

FLUKE®

27 II/28 II

Digital Multimeters

Användarhandbok

Livstidsgaranti

Varje DMM i Flukes serie 20, 70, 80, 170 och 180 garanteras vara fri från defekter med avseende på material och arbetsutförande under hela sin livstid. I detta sammanhang avses med "livstid" som den period som löper ut sju år efter det att Fluke slutar tillverka produkten, dock med förbehåll för att garantiperioden ska vara tio år från inköpsdagen. Denna garanti omfattar inte säkringar, engångsbatterier och skador till följd av försummelse, missbruk, kontaminering, ändring, olyckshändelse, eller onormala användnings- eller hanteringsstillstånd, inberäknat fel till följd av användning utanför produktens specifikationer, och heller inte normal förslitning av mekaniska komponenter. Garantin lämnas till initialköparen och är inte överföringsbar.

Denna garanti innefattar även LCD-fönstret i tio års tid från inköpsdagen. Efter det så byter Fluke ut LCD-fönstret, under hela DMM:ens livstid, mot en avgift som baseras sig på vid tidpunkten ifråga gällande kostnader för anskaffning av komponenterna.

Fyll i och skicka in det registreringskort som åtföljer produkten, eller registrera produkten på adressen <http://www.fluke.com>, för att fastställa ägarskapet och bevisa inköpsdagen. Fluke kan, efter eget gottfinnande, välja mellan att reparera kostnadsfritt, byta ut eller återbetala inköpskostnaden för defekt produkt som inköpts genom av Fluke auktoriserat säljställe, och till det tillämpliga internationella priset. Fluke förbehåller sig rätten att debitera köparen för importkostnaden för reparations/ersättningsdelar, om en produkt som inköpts i ett land lämnas in för reparation i ett annat land.

Om produkten är defekt kontaktar du närmaste av Fluke auktoriserade serviceverkstad för returtillstånd, och skickar sedan produkten till serviceverkstaden ifråga med en beskrivning av de problem som föreligger, med sändnings- och servicekostnaderna förbetalda (FOB destinationen). Fluke tar inte på sig något ansvar för skador som kan uppkomma vid försändningen. Fluke står för återsändningskostnaden för produkt som reparerats eller bytts ut under garantin. Före utförandet av en reparation som inte omfattas av garantin gör Fluke en kostnadsuppskattning och införskaffar ditt medgivande. Du debiteras sedan för reparationen och återsändningskostnaden.

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, INKLUSIVE FÖRLORADE DATA, OAVSETT ANLEDNING ELLER TEORETISK ORSAK. AUKTORISERADE ÅTERFÖRSÄLJARE HAR INTE RÄTT ATT LÄMNA NÅGRA YTTERLIGARE GARANTIER Å FLUKES VÄGNAR. Eftersom det på vissa platser inte är tillåtet att exkludera eller begränsa en underförstådd garanti, så kanske denna ansvarsbegränsning inte är tillämplig för dig. Om något villkor i denna garanti skulle konstateras vara ogiltigt eller otillämpligt av en behörig domstol eller motsvarande, skall ett sådant utslag inte inverka på giltigheten eller tillämpbarheten hos något annat villkor.

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
Funktioner	6
Automatisk avstängning	13
Funktionen Input Alert™	13
Startalternativ	13
Utföra mätningar	15
Mätningar av växel- och likspänning.....	15
Nollgångsbeteende för mätare för sant effektivvärde (28 II)	16
Lågpasfilter (28 II).....	16
Temperaturmätningar (28 II).....	17
Kontinuitetstester.....	18
Motståndsmätningar.....	20
Använda konduktans för tester av högt motstånd och/eller läckage.....	22

Kapacitansmätningar	23
Diodtester	24
Mätningar av växelström eller likström	26
Frekvensmätningar	29
Mätningar av driftperioder	31
Fastställa pulsbredd	32
Stapelindikering	32
Läget Zoom (endast startalternativ)	33
Användningsområden för läget Zoom	33
Högupplösningsläge (HiRes) (28 II)	33
Läget för registrering av MIN MAX	34
Funktionen för utjämning (endast startalternativ)	34
Läget AutoHOLD	36
Det relativa läget	36
Underhåll	37
Allmänt underhåll	37
Testa säkringarna	37
Byta ut batterierna	38
Byta ut säkringarna	39
Service och reservdelar	39
Allmänna specifikationer	44
Detaljerade specifikationer	46
27 II Växelspänning	46
28 II växelspänning	47
Likspänning, konduktans och motstånd	48
Temperatur (endast 28 II)	49
Växelströmstyrka	49
Likströmsstyrka	50
Kapacitans	50

Diod	51
Frekvens.....	51
Frekvensräknarens känslighet och triggnivåer	51
Driftperiod (V likström och mV likström)	52
Ingångsegenskaper	52
MIN MAX-registrering	53

Tabellförteckning

Tabell	Rubrik	Sida
1.	Symboler	5
2.	Ingångar	6
3.	Vridomkopplarens positioner	7
4.	Tryckknappar	8
5.	Funktioner i teckenfönstret	11
6.	Startalternativ	14
7.	Funktioner och triggknivåer för frekvensmätningar	30
8.	Funktioner för MIN MAX	35
9.	Reservdelar	41
10.	Tillbehör	43

Figurförteckning

Figur	Rubrik	Sida
1.	Funktioner i teckenfönstret	11
2.	Mätningar av växel- och likspänningar	15
3.	Lågpasfilter	17
4.	Kontinuitetstester.....	19
5.	Motståndsmätningar	21
6.	Kapacitansmätningar.....	23
7.	Diodtester	25
8.	Mätningar av strömstyrka	27
9.	Komponenter i mätning av driftperiod.....	31
10.	Testa säkring.....	38
11.	Byta ut batteri och säkringar.....	40
12.	Reservdelar	42

Inledning

⚠⚠ Varning

Läs avsnittet "Säkerhetsinformation" innan mätaren används.

Om inget annat anges gäller beskrivningarna och anvisningarna i denna handbok både Series II multimätarmodellerna 27 och 28 (som i fortsättningen hänvisas till som "mätaren"). Modell 28 II visas i alla illustrationer.

Modell 27 II är en digital multimätare med genomsnittlig svarsgrad medan 28 II är en digital multimätare med sant effektivvärde. Dessutom mäter 28 II temperaturen med ett termokors av K-typ.

Kontakta Fluke

Kontakta Fluke genom att ringa något av följande telefonnummer:

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

Kalibrering/reparation 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: +81-3-3434-0181

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

Mätaren uppfyller kraven enligt:

- ISA-82.02.01
- CAN/CSA-C22.2 Nr 61010-1-04
- IEC-standard nr 61010-1:2001
- Mätningsskategorie III, 1000 V, föroreningsgrad 2
- Mätningsskategorie IV, 600V, föroreningsgrad 2

I handboken anger texten under **Varning** förhållanden och åtgärder som utgör möjlig fara för användaren. Rubriken **Försiktighet** identifierar förhållanden och åtgärder som kan skada mätaren eller den utrustning som testas.

Tabell 1 innehåller förklaringar till de symboler som finns på mätaren och som förekommer i denna handbok.

Varning

Undvik risk för elektriska stötar eller personskador genom att följa dessa riktlinjer:

- Använd endast mätaren enligt anvisningarna i denna handbok, eftersom dess inbyggda skydd annars kan sättas ur spel.
- Använd inte mätaren om den är skadad. Inspektera höljet innan du använder mätaren. Kontrollera att det inte finns sprickor och att inga plastbitar saknas. Kontrollera speciellt isoleringen runt kontakterna.
- Kontrollera att batteriluckan är stängd och spärrad innan du använder mätaren.
- Byt batteriet så snart batteriindikatorn () visas.
- Avlägsna mätsladdarna från mätaren innan du öppnar batteriluckan.

- Inspektera mätsladdarna för att hitta eventuella skador eller frilagd metall. Kontrollera mätsladdarnas kontinuitet. Byt ut skadade mätsladdar innan du använder mätaren.
- Applicera inte en högre spänning mellan uttagen, eller mellan ett av uttagen och jord, än den märkspänning som anges på mätaren.
- Använd inte mätaren om luckan har avlägsnats eller om höljet är öppet.
- Var försiktig när du arbetar med spänningar som överstiger 30 v växelström effektivvärde, 42 v växelström topp eller 60 v likström. Sådana spänningar innebär risk för elektriska stötar.
- Använd endast de utbytessäkringar som anges i användarhandboken.
- Använd rätt kontakt, funktion och område för mätningarna.
- Undvik att arbeta ensam.
- Vid mätning av ström ska strömmen i kretsen slås av innan mätaren kopplas in i kretsen. Kom ihåg att seriekoppla mätaren i kretsen.
- Den gemensamma mätsladden ska anslutas före den strömförande mätsladden. Den strömförande mätsladden ska kopplas bort före den gemensamma mätsladden.
- Använd inte mätaren om den inte fungerar på normalt sätt. Skyddet kan ha nedsatts. Lämna in mätaren på service om du är tveksam.
- Använd inte mätaren där det finns explosiv gas, ångor eller i fuktiga eller blöta miljöer.
- Använd endast tre 1,5 volts AA-batterier, som är korrekt installerade i mätarens hölje, för att driva mätaren.

- Använd endast angivna reservdelar vid service på mätaren.
- Håll fingrarna bakom probernas fingerskydd vid användning av prober.
- Använd inte lågpåspassfiltret för att verifiera förekomst av farlig spänning. Högre spänning än vad som anges kan förekomma. Utför först en spänningsmätning utan filtret för att se om det finns farlig spänning. Lägg sedan till filtret.

Följande tre varningar gäller MSHA-användning.

- MSHA-godkänd endast för användning med tre alkaliska 1,5 volts AA-batterier av märket Energizer E91 eller Duracell MN1500. Samtliga batterier måste bytas ut samtidigt med batterier med identiska artikelnummer och endast i miljö med frisk luft.
- Denna multimeter får inte användas till att kontrollera elektriska kretsar för sprängning.
- Denna multimeter får inte anslutas till en elektriskt laddad krets i ett område där tillstånd erfordras.

Försiktighet

Undvik möjliga skador på mätaren eller den utrustning som testas genom att följa dessa riktlinjer:

- Koppla från kretsströmmen och ladda ur alla högsäpänningskapacitatorer före provning av motstånd, kontinuitet, dioder eller kapacitans.
- Använd rätt kontakt, funktion och område för alla mätningar.
- Kontrollera mätarens säkringar innan du mäter strömstyrkan. (Se "Test av säkring".)

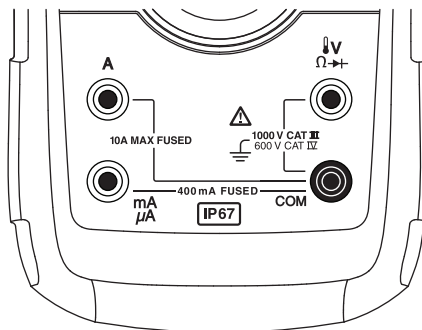
Tabell 1. Symboler

	Växelström		Skyddsjord
	Likström		Säkring
	Farlig spänning		Uppfyller direktiven för Europeiska unionen
	Fara. Viktig information. Se handboken.		Uppfyller relevanta krav från Canadian Standards Association.
	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 belysningsystem i större byggnader.	CAT IV	IEC-överspänningskategori IV CAT IV-utrustning är avsedd att skydda mot transienter från den primära kraftkällan, såsom en elektrisk mätare, en luftledning eller en underjordisk ledning.
	United States Department of Labor, Mine Safety and Health Administration.		Diod
	Inspekterad och licensierad av TÜV Product Services.		Uppfyller relevanta australiensiska normer.
	Avyttra inte denna produkt tillsammans med osorterade, vanliga sopor. Gå till Flukes webbsida för information om återvinning.		

Funktioner

Tabell 2 t.o.m. 5 beskriver mätarfunktionerna i korthet.

Tabell 2. Ingångar



gaq112.eps

Uttag	Beskrivning
A	Ingång för 0 A till 10 A strömstyrka (10 - 20 A överbelastning under högst 30 sekunder), strömfrekvens och driftperiod.
mA μA	Ingång för mätningar av 0 μA till 400 mA ström (600 mA under 18 timmar) och strömfrekvens och driftperiod.
COM	Returuttag för alla mätningar.
V Ω →	Ingång för mätning av spänning, kontinuitet, motstånd, diod, kapacitans, frekvens, temperatur (endast 28 II) och driftperiod.

Tabell 3. Vridomkopplarens positioner

Omkopplarpå position	Funktion
Alla positioner	När mätaren slås på visas mätarmodellnumret en kort stund i teckenfönstret.
	Mäter växelspanning Tryck på (gul) för lågpåssfilter () (endast 28 II)
	Mätning av likspänning
	Spänningsområdet 600 mV likström
	Tryck på (gul) för temperatur () (endast 28 II)
	Tryck på (gul) för kontinuitetstest. Ω Mätning av motstånd Tryck på (gul) för kapacitansmätning.
	Diodtest
	Mäter växelström från 0 mA till 10,00 A Tryck på (gul) för mätning av likström, från 0 mA till 10,00 A.
	Mäter växelström från 0 µA till 6 000 µA Tryck på (gul) för mätningar av likström från 0 µA till 6 000 µA.

Tabell 4. Tryckknappar

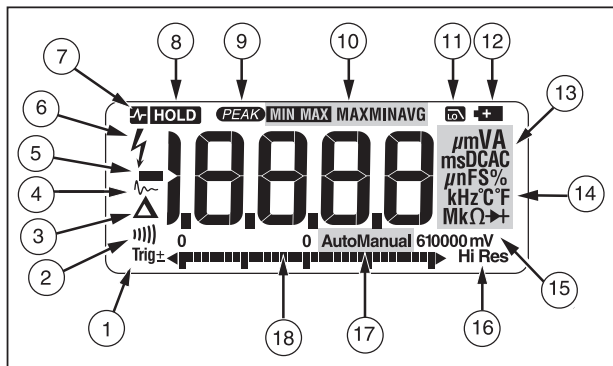
Knapp	Omkopplar position	Funktion
 (Gul)	    	Väljer kapacitans Väljer temperatur (endast 28 II) Väljer låpassfilterfunktion för växelström (endast 28 II) Växlar mellan likström och växelström Växlar mellan likström och växelström
	Valfri omkopplar position 	Växlar mellan de tillgängliga områdena för den valda funktionen. Håll knappen nedtryckt i en sekund för att återgå till automatiskt områdesval. Växlar mellan °C och °F. (endast 28 II)
	Valfri omkopplar position Registrering av MIN MAX Frekvensräknare	AutoHOLD (tidigare kallad Touch Hold) fryser det aktuella mätvärdet i teckenfönstret. När ett nytt, stabilt mätvärde avläses avger mätaren en signal och teckenfönstret visar det nya mätvärdet. Stoppa och starta registrering, utan att de registrerade värdena raderas. Stoppa och starta frekvensräknaren.

Tabell 4. Tryckknappar (forts.)

Knapp	Omkopplarp position	Funktion
	Kontinuitet  Registrering av MIN MAX Hz, driftperiod	Slår på och stänger av kontinuitetssignalen. Växlar mellan svarstiderna Peak (250 µs) och Normal (100 ms). (endast 28 II) Växlar så att mätaren utlöser vid positiv eller negativ lutning.
	Valfri omkopplarp osition	Aktiverar bakgrundsbelysning för knappar och teckenfönster, gör dem klarare, och stänger av dem. För Modell 28 II, håll ner knappen  i en sekund på för att gå in i sifferläget HiRes. Ikonen "HiRes" visas i teckenfönstret. Återgå till sifferläget 3-1/2 genom att hålla ned knappen  i en sekund. HiRes=19 999
	Valfri omkopplarp position	Startar registrering av minsta och högsta värden. Stegar i tur och ordning värdena MIN, MAX, AVG (medeltal) och aktuella värden i teckenfönstret. Annullerar MIN MAX (håll ned i en sekund)

Tabell 4. Tryckknappar (forts.)

Knapp	Omkopplarposition	Funktion
REL Δ (Relativt läge)	Valfri omkopplarposition	Sparar den aktuella avläsningen som referens för efterföljande mätvärden. Teckenfönstret nollställs och det sparade värdet subtraheras från alla efterföljande mätvärden.
Hz %	Alla omkopplarpositioner förutom diodtest	Tryck på Hz % för frekvensmätningar. Startar frekvensräknaren. Tryck en gång till för att gå till driftperiodläget.



gaq101.eps

Figur 1. Funktioner i teckenfönstret

Tabell 5. Funktioner i teckenfönstret

Nummer	Egenskap	Betydelse
①	±	Polaritetsindikator för analogt stapeldiagram.
	Trig±	Indikator för positiv eller negativ lutning för utlösning av Hz/driftperiod.
②		Kontinuitetssignalen är på.
③	Δ	Läget Relative (REL) är aktivt.
④	~	Utgjämning är aktivt.

Nummer	Egenskap	Betydelse
⑤	-	Negativa avläsningar. I det relativa läget anger detta tecken att den aktuella signalen understiger det sparade referensvärdet.
⑥	⚡	Hög spänning förekommer vid inmatningen. Visas om inspänningen är 30 v eller större (växelström eller likström). Visas även i läget för lågpasfilter. Visas även i lägena för kalibrering, Hz och driftperiod.
⑦	HOLD	AutoHOLD är aktiv.
⑧	HOLD	Display Hold är aktiv.
⑨	PEAK	Peak Min Max-lägena och svarstiden är 250 μs (endast 28 II).
⑩	MIN MAX MAX MIN AVG	Läget för minimalt-maximalt registreringsläge.
⑪	LPF	Läget för Lågpasfilter (endast 28 II). Se "Lågpasfilter (28 II)".

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, μA, mA V, mV μF, nF nS % Ω, MΩ, kΩ 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	°C, °F	Grader Celsius, grader Fahrenheit
⑮	610 000 mV	Visar det valda området
⑯	HiRes	Högupplösningsläge (Hi Res). HiRes=19 999 (endast 28 II)
⑰	Auto	Automatiskt områdesläge. Väljer automatiskt området med den bästa upplösningen.
	Manuell	Manuellt områdesläge
⑱		Antalet segment är proportionellt till det valda områdets fullskaliga värde. Vid normal drift visas 0 (noll) till vänster. Polaritetsindikatorn till vänster om stapeln anger insignalens polaritet. Stapeln används inte med kapacitans- eller frekvensräknarfunktionerna. För mer information, se "Stapelindikering". Stapeln har även en zoomfunktion som beskrivs i avsnittet "Läget Zoom".

Tabell 5. Funktioner i teckenfönstret (forts.)

Nummer	Egenskap	Betydelse
--	OL	Överbelastningstillstånd identifierat.
Felmeddelanden		
bAtE		Byt omedelbart ut batteriet.
d ₁ Sc		För hög elektrisk laddning i den testade kondensatorn i läget för kapacitans.
Err		Ogiltiga kalibreringsdata. Kalibrera mätaren.
EEP-Err		Ogiltiga EEPROM-data. Lämna in mätaren för service.
OPEn		Öppet termokors detekterat.
F2-		Ogiltig modell. Lämna in mätaren för service.
LEAd		⚠ Mätssladdvarning. Visas när mätssladdarna befinner sig i terminalen A eller mA/μA och den valda positionen för vridomkopplaren inte motsvarar den terminal som används.

Automatisk avstängning

Mätaren slås av automatiskt om du inte vrider på omkopplaren eller trycker på en knapp under 30 minuter. Om registrering av MIN MAX är aktiverad stängs mätaren inte av. Se Tabell 6 för hur du kan inaktivera automatisk avstängning av strömmen.

Funktionen Input Alert™

Om en mätsladd är inkopplad till mA/μA- eller A-kontakten, men omkopplaren inte är inställd till korrekt strömposition, varnar signalen dig genom att avge ett kvittrande ljud och teckenfönstret blinkar "LEAd". Den här varningen är avsedd att stoppa dig från att försöka göra ytterligare en mätning av spänning, kontinuitet, motstånd, kapacitans eller diodvärden när sladdar är inkopplade i ett strömuttag.

⚠ Försiktighet

Om proberna kopplas över (parallellt med) en strömförande krets, med en sladd ansluten till ett strömuttag, kan den krets som testas skadas och mätarens säkring kan gå. Det beror på att motståndet genom mätarens strömuttag är mycket lågt, varför mätaren kommer att fungera som en kortslutning.

Startalternativ

Håll ned en knapp medan du slår på mätaren för att aktivera ett startalternativ. Tabell 6 beskriver startalternativen.

Tabell 6. Startalternativ

Knapp	Startalternativ
 (Gul)	Inaktiverar den automatiska funktionen för avstängning (mätaren stängs normalt av efter 30 minuter). Mätaren visar "PoFF" tills du släpper knappen  .
	Aktiverar kalibreringsläget i mätaren och uppmanar dig att ange ett lösenord. Mätaren visar "rFL " " och går in i kalibreringsläget. Se <i>Kalibreringsinformation för 27 II/28 II</i> .
	Aktiverar funktionen för utjämning i mätaren. Mätaren visar "S- -" tills du släpper knappen  .
	Slår på alla LCD-segment.
	Inaktiverar signalen för samtliga funktioner. Mätaren visar "bEEP" tills du släpper knappen  .
	Inaktiverar automatiskt bakgrundsbelysning (bakgrundsbelysning inaktiveras normalt efter två minuter). Mätaren visar "LoFF" tills du släpper knappen  .
 (Relativt läge)	Aktiverar zoomläge för stapeln. Mätaren visar "ZrFL" tills du släpper knappen  .
	Aktiverar läget för hög impedans i mätaren när funktionen mV likström används. Mätaren visar "H, Z" tills du släpper knappen  . (endast 28 II)

Utföra mätningar

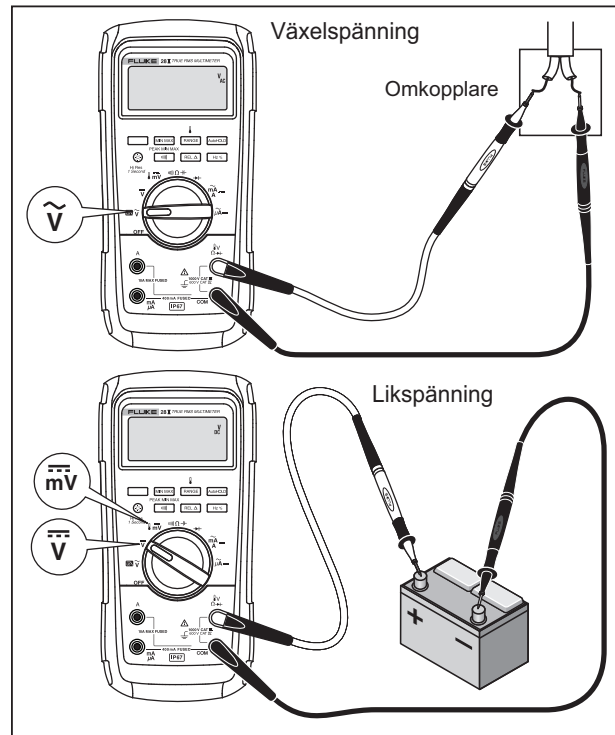
Följande avsnitt innehåller beskrivningar för hur du utför mätningar med mätaren.

Mätningar av växel- och likspänning

Egenskaperna i modell 28 II ger sanna effektivvärden, som stämmer för förvrängda sinusvågformer och andra vågformer (utan likströmsoffset), såsom kantvågor, triangelvågor och trappstegsvågor.

Mätarens spänningsområden är 600,0 mV, 6,000 V, 60,00 V, 600,0 V och 1 000 V. Välj likströmsområdet 600,0 mV genom att vrida omkopplaren till mV.

Se Figur 2 för hur du mäter växelströms- eller likströmsspänning.



gba102.eps

Figur 2. Mätningar av växel- och likspänningar

När du mäter spänning fungerar mätaren ungefär som en impedans på 10 M Ω (10 000 000 Ω) 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 k Ω (10 000 Ω) eller mindre.

För att få bättre noggrannhet vid mätning av en växelspannings likströmsoffset ska du mäta växelspanningen först. Notera växelspanningsområdet och välj sedan manuellt ett likspänningsområde som är lika med eller högre än växelspanningsområdet. Gör du på detta sätt förbättras likströmsmätningens noggrannhet genom att aktivering av inmatningsskyddskretsarna förhindras.

Nollgångsbeteende för mätare för sant effektivvärde (28 II)

När mätare för sant effektivvärde mäter förvrängda vågformer på rätt sätt men ingångssladdarna kortsluts mot varandra, kan mätaren visa ett restvärde på mellan 1 och 30 enheter. När mätsladdarna är öppna kan de mätvärden som visas fluktuera på grund av störningar. Dessa förskjutna avläsningar är normala. De påverkar inte mätarens noggrannhet vid mätning av växelspanning inom de angivna mätintervallerna.

Ospecificerade indatanivåer är:

- Växelspanning: 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 μ A växelström eller 18 μ A växelström

Lågpasfilter (28 II)

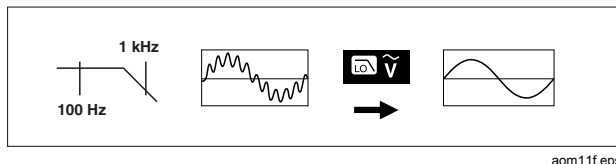
28 II är utrustad med ett lågpasfilter för växelström. När du mäter växelspanning eller växelströmfrekvens, tryck på  för att aktivera läget för lågpasfilter (). Mätaren fortsätter att mäta det valda läget, men signalen avleds nu genom ett filter som blockerar oönskad spänning över 1 kHz, se Figur 3. De lägre frekvensspänningarna passerar med minskad noggrannhet till mätningen under 1 kHz. Lågpasfiltret kan förbättra mätprestanda på komposit sinusvågformer som vanligtvis genereras av inverterare och motordrivningar med variabel frekvens.

⚠⚠ Varning

Undvik risk för elektriska stötar och personskador genom att inte använda funktionen för lågpasfilter för att verifiera förekomsten av farlig spänning. Högre spänning än vad som anges kan förekomma. Utför först en spänningsmätning utan filtret för att se om det finns farlig spänning. Välj sedan filter.

Obs

När lågpasfiltret har valts går mätaren till manuell områdessökning. Välj områden genom att trycka på **[RANGE]**. Automatisk områdessökning är ej tillgängligt med lågpasfiltret.



Figur 3. Lågpasfilter

Temperaturmätningar (28 II)

Mätaren mäter temperaturen i ett termokors av typen K (ingår). Välj mellan grader Celsius (°C) eller grader Fahrenheit (°F) genom att trycka på **[RANGE]**.

⚠ Försiktighet

Undvik risk för skador på mätaren eller annan utrustning genom att ta hänsyn till att mätaren är avsedd för användning från – 200,0 °C till +1 090,0 °C och – 328,0 °F till 1 994 °F och det inkluderade termokorset av K-typ är avsett för användning upp till 260 °C. Använd ett termokors med en högre gradering för temperaturer som ligger utanför detta område.

Visningsområdena är – 200,0 °C till + 1 090 °C och – 328,0 °F till 1 994 °F. Mätvärden som ligger utanför dessa områden visas som **OL** i teckenfönstret på mätaren. Om det inte finns något anslutet termokors visar teckenfönstret dessutom **DPEn**.

Mät temperaturen genom att följa dessa anvisningar:

1. Anslut ett termokors av typ K till kontakterna COM och **Ω** på mätaren.
2. Vrid omkopplaren till **Ω**.
3. Tryck på **[]** för att gå till temperaturläge.
4. Tryck på **[RANGE]** för att välja Celsius eller Fahrenheit.

Kontinuitetstester

Försiktighet

Undvik risk för skador på mätaren eller på den utrustning som testas genom att slå av strömmen till kretsen och ladda ur alla högspänningskondensatorer före testning av kontinuitet.

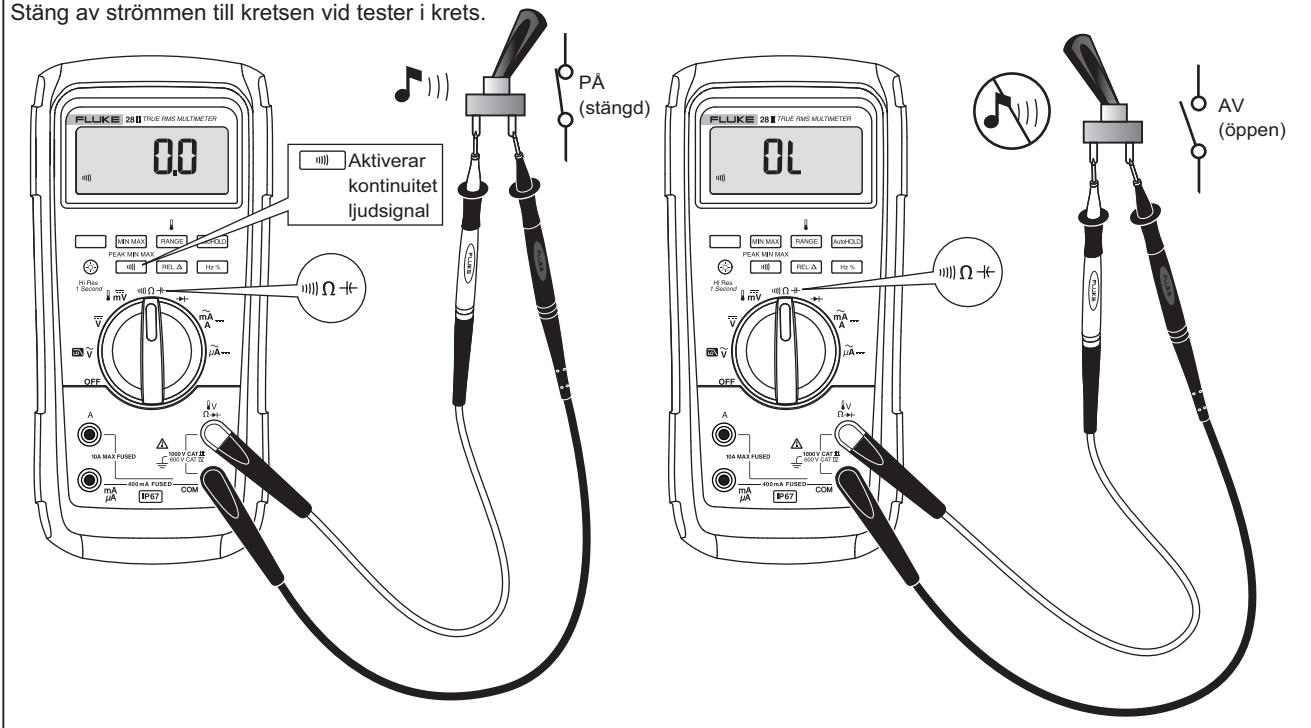
Vid kontinuitetstestning avges en ljudsignal om en krets är obruten. Tack vare ljudsignalen kan du utföra snabba kontinuitetstester utan att behöva titta på teckenfönstret.

Testa kontinuitet genom att ställa in mätaren enligt illustrationen i 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 mätaren avger en kort signal.

Stäng av strömmen till kretsen vid tester i krets.



Figur 4. Kontinuitetstester

gba103.eps

Motståndsmätningar

⚠ Försiktighet

Undvik risk för skador på mätaren eller den utrustning som testas genom att slå av strömmen och ladda ur alla högsämningskondensatorer före mätning av motstånd.

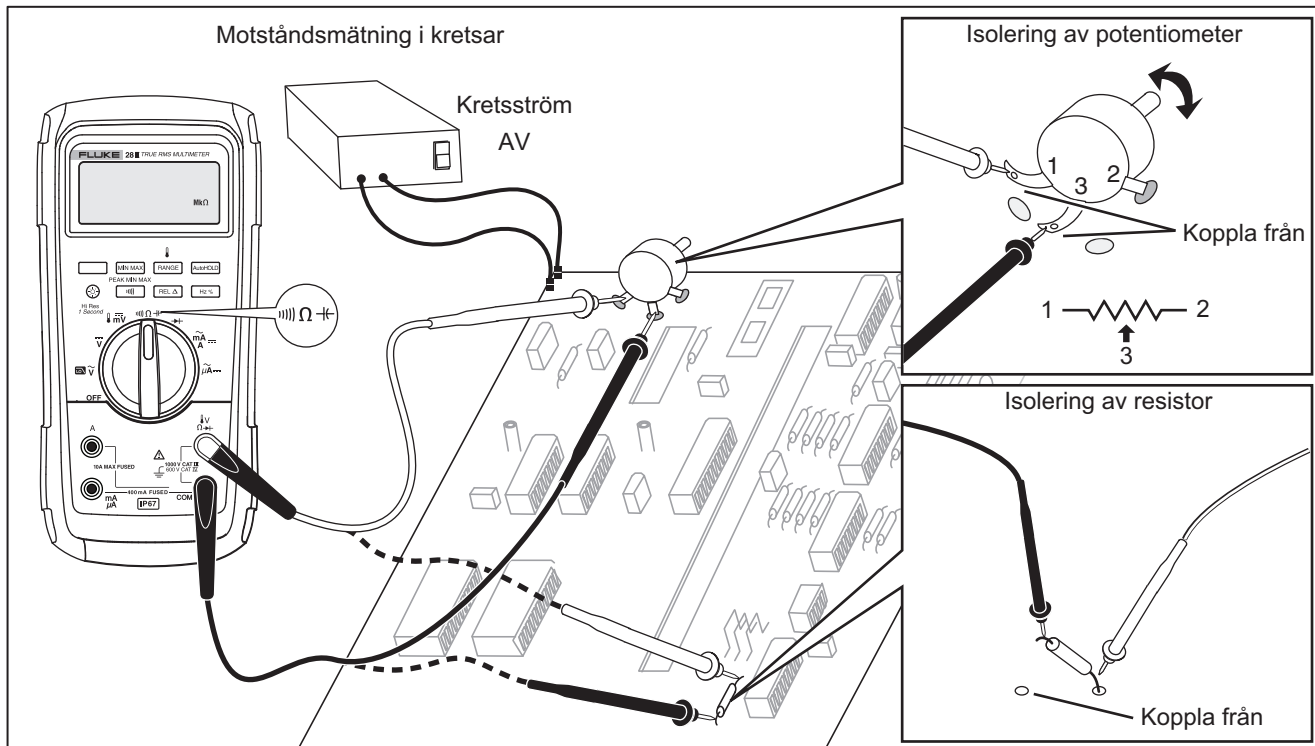
Mätaren mäter motstånd genom att sända en svag ström genom kretsen. Eftersom denna ström väljer alla de möjliga vägarna mellan problemen kommer motståndsvärdet att stå för det totala motståndet för samtliga vägar mellan problemen.

Mätarens motståndsområden 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 .

Mät motståndet genom att konfigurera mätaren enligt Figur 5.

Några tips för mätning av motstånd:

- 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 probetsarna och läsa av sladdarnas motstånd. Du kan eventuellt använda dig av det relativa läget (REL) för att få detta värde subtraherat automatiskt.
- Motståndsfunktionen kan generera tillräcklig spänning för att ge förspänning i ledriktningen i kiseldiod- eller transistorföreningspunkter, så att de blir ledande. Om du misstänker att så är fallet ska du trycka på RANGE för att tillföra en lägre strömstyrka i nästa, högre område. Om värdet är högre ska du använda det högre värdet. Se tabellen Ingångsegenskaper i specifikationsavsnittet för normala kortslutningsströmmar.



Figur 5. Motståndsmätningar

gba106.eps

Använda konduktans för tester av högt motstånd och/eller läckage

Konduktans, som är motsatsen till motstånd, avser en krets förmåga att leda ström. Höga konduktansvärden motsvarar låga motståndsvärden.

Mätarens 60 nS-område mäter konduktans i nanosiemens ($1 \text{ nS} = 0,000000001 \text{ siemens}$). Eftersom sådana låga konduktanser motsvarar ett mycket stort motstånd ger nS-området dig möjlighet att bestämma motståndet hos komponenter upp till $100\,000 \text{ M}\Omega$, $1/1 \text{ nS} = 1\,000 \text{ M}\Omega$.

Mät konduktans genom att ställa in mätaren för motståndsmätning enligt illustrationen i Figur 5. Tryck sedan på RANGE tills indikatorn nS visas i teckenfönstret.

Några tips för mätning av konduktans:

- 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. Rulla sedan till medeltalsavläsningen (AVG).
- En restkonduktansavläsning ligger normalt kvar när mätsladdarna är öppna. Säkerställ korrekta avläsningar genom att använda det relativa läget (REL) för att subtrahera restvärdet.

Kapacitansmätningar.

⚠ Försiktighet

Undvik risk för skador på mätaren eller den utrustning som testas genom att slå av strömmen till kretsen och ladda ur alla högspänningskondensatorer före testning av kapacitans. Använd likspänningsfunktionen för att kontrollera att kondensatorn är urladdad.

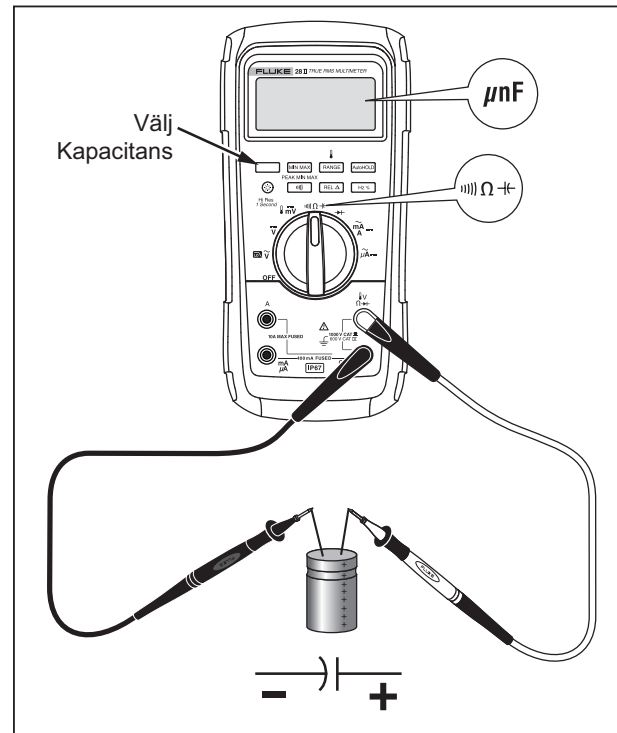
Mätarens kapacitansområden är 10,00 nF, 100,0 nF, 1,000 μ F, 10,00 μ F, 100,0 μ F och 9 999 μ F.

Mät kapacitans genom att ställa in mätaren enligt illustrationen i Figur 6.

Förbättra noggrannheten vid mätningar under 1000 nF genom att använda det relativa läget (REL) för att subtrahera mätarens och sladdarnas restkapacitans.

Obs

Om det finns för hög elektrisk laddning i den kondensator som provas i kapacitansfunktionen, visas "diSC" i teckenfönstret.



Figur 6. Kapacitansmätningar

Diodtester

Försiktighet

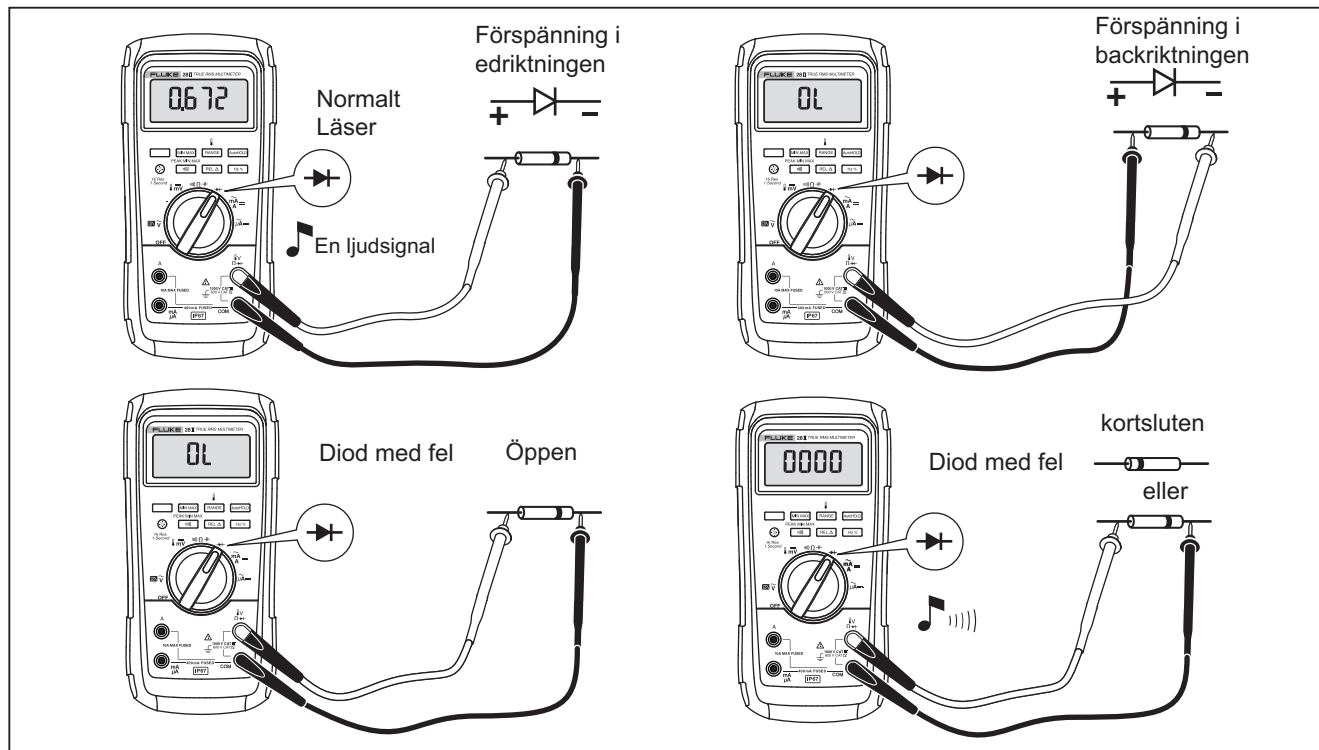
Undvik risk för skador på mätaren eller den utrustning som testas genom att slå av strömmen till kretsen och ladda ur alla högsämningskondensatorer före testning av dioder.

Använd diodtesten för att kontrollera dioder, transistorer, kiselstyrda förstärkare (SCR) och andra typer av halvledare. Funktionen testar en halvledarövergång genom att skicka en ström genom den och därefter mäta dess spänningsfall. En intakt kiselövergång faller med mellan 0,5 och 0,8 volt.

Testa en diod utanför en krets genom att ställa in mätaren enligt illustrationen i Figur 7. Förspänningsvärdet på alla halvledare kan avläsas genom att du placerar den röda mätsladden på komponentens positiva kontakt och den svarta mätsladden på komponentens negativa kontakt.

En intakt diod i en krets ska fortsätta att ge ett förspänningsvärde i ledriktningen på mellan 0,5 och 0,8 volt. Förspänningsvärdet i backriktningen kan emellertid variera, beroende på motståndet i andra vägar mellan probspetsarna.

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



gba109.eps

Figur 7. Diodtester

Mätningar av växelström eller likström

⚠ ⚠ Varning

Undvik risk för elektriska stötar eller personskador genom att aldrig mäta strömmen i en krets där tomgångsspänningen till jord är på mer än 1000 volt. Du kan skada mätaren eller själv skadas om säkringen går under en sådan mätning.

⚠ Försiktighet

Undvik risk för skador på mätaren eller den utrustning som testas:

- Kontrollera mätarens säkringar före mätning av strömmen.
- Använd rätt kontakt, funktion och område för alla mätningar.
- Placera aldrig proberna över (parallellt med) en krets eller komponent med sladdarna anslutna till strömuttagen.

När strömmen ska mätas måste den testade kretsen brytas, varefter mätaren seriekopplas med kretsen.

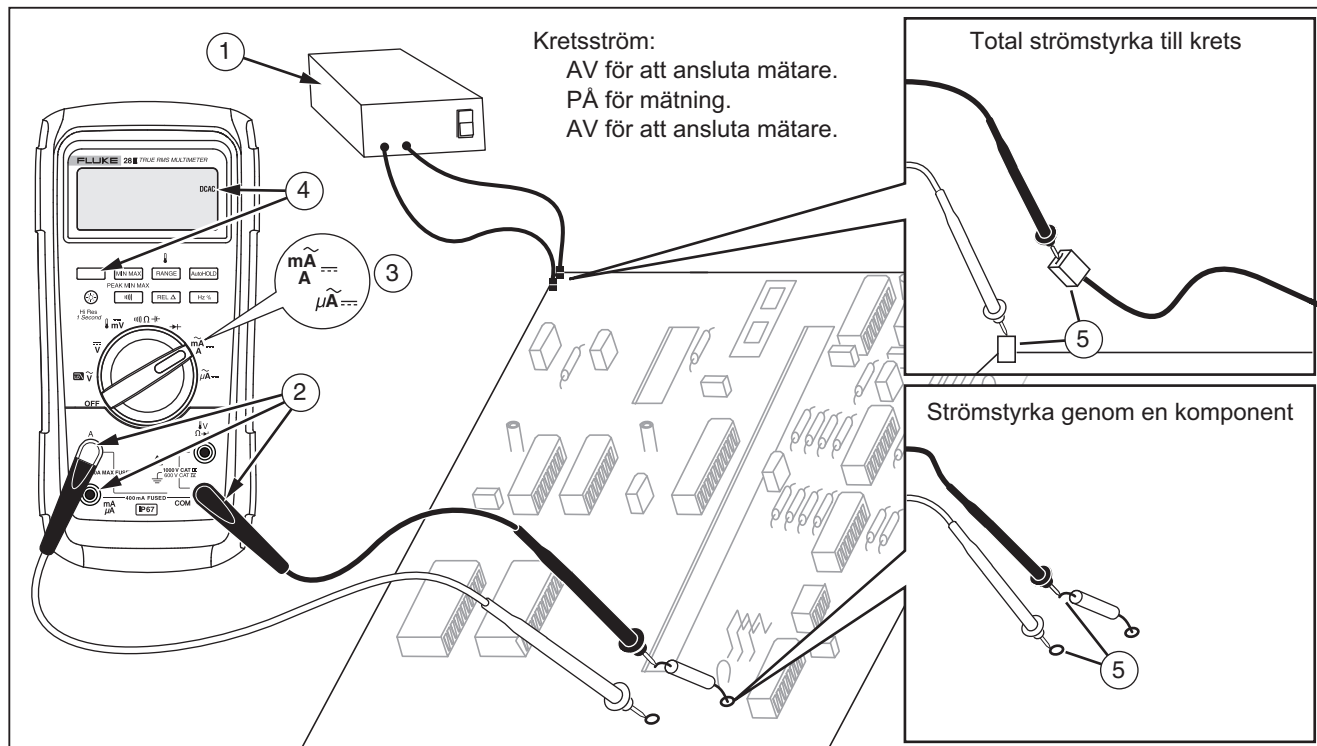
Mätarens strömområden är 600,0 μ A, 6000 μ A, 60,00 mA, 400,0 mA, 6,000 A och 10,00 A.

Mät ström genom att hänvisa till Figur 8 och gör så här:

1. Slå av strömmen till kretsen. Ladda ur alla högsäkningskondensatorer.
2. Anslut den svarta sladden till **COM**-kontakten. Anslut den röda mätsladden till **mA/ μ A**-kontakten för strömstyrkor mellan 0 mA och 400 mA. Anslut den röda mätsladden till **A**-kontakten för strömstyrkor på över 400 mA.

Obs

Undvik att utlösa 400 mA-säkringen i mätaren genom att endast använda mA/ μ A-kontakten om du är säker på att strömstyrkan ligger under 400 mA kontinuerligt eller under 600 mA under 18 timmar eller kortare.



Figur 8. Mätningar av strömstyrka

gba107.eps

3. Om du använder **A**-kontakten ska du ställa in omkopplaren till mA/A. Om du använder **mA/μA**-kontakten ska du ställa in omkopplaren till $\mu\tilde{A}$ för strömstyrkor under 6 000 μA (6 mA) eller $\frac{mA}{A}$ för strömstyrkor över 6 000 μA.
4. Mät likströmmen genom att trycka på ☐.
5. Bryt den krets som ska testas. Sätt den svarta proben i kontakt med kretsbrottets mer negativa sida. Sätt den röda proben i kontakt med kretsbrottets mer positiva sida. Omkastning av sladdarna leder till ett negativt mätvärde, men skadar inte mätaren.
6. Slå på strömmen till kretsen och läs sedan av teckenfönstret. Kontrollera vilken enhet som anges till höger i teckenfönstret (μA, mA eller A).
7. Slå av strömmen till kretsen och ladda ur alla högsäpänningskondensatorer. Ta bort mätaren och återställ kretsen till normal funktion.

Några tips för mätning av strömstyrka:

- Om mätvärdet för ström är 0 och du är säker på att mätaren är korrekt inställd ska du kontrollera säkringarna i mätaren enligt anvisningarna i avsnittet "Testning av säkringarna".
- En strömstyrkemätare ger ett visst spänningsfall i sig, vilket kan inverka på kretsfunktionen. Du kan beräkna denna belastningsspänning med hjälp av de värden som finns i specifikationerna i tabellen Ingångsegenskaper.

Frekvensmätningar

Mätaren mäter frekvensen i en spännings- eller strömsignal genom att räkna hur många gånger signalen passerar en tröskelnivå per sekund.

Tabell 7 sammanfattar triggnivåerna och tillämpningarna för mätning av frekvens med användning av de olika områdena för spännings- och strömfunktioner i mätaren.

För att mäta en frekvens ansluter du mätaren till signalkällan och trycker sedan på . Om du trycker på  växlas trigglutningen mellan + och -, vilket indikeras av en symbol till vänster i teckenfönstret (se Figur 9 under "Driftcykel"). Tryck på  för att stoppa och starta räknaren.

Mätaren väljer automatiskt ett av fem frekvensområden: 199,99 Hz, 1 999,9 Hz, 19,999 kHz, 199,99 kHz och över 200 kHz. Teckenfönstret uppdateras enligt insignalens frekvens för frekvenser under 10 Hz. Visningen i teckenfönstret kan vara instabil under 0,5 Hz.

Tips för mätning av frekvens:

- Om ett mätvärde visas som 0 Hz eller är instabilt kan ingångssignalen ligga under eller i närheten av triggernivån. Du kan vanligtvis korrigera dessa problem genom att välja ett lägre omfång, vilket ökar mätarens känslighet. De lägre områdena har också lägre triggnivåer i funktionen $\overline{V}$.

Om ett mätvärde verkar vara en multipel av vad du förväntar dig kan ingångssignalen vara förvrängd. Distorsion kan förorsaka flera triggningar av frekvensräknaren. Val av ett högre spänningsområde kan avhjälpa detta problem genom att mätarens känslighet minskas. Du kan också prova med att välja ett likströmsområde, vilket höjer triggernivån. Den lägsta visade frekvensen är i allmänhet 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	$\pm\pm$ 5 % av skalan	De flesta signaler.
$\tilde{V}$	600 mV	$\pm$ 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.)
$m\bar{V}$	600 mV	40 mV	Se tipsen för mätning före denna tabell.
$\bar{V}$	6 V	1,7 V	Logiska 5 V-signaler (TTL).
$\bar{V}$	60 V	4 V	Automatiska omkopplingssignaler.
$\bar{V}$	600 V	40 V	Se tipsen för mätning före denna tabell.
$\bar{V}$	1 000 V	100 V	
Ω $\rightarrow$ $\rightarrow$	Egenskaper för frekvensräknare är inte tillgängliga eller har ej specificerats för dessa funktioner.		
$A\sim$	Alla områden	$\pm$ 5 % av skalan	Växelströmssignaler.
$\mu A\rightarrow$	600 μ A, 6 000 μ A	30 μ A , 300 μ A	Se tipsen för mätning före denna tabell.
$mA\rightarrow$	60 mA, 400 mA	3,0 mA , 30 mA	
$A\rightarrow$	6 A, 10 A	0,30 A, 3,0 A	

Mätningar av driftperioder

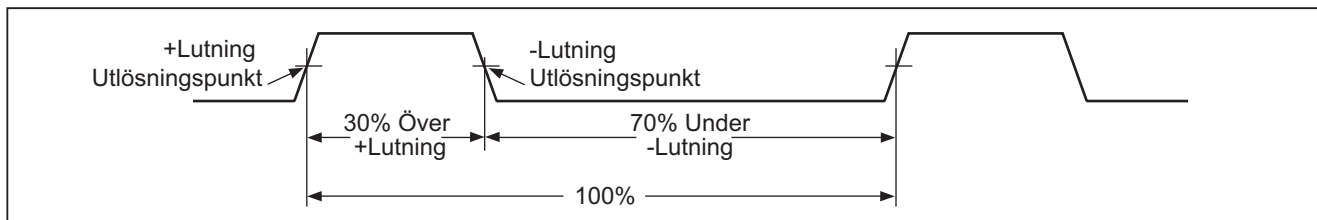
Driftperioden (eller intermittensfaktorn) är den procentuella tid under vilken en signal ligger över eller under en trignivå under en cykel (figur 9). Driftperiodläget har optimerats för mätning av påslagen eller avslagen tid för logiska signaler och omkopplingssignaler. System, såsom elektroniska bränsleinjektionsystem och växlande transformatorer, styrs av pulser av varierande bredd, vilket kan kontrolleras genom att mäta den relativa pulslängden (duty cycle).

Mät driftperioden genom att ställa in mätaren för mätning av frekvensen. Tryck sedan på Hz ytterligare en gång. Liksom fallet är för frekvensfunktionen kan du ändra

lutningen för mätarens räknare genom att trycka på .

Använd området 6 V likström för 5 V logiksignaler. Använd området 60 V likström för 12 V växlingssignaler i bilar. Använd det lägsta området 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).



Figur 9. Komponenter i mätning av driftperiod

gba3f.eps

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. Bestäm pulsbredden enligt denna formel:

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

Stapelindikering

Den analoga stapeln fungerar som visaren på en analog mätare, men utan överskjutsdistorsionen. Stapeln uppdateras 40 gånger per sekund. Eftersom stapeln reagerar 10 gånger snabbare än det digitala värdet är den praktisk för utförande av topp- och nolljusteringar och för att se på insignaler som ändrar sig snabbt. Stapeln visas inte för kapacitans, frekvensräknarfunktioner, temperatur eller topp min max.

Antalet tända segment visar det uppmätta värdet, och är proportionellt mot fullskalevärdet för det mätområde som valts.

Huvudindelningarna på skalan anger 0, 15, 30, 45, respektive 60 V i 60 V-området. En insignal på –30 V medför att minustecknet och stapelsegmenten fram till mitten på skalan visas.

Stapeln har även en zoomfunktion som beskrivs i avsnittet "Läget Zoom".

Läget Zoom (endast startalternativ)

Använd stapeln för relativ zoom så här:

1. Håll ned  samtidigt som mätaren slås på. “**REL** visas i teckenfönstret.”
2. Välj det relativa läget genom att åter trycka på .
3. Mitten av stapeln representerar nu noll och känsligheten för stapeln ökar med en faktor på 10. Uppmätta värden som är mer negativa än den lagrade referensen aktiverar segment till vänster om mitten. Värden som är mer positiva aktiverar segment till höger om mitten.

Användningsområden för läget Zoom

Det relativa läget, i kombination med den ökade känsligheten i zoomläget för stapeln, gör att du snabbt och noggrant kan utföra noll- och toppjusteringar.

Utför nolljustering genom att ställa in mätaren på lämplig funktion. Kortslut mätsladdarna mot varandra och tryck på . Justera kretsens variabla komponent tills värdet noll visas i teckenfönstret. Endast mittsegmentet på zoomstapeln är nu aktivt.

Utför toppjustering genom att ställa in mätaren på lämplig funktion. Anslut mätsladdarna till den krets som ska testas och tryck sedan på . Noll visas i teckenfönstret. När du justerar för en positiv eller negativ topp ökar stapelns längd till höger eller vänster om noll.

Om en överområdessymbol visas (◀▶) ska du trycka två gånger på  för att ange en ny referens. Fortsätt sedan med justeringen.

Högupplösningsläge (HiRes) (28 II)

På en modell 28 II, tryck på  under en sekund för att gå till högupplösning (HiRes) för sifferläget 4 1/2. Avläsningarna visas vid 10 gånger den vanliga upplösningen, med en maximal visning av 19 999 enheter. Läget HiRes fungerar i alla lägen förutom kapacitans, frekvensräknarfunktioner, temperatur och lägena 250 µs (topp) MIN MAX.

Tryck på  för att återgå till sifferläget 3-1/2.

Läget för registrering av MIN MAX

Läget MIN MAX registrerar de lägsta och högsta inkommande värdena. När ett värde ligger under det registrerade minimivärdet, eller över det registrerade maximivärdet, avger mätaren en ljudsignal och registrerar det nya värdet. Detta läge kan användas för att fånga upp intermittenta avläsningar, registrera maximivärden när du inte är på plats eller registrera avläsningar när utrustningen används under en test och du inte kan läsa av mätaren. Läget MIN MAX kan också räkna fram ett medeltal för alla avläsningar 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 fångar in kortare händelser, men med lägre noggrannhet. Ändring av svarstiden tar bort alla registrerade avläsningar. Modell 27 II har en svarstid på 100 millisekunder och modell 28 II har svarstider på 100 millisekund och 250 μ s (topp). Svarstiden 250 μ s anges med **PEAK** i teckenfönstret.

Svarstiden 100 millisekunder är bäst för registrering av språng i strömförsörjningen och strömrusningar och för att hitta intermittenta fel.

Det verkliga genomsnittliga värdet (AVG) som visas är den matematiska integralen av alla värden som inhämtats sedan registreringen inleddes (överbelastningar kasseras). Genomsnittsvärdet är användbart för

utjämning av instabila insignaler, beräkning av strömförbrukning eller för att ta reda på under hur lång tid en krets är aktiv procentuellt sett.

Min Max registrerar extrema signaler som varar under mer än 100 ms.

Topp registrerar extrema signaler som varar längre än 250 μ s.

Funktionen för utjämning (endast startalternativ)

När insignalen förändras snabbt kan funktionen för "utjämning" ge ett stabilare mätvärde i teckenfönstret.

Använd utjämningsfunktionen så här:

1. Håll ned **RANGE** medan du slår på mätaren. Teckenfönstret visar 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. Mätaren låses i det område som gällde när du aktiverade läget MIN MAX. (Välj lämplig mätfunktion och mätområde innan du aktiverar läget MIN MAX.) Mätaren avger en ljudsignal varje gång ett nytt minimi- eller maximivärde registreras.
 (i läget MIN MAX)	Rulla genom minimivärden (MIN), maximivärden (MAX), medelvärden (AVG) och aktuella värden.
 PEAK MIN MAX	Endast modell 28 II: Välj svarstiden 100 ms eller 250 µs. (Svarstiden 250 µs anges med PEAK i teckenfönstret.) Sparade värden raderas. Aktuellt värde och genomsnittsvärde (AVG) är inte tillgängliga för 250 µs.
	Stoppa registreringen utan att radera de värden som sparats. Tryck en gång till för att återuppta registreringen.
 (håll ned i 1 sekund)	Avsluta läget MIN MAX. Sparade värden raderas. Mätaren behåller det valda området.

Läget AutoHOLD

Varning

Undvik risk för elektriska stötar och personskador genom att inte använda läget AutoHOLD för att bestämma om en krets inte är strömförande. Läget AutoHOLD kan inte läsa av instabila eller brusiga värden.

Läget AutoHOLD fångar den aktuella avläsningen i teckenfönstret. När ett nytt, stabilt mätvärde avläses avger mätaren en signal och teckenfönstret uppdateras med det nya mätvärdet. Avsluta läget AutoHOLD genom att trycka på .

Det relativa läget

När du väljer det relativa läget () nollställer mätaren teckenfönstret och sparar den aktuella avläsningen som referens för efterföljande mätningar. Mätaren låses i det område som var valt när du tryckte på . Tryck en gång till på  för att gå ur detta läge.

Det värde som visas i det relativa läget utgör alltid skillnaden mellan den aktuella avläsningen och den sparade referensavläsningen. Om det lagrade referensvärdet exempelvis är 15,00 volt och den nuvarande avläsningen är 14,10 volt, då visar teckenfönstret -0,90 volt.

Underhåll

⚠⚠ Varning

Undvik risk för elektriska stötar och personskador genom att alltid låta reparationer och service, som inte täcks i denna handbok, utföras av behörig personal enligt beskrivningen i Kalibreringsinformation för 27 II/28.

Allmänt underhåll

Tvätta då och då av höljet med en trasa och ett svagt rengöringsmedel. Använd inte slipmedel eller lösningsmedel.

Smuts eller fukt i kontakterna kan påverka avläsningarna och felaktigt aktivera funktionen för inmatningslarm. Gör rent kontakterna så här:

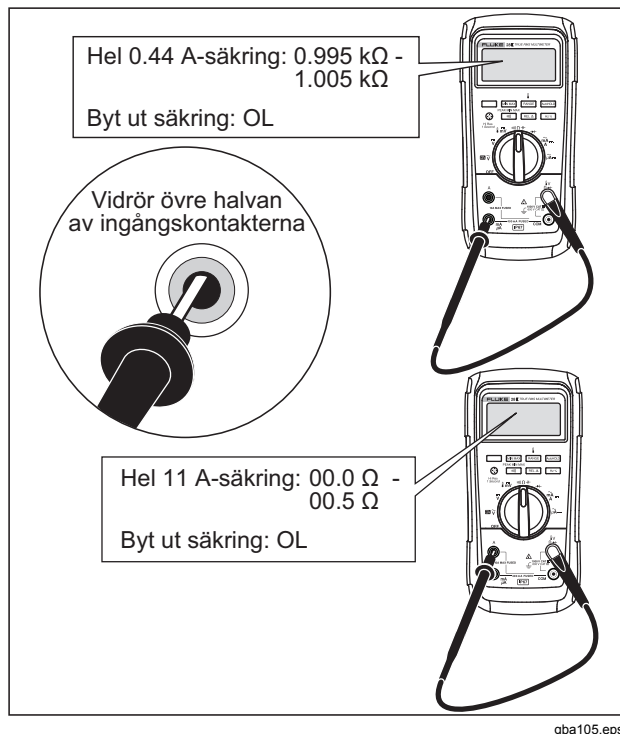
1. Stäng av mätaren och koppla ur alla mätsladdar.
2. Skaka ut all smuts som kan finnas i polerna.
3. Fukta en rem bomullstopp med ett mildt rengöringsmedel och vatten. Gnugga bomullstoppen i kontakterna. Torka med hjälp av luftpren för att tvinga ut vatten och rengöringsmedel från kontakterna.

Testa säkringarna

Ställ in mätaren på funktionen 10, anslut en mätsladd i  Ω -jacket och placera probspetsen i den andra änden av mätsladden, mot metallen på ingångsjacket för strömstyrka (se figur ). Om LEAD visas i teckenfönstret, har probspetsen satts in för långt i ingångsjacket för strömstyrka. Dra ut sladden en bit tills meddelandet försvinner och antingen OL eller en motståndsvärdsläsning visas i teckenfönstret. Motståndsvärdet ska vara som det som visas i Figur 10. Om testerna leder till andra avläsningar än dem som visas ska mätaren lämnas in för service.

⚠⚠ Varning

Undvik risken för elektriska stötar och personskador genom att avlägsna mätsladdarna och eventuella inkommande signaler innan du byter batterier eller säkringar. Förhindra skador på utrustning och personskador genom att ENDAST använda säkringar med den strömstyrka, spänning och tröghet som framgår av tabell 9.



Figur 10. Testa säkring

Byta ut batterierna

Byt ut batterierna mot tre AA-batterier (NEDA 15A eller IEC LR6).

⚠ ⚠ Varning

Undvik felaktiga avläsningar, som möjligen kan leda till elektrisk stöt eller personskada, genom att byta ut batteriet så snart som möjligt när indikatorn (+) visas. Om texten bätt visas i teckenfönstret kommer mätaren inte att fungera förrän batteriet har bytts ut.

MSHA-godkänd endast för användning med tre alkaliska 1,5 volts AA-batterier av märket Energizer E91 eller Duracell MN1500. Samtliga batterier måste bytas ut samtidigt med batterier med identiska artikelnummer och endast i miljö med frisk luft.

Byt ut batteriet så här (se figur 11):

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

Obs

När du lyfter av batteriluckan, försäkra dig om att gummipackningarna förblir anslutna till batteriutrymmets barriär.

3. Ta ut de tre batterierna och byt ut alla tre mot alkaliska AA-batterier (②).

4. Säkerställ att batteriutrymmespackningen (③) är korrekt isatt runt den yttre kanten på batteriutrymmesbarriären.
5. Sätt tillbaka batteriluckan genom att rikta in batteriutrymmesbarriären med batteriutrymmet.
6. Sätt fast luckan med de sex stjärnskruvarna.

Byta ut säkringarna

Undersök eller byt ut säkringarna i mätaren på följande sätt (se Figur 11):

1. Vrid omkopplaren till läge OFF (AV) och ta bort testsladdarna från uttagen
2. Se steg 2 under avsnittet Byta ut batterierna ovan för hur du tar bort batteriluckan.
3. Avlägsna säkringsutrymmesförseglingen (④) från säkringsutrymmet.
4. Lyft försiktigt av säkringsutrymmesluckan (⑤) från säkringsutrymmet.
5. Ta loss säkringen genom att försiktigt bända ut den ena änden och sedan skjuta ut den ur hållaren (⑥).
6. Installera ENDAST nya säkringar med den strömstyrka, spänning och tröghet som framgår av tabell 9. 440-mA-säkringen är kortare än 10-A-säkringen. För korrekt placering av varje försäkring, notera märkningen på kretskortet under varje säkring.

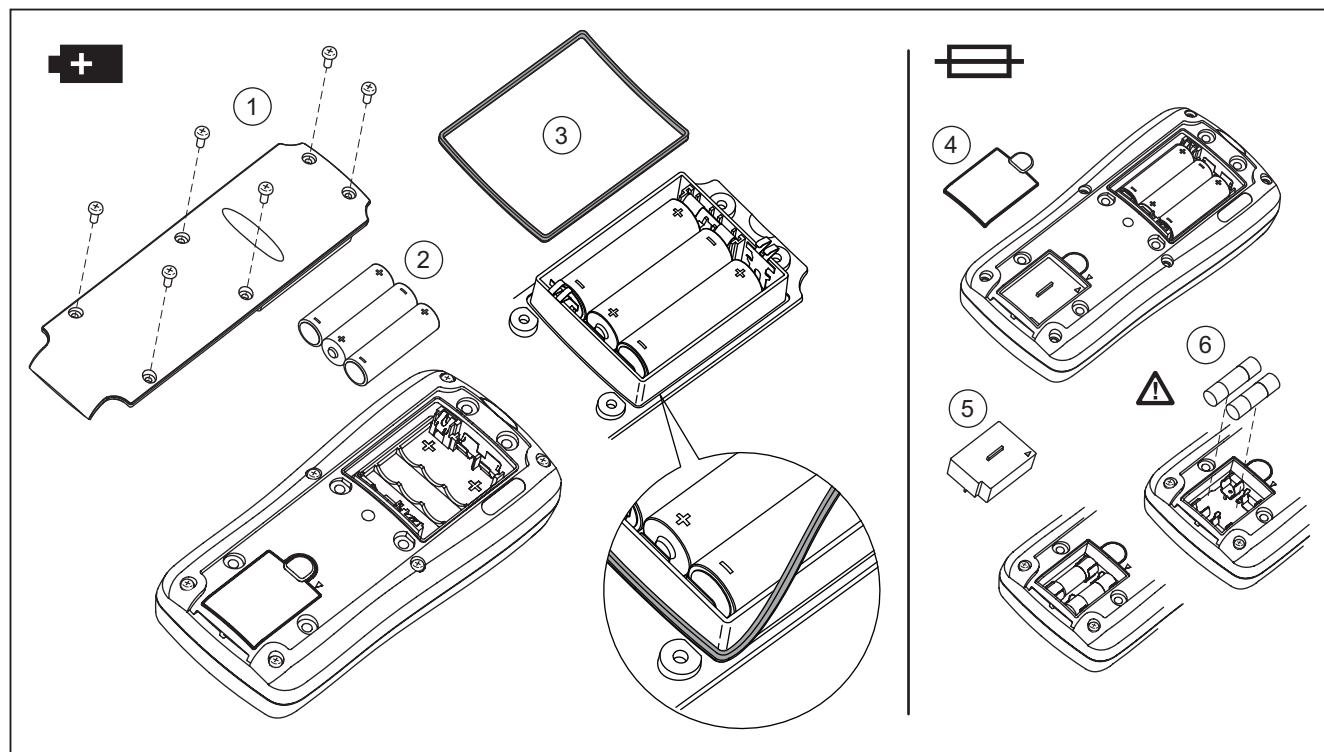
7. Sätt tillbaka säkringsutrymmesluckan genom att rikta in pilen på säkringsluckan med pilen på höljets undersida och sänk ner luckan i säkringsutrymmet.
8. Sätt tillbaka säkringsutrymmesförseglingen genom att rikta in fliken på förseglingen med konturen på höljets undersida. Säkerställ att förseglingen (④) sitter fast ordentligt.
9. Se steg fyra t.o.m. sex under avsnittet Byta ut batterierna ovan för att sätta tillbaka batteriluckan.

Service och reservdelar

Kontrollera batteriet och säkringarna om mätaren inte fungerar som den ska. Läs igenom denna handbok för att förvissa dig om att mätaren används på rätt sätt.

Reservdelar och tillbehör visas i Tabell 9 och Figur 12.

För information om hur du beställer reservdelar och tillbehör, se "Kontakta Fluke".

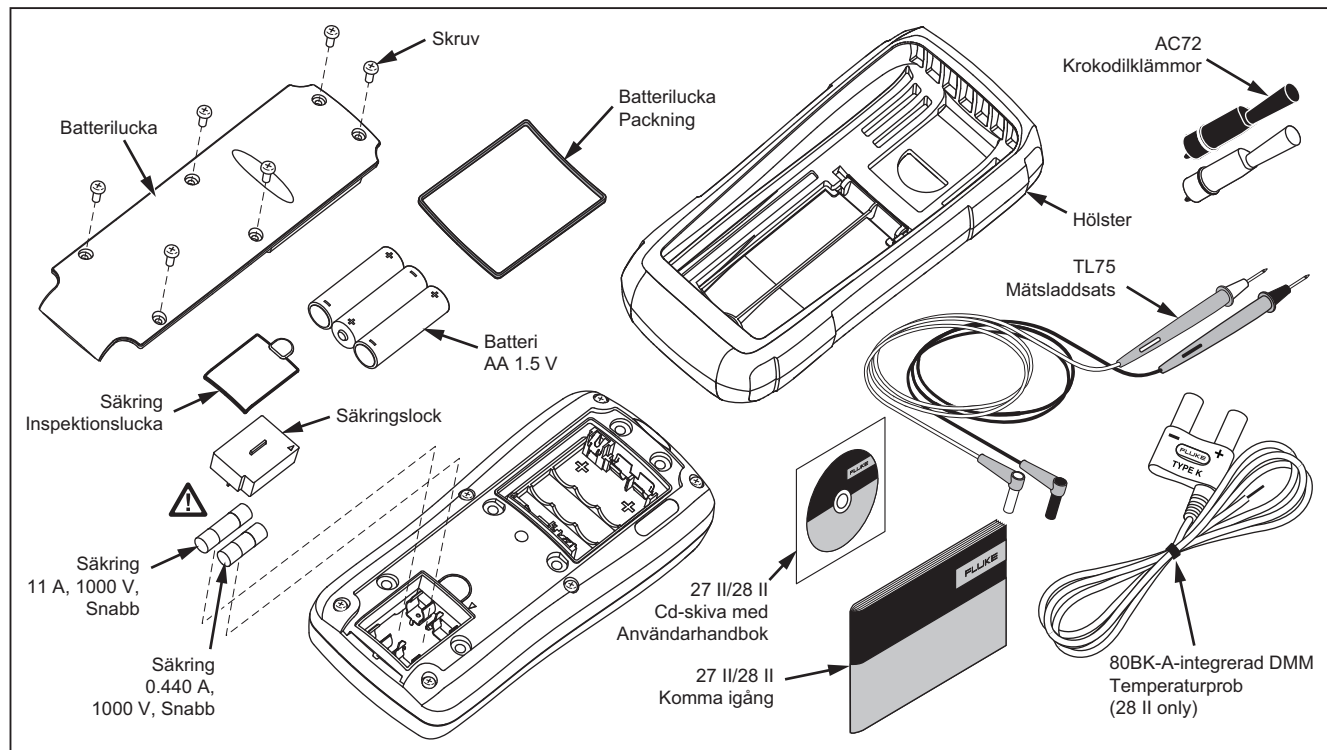


gaq10.eps

Figur 11. Byta ut batteri och säkringar

Tabell 9. Reservdelar

Beskrivning	Ant.	Fluke artikel- eller modellnummer
Batteri, AA 1,5 volt	3	376756
Säkring, 0,440 A, 1 000 volt, SNABB	1	943121
Säkring, 11 A, 1 000 volt, SNABB	1	803293
Säkringsåtkomstlucka	1	3400480
Skruv	6	3861068
Packning, batterilucka	1	3439087
Säkringslock	1	3440546
Hölster	1	3321048
Batterilucka	1	3321030
Krokodilklämma, svart	1	AC72
Krokodilklämma, röd	1	
Mätssladdsats	1	TL75
Integrerad DMM-temperaturprob (endast 28 II)	1	80BK-A
27 II / 28 II Användarhandbok Cd-skiva	1	3368139
27 II / 28 II Komma igång - Handbok	1	3368142
⚠ Använd alltid enbart specificerad reservdel för att garantera säkerheten.		



gba111.eps

Figur 12. Reservdelar

Tabell 10. Tillbehör

Nummer	Beskrivning
AC72	Krokodilklämmor för mätsladdsats TL75
AC220	Säkerhetsgrepp, breda krokodilklämmor
TPAK	ToolPak Magnetisk hänganordning
C25	Mjuk väska
TL75	Silikonmätsladdsats med prober
TL220	Mätsladdsats för industriellt bruk
TL224	Mätsladdsats, värmebeständigt silikon, Modulbaserad
TP1	Testprober, platta, smala
TP4	Testprober, 4 mm diameter, smala
Flukes tillbehör finns hos din auktoriserade Fluke-återförsäljare.	

Allmänna specifikationer

Maximal spänning mellan valfri

kontakt och jord 1 000 volt effektivvärde

⚠ Säkring för mA-ingångar 440 mA, 1 000 volt SNABB säkring

⚠ Säkring för A-ingångar 11 A, 1 000 volt SNABB säkring

Teckenfönster

Digitalt 6 000 enheter, uppdateringar 4/sek (modell 28 II har dessutom 19 999 enheter i högupplösningsläge).

Stapel 33 segment, uppdateringar 40/sek

Höjd över havet

Drift 2 000 meter

Förvaring 10 000 meter

Temperatur

Drift -15 °C till +55 °C, till -40 °C under 20 minuter när den tas från 20 °C

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

-55 °C till +60 °C (med batteri)

Temperaturkoefficient

28 II 0,05 X (angiven noggrannhet) / °C (< 18 °C eller > 28 °C)

27 II 0,1 X (angiven noggrannhet) / °C (< 18 °C eller > 28 °C)

Elektromagnetisk kompatibilitet (EN 61326-1:1997)	..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 95 % (0 °C till 35 °C) 0 % till 70 % (35 °C till 55 °C)
Batterityp	3 AA alkaliska batterier, NEDA 15A IEC LR6, MSHA-godkänd endast för användning med tre alkaliska 1,5 volts AA-batterier av märket Energizer E91 eller Duracell MN1500.
Batterilivslängd	800 timmar normalt 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 x 10,0 x 21,33 cm (1,80 x 3,95 x 8,40 tum)
Storlek med hölster	6,35 x 10,0 x 19,81 cm (2,50 x 3,95 x 7,80 tum)
Vikt	517,1 g (1,14 pund)
Vikt med hölster och Flex-Stand	698,5 g (1,54 oz)
Säkerhetsöverensstämmelse	Överensstämmer med ANSI/ISA S82.01-2004, CAN/CSA C22.2 61010-1-04 till 600 volt mätningsskattning IV. Licensierad av TÜV enligt EN61010-1.
Certifieringar	CSA, TÜV, CE,  GOST, 
IP-mätning	67 (skyddade mot damm och effekten av nedsänkning mellan 15 cm och 1 m i 30 min)
MSHA-certifieringsnummer	18-A100015-0

Detaljerade specifikationer

För alla detaljerade specifikationer gäller:

Noggrannheten specificeras för två år efter kalibrering, vid användningstemperaturer på 18 °C till 28 °C, och en relativ luftfuktighet på 0 % till 95 %. Noggrannhetsspecifikationer tar formen av $\pm([\% \text{ av avläsning}] + [\text{Antal minst viktiga siffror}])$. För modell 28 II i läget för 4 ½ siffror, multiplicera med antalet minst viktiga siffror (enheter) gånger 10.

27 II Växelspänning

Mätområde	Upplösning	Noggrannhet ^[2]		
		40 Hz – 2 kHz	2 kHz – 10 kHz	10 kHz – 30 kHz
600,0 mV	0,1 mV	±(0,5 % + 3)	±(2 % + 3)	±(4 % + 10)
6,000 V	0,001 V			
60,00 V	0,01 V			
600,0 V	0,1 V			±(4 % + 10) ^[1]
1 000 V	1 V	±(1,0 % + 3)	±(3 % + 3)	Ej specificerat
[1] Specificerat till högst 300 volt växelström				
[2] Under 5 % av området, är temperaturkoefficient 0,15 x (angiven noggrannhet) / °C (> 40 °C).				

28 II växelspänning

Växelspänningkonverteringar är växelströmkopplade och giltiga från området 3 % till 100 %.

Mätområde	Upplösning	Noggrannhet					
		45 – 65 Hz	15 – 200 Hz	200 – 440 Hz	440 Hz – 1 kHz	1 – 5 kHz	5 – 20 kHz
600,0 mV	0,1 mV	±(0,7 % + 4)	±(1,0 % + 4) ^[1]			±(2 % + 4)	±(2 % + 20) ^[2]
6,000 V	0,001 V						
60,00 V	0,01 V	±(0,7 % + 2)				±(2 % + 4) ^[3]	Ej specificerat
600,0 V	0,1 V						Ej specificerat
1 000 V	1 V					Ej specificerat	Ej specificerat
Lågpasfilter			±(1,0 % + 4) ^[1]	+1,0 % + 4 -6,0 % - 4 ^[4]	Ej specificerat	Ej specificerat	Ej specificerat

[1] Under 30 Hz, använd utjämningsfunktion.

[2] Under 10 % av området ska tillägg göras med 12 enheter.

[3] Frekvensområde: 1 till 2,5 kHz.

[4] Specifikation 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	
	6,000 M Ω	0,001 M Ω	
	50,00 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(1,0 \% + 1)^{[1]}$
nS	60,00 nS	0,01 nS	$\pm(1,0 \% + 10)^{[1,2]}$
[1] Lägg till 0,5 % till mätvärdet vid mätningar över 30 MΩ i området 50 MΩ och 20 enheter under 33 nS i området 60 nS. [2] Vid användning av REL-funktionen för offsetkompensering.			

Temperatur (endast 28 II)

Mätområde	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] Specifikationer för noggrannhet utgår från att den omgivande temperaturen är stabil, ±1 °C. Om den omgivande temperaturen förändras ± 5 °C, gäller den specificerade noggrannheten efter 2 timmar.		

Växelströmstyrka

Funktion	Mätområde	Upplösning	Belastningsspänning	Noggrannhet	
				27 II ^[1,2] (40 Hz – 1 kHz)	28 II ^[3] (45 Hz – 2 kHz)
µA växelström	600,0 µA	0,1 µA	100 µV/ µA	±(1,5 % + 2)	± (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 ^[4]	0,1 mA	1,8 mV/mA		
A växelström	6,000 A	0,001 A	0,03 V/A		
	10,00 A ^[5,6]	0,01 A	0,03 V/A		

[1] Växelströmsomvandling för modell 27 är växelströmskopplad och kalibrerad till effektivvärdet på en sinusgång.

[2] Under 300 enheter, lägg till 1 enhet och temperaturkoefficienten är 0,15 x (angiven noggrannhet) / °C (>40 °C).

[3] Växelströmskonverteringar för 28 II är växelströmskopplade, sant effektivvärde som svarar och giltigt från 3 % till 100 % av område, förutom området 400 mA. (5 % till 100 % av område) och 10 A-område (15 % till 100 % av område).

[4] 400 mA kontinuerligt, 600 mA under högst 18 timmar.

[5]  10 A kontinuerligt upp till 35 °C. < 20 minuter på, 5 minuter av vid 35 °C till 55 °C. > 10 till 20 A i högst 30 sekunder, 5 minuter av.

[6] >10 A ej angiven noggrannhet.

Likström

Funktion	Mätområde	Upplösning	Belastningsspänning	Noggrannhet	
				27 II	28 II
µA likström	600,0 µA	0,1 µA	100 µV/ µA	± (0,2 % + 4)	± (0,2 % + 4)
	6 000 µA	1 µA	100 µV/ µA	± (0,2 % + 2)	± (0,2 % + 2)
mA likström	60,00 mA	0,01 mA	1,8 mV/mA	± (0,2 % + 4)	± (0,2 % + 4)
	400,0 mA ^[1]	0,1 mA	1,8 mV/mA	± (0,2 % + 2)	± (0,2 % + 2)
A likström	6,000 A	0,001 A	0,03 V/A	± (0,2 % + 4)	± (0,2 % + 4)
	10,00 A ^[2,3]	0,01 A	0,03 V/A	± (0,2 % + 2)	± (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.

Diod

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

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 trignivåer

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 $\pm$ (0,2 % per kHz + 0,1 %) för ökningstider < 1 μ s.
[1] 0,5 till 200 kHz, pulsbredd > 2 μ s. Pulsbreddsområde 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 likström, 50 Hz eller 60 Hz		> 60 dB vid 50 eller 60 Hz					
$\overline{mV}$	1 000 V effektivvärde		> 120 dB vid likström, 50 Hz eller 60 Hz		> 60 dB vid 50 eller 60 Hz					
$\tilde{V}$	1 000 V effektivvärde	10 MΩ < 100 pF (växelströmskopplad)	>60 dB, likström till 60 Hz							
		Öppen krets Testspänning	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	< 2,8 V likström	< 850 mV likström	< 1,3 V likström	500 μA	100 μA	10 μA	1 μA	0,2 μA	0,1 μA
$\rightarrow$	1 000 V effektivvärde	< 2,8 V likström	2,200 V likström		Normalt 1,0 mA					

MIN MAX-registrering

Nominell respons	Noggrannhet	
	27 II	28 II
100 ms till 80 %	Specificerad noggrannhet ± 12 enheter för ändringar med en varaktighet på > 200 ms (± 40 enheter i växelström med ljudsignalen på)	
100 ms till 80 % (likströmsfunktioner)		Angiven noggrannhet ± 12 enheter för ändringar med en varaktighet på > 200 ms
120 ms till 80 % (växelströmsfunktioner)		Angiven noggrannhet ± 40 enheter för ändringar > 350 ms och inmatningar > 25 % av området
250 μ s (topp) ^[1]		Angiven 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 lågpassläge)
[1] För repeterande Peak, 1 ms för enstaka händelser.		

