



Manuale d'istruzioni

Misuratore di campi elettro-magnetici PCE-EM 29



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
v1.2

Indice

1	Informazioni sulla sicurezza	1
2	Introduzione.....	2
2.1	Fondamenti.....	2
2.2	Applicazione.....	3
2.3	Caratteristiche.....	3
3	Specifiche tecniche.....	4
3.1	Specifiche generali.....	4
3.2	Specifiche elettriche.....	5
4	Gestione.....	6
4.1	Descrizione dei comandi del pannello frontale.....	6
4.2	Descrizione del display.....	8
5	Garanzia	8
6	Smaltimento del dispositivo e delle batterie.....	8

1 Informazioni sulla sicurezza

Grazie per aver deciso di acquistare il dispositivo di PCE Instruments.

Prima di mettere in funzione l'apparecchio per la prima volta, leggere attentamente e completamente le presenti istruzioni per l'uso. L'apparecchio può essere utilizzato solo da personale altamente qualificato. Non ci assumiamo alcuna responsabilità per i danni causati dalla mancata osservanza delle istruzioni d'uso.



ATTENZIONE

- Prima di effettuare una misurazione, verificare se il simbolo di batteria scarica () viene visualizzato sullo schermo non appena lo strumento viene acceso. Sostituire la batteria se viene visualizzato il simbolo.
- In caso di stoccaggio prolungato, è preferibile rimuovere la batteria dallo strumento.
- Evitare di scuotere lo strumento, soprattutto in modalità di misurazione.
- L'accuratezza e il funzionamento del misuratore possono essere influenzati negativamente da limiti specificati esternamente e da una manipolazione impropria.



PERICOLO!

- In alcuni casi, lavorare in prossimità di forti fonti di radiazioni può rappresentare un rischio per la salute, la sicurezza dei lavoratori e delle loro vite.
- Si noti che le persone con impianti elettronici (ad es. pacemaker cardiaci) sono in alcuni casi soggette a rischi particolari.
- Osservare le norme di sicurezza locali per il funzionamento dell'impianto.
- Osservare le istruzioni per l'uso delle apparecchiature utilizzate per generare, condurre o consumare energia elettromagnetica.
- Si noti che i radiatori secondari (ad esempio, oggetti riflettenti come una recinzione metallica) possono causare un'amplificazione locale del campo.
- Si noti che l'intensità di campo nelle immediate vicinanze dei radiatori aumenta proporzionalmente al cubo inverso della distanza. Ciò significa che nelle immediate vicinanze di piccole sorgenti di radiazioni possono verificarsi enormi intensità di campo (ad esempio, perdite nelle guide d'onda, forni induttivi).
- Il dispositivo di misurazione dell'intensità di campo può sottostimare i segnali pulsati. In particolare, con i segnali radar possono verificarsi errori di misura significativi.
- Tutti i dispositivi di misurazione dell'intensità di campo hanno un intervallo di frequenza specifico e limitato. I campi con componenti spettrali al di fuori di questo intervallo di frequenza sono generalmente valutati in modo errato e tendono a essere sottostimati. Prima di utilizzare i dispositivi di misurazione dell'intensità di campo, è necessario assicurarsi che tutte le componenti del campo da misurare rientrino nell'intervallo di frequenza specificato del dispositivo di misurazione.

Il presente manuale di istruzioni è pubblicato da PCE Italia s.r.l. senza alcun tipo di garanzia. Vi informiamo espressamente dei nostri termini di garanzia che si trovano nelle nostre condizioni generali di contratto.

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

2 Introduzione

2.1 Fondamenti

- **Inquinamento elettromagnetico:**

Questo misuratore viene utilizzato per indicare l'inquinamento elettromagnetico generato artificialmente. Ovunque ci sia tensione o corrente, si generano campi elettrici (E) e magnetici (H). Tutti i tipi di trasmissioni radiofoniche e televisive producono campi elettromagnetici, che si generano anche nell'industria, nel commercio e in casa, dove ci influenzano anche se i nostri organi sensoriali non percepiscono nulla.

- **Intensità del campo elettrico (E):**

Una quantità vettoriale di campo che rappresenta la forza (F) su una carica di prova positiva (q) di unità infinitesimale in un punto diviso per tale carica. L'intensità del campo elettrico è espressa in unità di volt per metro (V/m).

Utilizzare le unità di misura dell'intensità del campo elettrico nelle seguenti situazioni:

- Nell'area del campo vicino alla sorgente.
- Dove la natura del campo elettromagnetico è sconosciuta.

- **Intensità del campo magnetico (H):**

Un vettore di campo che è uguale alla densità di flusso magnetico diviso per la permeabilità del mezzo. L'intensità del campo magnetico è espressa in unità di ampere per metro (A/m).

Il misuratore utilizza l'intensità del campo magnetico per misurare solo l'area del campo lontano dalla sorgente.

- **Densità di potenza (S):**

Potenza per unità di superficie normale alla direzione di propagazione, solitamente espressa in unità di watt per metro quadrato (W/m^2) o, per comodità, in unità come millivolt per centimetro quadrato (mW/cm^2).

- **La caratteristica dei campi elettromagnetici:**

I campi elettromagnetici si propagano come onde e viaggiano alla velocità della luce (c). La lunghezza d'onda è proporzionale alla frequenza.

$$2.1.1.1 \lambda \text{ (lunghezza d'onda)} = \frac{c \text{ (velocità della luce)}}{f \text{ (frequenza)}}$$

Se la distanza dalla sorgente del campo è inferiore a tre lunghezze d'onda, di solito ci troviamo nel campo vicino. Se la distanza è superiore a tre lunghezze d'onda, le condizioni di campo lontano sono generalmente valide.

Nel campo vicino, la relazione tra l'intensità del campo elettrico (E) e l'intensità del campo magnetico (H) non è costante, per cui è necessario misurarli separatamente.

Nel campo lontano, invece, è sufficiente misurare solo una grandezza di campo, per poi calcolare l'altra di conseguenza.

2.2 Applicazione

Molto spesso, le operazioni di routine, la manutenzione e l'assistenza devono essere svolte in aree in cui sono presenti campi elettromagnetici attivi, ad esempio nelle stazioni di trasmissione, ecc. Inoltre, altri dipendenti possono essere esposti a radiazioni elettromagnetiche. In questi casi, è essenziale che il personale non sia esposto a livelli pericolosi di radiazioni elettromagnetiche, quali:

- **Misura dell'intensità di campo delle onde elettromagnetiche (RF) ad alta frequenza.**
- **Misura della densità di potenza di radiazione dell'antenna della stazione base di telefonia mobile.**
- **Applicazioni di comunicazione wireless (CW, TDMA, GSM, DECT).**
- **Misura della potenza RF per trasmettitori.**
- **Rilevamento e installazione della LAN senza fili (Wi-Fi).**
- **Telecamera spia, cercatore di microspie wireless.**
- **Livello di sicurezza dalle radiazioni dei telefoni cellulari/wireless.**
- **Rilevamento delle perdite del forno a microonde.**
- **Sicurezza dei campi elettromagnetici nell'ambiente di vita personale.**

2.3 Caratteristiche

Il misuratore è un dispositivo a banda larga per il monitoraggio delle radiazioni ad alta frequenza nell'intervallo **da 50MHz a 3,5GHz**. Il campo elettrico non direzionale e l'elevata sensibilità consentono anche di misurare l'intensità del campo elettrico nelle celle TEM e nelle sale di assorbimento.

L'unità di misura e i tipi di misura sono stati selezionati per essere espressi in unità di intensità di campo elettrico e magnetico e densità di potenza.

Alle alte frequenze, la densità di potenza è particolarmente importante. Essa fornisce una misura della potenza assorbita da una persona esposta al campo. Questo livello di potenza deve essere mantenuto il più basso possibile alle alte frequenze.

Lo strumento può essere impostato per visualizzare il valore istantaneo, il valore massimo misurato o il valore medio. Le misurazioni del valore istantaneo e massimo sono utili per orientarsi, ad esempio quando si entra per la prima volta in un'area esposta.

- Gamma di frequenza da 50MHz a 3,5GHz.
- Per misure isotropiche di campi elettromagnetici.
- Misura non direzionale (isotropica) con sensore di misura a tre

canali.

- Elevata gamma dinamica grazie all'elaborazione dei risultati digitali a tre canali.
- Soglia di allarme configurabile e funzione di memoria.

3 Specifiche tecniche

3.1 Specifiche generali

- **Metodo di misura:** misura triassiale digitale.
- **Caratteristica direzionale:** isotropo, triassiale.
- **Selezione del campo di misura:** un campo continuo.
- **Risoluzione del display:** 0,1mV/m, 0,1□A/m, 0,1□W/m², 0,001□W/cm²
- **Tempo di impostazione:** tipicamente 1s (da 0 a 90% del valore misurato).
- **Frequenza di aggiornamento del display:** normalmente 0,5 s
- **Tipo di display:** a cristalli liquidi (LCD), a 4 cifre.
- **Allarme acustico:** cicalino.
- **Unità:** mV/m, V/m, □A/m, mA/m, □W/m², mW/m², W/m², □W/cm², mW/cm²
- **Valore visualizzato:** valore misurato istantaneo, valore massimo o valore medio massimo.
- **Funzione di allarme:** soglia regolabile con ON/OFF.
- **Fattore di calibrazione CAL:** regolabile.
- **Memoria e lettura manuale dei dati:** 99 set di dati.
- **Batterie a secco:** 9V NEDA 1604/1604A
- **Durata della batteria:** > 15 ore
- **Spegnimento automatico:** 15 minuti.
- **Intervallo di temperatura di funzionamento:** da 0°C a +50°C
- **Intervallo di umidità operativa:** da 25% a 75% Hr
- **Intervallo di temperatura di conservazione:** da -10°C a +60°C
- **Intervallo di umidità di stoccaggio:** da 0% a 80%Hr
- **Dimensioni:** Circa 60 (L)□60(T)□237(L) mm.
- **Peso (batteria inclusa):** circa 200 g
- **Accessori:** manuale di istruzioni, batteria, custodia per il trasporto.

3.2 Specifiche elettriche

- Se non diversamente indicato, le seguenti specifiche sono mantenute alle seguenti condizioni:
 - Il misuratore si trova nel campo lontano di una sorgente, la testa del sensore è rivolta verso la sorgente.
 - Temperatura ambiente: $+23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$
 - Umidità relativa dell'aria: dal 25% al 75%.
- **Tipo di sensore:** Campo elettrico (E)
- **Gamma di frequenza:** da 50MHz a 3,5GHz
- **Campo di misura specificato:**
 - **Segnale CW ($f > 50\text{MHz}$):** 20mV/m a 108.0V/m,
53 $\mu\text{A/m}$ a 286.4mA/m,
1 $\mu\text{W/m}^2$ a 30.93W/m²,
0 $\mu\text{W/cm}^2$ a 3.093mW/cm²
- **Gamma dinamica:** tipicamente 75 dB
- **Errore assoluto a 1 V/m e 50 MHz:** $\pm 1.0\text{dB}$
- **Risposta in frequenza:**
 - **Sensore che tiene conto del tipico fattore CAL:**
 - +1.0dB (da 50MHz a 1.9GHz)
 - +2.4dB (da 1.9GHz a 3.5GHz)
 - **Deviazione isotropica:** Tipicamente $\pm 1.0\text{dB}$ ($f > 50\text{MHz}$)
 - **Limite di sovraccarico:** 10.61mW/cm² (200V/m)
 - **Risposta termica (da 0 a 50 °C):** $\pm 0.2\text{dB}$

4 Gestione

4.1 Descrizione dei comandi del pannello frontale

(1). **Sensore di campo elettronico.**

(2). **Display LCD.**

(3). **Tasto**  : Premere questo tasto per cambiare in sequenza: "Istantanea" → "Massima istantanea" → "Media" → "Massima media". In modalità di lettura, premere questo tasto per uscire. In modalità di impostazione degli allarmi, premere questo tasto per memorizzare il valore di impostazione.

Tenere premuto questo tasto mentre si accende lo strumento per disattivare il suono acustico. Il simbolo  scomparirà.

(4). **Tasto**  : Premere questo tasto per

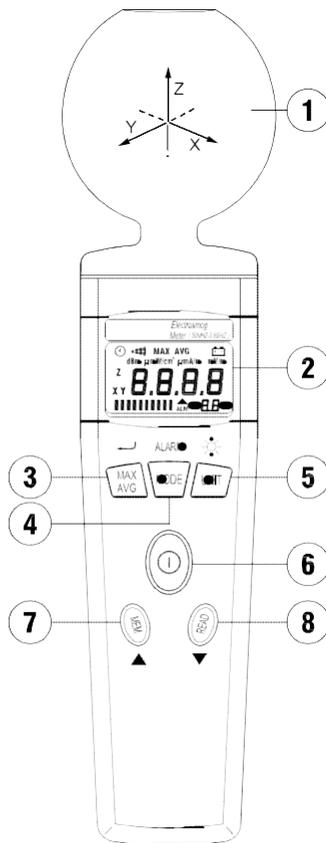
cambiare il selettore degli assi del sistema.

sensori: "Tutti gli assi" → "Asse X" → "Asse Y" → "Asse Z".

Tenere premuto questo tasto mentre si accende lo strumento per passare alla modalità di impostazione degli allarmi. Premere questo tasto per 2 secondi per attivare o disattivare la funzione di allarme.

(5). **Tasto**  : Premere questo tasto per cambiare il selettore delle unità di misura: "mV/m o V/m" → "µA/m o mA/m" → "µW/m², mW/m² o W/m²" → "µW/cm²" o "mW/cm²".

Premere questo tasto per 2 secondi per accendere la retroilluminazione. La retroilluminazione si spegne automaticamente dopo 15 secondi. Tenere premuto questo tasto e



riaccendere lo strumento per disattivare la funzione di spegnimento automatico della retroilluminazione.

(6) **Tasto**  Tasto: premere questo tasto per accendere o spegnere lo strumento.



(7) **Tasto**  Premere momentaneamente questo tasto per memorizzare una serie di dati.

Tenere premuto questo tasto mentre si accende lo strumento per accedere alla modalità di cancellazione manuale dei dati.

In modalità di lettura manuale dei dati, premere questo tasto per leggere i **seguenti** dati memorizzati. In modalità di impostazione degli allarmi, premere questo tasto per **aumentare** il valore di impostazione.



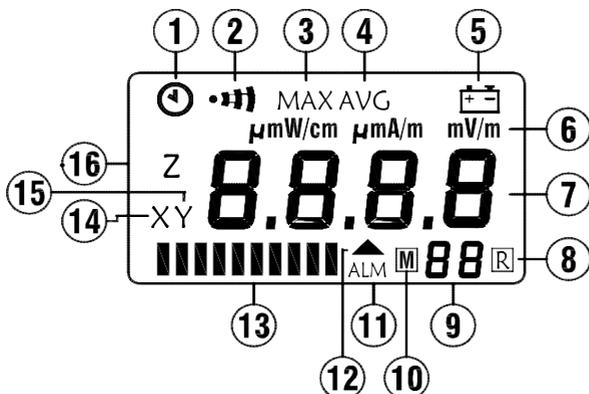
(8) **Tasto**  : premere questo tasto per passare alla modalità di lettura manuale dei dati.

Tenere premuto questo tasto mentre si accende lo strumento per attivare la funzione di autospegnimento.

In modalità di lettura manuale dei dati, premere questo tasto per leggere i dati memorizzati in precedenza.

In modalità di impostazione degli allarmi, premere questo tasto per **diminuire** il valore di impostazione.

4.2 Descrizione del display



5 Garanzia

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

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

6 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-Forets
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 Italia s.r.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