6,000 A	0,001 A	0,03 V/A	
	10,00 A ^[3,4]	0,01 A	0,03 V/A	

[1] Växelströmskonverteringar är växelströmskopplade, sant effektivvärde blir resultatet och de är giltiga från 3 % till 100 % av intervallet utom 400 mA-intervallet. (5 % till 100 % av intervallet) och 10 A-intervallet (15 % till 100 % av intervallet).
[2] 400 mA, kontinuerligt. 600 mA under högst 18 tim.
[3] Δ 10 A kontinuerligt upp till 35 °C. < 20 minuter på, 5 minuter av vid 35 °C till 55 °C. > 10-20 A i högst 30 sekunder, 5 minuter av.
[4] >10 A ej angiven noggrannhet.

Likström

Funktion	Mätområde	Upplösning	Belastningsspänning	Noggrannhet
µA likström	600,0 µA	0,1 µA	100 µV/ µA	± (0,2 % + 4)
	6 000 µA	1 µA	100 µV/ µA	± (0,2 % + 2)
mA likström	60,00 mA	0,01 mA	1,8 mV/mA	± (0,2 % + 4)
	400,0 mA ^[1]	0,1 mA	1,8 mV/mA	± (0,2 % + 2)
A likström	6,000 A	0,001 A	0,03 V/A	± (0,2 % + 4)
	10,00 A ^[2,3]	0,01 A	0,03 V/A	± (0,2 % + 2)

[1] 400 mA kontinuerligt, 600 mA under högst 18 timmar.
 [2] Δ 10 A kontinuerligt upp till 35 °C. < 20 minuter på, 5 minuter av vid 35 °C till 55 °C. > 10-20 A i högst 30 sekunder, 5 minuter av.
 [3] >10 A ej angiven noggrannhet.

Kapacitans

Mätområde	Upplösning	Noggrannhet
10,00 nF	0,01 nF	±(1,0 % + 2) ^[1]
100,0 nF	0,1 nF	
1,000 µF	0,001 µF	±(1,0 % + 2)
10,00 µF	0,01 µF	
100,0 µF	0,1 µF	
9 999 µF	1 µF	

[1] Med en filmkondensator eller bättre, med användning av det relativa läget för restnollning.

28 II Ex

Användarhandbok

Diod

Mätområde	Upplösning	Noggrannhet
2,000 V	0,001 V	$\pm(2.0 \% + 1)$

Frekvens

Mätområde	Upplösning	Noggrannhet
199,99 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,005 \% + 1)$ [1]
1 999,9 Hz	0,1 Hz	
19,999 kHz	0,001kHz	
199,99kHz	0,01kHz	
> 200 kHz	0,1kHz	Ej specificerat

[1] Från 0,5 Hz till 200 kHz och för pulsbredder > 2 μ s.

Frekvensräknarens känslighet och triggnivåer

Inmatningsområde	Lägsta känslighet (effektivvärdessinusvåg)		Ungefärlig triggernivå (likspänningsfunktion)
	5 Hz – 20 kHz	0,5 Hz – 200 kHz	
600 mV likström	70 mV (till 400 Hz)	70 mV (till 400 Hz)	40 mV
600 mV växelström	150 mV	150 mV	-
6 V	0,3 V	0,7 V	1,7 V
60 V	3 V	7 V (≤ 140 kHz)	4 V
600 V	30 V	70 V ($\leq 14,0$ kHz)	40 V
1 000 V	100 V	200 V ($\leq 1,4$ kHz)	100 V

Driftperiod (V likström och mV likström)

Mätområde	Noggrannhet
0,0 % till 99,9 % ^[1]	Inom ± (0,2 % per kHz + 0,1 %) för ökningstider <1 μs.
[1] 0,5 Hz till 200 kHz, pulsbredd >2 μs. Pulsbreddsområdet avgörs av signalfrekvensen.	

Ingångsegenskaper

Funktion	Överbelastningsskydd	Ingångs-impedans (nominell)	Undertrycksfaktor (CMR) (1 kΩ obalans)		Undertryckning i normalt läge					
\overline{V}	1 000 V effektivvärde	10 MΩ <100 pF	>120 dB vid likstr., 50 Hz eller 60 Hz		> 60 dB vid 50 Hz eller 60 Hz					
\overline{mV}	1 000 V effektivvärde		>120 dB vid likstr., 50 Hz eller 60 Hz		> 60 dB vid 50 Hz eller 60 Hz					
\tilde{V}	1 000 V effektivvärde	10 MΩ <100 pF (växelströmskopplad)	>60 dB, likstr. till 60 Hz							
		Testspänning för bruten krets	Totalspänning		Typisk kortslutningsström					
			Till 6 MΩ	5 MΩ eller 60 nS	600 Ω	6 kΩ	60 kΩ	600 kΩ	6 MΩ	50 MΩ
Ω	1 000 V effektivvärde	<7,0 V likström	<1,7 V likström	<1,9 V likström	500 μA	100 μA	10 μA	1 μA	0,4 μA	0,2 μA
\rightarrow	1 000 V effektivvärde	<7,0 V likström	2,200 V likström		Normalt 1,0 mA					

MIN MAX-registrering

Nominell respons	Noggrannhet
100 ms till 80 % (likströmsfunktioner)	Specificerad noggrannhet ± 12 enheter för ändringar med en varaktighet på >200 ms
120 ms till 80 % (växelströmsfunktioner)	Specificerad noggrannhet ± 40 enheter för ändringar >350 ms och ingångar >25 % av intervallet
250 μ s (topp) ^[1]	Specificerad noggrannhet ± 100 enheter för ändringar med en varaktighet på >250 μ s (lägg till ± 100 enheter för avläsningar över 6 000 enheter) (lägg till ± 100 enheter för avläsningar i lågpasläge)
[1] För 6 V-intervallet: 1 ms	