

Scegliere il multimetro

1. Introduzione

Per scegliere il modello più adatto al proprio lavoro occorre non solo fare riferimento alle specifiche di base, ma valutare 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, per cui risparmiare pochi euro preferendo un modello poco affidabile non è certo un investimento redditizio.

2. Sicurezza

La sicurezza è una delle priorità fondamentali da considerare nella valutazione dei multimetri. 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.

È bene accertarsi che lo strumento desiderato soddisfi la categoria di sicurezza corretta e rispetti i valori di tensione approvati per l'ambiente in cui si deve lavorare, come definita dalla standard EN 61010.

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 1.000 V.

Un numero di categoria (CAT) più elevato indica un ambiente elettrico con maggiore potenza disponibile e transitori ad elevata energia.

Pertanto, un multimetro conforme a uno standard CAT III è in grado di resistere a transitori a energia più elevata rispetto a uno progettato sulla base di standard di CAT II. All'interno di una categoria, un valore di tensione nominale più elevato denota un valore limite delle tensioni transitorie maggiore.

Gli equivoci più evidenti si verificano quando un utente sceglie un multimetro conforme alla CAT II-1000 V convinto che si tratti di un modello superiore a un multimetro conforme alla CAT III-600 V: cosa non vera, in quanto un modello di categoria superiore è comunque più sicuro rispetto a quelli di categoria inferiore.

Occorre fare attenzione anche ai puntali, che devono essere certificati per una categoria e una tensione nominale uguale o maggiore di quella del multimetro.

3. Analogico o digitale

I display digitali dei moderni multimetri elettronici offrono generalmente precisione e risoluzione migliori rispetto agli strumenti analogici, in quanto sono in grado di mostrare tre cifre o più per ogni misura.

Il quadrante di uno strumento analogico, sul quale si muove un ago, risulta meno preciso e offre una risoluzione inferiore, perché in genere richiede la valutazione dei valori compresi tra le linee di riferimento disegnate sul quadrante stesso.

Gli strumenti analogici conservano però ancora oggi un importante vantaggio: l'immediatezza della misura e la capacità di seguire 'a colpo d'occhio' le variazioni del segnale.

Per cercare di accontentare tutti, vengono anche proposti modelli di multimetro che tentano di sommare i pregi dei due tipi di strumenti, affiancando a un display digitale o un quadrante analogico o una piccola barretta che simula il comportamento di uno strumento analogico.

4. Risoluzione, cifre e punti

Per i multimetri digitali le specifiche che riguardano risoluzione, cifre e punti sono considerate uno dei più importanti criteri di scelta.

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.

Ad esempio, se un multimetro digitale ha una risoluzione di 1 mV nella gamma a 4 V, sarà possibile rilevare la variazione di 1 solo mV quando si sta misurando 1 V.

I termini “cifre” e “punti” sono utilizzati per descrivere la risoluzione dello strumento. I multimetri digitali, infatti, sono classificati in base al numero di punti o di cifre che sono in grado di visualizzare. Uno strumento a 3 ½ (tre e mezzo) cifre può visualizzare tre cifre complete, comprese tra 0 e 9, ed una “mezza” cifra, che mostra solo 1 oppure è nulla: sarà quindi in grado di offrire una risoluzione di 1.999 punti.

Un modello a 4 ½ (4 e mezzo) 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.

5. Precisione

La precisione rappresenta l'errore massimo che può verificarsi durante il funzionamento dello strumento. 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.

Ad esempio, 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 $\pm 1\% - 3\%$ 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.

Le categorie dello standard EN 61010

Categorie di sovratensioni	In breve	Esempi
CAT IV	Alimentazione trifase di servizio, tutti conduttori esterni	Indica l'"origine dell'installazione"; ad esempio, dove viene effettuato il collegamento a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi. Strumenti di misura dell'elettricità, strumenti di protezione primaria da sovracorrente. Ingresso esterno del servizio, il servizio parte dal polo e arriva all'edificio, collega il multimetro al pannello. Linea aerea fino all'edificio isolato, linea interrata fino alla pompa.
CAT III	Distribuzione trifase, inclusa illuminazione commerciale monofase	Apparecchiature in impianti fissi, quali gruppi di comando e motori polifase. Barra e alimentatore in impianti industriali. Alimentatori e circuiti derivati corti, dispositivi del quadro di distribuzione. Sistemi di illuminazione in edifici più grandi. Prese delle apparecchiature con collegamenti corti all'ingresso del servizio..
CAT II	Carichi collegati a presa monofase	Apparecchiature, strumenti portatili, altre applicazioni domestiche e carichi simili. Prese e circuiti derivati lunghi. Prese a una distanza di oltre 10 metri (30 piedi) dalla sorgente di CAT III. Prese a una distanza di oltre 20 metri (60 piedi) dalla sorgente di CAT IV.
CAT I	Elettronica	Apparecchiature elettroniche protette. Apparecchiature collegate ai circuiti (fonte) in cui vengono eseguite delle misurazioni per limitare sovratensioni transitorie a un livello adeguatamente basso. Qualsiasi fonte ad alta tensione e a bassa energia derivata da un trasformatore di resistenza ad avvolgimento elevato, come la sezione ad alta tensione di una fotocopiatrice.

A titolo di esempio, infine, al seguente link:

<https://www.pce-italia.it/html/data-sheet/datasheet-multimetro-pce-hdm-10-v1.0-it.pdf>

è possibile visualizzare il datasheet del multimetro digitale PCE-HDM 10 della PCE Instruments (<https://www.pce-italia.it/>), uno dei più importanti produttori e distributori di strumenti di misura.