

## Misuratore multiplo Escola 10 1006810

### Istruzioni per l'uso

11/14 SD/UD



- 1 Strumento di misura con scala a specchio
- 2 Vite con testa a intaglio per correzione del punto zero
- 3 Regolatore punto zero centro
- 4 Selettore range di misura
- 5 Selettore modalità operativa
- 6 Presa di misura della tensione
- 7 Presa di misura della corrente fino a 3 A
- 8 Presa di misura della corrente fino a 10 A
- 9 Presa di massa di sicurezza



### 1. Avvertenze per la sicurezza e funzionamento sicuro

Il misuratore multiplo Escola 10 è concepito per la visualizzazione di valori di misurazione elettrica entro i range e negli ambienti indicati nelle specifiche tecniche.

Esso risponde alle norme di sicurezza per apparecchi elettrici di misurazione, comando, regolazione e laboratorio in base alla DIN EN 61010-1, classe di protezione 2 e della categoria di sovratensione CAT I fino a 600 V. È da utilizzare per misurazioni in strutture sperimentali e di laboratorio. **Non** è consentito l'uso per misurazioni su dispositivi di distribuzione in bassa tensione come prese, fusibili, ecc.!

CAT I: Livello del segnale, telecomunicazione, dispositivi elettronici con piccole sovratensioni transienti

CAT II: Elettrodomestici, prese di rete, dispositivi portatili, ecc.

CAT III: Alimentazione tramite cavo sotterraneo; interruttori, disgiuntori, prese o relè a installazione fissa

CAT IV: Dispositivi e apparecchi alimentati ad es. mediante linee aeree e pertanto esposti a un intenso influsso dei fulmini. Fanno parte di questo gruppo ad es. interruttori generali presso l'ingresso di corrente, scaricatori di sovratensione, contatori di elettricità e ricevitori di telecomando centralizzato.

Un utilizzo conforme garantisce il funzionamento sicuro del misuratore multiplo. La sicurezza non è tuttavia garantita se il misuratore multiplo non viene utilizzato in modo appropriato o non viene trattato con cura. Per evitare gravi lesioni dovute a scariche di corrente o tensione, è indispensabile osservare le seguenti avvertenze di sicurezza:

- Prima di utilizzare il misuratore multiplo leggere attentamente le istruzioni per l'uso e attenersi a quanto indicato!
- Il misuratore multiplo può essere utilizzato esclusivamente da persone in grado di riconoscere i pericoli di folgorazione e di adottare misure di sicurezza adeguate.

Il misuratore multiplo non è un giocattolo e non deve finire nelle mani dei bambini.

- Conservare e utilizzare lontano dalla portata dei bambini.
- Qualora il misuratore multiplo venga utilizzato da giovani, apprendisti, ecc. è opportuna la sorveglianza di una persona adulta con adeguata preparazione professionale.
- Durante l'esecuzione di misurazioni ove sussista il pericolo di folgorazione, informare una seconda persona.

È possibile che sugli oggetti di misurazione (ad es. condensatori o apparecchi difettosi) si manifestino tensioni non previste.

- Prima di mettere in funzione il misuratore multiplo verificare che l'alloggiamento e le linee di misura non siano danneggiati e non utilizzare il misuratore multiplo in caso di disturbi nel funzionamento o danni visibili. Prestare particolare attenzione all'isolamento intorno ai jack di misurazione.
- Quando si misurano tensioni superiori a 33 V CA (RMS) o 70 V CC, operare con particolare cautela.
- In caso di tensioni superiori a 33 V CA o 70 V CC, utilizzare solamente linee di prova di sicurezza corrispondenti almeno a CAT II.
- Non superare il range di misura consentito. Se le grandezze di misurazione sono sconosciute, passare sempre da un range di misura più elevato a uno più basso.
- In circuiti elettrici con effetto corona (alta tensione!) non eseguire alcuna misurazione con il misuratore multiplo.
- Durante le misurazioni in circuiti elettrici ad alta frequenza, si raccomanda di operare con particolare cautela. Potrebbero infatti manifestarsi tensioni miste pericolose.
- Verificare assolutamente che la tensione da misurare non superi il valore di 600 V verso terra e fra la presa di massa e la presa di misura della tensione.
- Per verificare lo stato operativo del misuratore multiplo, selezionare la funzione di test della batteria. Successivamente è possibile controllare l'assenza di tensione sulla relativa sorgente.

- Utilizzare il misuratore multiplo unicamente in un ambiente asciutto, privo di polvere e non a rischio di esplosione.
- Durante la misurazione di corrente disattivare la corrente nel circuito elettrico prima che il misuratore multiplo venga collegato al circuito.
- Durante le misurazioni collegare sempre prima la linea di misura massa e poi la linea di misura segnale. Durante l'estrazione delle linee di misura, rimuovere prima la linea di misura segnale.
- Prima di aprire l'alloggiamento, spegnere il misuratore multiplo, disattivare la corrente nel circuito elettrico e staccare le linee di misura dal misuratore multiplo.

## 2. Significato dei simboli

	Punto pericoloso, leggere istruzioni per l'uso
<b>V</b>	Tensione
<b>A</b>	Corrente
	Strumento a bobina mobile
	Apparecchio con amplificatore elettronico
<b>— 2</b>	Grandezze continue, precisione classe 2
<b>~ 3</b>	Grandezze alternate, precisione classe 3
	Posizione di utilizzo orizzontale
	Posizione di utilizzo verticale
<b>=</b>	Grandezze continue
<b>~</b>	Grandezze alternate
	Posizione punto zero centro
	Posizione dell'interruttore "off"
<b>CAT</b>	Categoria di misura IEC EN 61010-1
	Alloggiamento a doppio isolamento
<b>CE</b>	Marchio di conformità UE
	Simbolo di terra
	Simbolo di massa
	Simbolo della batteria

## 3. Dati tecnici

Dimensioni:	circa 98 x 148 x 49 mm <sup>3</sup>
Peso:	circa 300 g
Lunghezza della scala:	80 mm
Deviazione indicatore	0...90°

Posizione di utilizzo:	verticale / orizzontale
Alimentazione:	1x 1,5 V, AA IEC LR6
Raccordi:	jack di sicurezza da 4 mm
Range di tensione:	0,1; 0,3; 1; 3; 10; 30; 100, 300, 600 V; CA/CC
Range di corrente:	0,1; 0,3; 1; 3; 10; 30; 100; 300 mA; 1; 3; 10 A CA/CC
Resistenza d'ingresso:	1 MΩ CA/CC
Caduta di tensione con misura della corrente:	circa 100 mV CA/CC
Precisione:	CC classe 2; CA classe 3
Spostamento del punto zero elettrico:	in tutti range CC
Precisione per spostamento del punto zero elettrico:	classe 5
Range di frequenza:	
1 V – 600 V:	20 Hz... <u>50</u> Hz...20 kHz
0,3 V:	20 Hz... <u>50</u> Hz...9 kHz
Range A:	20 Hz... <u>50</u> Hz...43 kHz
Forma del segnale:	sinusoidale (max. 1% di deviazione)
Fattore di cresta:	$\sqrt{2}$
Protezione da sovraccarico:	
Range di tensione:	600 V carico continuo in tutti i range di tensione range di tensione
Range di corrente:	
Energia specifica passante massima:	450 A <sup>2</sup> s
Limite corrente di picco $I_{FMS}$ :	300 A
Corrente limite a servizio continuo $I_{FAV}$ :	20 A
Temperatura ambiente:	5°C... <u>23</u> °C...40°C
Temperatura di stoccaggio:	da -20 a 70°C
Umidità rel. dell'aria:	< 85% senza condensazione
Prova d'urto:	max. 147 m/s <sup>2</sup>
Sicurezza elettrica:	
Norme di sicurezza:	EN 61010-1
Categoria di sovratensione:	CAT I: 600 V
Grado di inquinamento:	2
Tipo di protezione:	IP20
Compatibilità elettromagnetica:	
Emissione di interferenze:	EN 55011:2009
Immunità ai disturbi:	EN 61326-1:2013

#### 4. Descrizione

Il misuratore multiplo Escola 10 consente misurazioni più efficaci nella tecnica di misura analogica per scopi di formazione, apprendimento e corsi di training: Misurazione di corrente e tensione per grandezze continue e alternate, nonché misurazioni con posizione vettoriale centrale per grandezze continue. Resistenze (R) e conduttanze (G), così come impedenze (Z) e ammettenze (Y) si ottengono calcolando il quoziente.

Tutti i range di misura vengono impostati con l'apposito selettore. Due scale a specchio linearizzate e dimensionate a un rapporto 1:3 garantiscono una buona leggibilità dei valori misurati.

Il selettore del range di misura consente di accendere l'apparecchio e selezionare il tipo di misura CA, CC o punto zero centro.

Il regolatore punto zero centro permette, allo spostamento del punto zero elettrico, l'esatta impostazione della posizione di origine.

I jack di raccordo separati per corrente e tensione consentono di misurare i rispettivi valori ruotando il selettore senza scollegare i cavi di misurazione.

L'impiego di un robusto strumento di misurazione con magnete nucleare e di un alloggiamento resistente agli urti consente il funzionamento anche in condizioni estremamente severe.

L'Escola 10 è dotato di un dispositivo di sicurezza che riduce automaticamente la potenza in caso di sovraccarico nel range di corrente commutabile.

#### 5. Comandi

- Accendere il misuratore multiplo con il selettore della modalità operativa scegliendo l'opzione desiderata  $\equiv$ ,  $\sim$  oppure  $\nabla$ .
- Per spegnere il multimetro al termine delle misurazioni, portare il selettore della modalità operativa in posizione  $\downarrow$ .
- Per verificare il livello della batteria, scollegare tutte le linee di misurazione dal misuratore multiplo e portare il selettore della modalità operativa su  $\equiv$  e il selettore del range di misura su  $\dashv$ . L'indicatore deve oscillare nel display entro in campo contrassegnato con  $\dashv$ . In caso contrario, sostituire immediatamente la batteria.

### 5.1 Misurazioni di corrente



La tensione nominale della sorgente elettrica non deve superare i 600 V! Non effettuare alcuna misurazione a livello di bassa tensione.

Il misuratore multiplo va collegato in serie con l'utenza nel punto che presenta la tensione verso terra più ridotta!

- Prima di effettuare misurazioni di corrente, impostare sempre il selettore della modalità operativa su  $\text{—}$  o  $\sim$ .
- Collegare il potenziale di misura più basso alla presa di terra.
- Misurare le correnti inferiori a 3 A con la presa di terra e la presa "A".
- Misurare le correnti superiori a 3 A con la presa di terra e la presa "10A".
- Impostare il range di misura desiderato sul range **A** utilizzando l'apposito selettore. Se l'intensità di corrente è sconosciuta, impostare il range di misurazione più elevato e poi passare ad uno più basso.

L'inserimento continuo e una protezione contro i sovraccarichi senza valvola fusibile consentono anche di collegare trasduttori.

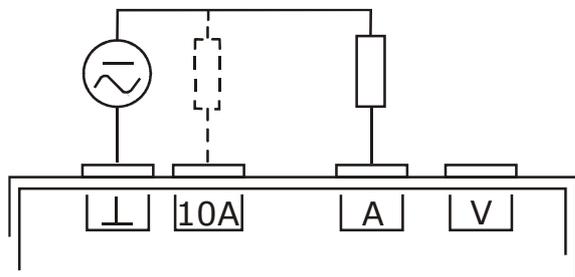


Fig. 1 Misurazioni di corrente

### 5.2 Misurazioni di tensione



La tensione nominale della sorgente elettrica non deve superare i 600 V! Non effettuare alcuna misurazione a livello di bassa tensione.

- Prima di effettuare misurazioni di tensione, impostare sempre il selettore della modalità operativa su  $\text{—}$  o  $\sim$ .
- Per le misurazioni di tensione, utilizzare la presa "V" a destra.
- Impostare il range di misura desiderato sul range **V** utilizzando l'apposito selettore. Se la tensione è sconosciuta impostare il range di misurazione più elevato e poi passare ad uno più basso. Il range di misura 100 mV si trova nel range di misurazione della corrente 0,1 mA.

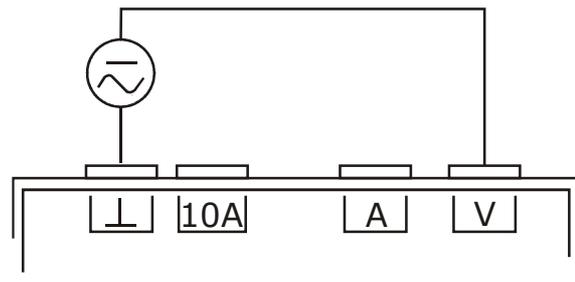


Fig. 2 Misurazioni di tensione

### 5.3 Misurazione di corrente e tensione senza scollegare e ricollegare i cavi

I jack separati per corrente e tensione consentono di misurare in successione i rispettivi valori senza dover scollegare e ricollegare i cavi di misurazione. In tal modo, per le grandezze continue e alternate, è possibile calcolare resistenze, induttanze, impedenze o ammettenze in base al quoziente.

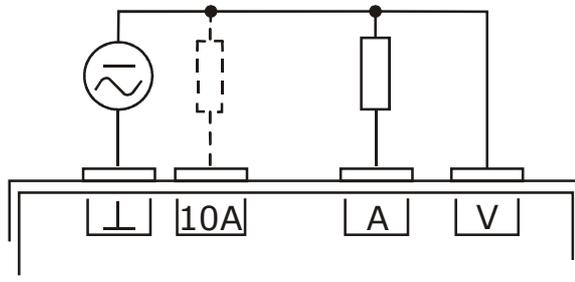


Fig. 3 Misurazione comune di corrente e tensione

### 5.4 Resistenza e conduttanza

Sulla base dell'equazione di definizione di una resistenza lineare  $R = U/I$  e della conduttanza  $G = I/U$ , con Escola 10 è possibile, attraverso misurazioni in successione di corrente e tensione, determinare nel circuito rappresentato in Fig. 3 resistenze e conduttanze in un range compreso fra pochi m $\Omega$  e alcuni M $\Omega$ .

Per reciprocità alla resistenza, ciò significa che sono misurabili conduttanze da meno di 1  $\mu\text{S}$  fino a 30 S.

Un vantaggio fondamentale offerto dall'apparecchio Escola 10 consiste nella possibilità di commutare il misuratore durante la misurazione come da Fig. 3 da range di corrente a range di tensione senza alcuna interruzione.

### 5.5 Impedenze e ammettenze

Se, in un circuito come da Fig. 3, al posto di una sorgente di tensione continua si utilizza una sorgente di tensione alternata sinusoidale, sulla base delle definizioni  $Z = U/I$  per l'impedenza e  $Y = I/U$  per l'ammettenza è possibile determinare anche grandezze alternate in una serie di range di misura, analogamente al punto 5.4.

Ciò si rivela particolarmente interessante per l'Escola 10, in quanto queste misurazioni non sono possibili solo a 50 Hz, ma nell'intero range NF.

### 5.6 Misurazioni con posizione punto zero centro

Questo tipo di misurazione ha effetto solo nei range di tensione e corrente continue.

- Per misurazioni con posizione punto zero centro, portare il selettore della modalità operativa su .
- Prima di applicare la grandezza di misura esterna, impostare con il regolatore l'esatto punto zero centro sulla scala.

I range di misura si mantengono pienamente nella differenza, pertanto il selettore del range non viene più contrassegnato.

Da un campo compreso tra 0 V ... 10 V si ha, ad es., un range di misura di -5 V ... 0 V ... +5 V assoluto, ovvero 0 V ...  $\pm 5$  V. I valori positivi sulla presa V o A aumentano la deviazione dell'indicatore verso destra, i valori negativi determinano una deviazione verso sinistra. Le scale sono corredate di etichette (numeri ausiliari più piccoli).

### 5.7 Controllo del punto zero

- Accendere il misuratore multiplo, impostare il range di misura della tensione massimo pari a 600 V e collegare la presa di massa alla presa di tensione utilizzando un cavo corto.
- Collocare il misuratore multiplo in posizione orizzontale e correggere il punto zero dell'indicatore agendo sulla vite di regolazione.

### 5.8 Spegnimento

- Al termine della misurazione, portare sempre il selettore della modalità operativa su  per evitare un inutile spreco della batteria.

## 6. Manutenzione

### 6.1 Sostituzione della batteria



Prima di aprire l'alloggiamento, è indispensabile staccare tutte le linee di misurazione dal misuratore multiplo!

- Controllare periodicamente lo stato della batteria v. 5. Comandi).



Rimuovere dal misuratore multiplo le batterie esaurite o in stato di decomposizione.



Rimuovere le batterie dal misuratore multiplo anche in caso di inutilizzo prolungato.

- Svitare la parte posteriore dell'alloggiamento.
- Sostituire la batteria scarica con una batteria alcalina nuova da 1,5 V del tipo AA IEC LR6.
- Inserire la batteria con polarità negativa ("-") nel lato della molla di compressione.

La polarità è indicata anche sul circuito stampato con i simboli "+" e "-"; un componente meccanico sul lato "+" impedisce inoltre il collegamento della batteria con le due polarità invertite.

- Richiudere l'alloggiamento.

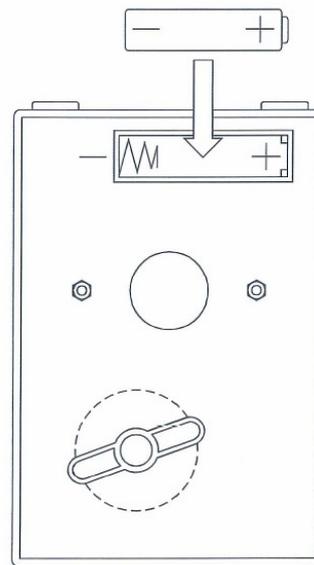
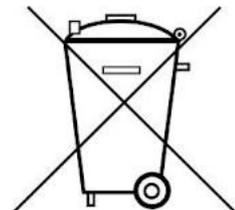


Fig. 4 Sostituzione della batteria

- Non gettare le batterie esaurite nei rifiuti domestici. Rispettare le disposizioni legali locali (D: BattG; EU: 2006/66/EG).



## 6.2 Pulizia

- Per la pulizia, utilizzare un panno morbido, leggermente inumidito con alcool oppure un pennello.
- Per eliminare la potenziale carica elettrostatica del display, che potrebbe influire leggermente sulle misurazioni, procedere come descritto in precedenza.

Lo sporco nei jack di misurazione può portare ad alterazioni nelle misurazioni.

- Rimuovere lo sporco dai jack di misurazione scuotendo leggermente.
- Pulire i jack di misurazione con un bastoncino di ovatta leggermente inumidito con alcool.

## 7. Smaltimento

- Smaltire l'imballo presso i centri di raccolta e riciclaggio locali.
- Non gettare l'apparecchio nei rifiuti domestici. Per lo smaltimento delle apparecchiature elettriche, rispettare le disposizioni vigenti a livello locale.
- Non gettare le batterie esaurite nei rifiuti domestici. Rispettare le disposizioni legali locali (D: BattG; EU: 2006/66/EG).

