



Manuale d'istruzioni

Misuratore di umidità per carta P2, P4, LM5



User manuals in various languages (français, italiano, español, português, nederlands, türk, polski, русский, 中文) can be found by using our product search on: www.pce-instruments.com

Ultima modifica: 18. settembre 2019
v1.0

Indice

1	Informazioni sulla sicurezza	1
2	Applicazioni	2
3	Funzionamento.....	2
4	Processo di misura.....	2
5	Modalità di misura.....	3
6	Controllo e correzione della regolazione del selettore	3
7	Metodo di misura 1	4
8	Metodo di misura 2	4
9	Dichiarazione di responsabilità	5
10	Cura e manutenzione.....	5
11	Controllo ISO del dispositivo.....	5
12	Ulteriori informazioni per LM5.....	7
13	Tabella di verifica del P2	7
14	Tabella di verifica del P4	8
15	Tabella di verifica del LM5	8
16	Specifiche tecniche.....	9
17	Garanzia	10
18	Smaltimento del dispositivo	10

1 Informazioni sulla sicurezza

Le seguenti precauzioni generali per la sicurezza devono essere osservate in tutte le fasi del funzionamento, dell'assistenza e della riparazione di questo strumento. La mancata osservanza di queste precauzioni o di avvertenze specifiche riportate altrove nel presente manuale viola gli standard di sicurezza in base ai quali questo strumento è stato progettato, costruito e destinato all'uso. PCE Instruments non si assume alcuna responsabilità per l'inosservanza di tali requisiti da parte del cliente.

Leggere attentamente e integralmente il presente manuale di istruzioni. L'uso del dispositivo è consentito solo a personale qualificato. I danni provocati dalla mancata osservanza delle presenti istruzioni ci esimono da qualsiasi responsabilità.

- Questo dispositivo deve essere utilizzato come descritto nel manuale d'istruzioni. In caso contrario si possono creare situazioni di pericolo.
- Utilizzare il dispositivo solo quando le condizioni ambientali (temperatura, umidità ...) si trovano entro i limiti indicati nelle specifiche. Non esporre il dispositivo a temperature elevate, alla luce diretta del sole e all'umidità.
- La struttura del dispositivo può essere aperta solo da personale di PCE Instruments.
- Non utilizzare il dispositivo con le mani bagnate.
- Non effettuare modifiche tecniche al dispositivo.
- Il dispositivo può essere pulito solo con un panno. Non usare prodotti detergenti abrasivi o solventi.
- Utilizzare con il dispositivo solo accessori forniti da PCE Instruments o equivalenti.
- Prima dell'uso, controllare che non vi siano danni visibili alla struttura. In tal caso, non utilizzare lo strumento.
- Non utilizzare il dispositivo in ambienti potenzialmente a rischio di esplosione.
- La mancata osservanza delle presenti indicazioni possono provocare guasti al dispositivo e lesioni all'operatore.
- Questo dispositivo è conforme alle norme EN50081 e EN50082 della CE
- Il misuratore di umidità per carta è stato testato e calibrato prima della consegna

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.

2 Applicazioni

P2: si utilizza sostanzialmente per carta kraft, carta da imballo, cartone.

P4: si utilizza sostanzialmente per carta da parati ad alto contenuto di riempimento.

LM5: si utilizza sostanzialmente per la pelle.

3 Funzionamento

Il dispositivo si consegna con la batteria corrispondente. In caso contrario, aprire il vano batteria e collocare una batteria da 9 V o una batteria pre-caricata. Fare attenzione ai cavi di collegamento quando si richiude il coperchio.

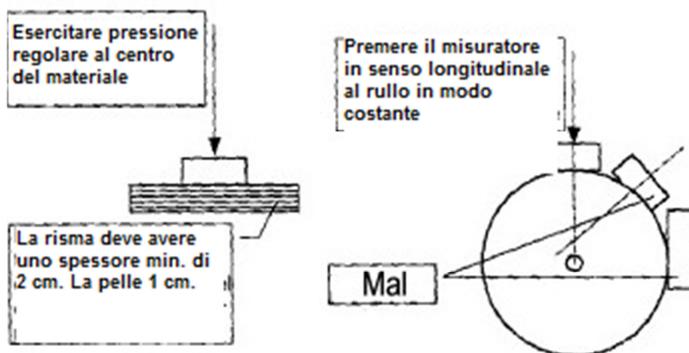
Accendere il dispositivo premendo brevemente il tasto EIN (acceso) situato nella parte anteriore. Appare un indicatore sullo schermo. In caso contrario, controllare la carica della batteria.

Se si tiene il dispositivo in aria, è possibile regolare un valore sullo schermo in base alla posizione del selettore. È possibile confrontare questo valore con i valori nominali che appaiono nelle tabelle alle pagine 5 e 6. Si consiglia inoltre di controllare il dispositivo con la piastra di controllo che si trova nella scatola di legno

4 Processo di misura

Per ottenere risultati precisi, è necessario far adattare il misuratore di umidità alla temperatura del prodotto posizionando il dispositivo vicino al materiale da misurare. Se la differenza di temperatura è superiore a 5 ° C, i valori di misura possono essere sbagliati.

Posizionare il selettore nella posizione corretta. Accendere il dispositivo e mantenerlo sul prodotto esercitando la pressione appropriata o farlo scorrere sul rotolo di carta con una pressione costante nella direzione longitudinale per trovare le aree di umidità. La pressione va esercitata ad ogni misurazione, e ad ogni calibrazione. Poiché la densità della carta varia in base all'intensità con cui viene esercitata la pressione, è possibile ottenere risultati diversi eseguendo lo stesso test. È possibile leggere immediatamente l'umidità assoluta sul display LCD. La superficie di contatto del sensore influenza la precisione della misurazione. Maggiore è la superficie di contatto, maggiore è la precisione (vedere l'immagine). Il dispositivo si spegne automaticamente dopo 90 secondi o se il campo di misura viene superato.



5 Modalità di misura

Non esiste uno standard per la disposizione del selettore in base ai diversi processi di fabbricazione dei materiali da misurare. Se lo si desidera, è possibile richiedere una calibrazione di fabbrica inviandoci una pila di materiale dallo spessore di 2 cm in formato A4 in un imballaggio di plastica ben pressato. Si possono anche classificare i prodotti mediante misurazione comparativa con metodi misurabili secondo DIN 20287. Prendere una risma di carta di circa 2 cm di spessore in formato A5 con un contenuto medio di umidità, pesare un paio di fogli della risma e asciugare in un forno di essiccazione. Posizionare il resto della carta in un pacchetto di plastica in modo da non perdere umidità. Le foglie essiccate vengono quindi ripesate e l'umidità viene calcolata con la seguente formula:

Nota: i fogli essiccati non si possono usare in misurazioni successive.

Mn: peso dei fogli con contenuto medio di umidità

Mt: peso dei fogli asciutti

%F: umidità assoluta calcolata

$$\%F = \frac{Mn - Mt}{Mn} \times 100$$

Rimuovere dall'imballo il resto della risma e misurare. Far scorrere il selettore fino a regolarlo sul valore più preciso e prendere nota del valore di regolazione.

6 Controllo e correzione della regolazione del selettore

Pesare il resto del materiale e sottoporla a condizioni ambientali più umide e più asciutte rispetto alla calibrazione e non dimenticare di adattare il dispositivo alla temperatura adeguata. Per concludere, pesare di nuovo la risma, calcolare il valore di umidità mediante il peso con la formula per calcolare il valore di controllo. Misurare e comparare il valore visualizzato con il risultato calcolato.

Calcolo del valore di controllo:

Mter: Peso a secco del campione di controllo calcolato

Mnk: peso del resto del materiale

$$Mter = \frac{Mnk \times (100 - \%F)}{100}$$

Mnneu: nuovo peso ottenuto a secco o inumidito

%Fneu: nuovo valore di umidità per misure comparative

Annotare nella tabella l'impostazione del selettore ottenuta.

Nota: disponiamo delle versioni del P2, P4 e LM5 per determinati prodotti speciali. Vedi anche l'informazione aggiuntiva per la pelle a pagina 7.

7 Metodo di misura 1

Nonostante il metodo a secco in base a DIN 20287 sia considerato l'unico processo di misurazione calibrabile, questo richiede un tempo eccessivo, quasi mai può essere praticato in situ e può provocare danni al materiale. Con i misuratori di nuova generazione P2, P4 e LM5 abbiamo sviluppato un metodo di misurazione che garantisce risultati precisi in pochi secondi senza provocare danni al materiale. Tuttavia, non esiste uno strumento che svolga tutte le funzioni alla perfezione. Ogni strumento ha i suoi limiti ed è stato progettato per funzioni specifiche. Le offriamo un elenco elaborato allo scopo di minimizzare i possibili errori causati dall'uso.

Importante: Cause più frequenti di misurazioni erranee

- *La temperatura del materiale è fuori del range di applicazione.*

Le temperature del dispositivo e del materiale devono essere praticamente uguali.

- *Impostazione sbagliata del selettore.*
- *La pressione è stata esercitata in modo irregolare.*
- *Il dispositivo è stato collocato sulla bobina in modo non corretto.*

Premere il dispositivo in senso longitudinale rispetto all'asse longitudinale della bobina, altrimenti si riduce troppo la superficie utile del sensore.

- *La risma di carta è troppo sottile.*
- *I materiali sono conduttori di elettricità.*

Tutti i tipi di oggetti metallici, come il materiale di imballaggio per conducibilità elettrica e la carta tinta nero carbone, ad esempio, influiscono negativamente sul risultato della misurazione e devono essere rimossi dal sensore a una distanza superiore a 10 cm.

- *È stato superato il range di misura.*

A seconda del tipo di prodotto e dell'impostazione del selettore, si può superare il campo di misura. Quando ciò accade, lo schermo lampeggia e diminuisce la precisione.

8 Metodo di misura 2

Il materiale che si trova nel campo di misura è attraversato da un campo elettromagnetico le cui caratteristiche cambiano in base all'umidità del materiale. Con la variazione dell'umidità del campione, la capacità del campo di misura cambia a causa della polarità della molecola d'acqua e dell'alta costante dielettrica dell'acqua risultante (circa 83).



P2, P4 Campo di misura di 8 cm di lunghezza x 5 cm di larghezza x 1,3 cm di profondità
 LM5 Campo di misura di 7 cm di lunghezza x 4,5 cm di larghezza x 0,5 cm di profondità

Nota: se viene superato lo spessore minimo del materiale, si producono risultati erranei.

9 Dichiarazione di responsabilità

Non siamo responsabili per misurazioni errate e danni causati dalle stesse.

Poiché questo rapido processo di misurazione si basa su un principio di misura che può essere influenzato dalle condizioni specifiche dell'applicazione e dalle condizioni del materiale, si consiglia di verificare se i valori di misura sono plausibili.

Su ciascun dispositivo è possibile trovare un numero di serie e un sigillo di garanzia. Se si rompe, non sarà possibile godere delle condizioni di garanzia. In caso di rilevamento di un difetto, restituire il dispositivo o inviarlo a un servizio specializzato con la protezione appropriata e l'imballaggio corrispondente.

10 Cura e manutenzione

Per mantenere il dispositivo in perfette condizioni e aumentare la sua vita utile, evitare ogni tipo di sforzo meccanico o temperature troppo elevate.

Pulire il dispositivo utilizzando sempre un panno asciutto, poiché il contatto con l'acqua o con il detergente può causare danni.

Dopo ogni uso, riporre il dispositivo nella sua custodia di legno.

Consigliamo di realizzare un controllo regolare del dispositivo in base alla ISO sia attraverso la prova di essiccazione o attraverso la piastra di verifica PP2 contenuta nella fornitura, in fondo alla custodia di legno.

Se lo desidera, può inviarti il dispositivo per la sua calibrazione di fabbrica. Aggiungiamo anche un certificato di calibrazione.

11 Controllo ISO del dispositivo

Non graffiare la superficie della piastra di verifica PP2 ed evitare polvere, sporcizia, grasso e umidità. Range di applicazione: temperatura da 10 °C a 30 °C, umidità relativa dal 30 al 80 %.

Processo di verifica:

Posizionare il dispositivo al centro della piastra di verifica PP2 ed esercitare la pressione necessaria. Quindi controllare i valori indicati con i valori nominali di misurazione nella tabella e annotarli nella tabella corrispondente.

La temperatura ideale dello strumento per effettuare la verifica è stata impostata in fabbrica su 20 °C. Tuttavia, è sufficiente che si trovi tra 17 °C e 23 °C. Se non è possibile eseguire l'impostazione, si dovrà calcolare la compensazione di temperatura del valore indicato. Il valore corretto attraverso la temperatura va comparato con il mantenimento della tolleranza del valore nominale.

Valori di misura nominali della piastra PP2 con una temperatura di 20 °C nel dispositivo.

Posizione del selettore	Valore nominale P2 P4	Tolleranza dell'impostazione di fabbrica	Tolleranza dell'impostazione successiva
S1	6,4 4,3	0,6	0,9
S2	5,8 4, 0	0,6	0,9
S3	5,1 3,7	0,5	0,8
S4	4,5 3,3	0,5	0,7
S5	3,8 3,0	0,4	0,6
S6	3,1 2,6	0,4	0,6



Il valore con posizione 1 è per:

P2 = 1,3 % e P4= 2,5 % Tolleranza impostazione di fabbrica 0,6 %

Posizione del selettore	Valore nominale LM 5	Tolleranza dell'impostazione di fabbrica	Tolleranza dell'impostazione successiva
S1	11,9	0,9	1,5
S2	11	0,8	1,3
S3	10,1	0,8	1,1
S4	9,2	0,7	1,0
S5	8,2	0,6	0,9
S6	7,2	0,5	0,8

Il valore aria con posizione 1 è per:

LM 5 = 3,7 % Tolleranza dell'impostazione di fabbrica 0,8 %

Esempio di correzione della temperatura

L'esempio che segue è stato realizzato con il P2, ma serve anche per la correzione della temperatura con il P4 e con il LM5.

Il dispositivo è impostato a una temperatura di 28 °C.

L'indicatore del **P2** con selettore S1 impostato sulla piastra di verifica PP2 è di **6,1 %**

TKF: il fattore di correzione della temperatura corrisponde a 0,04 % (S1) di umidità della carta per 1°C.

TkW: valore compensato con la temperatura

$TkW = \text{valore indicato} + (\text{temp. ambiente} - 20 \text{ °C}) \times TKF$

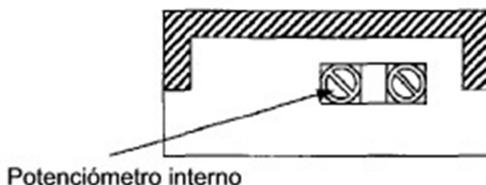
P2: $TkW = 6,1 + (28 - 20) \times 0,04$ ci da un 6,4 %

Se il valore supera il valore della tolleranza dell'impostazione precedente, è necessario eseguire un'impostazione di default. Se si produce una deviazione lineare del valore nominale, lo stesso utente può realizzare l'impostazione successiva. Si procede nel modo seguente:

Impostazione successiva a zero

Far scorrere il selettore sulla posizione S1. Rimuovere il coperchio della batteria, estrarre la batteria senza separarla dai collegamenti e togliere con cura l'etichetta del numero seriale.

Tenere il dispositivo in aria con una mano e muovere il potenziometro interno fino a quando il display si imposta sul valore di **1,3%** per il **P2**, de **2,5%** per il **P4** e di **3,7%** per il **LM5**. In questo caso si dovrà tener presente il fattore di correzione della temperatura. Collocare di nuovo l'etichetta del numero seriale, riposizionare la batteria e chiudere il coperchio del vano batteria.



12 Ulteriori informazioni per LM5

Le impostazioni del selettore dall'1 fino al 6 servono per approssimarsi al valore reale dell'umidità del materiale.

Lo spessore del materiale è il fattore con maggior influenza sul risultato della misurazione. Il range dello spessore determinato corrisponde a $0,45 \text{ g/cm}^3$ per l'impostazione del selettore 1 e di $0,85 \text{ g/cm}^3$ per l'impostazione del selettore 6 sulla pelle. Le varie procedure di fabbricazioni possono sopporre un cambio di 2 posizioni nel selettore. I valori superiori o inferiori a questo range di misura tendono a mostrare una umidità più alta. Questi valori possono essere utilizzati come valori comparativi con possibilità di riproduzione e possono essere classificati rispetto ai valori di umidità assoluta tramite tabella di conversione. Soprattutto con la pelle, è importante che la pressione esercitata rimanga la stessa quando si determina la posizione del selettore.

13 Tabella di verifica del P2

Copiare la tabella e inserire i valori indicati senza correzione di temperatura e la temperatura ambientale ogni volta che si verifica il P2. Se si desidera effettuare una impostazione di default, dovrà aggiungere copia di questi dati.

N° di serie del dispositivo:

N° di serie della piastra di verifica

Temperatura: °C

Data:

Posizione del selettore	Valore nominale	Indicatore P2	Compensazione temperatura	Deviazione in %	Tolleranza di impostazione
S1	6,4				0,6
S2	5,7				0,6
S3	5,1				0,5
S4	4,5				0,5
S5	3,8				0,4
S6	3,1				0,4



14 Tabella di verifica del P4

Copiare la tabella e inserire i valori indicati senza correzione di temperatura e la temperatura ambientale ogni volta che si verifica il P4. Se si desidera effettuare una impostazione di default, dovrà aggiungere copia di questi dati.

N° di serie del dispositivo:

N° di serie della piastra di verifica

Temperatura: °C

Data:

Posizione del selettore	Valore nominale	Indicatore P2	Compensazione temperatura	Deviazione in %	Tolleranza di impostazione
S1	4,3				0,6
S2	4				0,6
S3	3,7				0,5
S4	3,3				0,5
S5	3				0,4
S6	2,6				0,4

15 Tabella di verifica del LM5

Copiare la tabella e inserire i valori indicati senza correzione di temperatura e la temperatura ambientale ogni volta che si verifica l'LM5. Se si desidera effettuare una impostazione di default, dovrà aggiungere copia di questi dati.

N° di serie del dispositivo:

N° di serie della piastra di verifica

Temperatura: °C

Data:

Posizione del selettore	Valore nominale	Indicatore P2	Compensazione temperatura	Deviazione in %	Tolleranza di impostazione
S1	11,9				1,5
S2	11				1,3
S3	10,1				1,1
S4	9,2				1
S5	8,2				0,9
S6	7,2				0,8

16 Specifiche tecniche

Risoluzione	0,1 % dell'umidità del materiale
Profondità di misurazione	P2, P4: 13 mm LM5: 5 mm
Range di misura	P2: da 3 % a 10 % di umidità nella carta P4: da 3 % a 8 % di umidità nella carta LM5: da 8 % a 20 % di umidità nella pelle % in relazione al peso umido per P2 / P4: posizione del selettore 4, per LM5: posizione del selettore 2
Temperatura operativa	Da 5 °C a 35 °C
Compensazione della temperatura	P2: 0,04 % / °C, P4: 0,03 % / °C LM5: 0,05 % / °C
Alimentazione	batteria alcalina da 9 V o batteria NiCd
Consumo di corrente	5 mA per circa 4000 misurazioni. Se sullo schermo appare BAT, è possibile eseguire circa 200 misurazioni.
Display	LCD a 3 posizioni
Dimensioni	60 x 120 x 26 mm
Peso senza batteria	Circa 140 grammi
Contenuto della spedizione	Dispositivo, custodia, piastra di verifica, batteria da 9V, protezione in gomma



17 Garanzia

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

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

18 Smaltimento del dispositivo

Per i suoi contenuti tossici, non si devono gettare le batterie nella spazzatura domestica ma depositate nei siti idonei per lo smaltimento.

Se ci consegna lo strumento noi ce ne potremo disfare nel modo corretto o potremmo riutilizzarlo, oppure consegnarlo a un'azienda di smaltimento rispettando la normativa vigente.

Può inviarlo a:

PCE Italia s.r.l.

Via Pesciatina, 878-B int. 6

55012 Gragnano (LU)

Italia

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.

WEEE-Reg.-Nr.DE69278128



Alle PCE-Produkte sind CE
und RoHs zugelassen.

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

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

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

U.S.A.

PCE Americas Inc.
711 Commerce Way suite 8
Jupiter / Palm Beach
33458 FL
USA
Tel: +1 (561) 320-9162
Fax: +1 (561) 320-9176
info@pce-americas.com
www.pce-instruments.com/us

Regno Unito

PCE Instruments UK Ltd
Units 12/13 Southpoint Business Park
Ensign Way, Southampton
Hampshire
United Kingdom, SO31 4RF
Tel: +44 (0) 2380 98703 0
Fax: +44 (0) 2380 98703 9
info@industrial-needs.com
www.pce-instruments.com/english

Italia

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

Olanda

PCE Brookhuis B.V.
Institutenweg 15
7521 PH Enschede
Nederland
Telefoon: +31 (0) 900 1200 003
Fax: +31 (0)53 737 01 92
info@pcebenelux.nl
www.pce-instruments.com/dutch

Cile

PCE Instruments Chile S.A.
RUT: 76.154.057-2
Santos Dumont 738, local 4
Comuna de Recoleta, Santiago, Chile
Tel. : +56 2 24053238
Fax: +56 2 2873 3777
info@pce-instruments.cl
www.pce-instruments.com/chile

Hong Kong

PCE Instruments HK Ltd.
Unit J, 21/F., COS Centre
56 Tsun Yip Street
Kwun Tong
Kowloon, Hong Kong
Tel: +852-301-84912
jyi@pce-instruments.com
www.pce-instruments.cn

Cina

PCE (Beijing) Technology Co.,Ltd
1519 Room, 6 Building
Men Tou Gou Xin Cheng,
Men Tou Gou District
102300 Beijing
China
Tel: +86 (10) 8893 9660
info@pce-instruments.cn
www.pce-instruments.cn

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