

ABC för digitala multimeter

Beskrivning av multimeterfunktioner

Artikel



Digitala multimeter har många egenskaper. Att välja rätt instrument för ett jobb kan vara en utmaning om du inte vet vad egenskaperna innebär. Denna användarbeskrivning förklarar några av de vanligaste egenskaperna och hur de faktiskt kan tillämpas.

Inledning

Multimeter. De har beskrivits som det nya årtusendets måttband. Men vad är egentligen en digital multimeter (DMM) och vad kan du göra med den? Hur utför du säkra mätningar? Vilka funktioner krävs? Vilket är det enklaste sättet att få ut mesta möjliga av instrumentet? Vilket instrument passar bäst för den miljö du arbetar i? De här och andra frågor besvaras i denna användarbeskrivning.

Teknik förändrar snabbt vår värld. Elektriska och elektroniska kretsar verkar sprida sig överallt och fortsätter bli alltmer komplexa samt mindre och mindre. Kommunikationsindustrin blomstrar med mobiltelefoner och sökare och Internetanslutningarna har ökat trycket på elingenjörerna. Service, reparation och installation av den här komplexa utrustningen kräver diagnosverktyg som ger exakt information.

Vi börjar med att beskriva vad en digital multimeter är. En DMM är helt enkelt ett elektroniskt måttband för elektriska mätningar. Den kan ha hur många specialfunktioner som helst, men i huvudsak mäter en DMM volt, ohm och ampere.

Flukes digitala multimeter används som exempel i den här användarbeskrivningen. Andra digitala multimeter kan fungera på ett annat sätt eller ha andra funktioner jämfört med dem som visas. Användarbeskrivningen innehåller dock vanliga användningsområden och tips för användning av de flesta digitala multimeter. På de kommande sidorna beskriver vi hur en DMM används vid mätningar och hur olika digitala multimeter skiljer sig från varandra.

Välja en DMM

Val av en DMM för jobbet kräver inte bara att man läser de grundläggande specifikationerna, utan även studerar funktionerna och det övergripande värde som representeras av instrumentets utformning samt den omsorg som lagts ned vid produktionen.

Tillförlitlighet, i synnerhet under tuffa förhållanden, är idag viktigare än någonsin. En annan viktig faktor är säkerhet. Tillräckligt utrymme mellan komponenterna, dubbel isolering och ingångsskydd hjälper till att förhindra person- och instrumentskada vid felaktig användning. Välj en DMM som utformats i enlighet med de senaste, mest krävande, säkerhetskraven.

Produktivitet är också mycket viktigt. Den utrustning som servas idag är mer komplex än någonsin förr. Rätt DMM kan göra jobbet snabbare, säkrare och enklare.

Grundläggande uppgifter

Upplösning, siffror och skalenheter

Upplösning hänför sig till hur fina mätningar ett instrument kan utföra. Genom att känna till instrumentets upplösning kan du avgöra om det är möjligt att se en liten förändring av den uppmätta signalen. Om DMM exempelvis har en upplösning på 1 mV i området 4 V är det möjligt att se en förändring på 1 mV (1/1 000 av en volt) vid avläsning av 1 V.

Du skulle inte köpa en linjal med segment om en centimeter (eller en tum) om du måste mäta ned till en millimeter (eller en kvarts tum). En termometer som bara mäter i hela grader är inte direkt användbar när din normaltemperatur är 98,6 °F. Du behöver en termometer med en upplösning på en tiondel grad.

Begreppen siffror och skalenheter används för att beskriva upplösningen hos ett instrument. Digitala multimetrar grupperas efter det antal skalenheter eller siffror som de visar.

Ett instrument med 3½ siffror kan visa tre hela siffror från 0 till 9 och en "halv" siffra som bara visas som 1 eller lämnas tom. Ett instrument med 3½ siffror kan visa en upplösning på upp till 1 999 skalenheter. Ett instrument med 4½ siffror kan visa en upplösning på upp till 19 999 skalenheter.

Det är mer exakt att beskriva ett instrument med enhetsupplösning än med siffror. Dagens instrument med 3½ siffror kan ha en förbättrad upplösning på upp till 3 200, 4 000 eller 6 000 skalenheter.

För vissa mätningar erbjuder multimetrar med 3 200 skalenheter en bättre upplösning. Till exempel kan ett instrument med 1 999 skalenheter inte mäta ned till en tiondels volt om du mäter 200 volt eller mer. Ett instrument med 3 200 skalenheter visar emellertid tiondels volt upp till 320 volt. Det är samma upplösning som ett dyrare instrument med 20 000 skalenheter tills mätningarna överstiger 320 volt.

Noggrannhet

Onoggrannhet är det största tillåtna fel som inträffar under vissa driftförhållanden. Med andra ord är det en indikation på hur nära den digitala multimeters visade mätvärde ligger i jämförelse med det faktiska värdet hos den signal som mäts.

Onoggrannhet för en DMM uttrycks vanligen som en procentandel av avläsningen. En onoggrannhet på en procent av avläsningen innebär att spänningens faktiska värde kan ligga någonstans mellan 99 volt och 101 volt för en visad avläsning på 100 volt.

Specifikationerna kan även innehålla ett sifferområde som lagts till i den grundläggande specifikationen av onoggrannhet. Det visar hur många skalenheter som siffran längst till höger på displayen får variera. Föregående exempel på onoggrannhet kan alltså anges som $\pm (1 \% + 2)$. Vid en displayavläsning på 100 volt ligger därmed den faktiska spänningen mellan 98,8 volt och 101,2 volt.

Specifikationer för analoga mätare fastställs av felet vid hela skalan, inte vid den visade avläsningen. Typisk onoggrannhet för en analog mätare är $\pm 2 \%$ eller $\pm 3 \%$ av hela skalan. Vid en tiondel av hela skalan blir dessa 20 % eller 30 % per avläsning. Typisk grundläggande onoggrannhet för en DMM är mellan $\pm (0,7 \% + 1)$ och $\pm (0,1 \% + 1)$ av avläsningen eller bättre.

Ohms lag

Spänning, ström och resistans i elektriska kretsar kan beräknas med hjälp av Ohms lag som anger att spänning är lika med ström multiplicerat med resistans (se bild 1). Om två värden i formeln är kända går det alltså att fastställa det tredje.

En DMM använder sig av Ohms lag för att direkt mäta och visa antingen ohm, ampere eller volt. På följande sidor kan du läsa om hur enkelt det är att använda en DMM för att hitta de svar du behöver.

Digital och analog visning

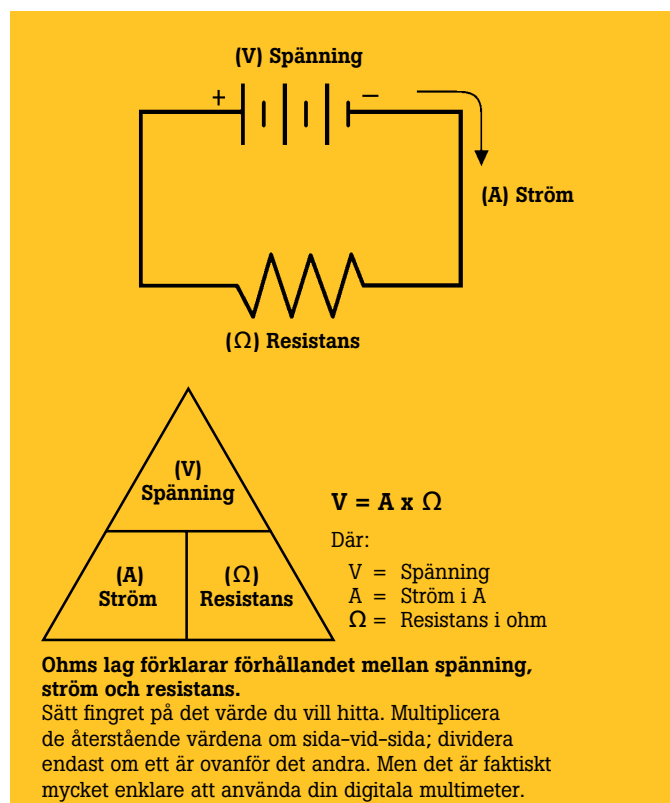
Den digitala displayen utmärker sig för hög noggrannhet och upplösning genom att visa tre siffror eller fler för varje mätning.

Den analoga nålvisningen är mindre noggrann och har lägre effektiv upplösning eftersom man måste uppskatta värden mellan linjerna.

Ett stapeldiagram visar förändringar och trender för en signal precis som en analog nål, men är mer hållbart och mindre utsatt för skador.

Spara och dela resultat

I takt med att den utrustning du server har blivit mer komplex och kraftfull är det även fallet med de digitala multimetrar som är tillgängliga för service. Trådlösa testverktyg kan skicka testresultat till varandra och till smarttelefoner, så att man kan dela data, bilder och anteckningar med kollegor. Trådlösa digitala multimetrar, andra tillhörande testverktyg och appar för smarttelefoner, t.ex. Fluke Connect™, gör att du kan fatta bästa möjliga beslut snabbare än någonsin, vilket sparar tid och ökar produktiviteten.



Figur 1.

DC- och AC-spänning

Mäta spänning

En av de mest grundläggande uppgifterna för en DMM är att mäta spänning. En typisk DC-spänningskälla är ett batteri, t.ex. det som används i bilen. AC-spänning skapas vanligen av en generator. Väggtuttagen hemma är vanliga källor till AC-spänning. Vissa enheter omvandlar AC till DC. Elektronisk utrustning, exempelvis TV-apparater, stereoanläggningar, videospelare och datorer, som du kopplar in i ett AC-vägguttag använder sig av enheter som kallas likriktare för att omvandla AC-spänning till DC-spänning. DC-spänningen driver de elektroniska kretsarna i de här enheterna.

Tester för att fastställa om nätspänningen är korrekt är vanligen det första steget vid felsökning av en krets. Om ingen spänning förekommer eller om den är för hög eller för låg måste spänningsproblemet åtgärdas före vidare undersökningar.

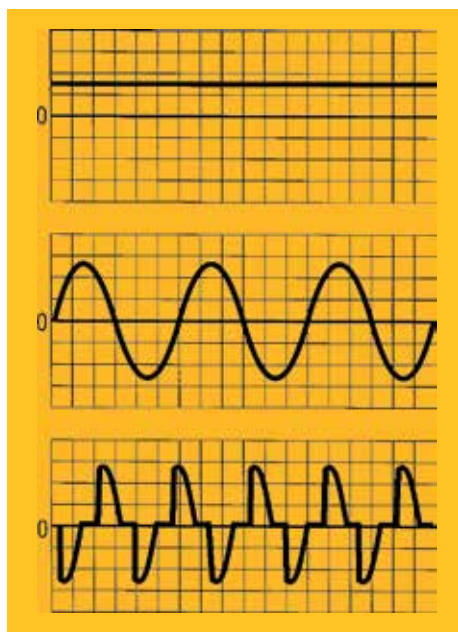
Vågformerna som är förknippade med AC-spänning är antingen sinusformade (sinusvågor) eller icke-sinusformade (sågtand, fyrkant, rippel osv.). Digitala multimetrar med sann RMS visar RMS-värdet (effektivvärdet) för de här spänningssvågformerna. RMS-värdet är AC-spänningens effektiva eller motsvarande DC-värde.

Många digitala multimetrar är "medelvärdesavkännande" och ger noggranna RMS-avläsningar om AC-spänningssignalen är en ren sinusvåg. Medelvärdesavkännande instrument kan inte mäta icke-sinusformade signaler noggrant. Icke-sinusformade signaler mäts noggrant med den digitala multimeterens sanna effektivvärdesmätning upp till den digitala multimeterens crest-faktor. Crest-faktorn är kvoten mellan en signals toppvärde och effektivvärde. Den är 1,414 för en ren sinusvåg men är ofta mycket högre för exempelvis en likriktares strömpuls. Som ett resultat kan en medelvärdesindikerande mätare ofta ge dig en mycket lägre avläsning än det faktiska rms-värdet.

En digital multimeters förmåga att mäta AC-spänning kan begränsas av signalens frekvens. De flesta digitala multimetrar kan mäta AC-spänningar med frekvenser från 50 Hz till 500 Hz noggrant, men en digital multimeters AC-bandbreddsmätning kan vara hundratals kilohertz fel. En sådan mätare kan läsa av ett högre värde eftersom den "ser" mer än en komplex AC-signal. Noggrannhetsspecifikationer för en DMM gällande AC-spänning och AC-ström ska ange frekvensområdet tillsammans med områdets noggrannhet.

Utföra spänningsmätningar

1. Välj V~ (AC) eller V= (DC) enligt önskemål.
2. Anslut den svarta testproben till COM-ingången. Anslut den röda testproben till V-ingången.
3. Om DMM bara har manuell mätområdesinställning väljer du det högsta området för att inte överbelasta ingången.
4. För probpetsarna mot kretsen över en belastning eller strömkälla (parallellt med kretsen).



Figur 2. Tre spänningssignaler: DC, AC-sinusvåg och icke-sinusformad AC-signal.

5. Läs av värdet och var noga med att lägga märke till måttenheten.

Obs! För DC-avläsningar av korrekt polaritet ($\pm$) för du den röda testproben till kretsens positiva sida och den svarta proben till den negativa sidan eller jord. Om du kastar om anslutningarna visar en DMM med automatisk polaritet bara ett minustecken, vilket indikerar negativ polaritet. Med en analog mätare löper du risk att skada mätaren.

Obs! $1/1\ 000\ V = 1\ mV$
 $1\ 000\ V = 1\ kV$

Högspänningsprober finns för reparation av TV och CRT, där spänningar kan nå 40 kV (se bild 3).

Varning! Dessa prober är inte avsedda för elektriska hjälptillämpningar där det förutom högspänning även finns hög effekt. De skall hellre användas vid lågenergianvändning.

Resistans, kontinuitet och dioder

Resistans

Resistans mäts i ohm (Ω). Resistansvärden kan variera mycket, från några få milliohm ($m\Omega$) för kontaktmotstånd till miljarder ohm för isolatorer. De flesta digitala multimetrar mäter ned till 0,1 Ω och vissa mäter så högt som 300 M Ω (300 000 000 ohm). Oändlig resistans (öppen krets) läses av som "OL" på Fluke-instrumentets display, vilket innebär att resistansen är större än instrumentet kan mäta.

Resistansmätningar måste utföras med bruten ström till kretsen – annars kan instrumentet eller kretsen skadas. Vissa digitala multimetrar har

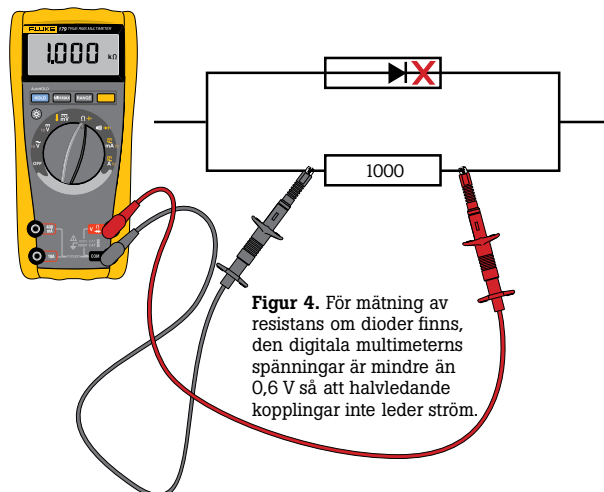


Figur 3. Tillbehör som högspänningsprober utökar den digitala multimeterens mätområde för spänning.

skydd i ohmläget i händelse av oavsiktlig spänningskontakt. Skyddsnivån kan variera avsevärt bland olika DMM-modeller.

För exakta lågresistansmätningar måste resistansen i testkablar subtraheras från den totala uppmätta resistansen. Typisk testkabelresistans ligger mellan 0,2 Ω och 0,5 Ω . Om resistansen i testkablar är högre än 1 Ω ska testkablar bytas.

Om DMM matar mindre än 0,6 V DC-testspänning vid mätning av resistans kan den mäta värden för resistorer som har isolerats i en krets med dioder eller halvledande kopplingar. Det ger ofta möjlighet att testa resistorer på ett kretskort utan att löda loss dem (se bild 4).



Figur 4. För mätning av resistans om dioder finns, den digitala multimeterens spänningar är mindre än 0,6 V så att halvledande kopplingar inte leder ström.

Utföra resistansmätningar:

1. Slå av strömmen till kretsen.
2. Välj resistans (Ω).
3. Anslut den svarta testproben till COM-ingången. Anslut den röda testproben till Ω -ingången.
4. Anslut probspetsarna över komponenten eller den del av kretsen för vilken du vill fastställa resistans.
5. Läs av värdet och var noga med att anteckna måttenheten – ohm (Ω), kiloohm (k Ω) eller megaohm (M Ω).

Obs! $1\ 000\ \Omega = 1\ \text{k}\Omega$
 $1\ 000\ 000\ \Omega = 1\ \text{M}\Omega$

Kontrollera att strömmen är avstängd innan resistansmätning börjar.

Kontinuitet

Kontinuitet är ett snabbt "fungerar/fungerar inte"-resistanstest som skiljer mellan en öppen och en sluten krets.

En DMM med kontinuitetssummer ger möjlighet att genomföra många kontinuitetstester enkelt och snabbt. Instrumentet avger en ljudsignal när det upptäcker en sluten krets, så du behöver inte titta på det medan du utför testet. Den resistansnivå som krävs för att utlösa signalen varierar mellan olika DMM-modeller.

Diodtest

En diod fungerar som en elektronisk brytare. Den kan slås på om spänningen ligger över en viss nivå, i allmänhet cirka 0,6 V för en kisel-diod, och möjliggör att strömmen bara släpps igenom i en riktning.

En analog VOM ger inte bara varierande avläsningar när du kontrollerar en diod- eller transistor-koppling. Den kan även köra strömmar upp till 50 mA genom kopplingen (se tabell 1).

Vissa digitala multimetrar har ett läge för diodtester. I det här läget mäts och visas det faktiska spänningsfallet över en koppling. En kiselkoppling bör ha ett spänningsfall som är mindre än 0,7 V när strömmen släpps igenom i riktning framåt och en öppen krets när strömmen släpps igenom i riktning bakåt.

DC- och AC-ström

Mäta ström

Strömmätning skiljer sig från andra mätningar med en digital multimeter. Strömmätningar som endast görs med den digitala multimetern kräver att multimetern seriekopplas med kretsen som skall mätas. Det betyder att kretsen måste öppnas och att den digitala multimeterns testkablar fullbordar kretsen. På så sätt flödar hela kretsströmmen genom den digitala multimeterns ledningsföring. En indirekt strömmätningsskema på en digital multimeter kan utföras med hjälp av en strömprob. Proben kläms fast runt ledarens utsida, vilket innebär att kretsen inte måste öppnas och den digitala multimetern inte behöver seriekopplas.

Utföra strömmätningar

1. Slå av strömmen till kretsen.
2. Skär eller löd loss kretsen för att skapa en plats där instrumentproberna kan sättas in.
3. Välj A~ (AC) eller A= (DC) enligt önskemål.
4. Anslut den svarta testproben till COM-ingången. Anslut den röda testproben till A- eller mA-ingången, beroende på förväntat avläsningsvärde.
5. Anslut probspetsarna till kretsen över brottet så att all ström passerar genom DMM (en seriekoppling).
6. Slå på strömmen till kretsen igen.
7. Läs av värdet och var noga med att lägga märke till måttenheten.

Obs! Om testkablar ansluts omvänt för en DC-mätning, visas ett "-" på displayen.

Ingångsskydd

Ett vanligt misstag är att lämna testkablar in i kopplings ingång i strömingångsuttagen

och sedan försöka göra en spänningsmätning. Det orsakar en direkt kortslutning över källspänningen genom en resistor med lågt värde i DMM som kallas strömshunt. Ström med hög styrka flödar genom DMM och om det inte finns tillräckligt skydd kan den orsaka extrema skador på både DMM och kretsen samt möjligen även personsador. Extremt starka felströmmar kan uppträda om industriella högspänningskretsar ingår (240 V eller högre).

Därför ska en DMM ha ett säkringsskydd i strömingången som har tillräckligt hög kapacitet för den krets som mäts. Instrument utan säkringsskydd i strömingångarna ska inte användas på elektriska högenergikretsar (> 240 V AC). Digitala multimetrar som har säkringar ska ha säkringar med tillräcklig kapacitet för att klara ett högenergifel. Spänningsvärdet hos instrumentets säkringar ska vara högre än den maximala spänning du förväntar dig att mäta. Exempel: en säkring på 20 A, 250 V kanske inte kan klara ett fel i instrumentet om det befinner sig över en 480 V-krets. En säkring på 20 A, 600 V krävs för att klara felet i en 480 V-krets.

Tillbehör till strömtänger

Ibland kanske du måste utföra en strömmätning som överskrider DMM-klassningen eller situationen kanske inte medger att du öppnar kretsen för att mäta strömmen. I tillämpningar med högre strömstyrka (normalt över 2 A) där ingen hög noggrannhet krävs är en strömtång mycket användbar. En strömtång kläms fast runt ledaren som överför strömmen och den omvandlar det uppmätta värdet till en nivå som instrumentet kan hantera.

	VOM	VOM	DMM
Mätområde	Rx1	Rx100	Diodtest
Kopplingsström	35 mA till 50 mA	0,5 mA till 1,5 mA	0,5 mA till 1 mA
Germanium	8 Ω till 19 Ω	200 Ω till 300 Ω	0,225 V till 0,225 V
Kisel	8 Ω till 16 Ω	450 Ω till 800 Ω	0,4 V till 0,6 V

Tabell 1.

Det finns två grundläggande typer av strömtänger: strömtransformatorer som bara används för mätning av AC-ström och Hall-effektprober som används för mätning av både AC- och DC-ström.

Uteffekten hos en strömtransformator är normalt 1 milliampere per ampere. Ett värde på 100 ampere reduceras till 100 milliampere som de flesta digitala multimeterar kan hantera på ett säkert sätt. Probkablarna ansluts till ingångsuttagen "mA" och "COM" och instrumentets funktionsväljare ställs in på mA AC.

Hall-effektprobens uteffekt är 1 millivolt per ampere, AC eller DC. 100 A AC omvandlas exempelvis till 100 mV AC. Probkablarna ansluts till uttagen "V" och "COM". Ställ in instrumentets funktionsväljare på skalan "V" eller "mV". Välj V~ för mätning av AC-ström eller V= för DC-ström. Instrumentet visar 1 millivolt för varje uppmätt ampere.

Säkerhet

Multimeterssäkerhet

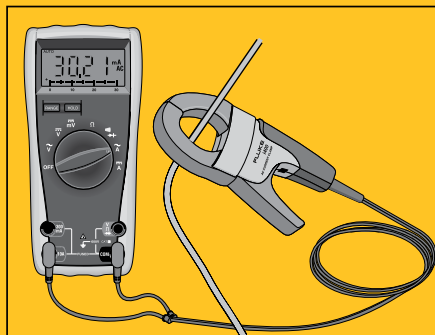
Att utföra säkra mätningar börjar med att välja ut rätt instrument för tillämpningen liksom miljön i vilken instrumentet skall användas. När rätt instrument valts bör du använda det enligt rätt mätnormer. Läs noggrant igenom instrumentets användarmanual innan du använder det. Var extra uppmärksam på VARNINGS- och FÖRSIKTIGHETSAVSNITTEN. International Electrotechnical Commission (IEC) har utvecklat säkerhetskrav för arbete på elektriska system. Kontrollera att du använder ett instrument som uppfyller IEC-kategorin och den nominella spänning som godkänts för miljön där mätningarna skall utföras. Om t.ex. en spänningsmätning måste utföras i en elektrisk panel med 480 V, måste ett instrument som klassificerats för att uppfylla säkerhetskraven kategori III 600 V eller 1 000 V användas. Detta betyder att instrumentets ingångskrets måste vara konstruerad för att klara högspänningstransienter som vanligtvis finns i den här miljön utan att skada användaren. Att välja ett instrument med den här klassificeringen, som även har ett UL-, CSA-, VDE- eller



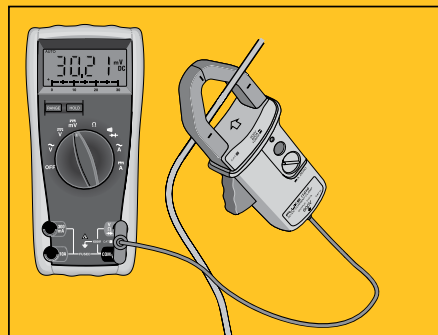
Kontrollera alltid att strömmen är avstängd innan du bryter eller löder loss kretsen och ansluter den digitala multimetern för strömmätning. Även svaga strömmar kan vara farliga.



Försök aldrig att utföra en strömmätning med testproberna i strömuttaget. Detta kan leda till instrument- eller personskada.



En strömprob av transformortyp, t.ex. en sådan som visas ovan, skalar ned strömmen som mäts. Den digitala multimetern visar 1 mA för varje ampere som mäts.



En Hall-effektprob mäter säkert AC- eller DC-värden med hög spänning genom att skala ned strömmen som mäts och omvandlar den reducerade strömmen till en spänning. Den digitala multimetern visar 1 mV för varje ampere.

Figur 5.

TÜV-certifikat, betyder inte bara att instrumentet utformats enligt IEC-krav, utan det har även testats oberoende och uppfyller dessa krav. (Läs sidospalten Oberoende testning på sidan 6.)

Vanliga situationer som leder till DMM-fel:

1. Kontakt med en AC-strömkälla medan testkablarna är inkopplade i strömuttag
2. Kontakt med en AC-strömkälla i resistansläget
3. Exponering för höga spänningstransienter
4. Överskridande av maximala ingångsgränser (spänning och ström)

Typer av DMM-skyddskretsar:

1. **Skydd med automatisk återställning.** Vissa instrument har kretsar som upptäcker ett överbelastningstillstånd och skyddar instrumentet tills överbelastning inte längre förekommer. När överbelastningen har åtgärdats återgår DMM automatiskt till normal drift. Används vanligen för att skydda mätaren men utför ingen återställning förrän användaren utför en åtgärd
2. **Skydd utan automatisk återställning.** Vissa instrument upptäcker ett överbelastningstillstånd och skyddar mätaren men utför ingen återställning förrän användaren utför en åtgärd

för instrumentet, till exempel byter en säkring.

Titta efter de här säkerhetsfunktionerna hos en DMM:

1. Säkingsförsedda strömingångar.
2. Användning av högenergisäkringar (600 V eller mer).
3. Högspänningsskydd i resistansläget (500 V eller mer).
4. Skydd mot spänningstransienter (6 kV eller mer).
5. Säkerhetsutformade testkablar med fingerskydd och isolerade uttag.
6. Godkännande/kontroll av en oberoende säkerhetsorganisation (t.ex. UL eller CSA).

Håll dig på avstånd från farliga paneler

Din DMM kan även skydda dig genom att hålla dig borta från farliga situationer. Digitala multimeterar som kommunicerar trådlöst med persondatorer, smarttelefoner och andra trådlösa testverktyg kan placeras på ett säkert sätt i elpaneler i avstängt läge. När panelen stängs och strömsätts igen kan fjärrmätningar utföras, sparas och delas, allt utan att du själv är i närheten av en strömförande elpanel. Det har aldrig varit enklare att diagnostisera och lösa problem.

Mätkategorier

Ett mycket viktigt koncept att förstå gällande elektrisk säkerhet är mätkategorier. I standarder definieras kategori O till IV som ofta förkortas som CAT O, CAT II osv.

Uppdelningen av ett kraftförsörjningssystem i kategorier baseras på det faktum att en farlig transient med hög energi, t.ex. ett blixtnedslag, dämpas när det passerar genom systemets impedans (AC-resistans). Ett högre kategorinummer hänför sig till en elektrisk miljö med högre strömstyrka och högre energitransienter. Därför har en multimeter som konstruerats enligt en

CAT III-standard motstånd mot mycket högre energitransienter än en som konstruerats enligt CAT II-standarder.

Inom en kategori betecknar en högre spänningsklassning en högre klassning för motstånd mot transienter, t.ex. har en CAT III 1 000 V-mätare överlägset skydd jämfört med en CAT III 600 V-klassad mätare. Det verkliga missförståndet inträffar om någon väljer en CAT II 1 000 V-klassad mätare i tron att den är överlägsen jämfört med en CAT III 600 V-mätare.

Säkerhetsklassning	I korthet	Exempel
CAT IV	Trefasanslutning, alla ledare för utomhusbruk	Avser "installationens ursprung", dvs. där lågspänningsanslutningen anslöts till eluttaget Elmätare, primära överlagsskyddsutrustningar Utomhus och vid serviceingångar, serviceledningar från pol till byggnad, går mellan mätare och panel Luftförbindelse med friliggande byggnad, markförbindelse med brunnspump
CAT III	Trefasdistribution, inklusive enfasis kommersiell belysning	Utrustning i fasta installationer, t.ex. kontrollutrustning och flerfasmotorer Buss och matning vid industrianläggningar Matarkablar och korta huvudspänningskretsar, distributionspanelensheter Belysningssystem i större byggnader Apparatuttag med korta anslutningar till servicenivån
CAT II	Enfas kontaktanslutna laster	Utrustning, bärbara verktyg samt hushållsbelastningar och andra liknande belastningar Uttag och långa huvudspänningskretsar – Uttag mer än 10 meter (30 fot) från en CAT III-källa – Uttag mer än 20 meter (60 fot) från en CAT IV-källa
CAT O	Elektronik	Skyddad elektronisk utrustning Utrustning ansluten till (källa) kretsar med skydd som medför minskade överspänningstransienter till en tillräckligt låg nivå Alla lågenergikällor med hög spänning som kommer från transformatorer med hög lindningsresistans, till exempel högspänningsdelen

Säkerhetskontrollista

- ✓ Använd ett instrument som uppfyller godkända säkerhetsstandarder för den miljö i vilken det ska användas.
- ✓ Använd ett instrument med säkringsförsedda strömingångar och var noga med att kontrollera säkringarna före strömmätningar.
- ✓ Kontrollera att testkablar inte har fysiska skador före mätningar.
- ✓ Använd instrumentet för att kontrollera testkablaras kontinuitet.
- ✓ Använd bara testkablar som har isolerade anslutningar och fingerskydd.
- ✓ Använd bara instrument med försänkta ingångsuttag.
- ✓ Välj rätt funktion och område för din måttillämpning.
- ✓ Försäkra dig om att instrumentet är i gott skick.
- ✓ Följ alla säkerhetsanvisningar för utrustningen.
- ✓ Koppla alltid bort den "heta" (röda) testkabeln först.
- ✓ Arbeta inte ensam.
- ✓ Använd ett instrument som har överbelastningsskydd för ohmfunktionen.
- ✓ Vid mätning av ström utan en strömtång ska strömmen stängas av före anslutning i kretsen.
- ✓ Var medveten om situationer med höga strömstyrkor och högspänning och använd lämplig utrustning, t.ex. högspänningsprober och tänger för höga strömstyrkor.



Mätarklassningar och funktioner varierar mellan olika tillverkare. Var noga med att bekanta dig med alla drifts- och säkerhetsanvisningar i användarhandboken för respektive mätare innan du börjar arbeta med en ny mätare.

Oberoende tester är nyckeln till säker användning

Hur vet du att du verkligen får ett CAT III- eller CAT II-instrument? Det är inte alltid lätt. Tillverkaren kan själv certifiera sina instrument som CAT II eller CAT III utan oberoende kontroll. Se upp för formuleringar som "Utformad för att uppfylla specifikationer ..." Konstruktörens målsättning kan aldrig ersätta ett verkligt, oberoende test. IEC (International Electrotechnical Commission) utvecklar och föreslår krav, med den är inte ansvarig för att övervaka att kraven följs.

Titta efter symbolen och kontrollnumret från ett oberoende testlaboratorium som UL, CSA, TÜV eller någon annan erkänd godkännande myndighet. Den symbolen får endast användas om produkten klarat tester i enlighet med myndighetens krav, som grundar sig på nationella/ internationella krav. UL 61010 baseras exempelvis på IEC 61010. I dagens läge är det så nära du kan komma att försäkra dig om att den multimeter du väljer faktiskt har genomgått ett säkerhetstest.



Tillbehör och ordlista

DMM-tillbehör

Ett mycket viktigt krav på DMM är att den kan användas tillsammans med en mängd olika tillbehör. Det finns många tillgängliga tillbehör som kan utöka din digitala multimeters mätområde och användbarhet och samtidigt förenkla dina mätuppgifter.

Högspänningsprober och strömtänger skalar ned högspänning och höga strömstyrkor till en nivå där DMM kan mäta dem på ett säkert sätt. Temperaturprober omvandlar din DMM till en praktisk digital termometer. RF-prober kan användas till att mäta spänning vid höga frekvenser.

Dessutom kan ett urval testkablar, testprober och testklämmor vara till hjälp vid enkel anslutning av DMM till kretsen. Mjuka och hårda väskor skyddar din DMM och ger praktisk förvaring av tillbehören tillsammans med DMM.

Ordlista

Onoggrannhet. Hur nära den digitala multimeters visade mätvärde ligger jämfört med det faktiska värdet hos den signal som mäts. Uttrycks som en procentandel av avläsningen eller en procentandel av hela skalan.

Analog mätare. Ett instrument som använder en nålrörelse för att visa värdet hos en uppmätt signal. Användaren bedömer avläsningen baserat på nålens position på en skala.

Indikering. En symbol som identifierar ett valt område eller en vald funktion.

Medelvärdesavkännande

DMM. En DMM som mäter sinusformade vågformer noggrant medan icke-sinusformade vågformer mäts med mindre noggrannhet.

Skalenheter. En siffra som används för att ange upplösningen för en DMM.

Strömshunt. En resistor med lågt värde i en DMM för mätning av ström. DMM mäter spänningsfallet över strömshunten och beräknar med hjälp av Ohms lag strömmens värde.

DMM, digital multimeter.

Ett instrument där en digital display används för att visa en uppmätt signals värde. Digitala multimetrar har bättre hållbarhet, upplösning och avsevärt mycket mer noggrannhet än analoga mätare.

Icke-sinusformad vågform.

En vågform med distorsion, t.ex. ett pulståg, fyrkantsvågor, trekantsvågor, sågtagandsvågor och spikar.

Upplösning. Den grad i vilken små ändringar i en mätning kan visas.

RMS. DC-värde som motsvarar en AC-vågform.

Sinusformad vågform. En ren sinusvåg utan distorsion.

DMM med sann RMS. En DMM som noggrant kan mäta både sinusformade och icke-sinusformade vågformer.

Specialfunktioner

Följande specialfunktioner gör det enkelt att använda den digitala multimetern.

- Indikeringar visar i sammanfattning vad som mäts (volt, ohm osv.).
- En knapptryckning gör det enkelt att välja mätfunktioner.
- Överbelastningsskydd förhindrar instrument-, krets- och personsador.
- Särskilda högenergisäkringar ger extra skydd för användare och instrument vid strömmätningar och överbelastningar.
- Automatiskt mätområdesval väljer automatiskt rätt mätområde. Med manuellt område kan du låsa ett särskilt område för repetitiva mätningar.
- Automatisk polaritet visar negativa avläsningar med ett minustecken. Även om du ansluter testsladdarna omvänt skadar du inte instrumentet.
- Indikator för svagt batteri.

Fluke Sverige AB

Solna Strandväg 78
171 54 Solna
Tel: 08-566 37 400
Fax: 08-566 37 401
E-mail: info@se.fluke.nl
Web: www.fluke.se

©2006-2014 Fluke Corporation. Med ensamrätt. Data kan komma att ändras utan föregående meddelande.
4/2014 Pub_ID: 13155-swe

Ändringar får inte göras i det här dokumentet utan skriftligt medgivande från Fluke Corporation.