



Manuale di istruzioni

PCE-MO 2002 | Milliohmmetro



Le istruzioni per l'uso in varie lingue (italiano, inglese, francese, spagnolo, tedesco, portoghese, olandese, turco...) possono essere trovate usando la funzione cerca su: www.pce-instruments.com

Ultima modifica: 7. marzo 2024
v1.0

Indice

1	Informazioni di sicurezza	1
1.1	Simboli	2
2	Specifiche tecniche.....	3
3	Contenuto della spedizione	3
4	Descrizione del dispositivo.....	4
5	Messa in funzione	6
5.1	Prima dell'uso	6
5.2	Prima della messa in funzione.....	6
5.3	Misure di precauzione	6
5.4	Misurazione.....	7
5.5	Procedura di misurazione semplificata	8
6	Osservazioni.....	9
6.1	Cavi di prova	9
6.2	Conduttore originale di potenziale e corrente	9
6.3	Effetti della temperatura	9
6.4	Fusibili.....	10
7	Sostituzione delle batterie	11
8	Garanzia	11
9	Smaltimento del dispositivo e delle batterie	11

1 Informazioni di sicurezza

Durante lo sviluppo del tester milliohm PCE-MO 2002 è stata data grande importanza al rispetto delle norme generali di sicurezza. Tuttavia, anche una progettazione incentrata sulla sicurezza non protegge dai danni causati da un uso improprio. I circuiti elettrici sono pericolosi e lo sono ancora di più quando non vengono rispettate le norme di sicurezza o se il comportamento dell'utente è negligente. Le seguenti istruzioni hanno lo scopo di ridurre al minimo i rischi durante l'utilizzo di questo tester milliohm.

Si prega di leggere attentamente e completamente questo manuale di istruzioni prima di utilizzare il dispositivo per la prima volta. Il dispositivo deve essere utilizzato solo da personale qualificato. I danni causati dal mancato rispetto delle avvertenze contenute nelle istruzioni per l'uso non sono soggetti ad alcuna responsabilità.

- Questo dispositivo deve essere utilizzato solo come descritto nel presente manuale di istruzioni. Se utilizzato per altri scopi potrebbero verificarsi situazioni pericolose.
- Utilizzare il dispositivo solo se le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) rientrano nei valori limite indicati nelle specifiche. Non esporre il dispositivo a temperature estreme, luce solare diretta, umidità estrema o aree umide.
- Non esporre l'apparecchio a forti urti o vibrazioni.
- L'involucro del dispositivo può essere aperto solo da personale qualificato PCE Instruments.
- Non utilizzare mai l'apparecchio con le mani umide o bagnate.
- Non è consentito apportare modifiche tecniche all'apparecchio.
- L'apparecchio deve essere pulito esclusivamente con un panno umido. Non utilizzare prodotti per la pulizia abrasivi o a base di solventi.
- L'apparecchio deve essere utilizzato esclusivamente con accessori o pezzi di ricambio equivalenti offerti da PCE Instruments.
- Prima di ogni utilizzo, controllare che l'involucro dell'apparecchio non presenti danni visibili. Se sono presenti danni visibili, il dispositivo non deve essere utilizzato.
- Il dispositivo non deve essere utilizzato in atmosfere esplosive.
- Il campo di misura indicato nelle specifiche non deve essere superato in nessun caso.
- Assicurarsi di non superare l'intervallo di misura massimo.
- Assicurarsi che la batteria abbia una tensione sufficiente. Sostituire le batterie quando sullo schermo appare il simbolo della batteria.
- L'oggetto da misurare deve essere isolato e senza tensione prima di collegare i terminali.
- Non utilizzare puntali, sonde o pinze a coccodrillo sporchi o danneggiati. Assicurarsi che i puntali siano adeguatamente isolati. Gli accessori difettosi devono essere rimossi immediatamente per la riparazione o la sostituzione.
- Scollegare i puntali prima di sostituire il fusibile. In caso di sostituzione utilizzare solo fusibili dello stesso tipo e accertarsi che siano inseriti correttamente.
- Prima di ogni misurazione, controllare la posizione del selettore del campo di misura e dei puntali. Si prega di prestare attenzione alle immagini presenti in questo manuale, che potrebbero essere utili per comprendere la procedura di misurazione.
- Non toccare cavi scoperti, collegamenti o altre parti che potrebbero essere sotto tensione. In caso di dubbio, controllare prima se il circuito è privo di tensione.

- **Questo strumento deve essere utilizzato solo da personale competente e qualificato in grado di comprendere il principio di misurazione della resistenza.**
- **Tenere questo dispositivo di misurazione fuori dalla portata dei bambini.**
- La mancata osservanza delle istruzioni di sicurezza può causare danni al dispositivo e lesioni all'utente.

Il presente manuale di istruzione è stato pubblicato da PCE Instruments senza nessun tipo di garanzia.

Per consultare le condizioni generali di garanzia, rimandiamo al capitolo dedicato ai nostri Termini e condizioni.

Per ulteriori informazioni, la preghiamo di rivolgersi a PCE Instruments.

1.1 Simboli

	Attenzione. Rischio di scarica elettrica.
	Attenzione. Leggere il manuale di istruzioni.

2 Specifiche tecniche

Range	0 ... 2000 Ω
Risoluzione	100 $\mu\Omega$ Range: 0 ... 200 m Ω 1 m Ω Range: 200 ... 2000 m Ω 10 m Ω Range: 2 ... 20 Ω 100 m Ω Range: 20 ... 200 Ω 1 Ω Range: 200 ... 2000 Ω
Precisione	$\pm 0,5$ % del valor ± 2 digit
corrente di prova	1 mA Range da 2000 Ω 10 mA Range da 20 Ω / 200 Ω 100 mA Range da 200 m Ω / 2000 m Ω
Testare la precisione attuale	$\pm 0,1$ %
Fusibili	
- Alimentazione	1,5 A / HBC / 5 x 20 mm / DIN
- Corrente	1,0 A / HBC / 5 x 20 mm / DIN
- Potenziale	0,5 A / HBC / 5 x 20 mm / DIN
Alimentazione	8 x Batterie da 1,5 V tipo AA
Temperatura operativa	-15 ... +55 $^{\circ}\text{C}$
Temperatura di stoccaggio	-20 ... +65 $^{\circ}\text{C}$
Umidità	93 % U.R. @ 40 $^{\circ}\text{C}$
Dimensioni	250 x 190 x 110 mm
Peso	1,5 kg
Normative	IEC 1010-1 / IEC 60068-2

3 Contenuto della spedizione

1 x Milliohmmetro PCE-MO 2002
 1 x Set di puntali/pinze
 1 x Cinghia da trasporto
 8 x Batterie da 1,5 V tipo AA
 1 x Manuale di istruzioni

4 Descrizione del dispositivo

Il tester milliohm è uno strumento di misura a bassa resistenza che misura con precisione piccole resistenze. Il dispositivo consente misurazioni di resistenza in diversi intervalli di ohm. La risoluzione nell'intervallo più basso è $100\ \mu\Omega$ e nell'intervallo più alto $1\ \Omega$. Il dispositivo ha cinque range di misura, da $200\ m\Omega$ a $2000\ \Omega$. I valori di misura sono indicati su un display LCD a 3 cifre di facile lettura.

Il tester milliohm è alimentato da 8 batterie AA da 1,5 V.

Dispone di una sorgente di corrente continua costante regolata con corrente di 1 mA, 10 mA e 100 mA.

Nella misurazione della resistenza, la corrente viene generata attraverso i terminali C1 e C2 (C1 è uguale a "+" e C2 è uguale a "-").

La caduta di tensione sul resistore in prova viene misurata utilizzando i terminali di potenziale P1 e P2 (P1 è "+" e P2 è "-").

Se l'alimentazione viene interrotta, il LED Rc si accende, indicando che la resistenza nel circuito di corrente è troppo alta. (Abbassare la corrente selezionando un intervallo di resistenza più elevato può risolvere questo problema.)

Se il LED RP si accende, il valore della tensione di misurazione della resistenza è fuori range.

La misurazione della resistenza è precisa solo se i LED RP e RC non lampeggiano. Se qualche LED si accende, il risultato della misurazione potrebbe essere impreciso.

Il tester milliohm è dotato di un display LCD a 3 cifre che può essere visualizzato nella maggior parte delle condizioni di illuminazione. Lo schermo indica diverse funzioni: Hold, Buzzer, controllo della polarità di carica, "+" o "-". È possibile selezionare l'intervallo di misurazione con un interruttore rotante.

Quando si attiva l'interruttore "ON", la misurazione avrà inizio. Il dispositivo misura per dieci secondi se si tiene premuto l'interruttore "ON" "RP Test" per meno di due secondi. Se si tiene premuto lo stesso interruttore per più di tre secondi, la misurazione richiederà sessanta secondi. Il dispositivo si spegne automaticamente dopo 5 minuti (AUTO-OFF).

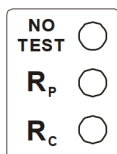
L'apparecchio si spegne completamente non appena si gira l'interruttore rotante sulla posizione "OFF". Prima che la misurazione termini, il dispositivo memorizza l'ultimo risultato (HOLD).

Il dispositivo è dotato di un fusibile e dispone di una protezione da sovratensione tra C1 e C2. In caso di sovratensione scatta il fusibile e il circuito di corrente viene interrotto.

Anche il circuito tra P1 e P2 è protetto contro le sovratensioni; anche se non dispone di un proprio fusibile.

Il dispositivo è dotato di protezione contro il surriscaldamento. Il calore viene misurato attraverso un transistor regolatore.

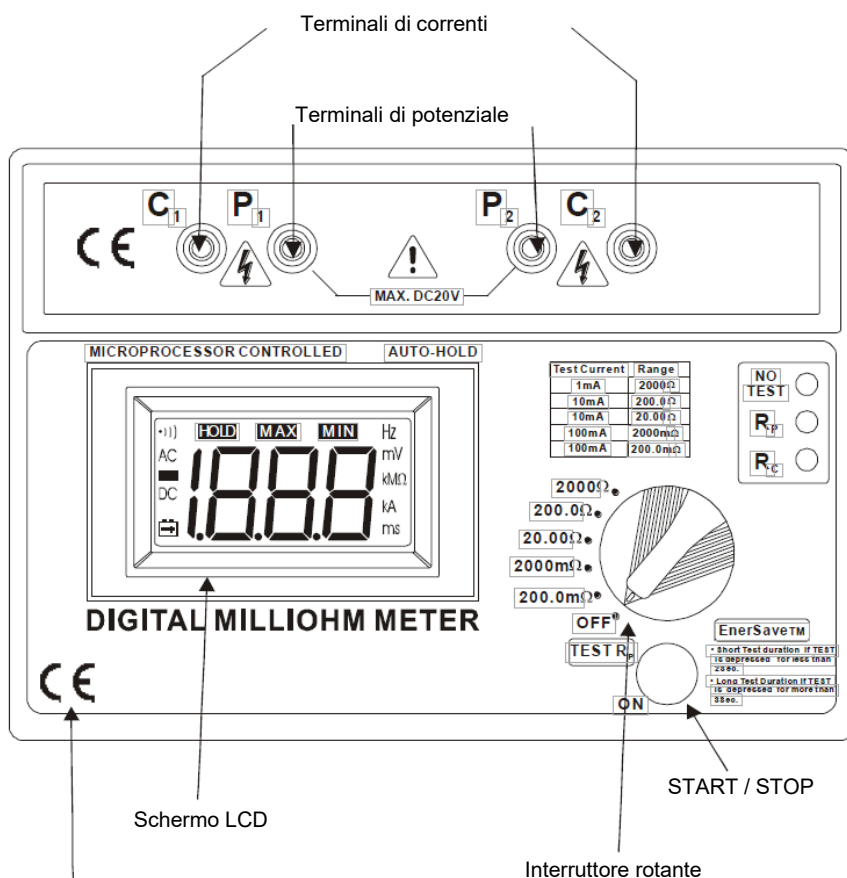
Se l'indicatore di surriscaldamento si accende, lasciare raffreddare il tester milliohm per alcuni minuti prima di continuare la misurazione.



LED di surriscaldamento attivo: il dispositivo è surriscaldato

Resistenza troppo elevata tra le pinze amperometriche (fusibile)

Resistenza troppo elevata tra i morsetti di tensionamento



Rispetta le normative CE

5 Messa in funzione

5.1 Prima dell'uso

Una volta disimballato, verificare che il dispositivo non presenti danni. Effettuare i controlli descritti nel manuale di istruzioni per garantire il corretto funzionamento dell'apparecchio. In caso di danni evidenti o malfunzionamenti, contattateci o il vostro rivenditore.

5.2 Prima della messa in funzione

Se il dispositivo è acceso e sullo schermo viene visualizzato il simbolo della batteria LCD, si devono cambiare le batterie con 8 batterie alcaline (AA) nuove il prima possibile.

5.2.1 Controllo della fonte di alimentazione

1. Collegare i cavi di prova alle prese di corrente C_1 e C_2 .
2. Selezionare un intervallo di misurazione e cortocircuitare i puntali. Se il LED RC si spegne, è tutto a posto.

5.2.2 Verifica della misurazione di potenziale

1. Collegare i cavi di prova alle prese di tensione P_1 e P_2 .
2. Cortocircuitare P_1 con P_2 . Lo schermo deve indicare 000.
3. Eliminare il cortocircuito tra P_1 e P_2 e tra C_1 e C_2 . Collegare il terminale potenziale P_1 con C_1 e P_2 con C_2 . Il LED RP deve accendersi per indicare sovratensione o range eccessivo.

Questa procedura di test può essere eseguita in qualsiasi range di misura.

È inoltre possibile verificare l'indicazione della polarità del tester milliohm collegando il terminale potenziale P_1 a C_2 e P_2 a C_1 . Il LED RP non si accende e viene visualizzata una sovratensione o un overrange. Lo schermo dovrebbe mostrare il cambio di polarità.

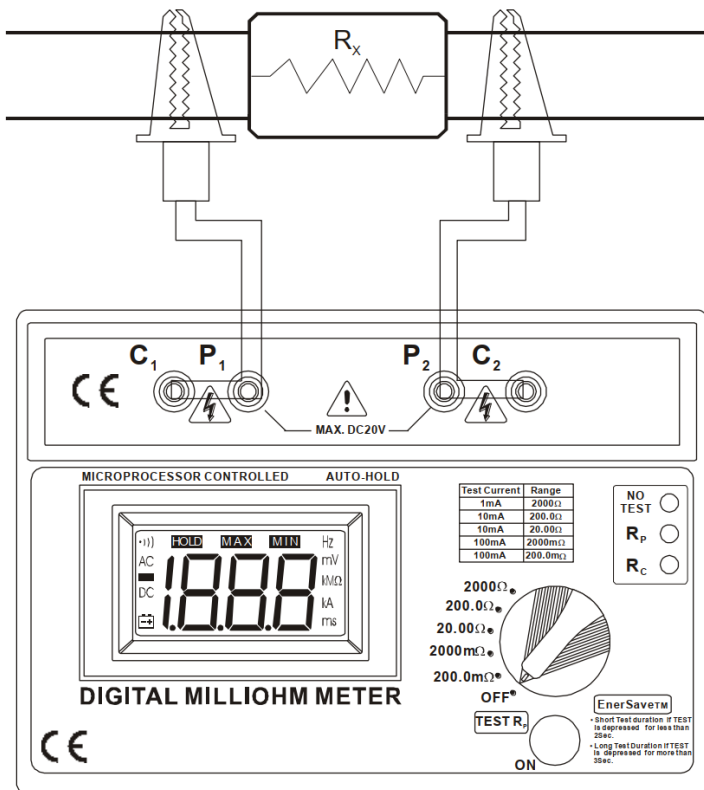
È possibile eseguire un controllo generale cortocircuitando insieme tutti i cavi di misura: C_1 , C_2 , P_1 , P_2 . Il display dovrebbe mostrare circa 000 (a seconda del tipo di pinze a coccodrillo e di come sono collegate). I LED RC e RP non dovrebbero accendersi, indicando che non vi è alcun errore o guasto.

5.3 Misure di precauzione

- Prima di ogni misurazione, assicurarsi che il circuito sia completamente disconnesso, isolato e senza tensione prima di collegare i puntali.
- Non utilizzare l'apparecchio se l'isolamento è compromesso da danni elettrici o meccanici o da altri influssi ambientali. Restituirlo al rivenditore o a noi per l'ispezione e la riparazione.
- Rispettare la temperatura di conservazione minima di -20°C per evitare danni allo schermo LCD. Lavorando a temperature inferiori a 0°C , si verifica un ritardo significativo nella velocità di visualizzazione.
- Se l'apparecchio è sporco, utilizzare una spugna con una soluzione di acqua e sapone neutro. Non utilizzare altri prodotti per la pulizia.

5.4 Misurazione

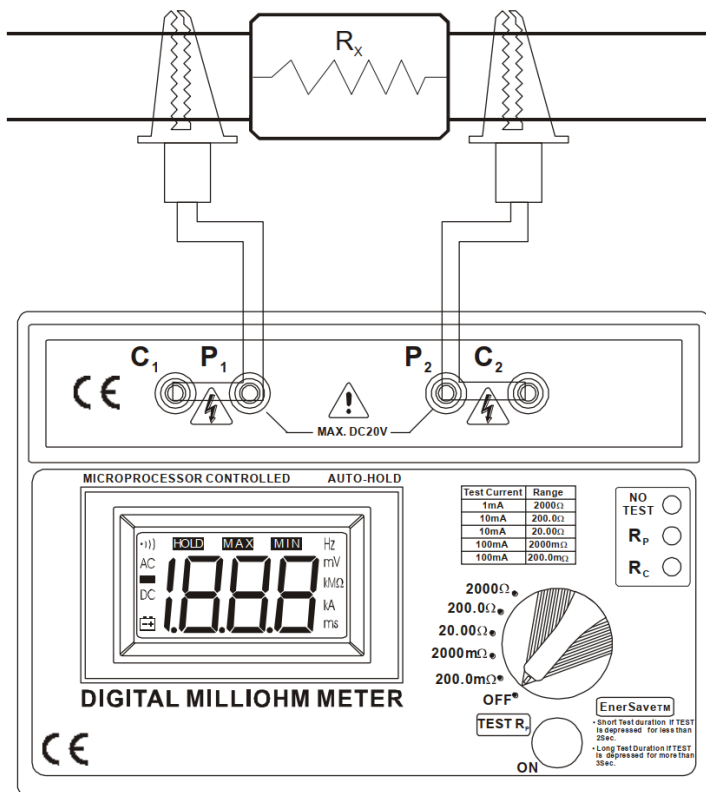
- Prima di iniziare una misurazione, eseguire tutte le misure di controllo consigliate e seguire le istruzioni di sicurezza.
- Collegare i puntali (contrassegnati con colori diversi) al dispositivo come mostrato nello schema nell'immagine.
- I puntali devono essere sempre posizionati a una distanza sufficiente dai cavi di prova della potenza.
- Tenere presente che i puntali più corti producono un risultato più preciso. I puntali troppo lunghi sono sensibili alle interferenze.
- Si consiglia l'uso di puntali schermati poiché sono più insensibili alle interferenze.



5.5 Procedura di misurazione semplificata

Il metodo di misurazione a quattro fili presenta numerosi vantaggi importanti. Gli influssi delle resistenze dei cavi e dei contatti vengono soppressi e gli errori di misurazione eliminati.

Tuttavia, quando si misurano resistenze elevate (2000 Ω), non è necessario utilizzare questo



metodo per ottenere un risultato di misurazione sufficientemente accurato in termini percentuali. In questi casi è possibile utilizzare senza problemi il metodo semplificato a due fili. È possibile cortocircuitare C_1 con P_1 e C_2 con P_2 .

6 Osservazioni

Il tester di milliohm digitale con range di misura da 100 μOhm a 2000 Ohm può essere usato per un'ampia gamma di applicazioni:

- Misura delle resistenze delle bobine in motori elettrici, generatori e trasformatori
- Misure di connessione in aerei, navi, ferrovie, applicazioni domestiche e sistemi elettrici industriali.
- Misura della resistenza di contatto di cavi ad anello negli impianti domestici e negli impianti elettrici industriali.
- Misura della resistenza di accessori elettronici come interruttori, binari, interruttori e resistori a relè.
- Misura di connettori a compressione su linee aeree di contatto
- Dispositivi di prova e misurazione negli armadi di distribuzione e nei centri di trasformazione, come fusibili, connessioni, contatti e punti di saldatura.

6.1 Cavi di prova

I cavi originali inclusi nella fornitura sono adatti per il collegamento a conduttori con un diametro fino a 17 mm o a sbarre collettrici con uno spessore di 17 mm. In alcuni casi, la natura dell'oggetto in prova può richiedere ganasce più grandi. Potrebbero essere necessari anche cavi più lunghi, ad esempio, a causa delle particolari proprietà della superficie dell'oggetto in prova. Osservare le seguenti istruzioni quando si costruiscono i propri puntali.

Nota La lunghezza dei potenziali rilevatori dovrebbe essere la più breve possibile.

Si consigliano cavi in rame stagnato isolati $\varnothing$ mm 16/02. I due conduttori di tensione devono avere la stessa lunghezza per evitare errori di misura.

6.2 Conduttore originale di potenziale e corrente

Il puntale P1 è rosso, il puntale P2 è blu, il puntale C1 è verde e il puntale C2 è nero, rivestito e dotato di una spina di sicurezza da 4 mm su un'estremità e una clip a coccodrillo sull'altra estremità per entrare in contatto con l'oggetto da testare. Le spine si collegano a prese dello stesso colore (4 mm, rivestite).

6.3 Effetti della temperatura

La temperatura può influenzare significativamente il risultato del test a seconda del coefficiente di temperatura e dei campi elettromagnetici della resistenza di misura.

La maggior parte dei conduttori presenta un coefficiente di temperatura elevato quando viene misurata la resistenza.

Esempio

0,4%/°C per il rame. Un conduttore di rame che ha una resistenza di 10 Ω a 20°C viene misurato con una resistenza di 10,4 Ω ad una temperatura ambiente di 30°C. È necessario tenere conto degli effetti della temperatura, soprattutto quando si misura in condizioni ambientali particolari.

Anche la corrente che passa attraverso un resistore ne aumenterà la temperatura. Pertanto, la durata del test può influenzare la misurazione della resistenza.

Quando si misura la resistenza di un elemento, come le derivazioni di corrente, che hanno giunzioni di conduttori diversi, i campi elettromagnetici termici possono influenzare la precisione della misurazione. La presenza di queste influenze può essere verificata invertendo i conduttori. Per compensare questo effetto, il valore medio di entrambe le letture può essere interpretato come il valore di misura corretto.

6.4 Fusibili

Il tester milliohm PCE-MO 2002 ha 3 fusibili

1. Fusibile di alimentazione

Il fusibile principale si trova nella parte inferiore del tester. Aprire il vano batterie e sostituire il fusibile bruciato con un altro dello stesso tipo. (HBC, 1,5 A, > 24 V AC, Slow Blow)

2. Fusibile del circuito di corrente

I terminali di corrente sono protetti da fusibili.

Il fusibile si trova sotto la scheda elettronica. Per accedervi è necessario allentare le quattro viti di fissaggio che fissano il pannello frontale. Due di queste viti si trovano sotto i piedini del dispositivo, mentre le altre due si trovano all'interno del vano batterie.

Se è presente tensione sulla resistenza di misurazione, la protezione da sovratensione brucia automaticamente il fusibile per evitare danni al dispositivo. Se il LED RC rimane acceso significa che il fusibile è difettoso e deve essere sostituito. (HBC / 1 A / 250 V AC, Slow Blow).

3. Fusibile del circuito di potenziale

I terminali del potenziale sono protetti da fusibili.

Il fusibile si trova sotto la scheda elettronica. Per accedervi è necessario allentare le quattro viti di fissaggio che fissano il pannello frontale. Due di queste viti si trovano sotto i piedini del dispositivo, mentre le altre due si trovano all'interno del vano batterie.

Se è presente tensione sulla resistenza di misurazione, la protezione da sovratensione brucia automaticamente il fusibile per evitare danni al dispositivo. Se il LED RP non si accende dopo il test preliminare, ciò indica che il fusibile è difettoso e deve essere sostituito. (HBC / 0,5 A / 250 V AC / Slow Blow).

4. Limiti di ingresso e protezione

La tensione continua massima che può essere applicata alla linea di alimentazione e di tensione è di circa 10,7 V. Una tensione più elevata farà bruciare automaticamente i fusibili. Tuttavia, le impostazioni di fabbrica dell'attivazione del circuito di protezione possono essere personalizzate per le proprie applicazioni.

Abbiamo selezionato appositamente questo metodo per non danneggiare lo strumento, in caso di uso improprio.

7 Sostituzione delle batterie

Per sostituire le batterie, posizionare la parte anteriore del dispositivo su una superficie morbida e aprire il coperchio giallo delle batterie allentando le viti nel vano batterie sul retro del dispositivo. Sostituire le batterie scariche con altre nuove dello stesso tipo e richiudere il dispositivo.

Importante Per evitare scosse elettriche, verificare che l'apparecchio sia privo di tensione prima di iniziare la sostituzione. Rimuovere tutti i puntali prima di aprire il dispositivo.

8 Garanzia

Le nostre condizioni di garanzia le può trovare a questo indirizzo:

<https://www.pce-instruments.com/italiano/stampa>.

9 Smaltimento del dispositivo e delle batterie

Per lo smaltimento delle batterie nell'UE si applica la direttiva 2006/66/CE del Parlamento europeo. A causa delle sostanze inquinanti contenute, le batterie non devono essere smaltite come rifiuti domestici. Devono essere conferite ai centri di raccolta previsti a tale scopo.

Al fine di rispettare la direttiva 2012/19/UE, ritiriamo i nostri dispositivi. Li riutilizziamo o li consegniamo a un'azienda di riciclaggio che li smaltisce in conformità alla legge.

Per i Paesi al di fuori dell'UE, le batterie e i dispositivi devono essere smaltiti in conformità alle normative locali sui rifiuti.

Per qualsiasi domanda, contattare PCE Instruments.

RAEE-Reg.-Nr.DE69278128



ATTENZIONE: “Questo strumento non dispone di protezione ATEX, per cui non deve essere usato in ambienti potenzialmente a rischio di esplosione (polvere, gas infiammabili).”

Le specifiche possono essere soggette a modifiche senza preavviso.

Contatti PCE Instruments

Germania

PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
D-59872 Meschede
Deutschland
Tel.: +49 (0) 2903 976 99 0
Fax: +49 (0) 2903 976 99 29
info@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com/deutsch

Regno Unito

PCE Instruments UK Ltd
Unit 11 Southpoint Business Park
Ensign Way, Southampton
Hampshire
United Kingdom, SO31 4RF
Tel: +44 (0) 2380 98703 0
Fax: +44 (0) 2380 98703 9
info@pce-instruments.co.uk
www.pce-instruments.com/english

Paesi Bassi

PCE Brookhuis B.V.
Institutenweg 15
7521 PH Enschede
Nederland
Telefoon: +31 (0)53 737 01 92
info@pcebenelux.nl
www.pce-instruments.com/dutch

Francia

PCE Instruments France EURL
23, rue de Strasbourg
67250 Soultz-Sous-Forêts
France
Téléphone: +33 (0) 972 3537 17
Numéro de fax: +33 (0) 972 3537 18
info@pce-france.fr
www.pce-instruments.com/french

Italia

PCE Italia s.r.l.
Via Pesciatina 878 / B-Interno 6
55012
Capannori (LU)
Italia
Telefono: +39 0583 975 114
Fax: +39 0583 974 824
info@pce-italia.it
www.pce-instruments.com/italiano

Stati Uniti

PCE Americas Inc.
1201 Jupiter Park Drive, Suite 8
Jupiter / Palm Beach
33458 FL
USA
Tel: +1 (561) 320-9162
Fax: +1 (561) 320-9176
info@pce-americas.com

Spagna

PCE Ibérica S.L.
Calle Mayor, 53
02500 Tobarra (Albacete)
España
Tel. : +34 967 543 548
Fax: +34 967 543 542
info@pce-iberica.es
www.pce-instruments.com/espanol

Turchia

PCE Teknik Cihazları Ltd.Şti.
Halkalı Merkez Mah.
Pehlivan Sok. No.6/C
34303 Küçükçekmece - İstanbul
Türkiye
Tel: 0212 471 11 47
Faks: 0212 705 53 93
info@pce-cihazlari.com.tr
www.pce-instruments.com/turkish

Danimarca

PCE Instruments Denmark ApS
Brik Centepark 40
7400 Herning
Denmark