

Revalco®

strumenti di misura



Gli strumenti elettrici, atti a misurare una grandezza elettrica, sono classificati in base alla loro particolare caratteristica di funzionamento o attitudine, come segue:

- **Indicatori** che danno una indicazione immediata e continua della grandezza da misurare
- **Registratori** che ne registrano i diversi valori nel tempo
- **Integratori** che integrano nel tempo la grandezza effettivamente applicata (Contatori)

STRUMENTI INDICATORI

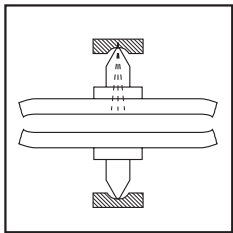
Caratteristiche generali

Questi strumenti sono provvisti di un indice che si muove su un quadrante graduato (scala) ed assume differenti posizioni a seconda del valore della grandezza in misura.

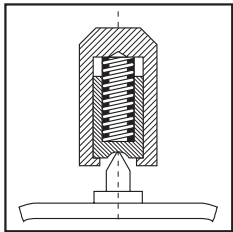
Le scale di uno strumento possono essere:

- di tipo lineare o uniforme, quando le suddivisioni sono uniformemente distribuite
- di tipo quadratico, quando le suddivisioni sono addensate all'inizio e più larghe sul fondo, seguendo una legge quadratica
- di altri tipi, alcune in accordo con leggi matematiche (logaritmiche, esponenziali ecc.), altre tracciate empiricamente

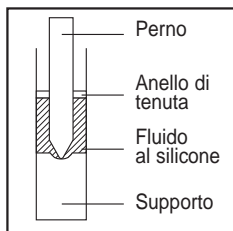
L'equipaggio mobile di uno strumento elettrico è solidale ad un asse sorretto tra due supporti fissi che hanno il compito di guidarlo rendendone possibile la rotazione libera. I supporti hanno sede sferica con raggio maggiore di quello dell'asse.



La **Revalco** ha adottato la sospensione a perni con supporti esterni in pietra dura che consente un minor coefficiente d'attrito nella quale l'asse è portato dal supporto inferiore mentre quello superiore ha il compito di guida.



A sua volta, poi, il supporto superiore ha una sede provvista di molla in modo che si possa graduare e mantenere nel tempo la pressione esercitata sui perni. Detta molla ha anche la funzione di assorbire eventuali colpi sullo strumento (antiurto).



Al fine di consentire all'indice di raggiungere la posizione in modo lineare e non violento, **Revalco** ha adottato un sistema di smorzamento di tipo viscoso facendo muovere l'asse in prossimità del supporto inferiore, in una camera contenente una sostanza fortemente viscosa a base di siliconi. Il moto dell'albero e di tutto l'equipaggio mobile è così frenato e, con un dosaggio dell'azione sviluppata dalla sostanza viscosa, è possibile ottenere il grado di smorzamento desiderato, che si mantiene inalterato nel tempo.



Descrizione generale di funzionamento degli strumenti di misura

Strumenti elettromagnetici (C.A.)

In questo tipo di strumenti, una bobina fissa percorsa dalla corrente, determina lo spostamento in senso orario di un ferro mobile solidale con l'indice visualizzatore. La scala di tali strumenti non può essere lineare, ma ha un andamento quadratico quale conseguenza della particolare natura della coppia motrice.

Aggiustamenti particolari del ferro mobile consentono la realizzazione di scale ristrette a fondo scala. Con tali strumenti l'equipaggio interno è in grado di sopportare spunti di corrente elevati. Dato il particolare principio di funzionamento di questo sistema, gli strumenti possono funzionare sia in corrente alternata che in corrente continua; in quest'ultimo caso, però, l'errore di lettura è più elevato.

Strumenti a bobina mobile (C.C.)

In questo tipo di strumenti, il campo magnetico generato da un magnete permanente fisso, agisce su una bobina mobile percorsa da corrente e solidale con l'indice visualizzatore, determinandone lo spostamento in senso orario.

Conseguenza di tale principio di funzionamento è la perfetta linearità della scala.

Tali strumenti funzionano solo in corrente continua poiché il senso di rotazione dell'equipaggio mobile dipende dal corretto senso della polarità (durante il collegamento è pertanto indispensabile non invertire i cavi + e -).

L'utilizzo di questi strumenti in corrente alternata è però possibile raddrizzando la corrente continua con un ponte di diodi. Operando in tal senso però, gli strumenti diventano molto più sensibili alla forma d'onda se non perfettamente sinusoidale, e vanno quindi utilizzati per misure di bassi valori di tensione e corrente, oppure ogni qualvolta sia richiesto un basso consumo.

Strumenti a bimetallo

In questo tipo di strumenti, la deformazione di un elemento bimetallico riscaldato direttamente o indirettamente dal passaggio di una corrente, è trasmessa all'equipaggio mobile solidale con l'indice visualizzatore. In questi strumenti l'indice trascina, nel suo movimento un secondo indice rosso a segnalare il massimo valore raggiunto. Il tempo di risposta a segnali di tali strumenti è generalmente di otto o quindici minuti, pertanto i picchi di corrente di breve durata non sono segnalati.

Questi strumenti possono essere anche combinati con un equipaggio elettromagnetico per la misura istantanea dei valori di corrente.

Simboli delle principali unità di misura e dei loro principali multipli e sottomultipli

Simbolo	Specifica
kA	kiloampere
A	ampere
mA	milliampere
µA	microampere
kV	kilovolt
V	volt
mV	millivolt
µV	microvolt
W	watt
MW	megawatt
kW	kilowatt
var	var
Mvar	megavar
kvar	kilovar
Hz	hertz
MHz	megahertz
kHz	kilohertz
Ω	ohm
MΩ	megaohm
kΩ	kiloohm
T	tesla
mT	millitesla
°C	grado Celsius

Simboli indicanti il principio di funzionamento dello strumento e dell'accessorio

Simbolo	Specifica
	Strumento magnetoelettrico (a bobina mobile e magneti permanente)
	Strumento a ferro mobile
	Strumento ferrodinamico (eletrodinamico con ferro)
	Strumento a induzione
	Strumento a bimetallo
	Dispositivo elettronico in un circuito di misura
	Dispositivo elettronico in un circuito ausiliario
	Derivatore per strumenti di misura
	Accessorio generale

Se il simbolo (1) è associato con il simbolo dello strumenti, significa che il dispositivo è incorporato.
Se il simbolo (1) è associato con il simbolo (2), significa che il dispositivo è esterno

Simboli indicanti le caratteristiche dello strumento in relazione alla sua connessione alla rete

Simbolo	Specifica
	Circuito a corrente continua
	Circuito a corrente alternata monofase
	Circuito a corrente continua ed a corrente alternata monofase
	Circuito a corrente alternata trifase (simbolo generale)
	Circuito a corrente alternata trifase con carico squilibrato (simbolo generale)
	Un elemento di misura per reti a 3 fili
	Un elemento di misura per reti a 4 fili
	Due elementi di misura per reti a 3 fili con carico non equilibrato
	Due elementi di misura per reti a 4 fili con carico equilibrato
	Tre elementi di misura per reti a 4 fili con carico non equilibrato

Simboli per le classi di precisione

Simbolo	Specifica
1,5	Indice di classe (per es. 1,5) con errori espressi in percento del valore convenzionale, ad eccezione del caso in cui quest'ultimo corrisponda alla lunghezza della graduazione oppure al valore vero
	Indice di classe (per es. 1,5) nel caso che il valore convenzionale corrisponda al valore vero
	Indice di classe di uno strumento a scala non lineare contratta nel caso che il valore convenzionale corrisponda alla lunghezza della graduazione e l'indicazione dell'errore sia espressa in percento del valore vero (per es.: indice di classe 1: limite di errore relativo 5%) (par. 2.3.11.36)

Simboli indicanti la posizione di funzionamento

Simbolo	Specifica
	Strumento da usarsi con quadrante verticale
	Strumento da usarsi con quadrante orizzontale
	Strumento da usarsi con quadrante inclinato (per es. 60°) rispetto al piano orizzontale

Simboli riguardanti la sicurezza

Simbolo	Specifica
	Tensione di prova 500V
	Tensione di prova superiore a 500V (per es. 2kV)
	Strumento esentato dalla prova di tensione
	Alta tensione sull'accessorio e/o sullo strumento

TABELLA DEL GRADO DI PROTEZIONE

1ª cifra: protezione contro corpi solidi

IP	Prove	Specifica
0		Nessuna protezione
1		Protetto contro i corpi solidi superiori a 50mm. (es.: contatti involontari della mano)
2		Protetto contro i corpi solidi superiori a 12mm. (es.: dito della mano)
3		Protetto contro i corpi solidi superiori a 2,5mm. (es.: arnesi, fili)
4		Protetto contro i corpi solidi superiori a 1mm. (es.: arnesi, fili sottili)
5		Protetto contro le polveri (nessun dispositivo nocivo)
6		Totalmente protetto contro le polveri

2ª cifra: protezione contro i liquidi

IP	Prove	Specifica
0		Nessuna protezione
1		Protetto contro le cadute verticali di gocce d'acqua (condensazione)
2		Protetto contro le cadute di gocce d'acqua fino a 15° dalla verticale
3		Protetto contro le cadute d'acqua a pioggia fino a 60° dalla verticale
4		Protetto contro getti d'acqua da tutte le direzioni
5		Protetto contro getti d'acqua con lancia da tutte le direzioni
6		Protetto contro proiezioni d'acqua simili ad onde marine
7		Protetto contro gli effetti dell'immersione


3ª cifra: protezione meccanica

IP	Prove	Specifica
0		Nessuna protezione
1		Energia d'urto: 0,225 joules
2		Energia d'urto: 0,375 joules
3		Energia d'urto: 0,500 joules
4		Energia d'urto: 2,0 joules
5		Energia d'urto: 6,0 joules
6		Energia d'urto: 20,00 joules

Le prime due cifre caratteristiche sono definite in maniera identica dalle norme UTE C 20 010 - IEC 144 e DIN 40 050
La 3ª cifra caratteristica è definita dalla norma francese dell'UTE C 20 010. È in studio internazionale alla CEE - IEC

- Gli strumenti di misura **Revalco** sono costruiti tenendo conto delle norme dettate dagli organismi internazionali competenti, e da questi riconosciute.

CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI

-  Tutti gli strumenti presenti in questo catalogo non hanno fusibili interni di protezione. E' quindi cura del tecnico specializzato provvedere (se necessario) alla loro installazione in funzione dell'autoconsumo dichiarato.

NORME

- Gli strumenti di misura **Revalco** elencati in questo catalogo sono realizzati secondo le norme CEI EN 61010-1
CEI EN 60051-1-2
- Per quanto riguarda le caratteristiche dimensionali degli strumenti e dei derivatori (shunts), viene fatto riferimento alle norme DIN 43700/43718.
- Nei paragrafi seguenti, relativi alle caratteristiche elettriche e meccaniche degli strumenti, sono richiamate le più importanti di queste norme.

TENSIONE DI PROVA - ISOLAMENTO

- Gli strumenti vengono provati secondo le norme CEI EN 61010-1 con una tensione di 2000V eff. a 50Hz per 1 minuto.
- Tensioni di prova e di isolamento superiori, sono fornibili su richiesta per alcuni tipi di strumenti.

CLASSE DI PRECISIONE

- La classe di precisione degli strumenti è 1,5 se non altrimenti specificato, secondo le norme CEI EN 60688.
- Precisioni superiori sono fornibili su richiesta per alcuni tipi di strumenti. La classe di precisione è riportata sulla scala di ciascuno strumento.

SOVRACCARICABILITÀ

- Gli avvolgimenti amperometrici di tutti gli strumenti sono in grado di sopportare sovraccarichi fino a 10 volte il valore nominale di corrente per tempi inferiori ad 1 secondo; e fino a 1,2 volte il valore nominale in modo permanente.
- Gli avvolgimenti voltmetrici sopportano un sovraccarico continuo fino a 1,2 volte la tensione nominale ed un sovraccarico fino a 2 volte la tensione nominale per tempi inferiori a 0,5 secondi (norme CEI EN 61010-1).
- Per gli strumenti con inserzione tramite TA, il sovraccarico può essere più elevato in quanto il trasformatore limita il picco di corrente secondaria a valori generalmente inferiori a 10 In.
- Gli zerovoltmetri possono sopportare fino a 4 volte la tensione di fondo scala per tempi inferiori a 5 minuti.

TEMPERATURA DI FUNZIONAMENTO

- Gli strumenti soddisfano i requisiti delle norme IEC par. 8.7.1 per le quali la temperatura di funzionamento è di 20°C +/-10°C. Possono comunque funzionare in servizio continuo, senza deterioramenti e con un errore di classe accettabile, con temperature comprese tra -10°C e +55°C.

TEMPERATURA DI STOCCAGGIO

- La temperatura di stoccaggio deve essere compresa tra -40°C e +70°C. Temperature eccedenti i due limiti possono alterare le condizioni chimiche del fluido siliconico.

RESISTENZA ALLE VIBRAZIONI

- Gli strumenti a catalogo hanno superato le prove di tipo di resistenza alle vibrazioni secondo quanto stabilito dalle norme CEI 50-4.

RESISTENZA AGLI URTI

- Gli strumenti hanno superato le prove di tipo di resistenza agli urti.

POSIZIONE DI MONTAGGIO

- Gli strumenti di serie sono costruiti per funzionare in posizione verticale, ed il montaggio si effettua a scatto su barra DIN EN 50022.

CUSTODIE

- Dimensioni conformi alle norme DIN 43700.
- Grado di protezione IP40.
- Le custodie sono in materiale termoplastico autoestinguente secondo le norme UL94 classificazione V-0, resistente alle termiti ed ai funghi.

INDICI

- Gli indici degli strumenti sono conformi alle norme DIN 43802.
- Il tempo di smorzamento dell'indice è di circa 1 secondo.



AZZERAMENTO

- Gli strumenti hanno in generale la possibilità di essere azzerati tramite l'apposita regolazione posta sul fronte dello strumento stesso.
- Alcuni tipi invece non necessitano di tale dispositivo (sequenzimetri, contaore)

MORSETTI

- I morsetti realizzati sono del tipo a gabbia, per cui il filo di collegamento può non essere dotato di capocorda, ma semplicemente infilato sotto il serrafilo e ben stretto.

Le scale degli strumenti a catalogo sono conformi alle norme DIN 43802. **Gli strumenti per utilizzo tramite TA o Shunt hanno la possibilità di avere le scale intercambiabili**, e sono costruiti in modo che sia impossibile toccare l'indice o danneggiare il meccanismo mentre si effettua il cambio.

L'intercambiabilità della scala è stata studiata appositamente per fornire alcuni vantaggi sostanziali:

- **Riduzione degli investimenti di magazzino** Non è più necessario, infatti, mantenere a scorta un vasto assortimento di strumenti (es.: 40/5A, 80/5A, 300/5A ecc. oppure 500A/60mV, 1000A/60mV, 5000A/60mV ecc.) ma è possibile tenere a magazzino pochi strumenti senza scala ed un congruo numero di scale sciolte per ogni portata. Dato che il prezzo delle scale sfuse è molto più basso rispetto al prezzo dello strumento completo, si possono realizzare risparmi evidenti sugli investimenti per magazzino.
- **Riduzione dello spazio di magazzino** Non essendo più necessari elevati assortimenti di strumenti completi, ma di sole scale sfuse, risulta evidente il notevole risparmio di spazio, sempre utile in un magazzino.
- **Riduzione dei tempi di consegna** Coloro che non ritenessero di dover costituire un proprio magazzino di strumenti, potranno trovare un grande assortimento di portate presso i grossisti, i depositi periferici e presso la sede centrale della **Revalco**.
- **Sostituzione rapida delle scale** La sostituzione può essere eseguita anche da personale non specializzato in quanto non è necessario smontare lo strumento. È necessario comunque un minimo di attenzione durante tale operazione per non rigare il frontale della scala, e per assicurarsi che sia stata ben premuta verso il fondo dello strumento.

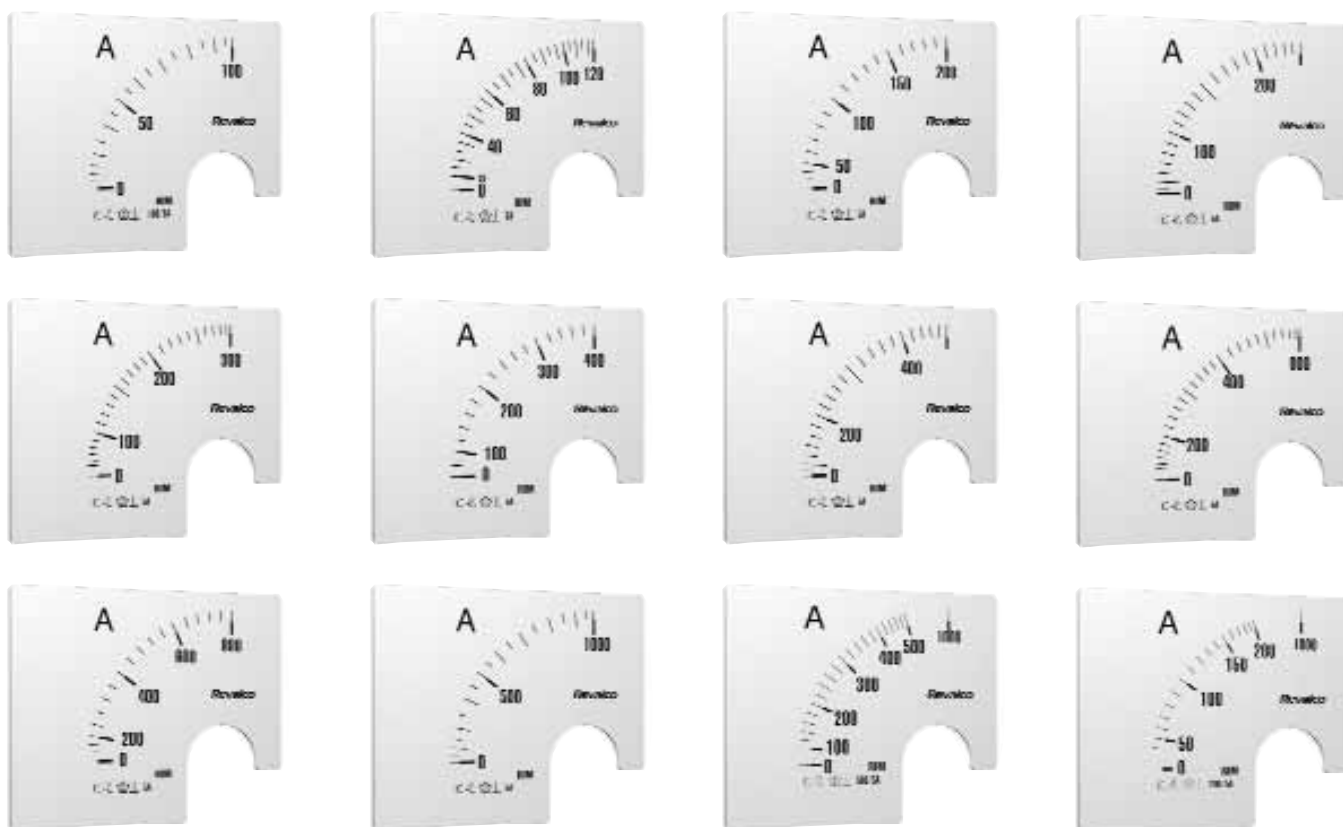


Sfilare il coperchio posto nella parte superiore dello strumento nel senso della freccia per accedere alla fessura; ad operazione avvenuta reinfilarlo accuratamente nella propria sede, in modo da ostruire totalmente la fessura stessa.

Avvertenza importante è che durante la sostituzione della scala lo strumento non deve essere collegato.

Al fine di evitare problemi causati da errate inserzioni, si porta a conoscenza che:
 gli strumenti marcati 5A1 accettano solo le scale con fondo scala 1In (es.: 100/5A)
 gli strumenti marcati 5A2 accettano solo le scale con fondo scala 2In (es.: 100/200/5A)
 gli strumenti marcati 5A5 accettano solo le scale con fondo scala 5In (es.: 100/500/5A)

- **Le scale normalizzate (1 In) degli strumenti sono le seguenti:**



Le scale sono disponibili anche nella versione 2 In, per sovraccarichi del 100% dove il valore del fondo scala corrisponde a due volte il valore nominale e nella

versione 5 In, per sovraccarichi del 500% dove il valore del fondo scala corrisponde a cinque volte il valore nominale.



CIRCUITI DI MISURA (CEI EN 61010-1:2001-11)

- I circuiti di misura sono sottoposti alla TENSIONE DI LAVORO e alle sollecitazioni dei transistori del circuito a cui sono collegati durante la misura. Se il circuito di misura viene impiegato per misurare la RETE, le sollecitazioni dovute ai transistori possono essere stimate dall'interno dell'installazione in cui si effettua la misura. Quando si fa uso di un circuito per misurare qualsiasi altro segnale elettrico, le sollecitazioni dovute ai transistori devono essere prese in considerazione dall'utente per assicurarsi che non superino le possibilità dell'apparecchio di misura.
- Gli strumenti **Revalco** appartengono alla categoria III (CAT III-500VCA e CAT III-300VCC) per le misure effettuate in installazione all'interno di edifici (quadro elettrico).
- Le informazioni riguardanti la categoria di misura e la massima TENSIONE DI LAVORO NOMINALE o la massima CORRENTE NOMINALE dei morsetti dei circuiti di misura, sono riportate accanto agli stessi sull'etichetta dei dati di targa.

CONDIZIONI AMBIENTALI

- Le apparecchiature sono progettate per essere sicure almeno nelle seguenti condizioni:
 - uso interno
 - altitudine sino a 2000 m o sopra i 2000 m qualora specificato dal costruttore (per ulteriori informazioni vedi art. D.9 delle Norme EN61010-1)
 - temperatura da 0°C a 40°C
 - umidità relativa massima 80% per temperature sino a 31°C con diminuzione lineare sino a 50% alla temperatura di 40°C
 - le variazioni della tensione di rete non devono superare +/-10% della tensione nominale
 - variazioni diverse di tensione di rete nel caso vengano precisate dal costruttore -sovratensioni transitorie in conformità alle categorie d'installazione (categorie di sovratensioni) I, II e III (vedi allegato J delle Norme EN 61010-1).
Per l'alimentazione da rete, la categoria minima e normale è la II
 - grado di inquinamento 1 o 2 in base alla Pubblicazione IEC 664

ESECUZIONI SPECIALI

- Gli strumenti a catalogo possono venire forniti, in esecuzione speciale, con alcune varianti riguardanti le scale, gli equipaggi. La tabella seguente indica le esecuzioni possibili per ciascuna serie di strumenti.

	Per tutti gli strumenti	Per tutti gli strumenti elettromagnetici (C.A.)	Per tutti gli strumenti a bobina mobile (C.C.)
Esecuzioni speciali per scale			
Scale lineari da tracciare a mano		✓	
Scale non lineari da tracciare a mano			✓
Segno rosso o verde di riferimento	✓		
Scale con unica tracciatura e doppia o tripla numerazione	✓		
Scale con tripla o doppia tracciatura e doppia o tripla numerazione	✓		
Scale con fondo nero, numerazioni e divisioni gialle	✓		
Scale antiparallasse	✓		
Diciture o simboli speciali	✓		
Settori colorati	✓		
Logo personalizzato	✓		

Esecuzioni speciali per strumenti

Zero centrale o spostato			✓
Taratura in classe 1	✓		
Taratura per corrente continua		✓	
Taratura per frequenze non standard(400Hz a 5A)		✓	
Taratura per altre portate secondo curva	✓		
Portate differenti da quelle di serie	✓		

Certificati

Certificato di conformità	✓		
Rapporto di prova	✓		
Rapporto della prova di tipo	✓		

INDICAZIONI PER ORDINARE

- Per semplicità e chiarezza i codici non sono numerici, ma nominali; individuano cioè immediatamente i prodotti da ordinare. Nelle pagine di ogni famiglia di strumenti comunque sono riportati degli esempi chiarificatori.