

L'ABC dei Multimetri Digitali: funzioni e caratteristiche principali

Nota applicativa

Introduzione

Multimetri. Sono stati descritti come i metri di misura del nuovo millennio. Ma cos'è esattamente un multimetro digitale (DMM) e per cosa può essere utilizzato? Come si eseguono le varie misure in completa sicurezza? Quali sono esattamente le caratteristiche che vi servono? Qual è il modo più facile per ottenere il massimo dal vostro strumento? E qual'è quello più adatto al vostro lavoro? Questa nota applicativa risponde a queste e ad altre domande.

La tecnologia sta rapidamente cambiando il mondo. Circuiti elettrici ed elettronici sembrano pervadere ogni cosa, diventando nel contempo sempre più piccoli e complessi. L'industria delle telecomunicazioni sforna in continuazione nuovi telefoni cellulari, mentre il boom di Internet sta mettendo a dura prova i tecnici del settore. L'assistenza, la riparazione e l'installazione di queste apparecchiature richiede strumenti in grado di fornire informazioni precise.

Per prima cosa diamo la descrizione generale: un multimetro digitale è un "metro" elettronico; misura grandezze elettriche. Può avere varie funzioni speciali, ma fondamentalmente misura tensione, corrente e resistenza.

In questa nota vengono spesso citati i multimetri Fluke, quindi è possibile che altri modelli funzionino in modo diverso oppure offrano funzioni differenti. Tuttavia, questa nota illustra usi e consigli utili per la maggior parte dei modelli in commercio. In queste pagine, capirete come si utilizza un multimetro digitale e in che cosa i vari modelli differiscono tra loro.

Come scegliere il vostro multimetro digitale

Per scegliere il modello più adatto al vostro lavoro occorre non solo fare riferimento alle specifiche di base, ma valutarne le varie funzioni ed il valore complessivo dello strumento, compresi il design e la cura con cui è stato prodotto. Oggi più che mai l'affidabilità è di estrema importanza, specialmente in condizioni di lavoro difficili. Prima di essere sballottati in giro nelle cassette degli attrezzi, tutti i multimetri Fluke hanno superato un rigoroso programma di test.

La sicurezza è una delle priorità fondamentali nella progettazione dei multimetri Fluke. Uno spazio adeguato tra i componenti, il doppio isolamento e la protezione degli ingressi aiutano ad evitare lesioni personali e/o danni allo strumento nel caso venga male utilizzato. Fluke progetta i propri multimetri secondo gli standard di sicurezza più recenti ed impegnativi, ed offre numerosi modelli di multimetri digitali, caratterizzati da funzioni, quali Touch Hold®, barre grafiche analogiche ed elevata risoluzione. Per ampliarne ulteriormente le potenzialità sono disponibili numerosi accessori per misure di temperatura e di correnti elevate.

Le nozioni di base

Risoluzione, cifre e punti

La risoluzione indica la qualità della misura che uno strumento può effettuare. Conoscendola è possibile stabilire se uno strumento è in grado di rilevare anche una piccola variazione del segnale di ingresso. Per fare un esempio, se un multimetro digitale ha una risoluzione di 1mV

nella gamma a 4V, sarà possibile rilevare la variazione di 1 solo mV (1/1000 di volt) quando si sta misurando 1V.

Ecco altri esempi: non compreste mai un righello suddiviso solo in centimetri per misurare intervalli di millimetri. Oppure: un termometro in grado che misura solo i gradi non è molto utile per misurarvi la febbre, dato che la temperatura corporea normale è di 36,7 gradi Celsius.



I multimetri digitali offrono un'ampia scelta di funzioni. Scegliere lo strumento più adatto al vostro lavoro può risultare un'impresa piuttosto ardua se non si conoscono le caratteristiche di ciascuna di esse. Questa nota applicativa illustra alcune delle funzioni più comuni ed il modo in cui possono essere utilizzate nelle applicazioni reali.

Vi occorre un termometro con una risoluzione di un decimo di grado.

I termini cifre e punti sono utilizzati per descrivere la risoluzione dello strumento. I multimetri digitali sono classificati in base al numero di punti o di cifre che sono in grado di visualizzare.

Uno strumento a 3 1/2 cifre può visualizzare tre cifre complete, comprese tra 0 e 9, ed una "mezza" cifra, che mostra solo 1 oppure nulla. Sarà quindi in grado di offrire una risoluzione di 1.999 punti. Un modello a 4 1/2 cifre offre una risoluzione di 19.999 punti.

È possibile descrivere uno strumento in modo più preciso in base ai punti di risoluzione che non in base alle cifre. Gli odierni strumenti a 3 1/2 cifre possono avere una risoluzione di 3.200, 4.000 o 6.000 punti.

Per alcune misure, gli strumenti a 3.200 punti offrono una risoluzione migliore. Facendo un esempio pratico, uno strumento a 1.999 punti non è in grado di misurare un decimo di Volt su valori di 200 Volt. Un modello a 3.200 punti visualizzerà invece il decimo di volt fino a 320 Volt. Quindi, fino a quando non si superano i 320 Volt, avrà la stessa risoluzione fornita da un modello con una risoluzione di 20.000 punti.

Precisione

La precisione rappresenta l'errore massimo che può verificarsi durante il funzionamento. In altri termini, indica quanto la misura visualizzata dallo strumento si avvicina al valore reale del segnale che si sta misurando.

La precisione di un multimetro normalmente viene indicata come percentuale della misura. Una precisione dell'uno per cento significa che per una misura di 100,0 V il valore reale potrebbe essere compreso tra 99,0 V e 101,0 V.

Le specifiche possono anche indicare un certo numero di punti in aggiunta al valore percentuale; essi indicano di quanti punti possono variare le ultime cifre a destra del display. Riprendendo l'esempio precedente, potrebbe essere espresso come $\pm (1\% + 2)$, che significa che per una misura visualizzata pari a 100,0 volt, il valore reale potrebbe essere compreso tra 98,8 e 101,2 V.

Le specifiche degli strumenti analogici indicano l'errore rispetto al fondo scala e non rispetto al valore visualizzato. La precisione tipica dei modelli analogici è del $\pm 2-3\%$ del fondo scala. A un decimo del fondo scala, questi valori diventano però il 20-30 per cento del valore misurato. La precisione tipica di un multimetro digitale è invece compresa tra $\pm (0,7\% + 1)$ e $\pm (0,1\% + 1)$ del valore misurato.

Legge di Ohm

La tensione, la corrente e la resistenza di qualsiasi circuito elettrico possono essere calcolate mediante la legge di Ohm, in base alla quale la tensione è uguale alla corrente per la resistenza (fig. 1). Quindi, se due valori sono noti è possibile ricavare il terzo.

Un multimetro digitale si serve della legge di Ohm per misurare e visualizzare Ohm, Ampere e Volt. Nelle pagine seguenti scoprirete quanto sia semplice utilizzare un multimetro digitale per trovare le risposte che cercate.

Display digitali ed analogici

I display digitali godono di precisione e risoluzione migliori, poiché mostrano tre cifre o più per ogni misura.

Il display analogico, ad ago, risulta meno preciso e offre una risoluzione inferiore, perché in genere richiede la valutazione dei valori compresi tra le linee.

La barra grafica visualizza variazioni e andamento di un segnale analogico proprio come l'ago, ma è più duratura e meno soggetta a danneggiarsi.

Tensioni DC e AC

Misura della tensione

Uno dei compiti fondamentali dei multimetri digitali è la misura della tensione. Una tipica sorgente di tensione continua (DC) è la batteria dell'auto, mentre di solito la tensione alternata (AC) viene creata da un generatore. Nelle prese di casa vostra è presente una tensione alternata. Alcuni dispositivi convertono la tensione alternata in tensione continua; televisori, hi-fi, video-registratori e computer si collegano ad una presa a muro (AC) ma utilizzano dei raddrizzatori interni per convertire la tensione alternata in tensione continua; è quest'ultima che alimenta poi i circuiti elettronici interni.

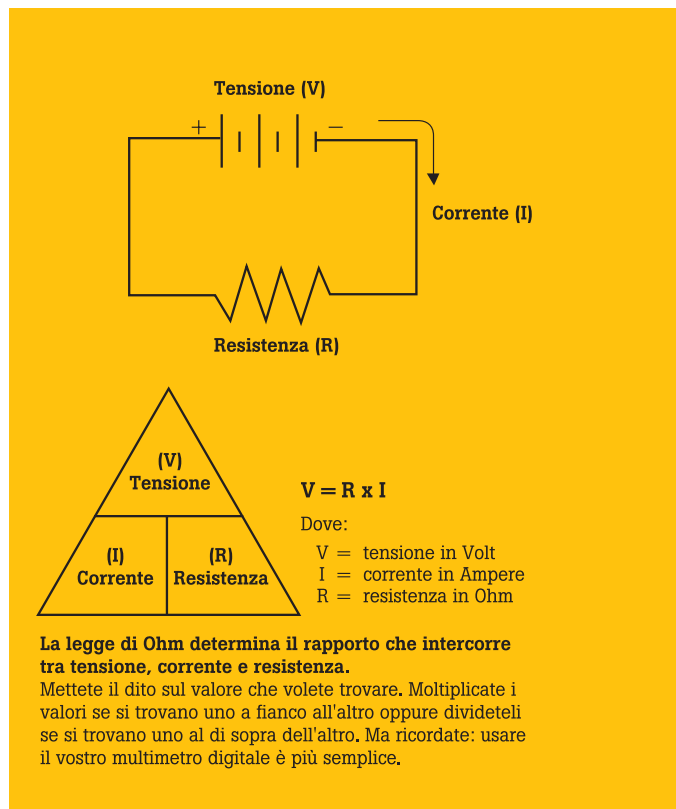


Figura 1.

Di solito il primo passo nella ricerca guasti su un circuito consiste nella verifica della tensione di alimentazione. Se non è presente, se è troppo alta o troppo bassa, occorre risolvere il problema prima di effettuare ulteriori indagini. Le forme d'onda delle tensioni alternate possono essere sinusoidali o di altro tipo (a dente di sega, quadre, ecc.). I multimetri digitali di qualità misurano il valore efficace o RMS ("root mean square", valore quadratico medio). Il valore RMS rappresenta la tensione continua equivalente rispetto a quella alternata. La maggior parte dei multimetri misura il "valore medio" e fornisce misure precise solo se il segnale di ingresso è un'onda sinusoidale pura; per altri tipi di segnale non effettuano misure corrette. I segnali non sinusoidali possono essere misurati con precisione solo con i modelli che misurano il valore RMS, fino al fattore di cresta (rapporto tra valore di picco e valore RMS) specificato, che corrisponde a 1.414 per una sinusoide. Spesso però è molto più elevato, come nel caso degli impulsi di corrente di un raddrizzatore. In questo

caso uno strumento che misura il valore medio misurerà un valore decisamente più basso rispetto al valore RMS.

La precisione di un multimetro può essere limitata dalla frequenza del segnale. La maggior parte dei multimetri è in grado di misurare con precisione tensioni alternate con frequenze comprese tra 50 e 500 Hz; l'ampiezza di banda di un multimetro può anche arrivare a centinaia di kilohertz. In questo caso leggerà un valore più alto, perché riesce a "vedere" una parte più ampia del segnale di ingresso, per complesso che sia. La specifiche di precisione su tensioni e correnti alternate devono indicare quindi anche l'intervallo di frequenza a cui fanno riferimento.

Come eseguire le misure di tensione

1. Selezionare $V \sim$ (AC) o $V =$ (DC).
2. Inserire il puntale nero nel connettore COM. Inserire il puntale rosso nel connettore V.
3. Se il multimetro offre solo la selezione manuale della gamma, selezionare quella più alta, per non sovraccaricare l'ingresso.
4. Rilevare la misura, facendo attenzione all'unità di misura. Δ
5. Rilevare la misura, facendo attenzione all'unità di misura.

Nota: Per effettuare misure DC con la polarità corretta (\pm), toccare con il puntale rosso il lato positivo del circuito e con quello nero il lato negativo o massa. Se si invertono i collegamenti, un multimetro digitale a polarità automatica visualizzerà semplicemente un valore meno (-). Se invece lo strumento è analogico, rischia di rimanere danneggiato.

Nota: $1/1000V = 1mV$
 $1000V = 1kV$

Δ Sono disponibili sonde ad alta tensione per la riparazione di TV e tubi a raggi catodici, nei quali si possono anche raggiungere tensioni di 40kV (fig. 3).

Attenzione: Queste sonde non sono adatte per misure sulle linee elettriche dove l'alta tensione è associata ad alti livelli di energia. Sono indicate per essere impiegate nelle applicazioni a bassa energia.

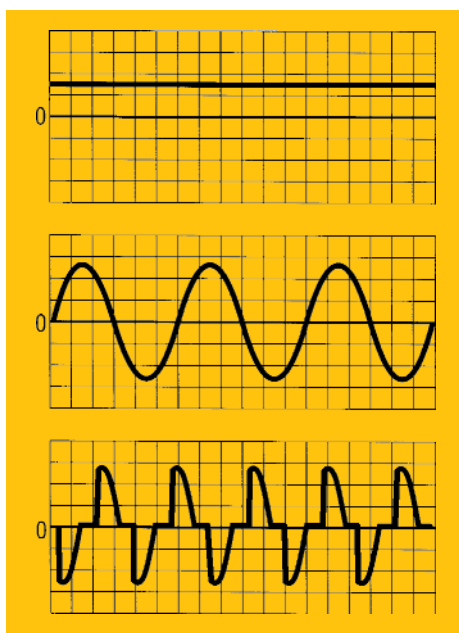


Figura 2. Tre segnali di tensione: continua, onda sinusoidale e non sinusoidale alternate.



Figura 3. Accessori come le sonde per alte tensioni 80K-40 e 80K-6 Fluke, ampliano la gamma di misura di un multimetro digitale.

Resistenza, continuità e diodi

Resistenza

La resistenza viene misurata in Ohm (Ω). I valori possono variare notevolmente, da pochi milliOhm ($m\Omega$) per le resistenze di contatto a miliardi di Ohm per gli isolatori. La maggior parte dei multimetri digitali misura valori di $0,1\Omega$ mentre alcuni modelli arrivano fino a $300M\Omega$ ($300.000.000\text{ Ohm}$). Una resistenza infinita (circuito aperto) viene indicata dai multimetri Fluke come "OL" e significa che la resistenza è superiore a quanto lo strumento possa misurare.

Le misure di resistenza devono essere eseguite senza alimentazione, altrimenti lo strumento o il circuito potrebbero danneggiarsi. Alcuni modelli digitali sono protetti contro contatti accidentali con punti sotto tensione. Il livello di protezione può variare molto a seconda dello strumento utilizzato.

Per eseguire misure precise su valori molto bassi, la resistenza intrinseca dei puntali deve essere sottratta da quella misurata. La resistenza tipica dei puntali è compresa tra $0,2\Omega$ e $0,5\Omega$; se risulta essere maggiore di 1Ω i puntali devono essere sostituiti.

Se il multimetro riesce a misurare la resistenza fornendo in uscita una tensione minore di $0,6\text{ Vdc}$ potrà misurare le resistenze isolate dal resto del circuito da diodi o transistor. Ciò spesso consente di controllare le resistenze di una scheda senza doverle dissaldare (fig. 4).

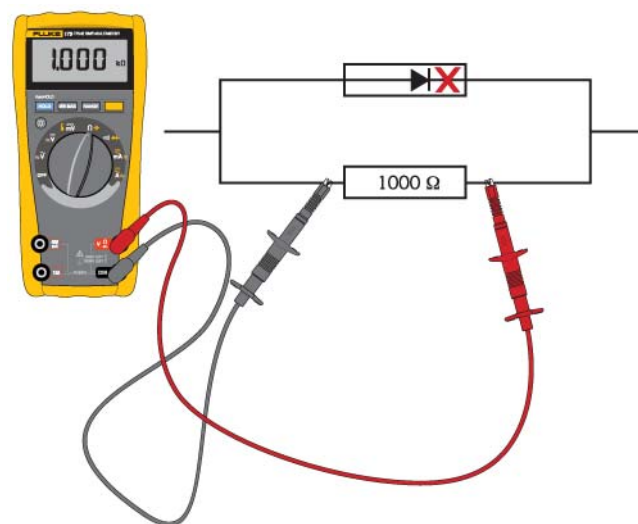


Figura 4. Per misurare le resistenze in presenza di diodi, la tensione di test viene tenuta inferiore a $0,6\text{V}$ in modo che la giunzione del diodo non entri in conduzione.

Come eseguire le misure di resistenza

1. Δ Togliere l'alimentazione al circuito.
2. Selezionare la misura di resistenza (Ω).
3. Inserire il puntale nero nel connettore COM. Inserire il puntale rosso nel connettore Ω .
4. Toccare con i puntali il componente o la parte di circuito del quale si desidera determinare la resistenza.
5. Rilevare la misura, prestando attenzione all'unità di misura: Ohm (Ω), kiloOhm ($k\Omega$) o MegaOhm ($M\Omega$).

Nota: $1.000\Omega = 1k\Omega$
 $1.000.000\Omega = 1M\Omega$

Δ Prima di eseguire misure di resistenza accertarsi che l'alimentazione sia stata disinserita.

Continuità

La continuità è un test di resistenza che consente di distinguere rapidamente un circuito aperto da un cortocircuito. Un multimetro con cicalino di continuità consente di eseguire test di continuità in modo semplice e rapido. Il cicalino suona quando rileva un cortocircuito, in modo da non dover guardare il display ad ogni misura. Il livello di resistenza necessario per attivare il cicalino varia a seconda dello strumento utilizzato.

Test diodi

Un diodo è un vero e proprio interruttore elettronico. Viene attivato se la tensione ai suoi capi supera un certo livello, generalmente 0,6 V per quelli al silicio, e consente alla corrente di scorrere in una sola direzione.

Quando si controlla la condizione di un diodo o di una giunzione a transistor, uno strumento analogico non solo fornisce misure variabili, ma potrebbe anche far scorrere correnti di 50mA sulla giunzione (Tab. 1).

Alcuni multimetri digitali hanno una funzione apposita per il test diodi, che consente di misurare la caduta di tensione sulla giunzione. Una giunzione al silicio dovrebbe presentare una caduta di tensione inferiore a 0,7 V se polarizzata correttamente ed essere un circuito aperto se polarizzata al contrario.

Corrente DC e AC

Misura della corrente

Le misure di corrente sono diverse dalle altre misure eseguite con i multimetri digitali, perché necessitano che lo strumento sia collocato in serie al circuito da misurare. Questo significa aprire il circuito ed utilizzare i puntali per chiuderlo. In questo modo tutta la corrente che scorre nel circuito scorre anche attraverso i circuiti interni del multimetro. Un metodo indiretto per misurare la corrente consiste nell'utilizzare una sonda di corrente. La sonda circonda fisicamente il cavo in cui passa la corrente da misurare evitando così di dover aprire il circuito e collegare il multimetro in serie.

Come eseguire le misure di corrente

1. Togliere l'alimentazione al circuito.
2. Praticare un taglio o dissaldare il circuito, creando un posto dove poter inserire i puntali.
3. Selezionare $A\sim$ (ac) o $A =$ (dc)
4. Inserire il puntale nero nel connettore COM. Inserire il puntale rosso nel connettore per ampere o milliampere, a seconda della corrente prevista.
5. Toccare con i puntali il circuito interrotto, in modo che tutta la corrente scorra attraverso il multimetro (collegamento in serie).
6. Ridare alimentazione al circuito.
7. Rilevare la misura, prestando attenzione all'unità di misura.

Nota: Se i puntali per la misura in continua sono stati invertiti, sul display verrà visualizzato un segno "-".

Protezione sugli ingressi

Uno degli errori più comuni è quello di lasciare i puntali inseriti nei connettori di corrente tentando poi di eseguire una misura di tensione. Questo causa un cortocircuito sulla sorgente di tensione, attraverso la resistenza di shunt, di valore bassissimo, posta all'interno del multimetro. A questo punto scorre una corrente elevata e se non è adeguatamente protetto, è possibile causare gravi danni sia al multimetro che al circuito, nonché eventuali lesioni all'operatore. Se sono coinvolti circuiti ad alta tensione (240V o più) si possono generare correnti estremamente elevate. Di conseguenza l'ingresso di corrente dovrebbe essere dotato di un fusibile di protezione. Gli strumenti privi di questo fusibile non dovrebbero essere utilizzati sui circuiti ad alta energia (>240 Vac). Il fusibile di protezione deve essere in grado di sopportare un guasto ad alta energia. La tensione nominale dei fusibili dello strumento deve essere superiore alla tensione massima che si prevede di dover misurare. Ad esempio, un fusibile da 20A, 250 V non sarebbe in grado di fornire una protezione adeguata se lo strumento viene collegato ad un circuito a 480 V. Per proteggersi da un guasto su un circuito a 480 V serve un fusibile da 20A, 600 V.

Accessori per le misure di corrente

Può capitare di dover misurare delle correnti il cui valore supera quello massimo supportato del vostro multimetro oppure che la situazione non vi consenta di aprire il circuito per effettuare la misura. In applicazioni di questo tipo, che coinvolgono correnti elevate (tipicamente oltre 2A), e nelle quali non è richiesta una precisione elevata, una sonda di

	VoltOhmmetro	VoltOhmmetro	Multimetro digitale
Gamma	Rx1	Rx100	Diode Test
Corrente sulla giunzione	35 mA - 50 mA	0.5 mA - 1.5 mA	0.5 mA - 1 mA
Germanio	8 - 19	200 - 300	0.225 V - 0.255 V
Silicio	8 - 16	450 - 800	0.4 V - 0.6 V

Tabella 1.

corrente può essere molto utile. La sonda circonda il cavo in cui scorre la corrente da misurare e converte il valore effettivo ad un livello gestibile.

Esistono due tipi base di sonde di corrente: i trasformatori di corrente, utilizzati per misurare solo la corrente AC, e le sonde ad effetto Hall, utilizzate per misurare correnti sia AC che DC.

L'uscita di un trasformatore di corrente è tipicamente di 1 milliampere per ampere. Un valore di 100A ampere viene ridotto a 100mA, misurabili in tutta sicurezza dalla maggior parte dei multimetri digitali. I cavi vengono collegati ai connettori "mA" e "COM" e il selettore delle funzioni è impostato su mA AC.

L'uscita di una sonda ad effetto Hall è di 1 millivolt per ampere, AC o DC; 100A AC vengono quindi convertiti in 100mV AC. I cavi di misura vengono collegati ai connettori "V" e "COM", e viene selezionata la misura di tensione, AC o DC, a seconda del tipo di corrente da misurare. Lo strumento visualizza 1mV per ogni ampere misurato.

Sicurezza

Sicurezza del multimetro

Per eseguire misure in sicurezza la prima cosa da fare è scegliere uno strumento adatto sia all'applicazione che all'ambiente nel quale verrà utilizzato. Dopo averlo fatto, è necessario utilizzarlo seguendo le procedure di misura corrette. Leggete attentamente il manuale d'uso, prestando particolare attenzione alle sezioni **AVVERTENZE** e **PRECAUZIONI**.

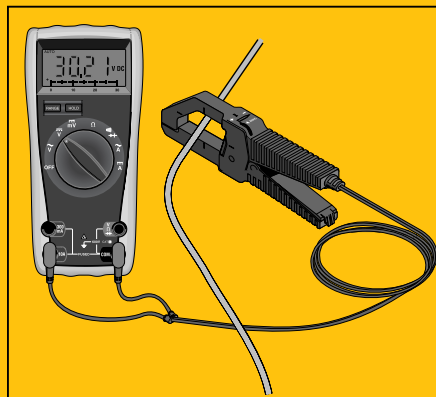
La Commissione Elettrotecnica Internazionale (IEC) stabilisce gli standard di sicurezza dei circuiti elettrici. Accertatevi che lo strumento soddisfi la categoria di sicurezza corretta e rispetti i valori di tensione approvati per l'ambiente in cui dovete lavorare. Ad esempio, per eseguire una misura di tensione su un quadro elettrico a 480 V sarà necessario utilizzare uno strumento conforme alla Categoria III, 600 V o 1000 V. Questo significa che il circuito di ingresso dello strumento è stato progettato per sopportare i transitori che si possono incontrare in questo ambiente, senza comportare pericolo per l'utente.



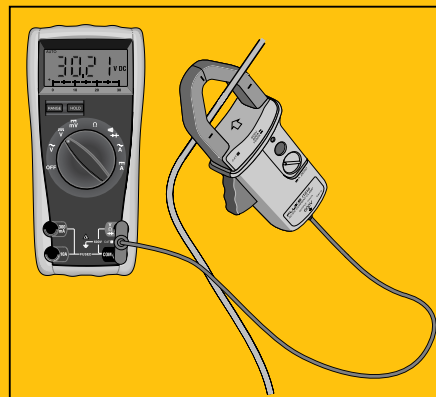
Accertatevi sempre che l'alimentazione sia disinserita prima di tagliare o dissaldare il circuito ed inserire il multimetro per le misure di corrente. Possono risultare pericolose anche correnti molto piccole.



Non eseguire mai una misura di tensione quando i puntali sono inseriti nei connettori di corrente. Potrebbero derivarne danni allo strumento o lesioni personali.



Una sonda di corrente del tipo a trasformatore, come la Fluke 80i-400, divide la corrente misurata per 1000. Il multimetro visualizza quindi 1mA per ogni A misurato.



La sonda ad effetto Hall Fluke i-1010 misura in sicurezza correnti AC o DC elevate, dividendo il valore misurato per 1000 e convertendola in tensione. Il multimetro digitale visualizza 1mV per ogni A misurato.

Figura 5.

Scegliere uno strumento conforme a questa classificazione e certificato da agenzie quali UL, CSA, VDE o TÜV significa non solo che è stato progettato in conformità agli standard IEC, ma che è stato testato da agenzie indipendenti, dimostrando di essere conforme a tali standard. (Vedere la sezione dedicata ai test delle varie agenzie a pagina 6)

Le precauzioni comuni per proteggere un multimetro dai guasti:

1. Ingressi di corrente dotati di fusibili
2. Utilizzo di fusibili ad alta energia (600 V o più)
3. Protezione contro l'alta tensione in modalità di resistenza (500 V o più)
4. Protezione contro la tensione

Tipi di protezione dei multimetri digitali

1. **Protezione con recupero automatico.** Alcuni strumenti hanno dei circuiti in grado di rilevare un sovraccarico e di proteggere lo strumento fino a quando tale condizione viene meno. Una volta eliminato il sovraccarico, il multimetro ritorna automaticamente al funzionamento normale.

Di solito viene utilizzata per proteggere la misura di resistenza dai sovraccarichi di tensione.

2. **Protezione senza recupero automatico.** Alcuni strumenti rilevano la condizione di sovraccarico e attivano la protezione, senza effettuare il recupero fino a quando l'operatore non esegue una certa operazione, come la sostituzione del fusibile.

In un multimetro digitale dovete cercare queste caratteristiche di sicurezza:

1. Ingressi di corrente dotati di fusibili
2. Utilizzo di fusibili ad alta energia (600 V o più)
3. Protezione contro alta tensione nelle misure di resistenza (500 V o più)
4. Protezione contro transitori di tensione (6kV o più)
5. Puntali progettati secondo le norme di sicurezza, dotati di protezioni per le dita e di terminali schermati
6. Certificazione/approvazione da parte di agenzie di sicurezza indipendenti (UL, CSA, etc)

Sicurezza: ecco cosa controllare

- ✓ Utilizzate uno strumento conforme agli standard di sicurezza approvati per l'ambiente in cui lavorate.
- ✓ Utilizzate uno strumento con ingressi di corrente dotati di fusibili, controllandoli prima di eseguire misure di corrente.
- ✓ Prima di eseguire una misura controllate che i puntali non presentino danni materiali.
- ✓ Utilizzate lo strumento per verificare la continuità dei puntali.
- ✓ Utilizzate solo puntali con connettori schermati e protezioni per le dita.
- ✓ Utilizzate solo strumenti con connettori protetti.
- ✓ Selezionate la funzione e la gamma corrette per la misura da eseguire.
- ✓ Accertatevi che lo strumento sia in buone condizioni di funzionamento.
- ✓ Attenetevi a tutte le procedure di sicurezza.
- ✓ Scollegate sempre per primo il puntale "caldo" (rosso).
- ✓ Non lavorate da soli.
- ✓ Utilizzate uno strumento dotato di protezione contro i sovraccarichi nelle misure di resistenza.
- ✓ Quando eseguite misure di corrente senza una pinza amperometrica, disinserire l'alimentazione prima di collegarvi al circuito.

- ✓ Prestate attenzione in presenza di correnti o tensioni elevate. Utilizzate uno strumento adatto, come sonde ad alta tensione o pinze per correnti elevate.

Accessori e glossario

Accessori per multimetri digitali

Uno dei requisiti più importanti che caratterizzano un multimetro digitale è che può essere usato con una grande varietà di accessori. Sono disponibili moltissimi accessori in grado di aumentare le gamme di misura e la sua utilità, facilitando al contempo le varie operazioni.

Le sonde per alta tensione e le sonde di corrente scalano tensioni e correnti elevate ad un livello che il multimetro digitale può gestire in tutta sicurezza. Le sonde di temperatura trasformano il vostro multimetro digitale in un termometro. Le sonde RF vengono utilizzate per misurare tensioni ad alta frequenza.

Una scelta oculata di puntali, sonde di test e pinzette può aiutarvi a collegare con facilità lo strumento al circuito. Borse morbide e rigide per il trasporto proteggono il vostro multimetro e consentono di riporre comodamente i vari accessori nello stesso posto del multimetro.

Glossario

Precisione. Indica quanto la misura visualizzata si avvicina al valore reale. Espressa in percentuale del valore misurato oppure in percentuale del fondo scala.

Strumento analogico. Strumento che utilizza il movimento di un ago per visualizzare il valore del segnale misurato. L'utente valuta la misura in base alla posizione dell'ago su una scala.

Indicatore. Simbolo che identifica una gamma o una funzione.

Multimetro digitale a valore medio. Multimetro digitale che misura con precisione forme d'onda sinusoidali, ma che risulta meno preciso su forme d'onda non sinusoidali.

Punti. Numero utilizzato per specificare la risoluzione di un multimetro digitale.

Shunt di corrente. Resistenza di basso valore posta all'interno di un multimetro digitale per le misure di corrente. Lo strumento misura la caduta di tensione sullo shunt e usando la legge di Ohm calcola il valore della corrente.

Multimetro digitale (DMM). Strumento che utilizza un display digitale per visualizzare il valore del segnale misurato. E' caratterizzato da durata e risoluzione maggiori e da una precisione decisamente superiore rispetto ai modelli analogici.



Le prestazioni e le capacità dello strumento variano a seconda del produttore. Prima di lavorare con un nuovo strumento, familiarizzatevi con tutte le procedure di funzionamento e di sicurezza indicate nel manuale d'uso.

I test eseguiti da agenzie indipendenti sono la garanzia della conformità alle norme di sicurezza

Come potete stabilire se uno strumento soddisfa veramente le CAT III o CAT II? Non sempre è facile. Un produttore ha la possibilità di autocertificare i propri strumenti per le varie categorie senza la verifica di un'agenzia indipendente. Fate attenzione a frasi tipo "Progettato per soddisfare le specifiche..." Le intenzioni del produttore non possono sostituire un test vero e proprio eseguito da un'agenzia indipendente. La IEC (Commissione Elettrotecnica Internazionale) sviluppa e propone gli standard, ma non ha il potere di imporre che tali standard vengano osservati.

Cercate il simbolo ed il numero di certificazione di un laboratorio di test indipendente, come UL, CSA, TÜV o di altre agenzie riconosciute. Quel simbolo può essere utilizzato solo se il prodotto ha superato con successo il test secondo lo standard dell'agenzia, che si basa su standard nazionali ed internazionali. UL 3111, ad esempio, si basa sulla norma IEC 1010. In un mondo imperfetto, questo è il modo per avvicinarsi di più alla certezza che il multimetro che avete scelto è stato realmente testato secondo le norme di sicurezza.

LISTED



Forma d'onda non sinusoidale.

Forme d'onda tipo sequenza di impulsi, onde quadre, triangolari, a denti di sega e picchi.

Risoluzione. Valore con il quale viene visualizzato il minimo cambiamento del segnale misurato.

RMS. Valore equivalente DC di una forma d'onda AC.

Forma d'onda sinusoidale.

Onda sinusoidale pura senza distorsione.

Multimetro digitale "vero RMS". Multimetro digitale in grado di misurare con precisione sia le forme d'onda sinusoidali, sia quelle non sinusoidali.

Caratteristiche speciali

Le seguenti funzioni speciali sono in grado rendere più semplice l'uso del vostro multimetro digitale.

- Grazie agli indicatori è possibile capire rapidamente cosa si sta misurando (Volt, Ohm, ecc.).
- La funzione Touch Hold® blocca il display in presenza di valori stabili, in modo da poter usare entrambe le mani per eseguire la misura e leggere il risultato in un secondo tempo.
- Il funzionamento con un unico selettore facilita la scelta della funzione di misura.

- La protezione contro i sovraccarichi evita il danneggiamento dello strumento e del circuito sotto test, proteggendo anche l'utente.
- Speciali fusibili ad alta energia proteggono tecnico e strumento durante le misure di corrente e in caso di sovraccarico.
- La funzione autorange seleziona automaticamente la gamma di misura corretta. La selezione manuale consente di fissare la gamma desiderata, per eseguire misure ripetitive.
- La polarità automatica indica i valori negativi con un segno meno, in modo che anche collegando i puntali al contrario non si rischiano danni allo strumento.
- Indicatore di batteria scarica.

Questa nota applicativa copre le funzioni base dei multimetri digitali, come quelle che è potete trovare sui multimetri digitali Fluke della Serie 170. Fluke produce numerosi altri modelli con caratteristiche e funzioni studiate appositamente per un'amplissima gamma di applicazioni.

Fluke. *Keeping your world
up and running.*

Fluke Italia srl
Viale Lombardia, 218
20047 BRUGHERIO (MI)
tel. 039.28973.1 – fax 039.2873556
<http://www.fluke.it>