

Appendice G

Tester

Il tester, più correttamente multimetro, è uno strumento usato per misurare diverse grandezze elettriche. Il nome “tester” è molto comune nel linguaggio pratico; il termine tecnico più preciso è “multimetro”, perché lo stesso strumento può svolgere più funzioni di misura.

Non tutti i multimetri sono uguali. Alcuni misurano solo tensione, corrente, resistenza e continuità. Altri possono misurare anche frequenza, capacità, temperatura, diodi o transistor. Prima di usare uno strumento bisogna sempre leggere i simboli presenti sul selettore, controllare le boccole disponibili e verificare i limiti riportati sullo strumento.

Unità di misura principali

La tensione si misura in volt, simbolo V.

La corrente si misura in ampere, simbolo A.

La resistenza si misura in ohm, simbolo Ω .

La frequenza si misura in hertz, simbolo Hz.

La capacità si misura in farad, simbolo F. Nella pratica si usano spesso sottomultipli come μF , nF e pF.

La temperatura si misura in gradi Celsius, simbolo $^{\circ}\text{C}$, se lo strumento prevede questa funzione.

Simboli principali sul multimetro

$V\text{---}$ oppure V DC indica la misura di tensione continua.

$V\sim$ oppure V AC indica la misura di tensione alternata.

$A\text{---}$ oppure A DC indica la misura di corrente continua.

$A\sim$ oppure A AC indica la misura di corrente alternata.

Ω indica la misura di resistenza.

$\cdot)$) Il simbolo del cicalino indica la prova di continuità.

$-|>-$ Il simbolo del diodo indica la prova diodi.

Hz indica la misura di frequenza.

F, μF , nF o pF indicano la misura di capacità.

$^{\circ}\text{C}$ indica la misura di temperatura.

Boccole del multimetro

Le boccole sono i fori in cui si inseriscono i puntali. Non tutti gli strumenti hanno le stesse boccole, ma la logica generale è simile.

COM è la boccia comune. Di solito si collega qui il puntale nero.

V Ω Hz è la boccola usata di solito per il puntale rosso quando si misurano tensione, resistenza, continuità, frequenza, diodi e funzioni simili.

mA oppure μ A è la boccola usata per misurare piccole correnti. Va usata solo quando la corrente prevista rientra nel limite indicato dallo strumento.

A oppure 10 A — Correnti elevate: **NON USARE**. Per correnti elevate usare una pinza amperometrica idonea.

Alcuni multimetri hanno una sola boccola per tutte le correnti. Altri hanno boccole separate per μ A, mA e A. Alcuni strumenti hanno boccole protette da fusibile, altri no. Per questo non si deve mai dare per scontato che due multimetri funzionino nello stesso modo.

Regola pratica sulle boccole

Per tensione, resistenza e continuità: puntale nero su COM, puntale rosso su V Ω .

Per corrente: puntale nero su COM, puntale rosso sulla boccola A, mA o μ A adatta alla corrente da misurare.

Dopo una misura di corrente, riportare sempre il puntale rosso nella boccola V Ω . Lasciarlo nella boccola A o mA e poi misurare una tensione può causare un cortocircuito attraverso lo strumento.

Misura di tensione

La tensione si misura in parallelo. Questo significa che i puntali vanno collegati ai due punti tra cui si vuole misurare la differenza di potenziale.

Per una tensione continua si seleziona V $\overline{\text{—}}$ o V DC. Per una tensione alternata si seleziona V $\sim$ o V AC.

Nella misura in continua, se il puntale rosso è sul punto a potenziale maggiore e il nero sul punto a potenziale minore, il valore letto è positivo. Se i puntali sono invertiti, il valore può comparire con segno negativo.

Nella misura in alternata il valore letto è normalmente il valore efficace, non il valore massimo istantaneo.

Misura di resistenza

La resistenza si misura in ohm. Per misurarla si seleziona Ω e si collegano i puntali ai capi del componente o del tratto da controllare.

La misura di resistenza si fa a circuito disalimentato. Non si misura una resistenza su un circuito in tensione.

Misura di continuità

La prova di continuità serve per capire se tra due punti esiste un collegamento elettrico. Di solito lo strumento emette un suono quando la resistenza tra i due puntali è molto bassa.

Si usa per controllare conduttori, fusibili, interruttori, pulsanti, morsetti e collegamenti. Anche questa prova si fa a circuito disalimentato.

Misura di corrente con multimetro

La corrente si misura in serie. Questo significa che il circuito deve essere aperto in un punto e il multimetro deve essere inserito nel percorso della corrente.

Per misurare corrente continua si seleziona $A\text{---}$ o A DC. Per misurare corrente alternata si seleziona $A\sim$ o A AC, se lo strumento prevede questa funzione.

Prima della misura bisogna scegliere la boccola corretta: μA o mA per piccole correnti, A o 10 A per correnti maggiori. Se non si conosce la corrente prevista, si parte dalla portata più alta disponibile.

Non si deve mai misurare corrente mettendo il multimetro in parallelo come se fosse una misura di tensione. È uno degli errori più pericolosi.

Pinza amperometrica

La pinza amperometrica serve a misurare la corrente senza aprire il circuito. La pinza si chiude attorno a un solo conduttore e misura la corrente tramite il campo magnetico prodotto dal passaggio della corrente.

La pinza deve abbracciare un solo filo alla volta. Se si chiude attorno a fase e neutro insieme, le correnti scorrono in versi opposti e il risultato può essere nullo o errato.

Esistono pinze per sola corrente alternata e pinze per corrente alternata e continua. Anche qui bisogna leggere i simboli dello strumento: $A\sim$ indica corrente alternata, $A\text{---}$ indica corrente continua.

La pinza amperometrica è utile quando la corrente è elevata o quando non è pratico aprire il circuito. Il multimetro classico misura la corrente in serie; la pinza la misura senza interrompere il conduttore.

La misura di corrente con i puntali è una misura delicata, perché il multimetro deve essere inserito in serie al circuito. Questo significa che il conduttore deve essere interrotto e lo strumento deve essere attraversato dalla corrente.

Per questo, in laboratorio di base, la misura di corrente con i puntali si usa solo per correnti piccole, note e controllate, con circuito disalimentato durante il collegamento e sempre sotto supervisione.

Non si devono misurare con i puntali correnti elevate, correnti non note o circuiti di potenza. Il rischio è creare un cortocircuito, danneggiare lo strumento, bruciare il fusibile interno o provocare una situazione pericolosa.

Per correnti elevate o su conduttori già in servizio si usa una pinza amperometrica adatta alla misura.

Regole di sicurezza

Prima di misurare, controllare sempre tre cose: funzione selezionata, boccole usate, unità di misura visualizzata.

Non misurare resistenza o continuità su circuiti alimentati.

Non cambiare posizione del selettore mentre i puntali sono collegati a parti in tensione.

Non superare i limiti di tensione e corrente indicati sullo strumento.

Usare puntali integri e adatti alla misura.

Per misure su rete elettrica o quadri alimentati, usare solo strumenti idonei e operare secondo le procedure di sicurezza previste.

Riassunto

Il multimetro misura più grandezze elettriche. Le unità principali sono volt, ampere, ohm, hertz e farad. Le boccole principali sono COM, V Ω e gli ingressi per corrente. La tensione si misura in parallelo, la corrente si misura in serie, resistenza e continuità si misurano a circuito disalimentato. La pinza amperometrica misura la corrente chiudendosi attorno a un solo conduttore. La regola base è sempre la stessa: prima scegliere la funzione, poi controllare le boccole, poi eseguire la misura.



IEC 61010-1 — Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use, IEC 61010-2-030 — Particular requirements for equipment having testing or measuring circuits, IEC 61010-031 — Safety requirements for hand-held probe assemblies for electrical test and measurement, BIPM — The International System of Units / SI Brochure, Keysight — What is a Digital Multimeter?, manuale d'uso del multimetro utilizzato

Per misure su rete elettrica o quadri alimentati, verificare anche la categoria di misura dello strumento e dei puntali, per esempio CAT II, CAT III o CAT IV, e usare solo strumenti idonei all'ambiente di misura.