

## Istruzioni del milliohmmetro PCE-MO 2002



## 1. Introduzione

Questo strumento è conforme a tutte le normative EU 89/336/EWG (compatibilità elettromagnetica) e 73/23/EWG (bassa tensione) conforme a quanto stabilito nell'appendice 93/68/EWG (Norma CE). Categoria sovratensione IV, grado contaminazione 2.

## 2. Avvisi sulla sicurezza

Con lo sviluppo del PCE-MO 2002 raggiunge il grado più alto nell'osservazione delle istruzioni sulla sicurezza generali. I cavi di un circuito elettrico sono pericolosi e possono essere pericolosi per azioni imprudenti e per non aver seguito le istruzioni di sicurezza. Le seguenti indicazioni servono precisamente per rendere minimo il pericolo nell'uso del PCE-MO 2002:

Legga con attenzione il manuale del cliente prima di mettere in funzione lo strumento. Prenda familiarità con le disposizioni contenute nel manuale dello strumento. Segua a ogni misurazione le istruzioni del fabbricante e prenda tutte le misure di precauzione necessarie.

- Mentre effettua una misurazione faccia attenzione a non superare i livelli di misurazione massimi
- Si accerti che la carica della batteria sia corretta. Cambi le pile quando le compare nel display il simbolo di batteria bassa.
- Prima di collegare le pinze, si deve assicurare che l'oggetto da misurare sia ben isolato e privo di tensione.
- Non usi cavi da misurazione, sonde o pinze dentate sporche o danneggiate. Si accerti che i cavi da misurazione siano correttamente isolati. I componenti difettosi dovranno essere tolti e riparati subito.
- Prima di ogni cambio di fusibili tolga i cavi da misurazione. Nel cambio usi solo fusibili dello stesso tipo e faccia attenzione a collocarli correttamente.
- Prima di ogni misurazione controlli la posizione dell'interruttore del campo di misura così come i cavi di connessione. Faccia attenzione ai grafici in questo manuale che l'aiuteranno a capire meglio i procedimenti che deve fare al momento di effettuare le misurazioni.
- Non toccare nessun cablaggio, connessione o qualunque altro pezzo sotto tensione. In caso di dubbio, verifichi sempre, per prima cosa e prima di toccarlo, che il circuito sia libero da tensione.
- **Questo strumento deve essere usato solo da personale competente, che conosca il principio di una misurazione di milliohm e che abbia le necessarie conoscenze per realizzare misurazioni di resistenza.**
- **Mantenga lo strumento fuori dalla portata dei bambini!**



**Attenzione: Pericolo di scarica elettrica**



**Importante: Legga le istruzioni**

### 3. Descrizione generale del prodotto

Il milliohmmetro digitale è uno strumento di misura a bassa resistenza che misura in modo sicuro e affidabile piccole resistenze. Lo strumento consente di effettuare misurazioni di resistenza in una serie di differenti campi di ohm.

La risoluzione nel campo più basso è di  $100 \mu\Omega$ , e nel campo più alto di  $1 \Omega$ .

Lo strumento consta di cinque campi di misura, da 2000 Milliohm fino a 2000 Ohm.

I risultati della misurazione vengono indicati nel display a cristalli liquidi digitale con cifre ben leggibili.

Lo strumento si alimenta con 8 pile del tipo AA.

La prova di corrente dello strumento è di: **corrente continua da 1 mA, 10 mA a 100 mA.**

La corrente nella misurazione di resistenza si produce mediante le pinze da corrente  $C_1$  e  $C_2$  ( $C_1$  equivale a +,  $C_2$  -).

La misurazione della caduta di tensione nell'oggetto di prova viene effettuata mediante le pinze da tensione  $P_1$  e  $P_2$  ( $P_1$ : +;  $P_2$ : -)

Se interrompe la fornitura di corrente si accende il segnale LED  $R_c$ : La resistenza nel circuito elettrico è troppo alta. (Questo problema normalmente si risolve selezionando un campo di ohm superiore, perchè così diminuisce la intensità della corrente.)

Se si illumina il segnale LED  $R_p$ , il valore di tensione per la misurazione di resistenze è fuori del campo

La resistenza si misurerà in modo esatto solo se non lampeggia nessun segnale. Nel caso che si illumini un qualche LED, il risultato della misurazione può non essere esatto.

Il milliohmmetro consta di un display a cristalli liquidi di buona lettura in quasi tutte le condizioni di luce. Il display indica le distinte condizioni dello strumento (Hold, Buzzer, controllo di polarità di carica, "+" o "-"). I campi di misura si selezionano con un interruttore rotatorio. Quando attiva l'interruttore "On" inizia la misurazione. Se mantiene premuto l'interruttore "On  $R_p$ " per meno di due secondi, lo strumento effettuerà una misurazione continua di dieci secondi. Se preme lo stesso interruttore per oltre tre secondi, la misurazione durerà sessanta secondi. Lo strumento si spegne da solo dopo cinque minuti (Auto-Off).

Lo strumento si spegne completamente quando posiziona l'interruttore rotatorio nella posizione "OFF".

Prima che termini la misurazione, lo strumento memorizza l'ultimo risultato ("Hold").

Lo strumento dispone di un fusibile e ha una protezione da sovratensione tra  $C_1$  e  $C_2$ .

In caso di sovratensione il fusibile salta e il circuito di corrente si interrompe.

Anche il circuito tra  $P_1$  e  $P_2$  è protetto contro la sovratensione; ciò nonostante non dispone di un fusibile proprio.

Lo strumento dispone di una protezione contro il sovraccaricamento. Il calore si misura mediante un transistor regolatore.

Nel caso che si illumini il segnale di surriscaldamento, lasci raffreddare lo strumento per qualche minuto prima di proseguire con la misurazione.

## **4. Specifiche tecniche**

### **Elettriche**

#### **Campi di misura**

0-200.0 mΩ in frazioni di 100 μΩ

0-2000 mΩ in frazioni di 1 mΩ

0-20.00 Ω in frazioni di 10 mΩ

0-200.0 Ω in frazioni di 100 mΩ

0-2000 Ω e in frazioni di 1 Ω

Precisione  $\pm 0,5\%$  del segnale e  $\pm 2$  cifre con una temperatura di lavoro tra  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$  e lavorando con i cavi di prova originali.

#### **Misurazione di corrente**

1 mA in un campo di 2000 Ω

10 mA in un campo di 200/20-Ω

100mA in un campo di 2000m/200mΩ

Precisione di corrente  $\pm 0,1\%$

Alimentazione dei fusibili di sicurezza = 1,5A HBC, 5x20mm, DIN

Corrente = 1A, HBC, 5x20mm, DIN

Tensione = 0,5A, HBC, 5x20mm, DIN

### **Meccaniche**

Altezza: 110 mm

Larghezza: 250 mm

Profondità: 190 mm

Protezione contro colpi: IEC68-2-29

Prova di vibrazione: IEC1010, paragrafo 8.3

Controllo contro cadute: IEC1010, paragrafo 8.4

Controllo contro colpi: IEC 1010, paragrafo 8.2

Peso: 1,5 kg

### **Condizioni ambientali**

Campo di temperatura:  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  ...  $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$

Temperatura di immagazzinamento:  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  ...  $+65\text{ }^{\circ}\text{C}$

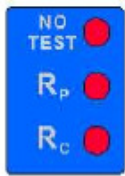
Umidità: 93% U.r. a  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$

Aria fredda: IEC68-2-1

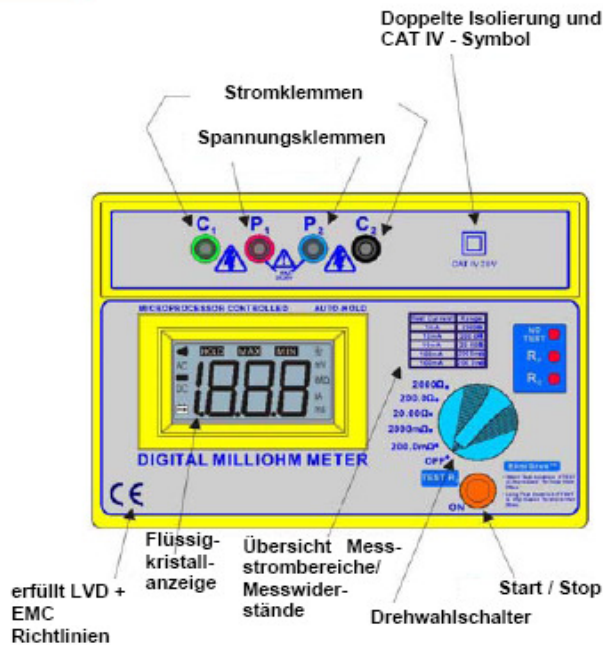
Aria calda: IEC68-2-2

Condensazione: IEC68-2-3

## 5. Pannello di controllo



- Überhitzungsanzeige leuchtet: Gerät ist überhitzt.
- Zu hoher Widerstand zwischen Stromklemmen (Sicherung)
- Zu hoher Widerstand zwischen Spannungsklemmen



### 5.1. Prima dell'uso

Dopo aver disimballato il misuratore verifichi l'esistenza di eventuali danni. Segua i procedimenti di controllo descritti nelle istruzioni d'uso per assicurarsi un funzionamento dello strumento conforme alle norme. Nel caso di danni evidenti dello strumento e errori restituisca lo strumento al suo distributore.

### 5.2. Per metterlo in funzione

Quando lo strumento è acceso e i simboli delle pile si accendono nel display LCD, dovrà sostituire le pile prima possibile con 8 pile alcaline nuove (AA).

#### Verifica della fornitura di corrente

1. Collegli i cavi colorati da misurazione con il connettore di corrente  $C_1$  e  $C_2$ .
2. Selezioni un campo di misura ed effettui un cortocircuito. Con un'entrata di corrente corretta non si accenderà il simbolo  $R_c$ .

#### Verifica della misurazione di tensione

1. Collegli i cavi di misurazione con i connettori di tensione  $P_1$  e  $P_2$ .
2. Faccia un cortocircuito tra  $P_1$  e  $P_2$ . Il display dovrebbe indicarle 000.
3. toglia il cortocircuito tra  $P_1$  e  $P_2$ ,  $C_1$  e  $C_2$  e collegli i morsetti di tensione  $P_1$  con  $C_2$  e  $P_2$  con  $C_1$ . Si dovrebbe illuminare il segnale  $R_p$  e le dovrebbe indicare una misurazione fuori campo.

Questo processo di prova si può effettuare, se è necessario, a ogni campo di misurazione

Può anche verificare il segnale di polarità del misuratore di milivolt collegando i morsetti di tensione  $P_1$  con

C<sub>2</sub> e P<sub>2</sub> con C<sub>1</sub>. No si illuminerà il segnale R<sub>P</sub> e verrà indicata una sovratensione o misurazione fuori campo. Il display le dovrebbe indicare il cambio di polarità.

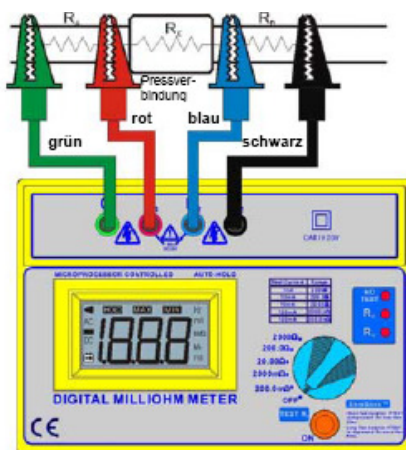
Può effettuare un checkup completo effettuando un cortocircuito con tutti i cavi di misurazione C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub>. Il display le dovrebbe indicare più o meno 000 (dipende dalla pinza dentata che usa e da come ha effettuato il cortocircuito). I LED R<sub>C</sub> e R<sub>P</sub> non si dovrebbero illuminare, indicando così che non esistono errori.

### 5.3. Precauzioni

- Prima di realizzare qualsiasi misurazione si accerti che il circuito di misurazione sia disconnettato prima di collegare i morsetti da tensione, e che questi siano isolati da qualsiasi tensione.
- Nel caso che l'isolamento dello strumento sia interessato da danni tecnici, meccanici o altro, non si deve mettere in funzione. Lo restituisca al suo distributore perchè sia controllato e riparato.
- Per evitare che il display a cristalli liquidi si danneggi, tenga presente che la temperatura minima di immagazzinamento è di - 20 °C. Temperature sotto 0 °C comportano la possibilità di un ritardo significativo nella velocità del segnale.
- Per pulire lo strumento usi una spugna con una soluzione leggera di acqua e sapone. Eviti altri prodotti di pulizia.

### 5.4. Misurazioni

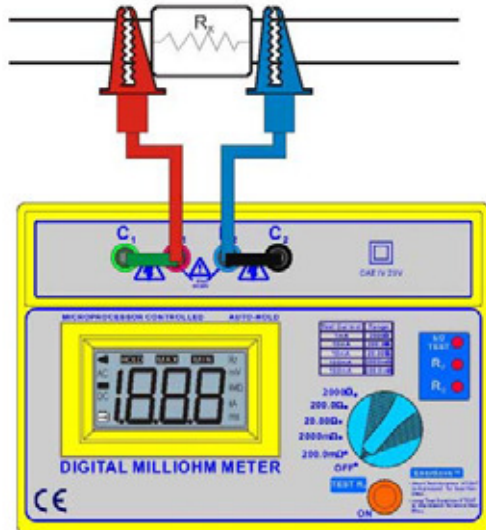
- Prima di ogni misurazione effettui tutte le misure di controllo raccomandate e segua gli avvisi di sicurezza.
- Collega i cavi di misurazione allo strumento così come viene indicato nello schema.
- Le pinze da corrente devono trovarsi a sufficiente distanza dai cavi di tensione.
- Tenga presente che i cavi di misurazione di tensione più corti possono dare un risultato più preciso. Cavi di tensione troppo lunghi sono soggetti a interferenze.
- Per via della sua maggiore resistenza di fronte a qualsiasi tipo di condizioni ambientali, si raccomandano cavi da misurazione isolati.



## 5.5. Processi di misurazione semplificati

Il metodo di misurazione a quattro conduttori ha una serie di vantaggi importanti. Sopprime le influenze delle resistenze del conduttore e dei contatti, eliminando così l'errore di misurazione.

Quindi, per misurazioni di alte resistenze (2000  $\Omega$ ) non è necessario questo metodo per ottenere un risultato percentuale esatto. In questo caso si può dar preferenza al metodo di misurazione semplificato a due conduttori. Può effettuare un cortocircuito con C<sub>1</sub> e P<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> e P<sub>2</sub>



## 6. Uso

Il milliohmmetro digitale con un campo di misura tra 100  $\mu\Omega$  e 2000  $\Omega$  si può usare in differenti applicazioni:

- Misurazione di resistenze di bobine di motori elettrici, generatori e trasformatori.
- Misurazione di connessioni in aerei, navi, treni e impianti elettrici industriali.
- Misurazione di resistenza di contatto in accessori elettronici come punte e resistenze di commutazione e relé.
- Misurazioni in connessioni pressate in linee di contatto (p.e. tramvai, etc.)
- Verifica e misurazione di dispositivi in distributori e stazioni trasformatrici come fusibili, collegamenti, contatti e unioni di saldature.

### Cavi di prova

I cavi di prova originali contenuti nella spedizione sono adatti per connessioni a condotti di un diametro di 17 mm. In determinati casi può essere che le condizioni dell'oggetto da misurare richiedano morsetti più grandi, il che vuol dire che il cliente ha bisogno di fare dei morsetti propri. E' possibile anche che abbia bisogno di cavi più lunghi per via delle condizioni della superficie dell'oggetto da misurare. In tali casi, tenga presente i seguenti suggerimenti al momento di fabbricare i cavi di prova:

La lunghezza dei verificatori di tensione dovrebbero essere i più corti possibile. Raccomandiamo cavi di rame ricoperti di stagno e isolati da 16/02 mm. Entrambi i conduttori devono avere la stessa lunghezza per evitare errori nella misurazione.

## Conduttori originali di tensione ed elettricità

Il cavo di prova P<sub>1</sub> è rosso, il P<sub>2</sub> blu, il C<sub>1</sub> verde e il C<sub>2</sub> è nero; tutti sono rivestiti e hanno a una estremità una chievetta di sicurezza di 4 mm e all'altra una pinza dentata per fare contatto con l'oggetto da misurare. Le chievette di un colore si collegano ai connettori (rivestiti, di 4 mm) dello stesso colore.

## Effetti della temperatura

La temperatura può avere una influenza importante nel risultato della misurazione, secondo il coefficiente di temperatura e il EMK (forze elettromotrici) della resistenza di misurazione.

La maggior parte dei conduttori presenta un coefficiente alto di temperatura in misurazioni di resistenza.

**Per esempio: 0,4% / °C per rame. Un conduttore di rame, che presenta una resistenza da 10 Ω a 20 °C, misurerà a una temperatura ambiente di 30° C una resistenza di 10,4 Ω. Devono essere tenute in considerazione le influenze di temperatura specialmente nelle misurazioni con condizioni ambientali particolari.**

Una corrente, diretta mediante una resistenza, è anche quella soggetta a influenze termiche. Da ciò deriva che la durata della prova influisce nel risultato della misurazione di resistenza.

Con misurazioni di resistenza di oggetti come resistenze di bassi ohm che collegano conduttori dispari, gli effetti di forze elettromotrici possono influire nella precisione del risultato di misurazione. Può verificare se esistono tali influenze se cambia i connettori e il risultato di misurazione varia. In tali casi il valore medio di entrambe le letture può essere interpretato come il valore corretto della misurazione.

## Cambio dei fusibili

Nel PCE-MO 2002 si trovano tre fusibili:

### 1. Fusibile generale

Il fusibile generale si trova nella parte inferiore dello strumento. Apre il comparto della batteria e cambi il fusibile con uno equivalente (HBC, 1,5 A, >24 V AC, fusibile di ritardo).

### 2. Fusibile del circuito di corrente

Il circuito di corrente è protetto con un fusibile.

Il fusibile si trova sotto la piastrina del circuito. Per accedere a quella, deve svitare le quattro viti che fissano la piastrina frontale. Due delle viti si trovano sotto i piedi dello strumento, le altre due all'interno del comparto della batteria.

In caso di tensione nella resistenza di misurazione, il dispositivo di protezione farà saltare il fusibile, evitando che lo strumento si danneggi. Nel caso che il LED R<sub>c</sub> continui a restare illuminato, significa che il fusibile è difettoso e deve essere cambiato (HBC, 1A, 250V AC, fusibile di ritardo).

### 3. Fusibile del circuito di tensione

Il circuito di tensione è protetto con un fusibile.

Il fusibile si trova sotto il piattino del circuito. Per accedervi, deve svitare le quattro viti che fissano la piastrina frontale. Due delle viti si trovano sotto i piedi dello strumento, altre due all'interno del comparto della batteria.

In caso di tensione nella resistenza di misurazione, il dispositivo di protezione farà saltare il fusibile, evitando che lo strumento si danneggi. Nel caso che il LED R<sub>c</sub> continui a restare illuminato, significa che il fusibile è difettoso e deve essere cambiato (HBC, 1A, 250V AC, fusibile di ritardo).



## Potenza massima assorbita e protezione mediante fusibile

Una tensione di mantenimento massima che si può applicare ai conduttori di tensione e corrente è di circa 10,7 V. Una tensione superiore comporta che salti il fusibile.

Ciò nonostante, può adattare le funzioni di fabbrica del grilletto del circuito di protezione alle sue necessità. Questo metodo di sicurezza protegge lo strumento da possibili danni.

## 7. Cambio delle batterie

**Importante:** Per evitare una scarica elettrica verifichi prima del cambio che non vi sia tensione. Tolga tutti i cavi di misurazione prima di aprire lo strumento.

**Quando cambia le batterie, collochi lo strumento con la parte frontale a contatto di una superficie morbida e apra il coperchio giallo del comparto delle batterie svitando le viti. Cambi le batterie con altre equivalenti e chiuda di nuovo il coperchio.**

## 8. Sicurezza

Per favore, legga attentamente le istruzioni della messa in funzione. I danni che possono prodursi per non aver seguito le istruzioni ci esimono da qualsiasi responsabilità.

- Lo strumento deve essere usato solo nel campo di temperatura consentito
- Lo strumento deve essere aperto solo dai tecnici qualificati di PCE-Group SL
- Lo strumento non deve essere mai messo con la parte dei comandi contro la superficie (p.e. la tastiera contro un tavolo)
- Non si devono effettuare modifiche tecniche allo strumento
- Lo strumento deve essere pulito solo con un panno umido / usi solo prodotti di pulizia con un pH neutro

Se ha qualche domanda da fare, si metta in contatto con PCE-Group.

A questo indirizzo troverà una visione della tecnica di misura:

<http://www.pce-italia.it/strumenti-di-misura/strumenti-misura.htm>

A questo indirizzo troverà un elenco dei misuratori:

<http://www.pce-italia.it/strumenti-di-misura/misuratori.htm>

A questo indirizzo troverà un elenco delle bilance:

<http://www.pce-italia.it/strumenti-di-misura/bilance-visione-generale.htm>

Per poter osservare la RAEES (restituzione ed eliminazione dei residui di strumenti elettrici ed elettronici) ritiriamo tutti i nostri strumenti. Questi verranno riciclati da noi o saranno eliminati secondo la legge da un'impresa di riciclaggio.

R.A.E.E.-N°.01932

