

PeakTech®

Unser Wert ist messbar...



PeakTech® 2170

Istruzioni per l'uso

Misuratore digitale LCR/ESR

1. Istruzioni di sicurezza

Questo prodotto è conforme ai requisiti delle seguenti direttive dell'Unione Europea per la conformità CE: 2014/30/UE (compatibilità elettromagnetica), 2014/35/UE (bassa tensione), 2011/65/UE (RoHS).

Per un funzionamento e/o un'assistenza sicuri e privi di rischi dell'apparecchio, è indispensabile osservare le indicazioni e le informazioni di sicurezza riportate di seguito, nonché le indicazioni e le avvertenze di sicurezza riportate nelle istruzioni per l'uso.

L'apparecchio deve essere utilizzato solo per l'uso previsto. I danni causati dall'inosservanza delle istruzioni di sicurezza sono esclusi da qualsiasi tipo di reclamo.

Generale:

- * Leggere attentamente le presenti istruzioni per l'uso e metterle a disposizione degli utenti successivi.
- * È fondamentale rispettare le avvertenze riportate sull'apparecchio; non coprirle o rimuoverle.
- * Familiarizzare con le funzioni dello strumento e dei suoi accessori prima di effettuare la prima misurazione.
- * Non mettere in funzione il contatore senza sorveglianza o protetto dall'accesso di persone non autorizzate.
- * Utilizzare lo strumento solo per lo scopo previsto e prestare particolare attenzione alle avvertenze sullo strumento e alle indicazioni dei valori massimi di ingresso.

Sicurezza elettrica:

- * Questo strumento **non è** destinato alla misurazione di tensioni e **non** deve essere collegato a una fonte di tensione.
- * Prima di effettuare una misurazione, verificare con un dispositivo di misura adeguato che l'oggetto da misurare sia privo di tensione.
- * **Non superare in nessun caso i** valori di ingresso massimi consentiti (grave rischio di lesioni e/o distruzione dell'unità).
- * Prima di cambiare la funzione di misura, rimuovere le sonde dall'oggetto da misurare.
- * Scaricare eventuali condensatori presenti prima di misurare il circuito da misurare.

Ambiente di misura:

- * Evitare la vicinanza a sostanze, gas e polveri esplosive e infiammabili. Una scintilla elettrica potrebbe causare un'esplosione o una deflagrazione - pericolo di vita!
- * Non eseguire misure in ambienti corrosivi, l'unità potrebbe danneggiarsi o i punti di contatto all'interno e all'esterno dell'unità potrebbero corrodarsi.
- * Evitare di lavorare in ambienti con alte frequenze di interferenza, circuiti ad alta energia o forti campi magnetici, in quanto possono influire negativamente sullo strumento.
- * Evitare lo stoccaggio e l'uso in ambienti estremamente freddi, umidi o caldi, nonché l'esposizione prolungata alla luce solare diretta.
- * Utilizzare le unità in ambienti umidi o polverosi solo in base alla classe di protezione IP.
- * Se non è specificata la classe di protezione IP, utilizzare l'unità solo in ambienti interni asciutti e privi di polvere.

- * Quando si lavora in ambienti umidi o all'aperto, prestare particolare attenzione affinché le impugnature dei puntali e delle sonde siano completamente asciutte.
- * Prima di iniziare le operazioni di misura, l'unità deve essere stabilizzata alla temperatura ambiente (importante quando si trasporta da ambienti freddi a caldi e viceversa).

Manutenzione e cura:

- * Non mettere mai in funzione l'apparecchio se non è completamente chiuso.
- * Prima di ogni utilizzo, controllare che l'apparecchio e i suoi accessori non presentino danni all'isolamento, crepe, pieghe e rotture. In caso di dubbio, non effettuare alcuna misurazione.
- * Sostituire la batteria quando viene visualizzato il simbolo della batteria per evitare letture errate.
- * Spegnerlo lo strumento prima di sostituire le batterie o i fusibili e rimuovere tutti i puntali e le sonde di temperatura.
- * Sostituire i fusibili difettosi (se presenti) solo con un fusibile corrispondente al valore originale. **Non** mettere **mai** in cortocircuito il fusibile o il portafusibile.

1.1 Simboli di sicurezza




Attenzione! Leggere le sezioni pertinenti delle istruzioni per l'uso.



Attenzione! Pericolo di scosse elettriche.

2. Specifiche generali

Display	Display LCD a due righe a ½ cifre, max. 199/1999 cifre
Indicatore di sovraccaricoll	display visualizza "OL".
Indicatore della batteria	Se il livello di carica della batteria è insufficiente, appare il simbolo della batteria  con meno di un segmento. Salva tutti i valori impostati (compresi i valori SET).
Spegnimento automatico	Lo spegnimento automatico dell'unità avviene dopo circa 5 minuti. Se l'interfaccia o l'alimentazione esterna sono attivate, lo spegnimento automatico viene disattivato.
Dimensioni (LxHxP)	98 x 205 x 48 mm
Peso circa	495 g (batteria inclusa)
Incl. Accessori	Pinze Kelvin, ponticello per calibrazione SHORT, puntale corto con pinza a coccodrillo, cavo USB, CD software per Windows XP/Vista/7, borsa, 6 batterie AAA da 1,5 V e istruzioni per l'uso.
Accessori	opzionali Adattatore di rete 12V/500mA DC

3. Specifiche

Parametro	Primario	DCR: Ls/Cs: Lp/Cp:	Resistore CC Induttanza/capacità in serie Induttanza parallela/ Capacità
	Secondario	θ : D: PVR: Q: Rp: Rs:	Angolo di fase Fattore di perdita Resistenza serie equivalente Fattore di qualità Equivalente Resistenza in parallelo Resistenza di avvolgimento
Frequenza	100/120 Hz/1/10/100 kHz		
Display	Doppio display + bargraph analogico		
Campi di misura	L	100/120 Hz	20 mH ~ 20 kH
		1 kHz	2000 μ H ~ 2000 H
		10 kHz	200 μ H ~ 20 H
		100 kHz	20 μ H ~ 200 mH
	C	100/120 Hz	20 nF ~ 20 mF
		1 kHz	2000 pF ~ 2 mF
		10 kHz	200 pF ~ 200 μ F
		100 kHz	200 pF ~ 20 μ F
	R	100/120 Hz	200 Ω ~ 200 M Ω
		1 kHz	20 Ω ~ 200 M Ω
		10 kHz	20 Ω ~ 20 M Ω
		100 kHz	20 Ω ~ 2 M Ω
	DCR	200 Ω ~ 200 M Ω	
	VES	0,00 Ω ~ 20,0 M Ω	
D/Q	0.001 ~ 1999		
θ	0.00° ~ \pm 180.0°		

Tensione di prova	0,6 Vrms	
Modalità di selezione dell'area	Auto e Hold	
Circuito equivalente	Parallelo e serie	
Funzione di calibrazione	Aperto/Corto	
Interfaccia	Mini USB	
Ripetere la misurazione	circa 1,2 x/sec	
Conessioni di misura	A 4 poli	
Precisione di base	0.3%	
Alimentazione	6 batterie da 1,5 V AAA (UM4)	
est. Alimentazione (opzionale)	Adattatore di rete 12 V/500 mA DC	
Spegnimento automatico	5 min (in modalità batteria)	
Condizioni ambientali	Temperatura	0°C ~ 40°C
	Umidità	≤80%RH
Temperatura di stoccaggio	-25°C ~ 50°C	

3.1 Campo di induttanza

Funzione: L_s / L_p

Fre- quenza	Misurazion e area	Su- soluzione	Preciso. tempo	De	θ_e	PVR/Rp
100Hz/ 120Hz	20.000 mH*	1 μ H	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 1,88L$ $\times 100+2$
	200,00 mH	0,01 mH	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 1,88L$ $\times 100+2$
	2000,0 mH	0,1 mH	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 1,88L$ $\times 100+2$
	20.000 H	1 mH	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 1,88L$ $\times 100+2$
	200.00 H	0.01 H	$\pm(0,5\%+3)$	$\pm 0,005$	$\pm 0,29^\circ$	$\pm 3,14L$ $\times 100+3$
	2000.0 H	0.1 H	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 6,28L$ $\times 100+5$
	20.000 kH	0,001 kH	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 6,28L$ $\times 100+5$
1 kHz	2000,0 μ H	0,1 μ H	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 1,88L$ $\times 101+2$
	20.000 mH	1 μ H	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 1,88L$ $\times 101+2$
	200,00 mH	0,01 mH	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 1,88L$ $\times 101+2$
	2000,0 mH	0,1 mH	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 1,88L$ $\times 101+2$
	20.000 H	1 mH	$\pm(0,5\%+3)$	$\pm 0,005$	$\pm 0,29^\circ$	$\pm 3,14L$ $\times 101+3$
	200.00 H	0.01 H	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 6,28L$ $\times 101+5$
	2000.0 H	0.1 H	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 6,28L$ $\times 101+5$

Fre- quenza	Misurazion e area	Su- soluzione	Preciso. tempo	De	θe	PVR/Rp
10 kHz	200,00 μH	0,01 μH	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±1,88L x100+2
	2000,0 μH	0,1 μH	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±1,88L x100+2
	20.000 mH	1 μH	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±1,88L x100+2
	200,00 mH	0,01 mH	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±1,88L x100+2
	2000,0 mH	0,1 mH	±(0,5%+3)	±0,005	±0,29°	±3,14L x100+3
	20.000 H	1 mH	±(2,0%+4)	±0,000	±1,15°	±1,26L x103+5
100kHz	20.000 μH	0,001 μH	±(1,0%+5)	±0,010	±0,57°	±3,14L x103+3
	200,00 μH	0,01 μH	±(0,5%+3)	±0,005	±0,17°	±3,14L x103+3
	2000,0 μH	0,1 μH	±(0,5%+3)	±0,005	±0,17°	±3,14L x103+3
	20.000 mH	1 μH	±(0,5%+3)	±0,005	±0,17°	±3,14L x103+3
	200,00 mH	0,01 mH	±(1,0%+5)	±0,010	±0,17°	±6,28L x103+5

* Per meno di 2000 cifre, l'unità è "μH".

3.2 Gamma di capacità

Funzione: C_s/C_p

Fre- quenza	Misurazione gamma	Su- soluzione	Preciso. tempo	De	θ_e	PVR/Rp
100 Hz/ 120 Hz	20.000 nF*	1 pF	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 4,78 \times 10^{-6}/C+2$
	200,00 nF	0,01 nF	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 4,78 \times 10^{-6}/C+2$
	2000,0 nF	0,1 nF	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 4,78 \times 10^{-6}/C+2$
	20.000 μ F	1 nF	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 4,78 \times 10^{-6}/C+2$
	200,00 μ F	0,01 μ F	$\pm(0,5\%+3)$	$\pm 0,005$	$\pm 0,29^\circ$	$\pm 7,96 \times 10^{-6}/C+3$
	2000,0 μ F	0,1 μ F	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 1,59 \times 10^{-5}/C+5$
	20,00 mF	0,01 mF	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 1,59 \times 10^{-5}/C+5$
1 kHz	2000,0 pF	0,1 pF	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 4,78 \times 10^{-6}/C+2$
	20.000 nF	1 pF	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 4,78 \times 10^{-6}/C+2$
	200,00 nF	0,01 nF	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 4,78 \times 10^{-6}/C+2$
	2000,0 nF	0,1 nF	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 4,78 \times 10^{-6}/C+2$
	20.000 μ F	1 nF	$\pm(0,5\%+3)$	$\pm 0,005$	$\pm 0,29^\circ$	$\pm 7,96 \times 10^{-6}/C+3$
	200,00 μ F	0,01 μ F	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 1,59 \times 10^{-5}/C+5$
	2000 μ F	1 μ F	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 1,59 \times 10^{-5}/C+5$

Fre- quenza	Misurazione gamma	Su- soluzione	Preciso. tempo	De	θe	PVR/Rp
10 kHz	200,00 pF	0,01 pF	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±4,78× 10-6/C+2
	2000,0 pF	0,1 pF	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±4,78× 10-6/C+2
	20.000 nF	1 pF	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±4,78× 10-6/C+2
	200,00 nF	0,01 nF	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±4,78× 10-6/C+2
	2000,0 nF	0,1 nF	±(0,5%+3)	±0,005	±0,29°	±7,96× 10-6/C+3
	20.000 μF	1 nF	±(1,0%+5)	±0,010	±0,57°	±1,59× 10-5/C+5
	200,0 μF	0,1 μF	±(1,0%+5)	±0,010	±0,57°	±1,59× 10-5/C+5
100kHz	200,00 pF	0,01 pF	±(0,5%+3)	±0,005	±0,29°	±7,96× 10-6/C+3
	2000,0 pF	0,1 pF	±(0,5%+3)	±0,005	±0,29°	±7,96× 10-6/C+3
	20.000 nF	1 pF	±(0,5%+3)	±0,005	±0,29°	±7,96× 10-6/C+3
	200,00 nF	0,01 nF	±(1,0%+5)	±0,010	±0,57°	±1,59× 10-5/C+5
	2000,0 nF	0,1 nF	±(2,0%+5)	±0,020	±1,15°	±3,18× 10-8/C+5
	20,00 μF	0,01 μF	±(2,0%+5)	±0,020	±1,15°	±3,18× 10-8/C+5

* Per meno di 2000 cifre, una è l'unità "μF".

3.3 Campo di resistenza

Funzione: R_s / R_p

Frequenza	Campo di misura	Risoluzione	Precisione
100 Hz/ 120 Hz	200.00 Ω	0.01 Ω	$\pm(0,3\%+2)$
	2.000 k Ω	0.1 Ω	$\pm(0,3\%+2)$
	20.000 k Ω	1 Ω	$\pm(0,3\%+2)$
	200,00 k Ω	0,01 k Ω	$\pm(0,5\%+3)$
	2,0000 M Ω	0,1 k Ω	$\pm(1,0\%+5)$
	20.000 M Ω	1 k Ω	$\pm(1,0\%+5)$
	200,0 M Ω	0,1 M Ω	$\pm(2,0\%+5)$
1 kHz	20.000 Ω	1 m Ω	$\pm(0,3\%+2)$
	200.00 Ω	0.01 Ω	$\pm(0,3\%+2)$
	2,0000 k Ω	0.1 Ω	$\pm(0,3\%+2)$
	20.000 k Ω	1 Ω	$\pm(0,3\%+2)$
	200,00 k Ω	0,01 k Ω	$\pm(0,5\%+3)$
	2,0000 M Ω	0,1 k Ω	$\pm(1,0\%+5)$
	20.000 M Ω	1 k Ω	$\pm(1,0\%+5)$
10 kHz	20.000 Ω	1 m Ω	$\pm(0,3\%+2)$
	200.00 Ω	0.01 Ω	$\pm(0,3\%+2)$
	2,0000 k Ω	0.1 Ω	$\pm(0,3\%+2)$
	20.000 k Ω	1 Ω	$\pm(0,3\%+2)$
	200,00 k Ω	0,01 k Ω	$\pm(0,5\%+3)$
	2.000 M Ω	0,1 k Ω	$\pm(2,0\%+5)$
	20,00 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(2,0\%+5)$
100 kHz	20.000 Ω	1 m Ω	$\pm(0,5\%+3)$
	200.00 Ω	0.01 Ω	$\pm(0,5\%+3)$
	2.000 k Ω	0.1 Ω	$\pm(0,5\%+3)$
	20.000 k Ω	1 Ω	$\pm(0,5\%+3)$
	200,00 k Ω	0,01 k Ω	$\pm(1,0\%+5)$
	2.000 M Ω	1 k Ω	$\pm(2,0\%+5)$

3.4 Campo di resistenza CC

Funzione	Campo di misura	Risoluzione	Precisione
DCR	200.00 Ω	0.01 Ω	$\pm(0,3\%+2)$
	2.000 k Ω	0.1 Ω	$\pm(0,3\%+2)$
	20.000 k Ω	1 Ω	$\pm(0,3\%+2)$
	200,00 k Ω	0,01 k Ω	$\pm(0,5\%+3)$
	2,0000 M Ω	0,1 k Ω	$\pm(1,0\%+5)$
	20.000 M Ω	1 k Ω	$\pm(1,0\%+5)$

3.5 Precisione dell'impedenza (Ae)

Le specifiche elencate di seguito sono garantite in caso di utilizzo normale tra 18°C e 28°C e con un'umidità relativa inferiore all'80%.

Z Freq.	0.1- 1 Ω	1 - 10 Ω	10 - 100 k Ω	100 k Ω - 1 M Ω	1 - 20 M Ω	20 - 200 M Ω	Annotazioni
DCR	1,0 % p.m. + 5 pz.	0,5 % p.m. + 3 pz.	0.3 % v.M. + 2 pz.	0.5 % v.M. + 3 pz.	1,0 % p.m. + 5 pz.	2,0 % p.m. + 5 pz.	D < 0,1
100/ 120 Hz	1,0 % p.m. + 5 pz.	0,5 % p.m. + 3 pz.	0.3 % v.M. + 2 pz.	0.5 % v.M. + 3 pz.	1,0 % p.m. + 5 pz.	2,0 % p.m. + 5 pz.	
1 kHz	1,0 % p.m. + 5 pz.	0,5 % p.m. + 3 pz.	0.3 % v.M. + 2 pz.	0.5 % v.M. + 3 pz.	1,0 % p.m. + 5 pz.	5,0 % f.m. + 5 pz.	
10 kHz	1,0 % p.m. + 5 pz.	0,5 % p.m. + 3 pz.	0.3 % v.M. + 2 pz.	0.5 % v.M. + 3 pz.	2,0 % p.m. + 5 pz.	N/D	
100 kHz	2,0 % p.m. + 5 pz.	1,0 % p.m. + 5 pz.	0.5 % v.M. + 3 pz.	1.0 % v. M. + 5 pz.	2,0 % f. m. + 5 pz. (1M - 2M Ω)		

Nota: le tolleranze di misura sono garantite solo se la *calibrazione* dell'intervallo è corretta e se è stata eseguita la calibrazione aperto/corto.

Se $D > 0,1$, la precisione viene moltiplicata per $\sqrt{1 + D^2}$

$$Z_C = \frac{1}{2\pi f c} \quad \text{se } D \ll 0,1 \text{ in modalità capacità}$$

$$Z_L = 2\pi f L \quad \text{se } D \ll 0,1 \text{ in modalità induttanza}$$

Display secondario Precisione:

Ae = precisione dell'impedenza (Z) (precisione dell'impedenza)

$$\text{Definizione: } Q = \frac{1}{D}$$

$$R_p = \text{VES (o } R_s) * (1 + 1/D^2)$$

1. Precisione del 1° valore D: $D_e = \pm A_e \times (1 + D)$

2. Precisione della VES: $R_e = \pm Z_M \times A_e (\Omega)$

Esempio: Z_M Impedenza calcolata con $\frac{1}{2\pi f c}$ o $2\pi f L$

3. precisione dell'angolo di fase θ : $\theta_e = \pm(180/\pi) \times A_e (\text{deg})$

Suggerimento: D: *Fattore di dissipazione*

Q: *fattore di qualità*

ESR: *Resistenza serie equivalente*

Rp: *Resistenza parallela equivalente*

θ : *Angolo di fase*

4. Istruzioni per l'uso

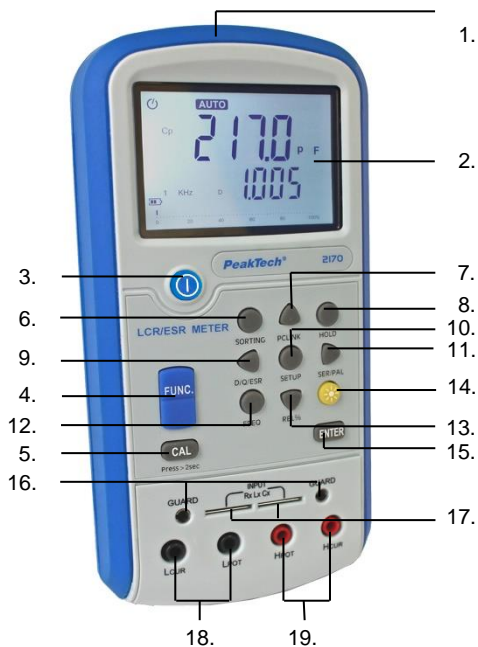
ATTENZIONE

Prima di eseguire la misurazione, accertarsi che gli oggetti da misurare siano privi di tensione.

Non utilizzare lo strumento se i puntali o l'esterno dello strumento sono danneggiati. Controllate regolarmente!

Per evitare scosse elettriche, scaricare completamente i condensatori nel circuito prima di eseguire la misurazione.

5. vista frontale dell'unità



1. Interfaccia USB

Interfaccia per la trasmissione dei dati al PC

2.Display LCD

Display multilinea per la visualizzazione dei valori misurati

3.Pulsante ON/OFF

Per accendere e spegnere l'unità

4.Pulsante FUNC

Pulsante di selezione delle funzioni:

Auto LCR > Auto L > Auto C > Auto R > DCR

5.Pulsante CAL

Pulsante di calibrazione "OPEN/SHORT

6.Pulsante di ordinamento

Attivazione della modalità di ordinamento, per un'ispezione rapida dei componenti in base a criteri preimpostati

7.Pulsante di collegamento al PC

Pulsante per l'attivazione dell'interfaccia PC sull'unità

8.Pulsante HOLD

Congela il valore misurato corrente per una successiva lettura sul display.

9.Pulsante D/Q/ESR

Commuta tra le funzioni D/Q/ θ /ESR in modalità di misura L/C.

10.pulsante di impostazione

Modifica i valori di riferimento per l'ordinamento dei componenti tramite il pulsante Ordina.

11.Pulsante SER/PAL

Per passare dalla modalità di misurazione seriale a quella parallela

12.Pulsante FREQ

Commuta tra le diverse frequenze di misura:
100/120Hz/1/10/100kHz

13.REL% chiave

Attiva la modalità di valore relativo.
Non disponibile in modalità Auto LCR

14.pulsante di retroilluminazione

Attiva la retroilluminazione per circa 60 secondi. Premendo nuovamente prima che sia trascorso il periodo di 60 secondi, la retroilluminazione si attiva.
spegne nuovamente la retroilluminazione.

15.TASTO DI INGRESSO

Conferma le impostazioni della modifica dei dati in modalità di ordinamento

16.Base di guardia

Presenza di collegamento a terra

17.Presa d'ingresso

Ingresso diretto per il test dei componenti

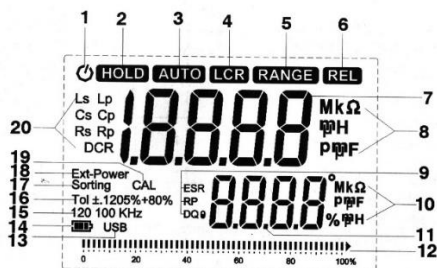
18.LCur e presa LPot

Prese di collegamento per terminali Kelvin (nero)

19.HCur e HPot base

Prese di collegamento per terminali Kelvin (rosso)

6. Descrizione dei simboli del display



N o	Significato	No	Significato
1.	Indicatore di spegnimento automatico	11.	Display secondario
2.	Mantenimento dei dati (funzione di mantenimento del valore misurato)	12.	Bargraph analogico
3.	Selezione automatica dell'intervallo	13.	Interfaccia PC attivata
4.	Automatico Modalità LCR	14.	Indicatore di stato della batteria
5.	Selezione manuale dell'intervallo	15.	Visualizzazione della frequenza di misura
6.	Visualizzazione del valore relativo	16.	Intervallo di tolleranza
7.	Display principale	17.	Visualizzazione della modalità di ordinamento
8.	Unità del valore misurato	18.	L'alimentazione esterna è collegata
9.	Parametri secondari	19.	Calibrazione APERTO/CORTO
10.	Unità del valore secondario	20.	Parametri primari

7. Funzionamento

7.1 Accensione e spegnimento dell'unità

- * Accendere l'unità.
- * Dopo l'accensione, l'unità si trova in modalità di misura Auto-LCR con una frequenza di test di 1 kHz.
- * Premendo nuovamente il tasto ON/OFF, sul display appare OFF e l'apparecchio si spegne.

7.2 Impostazioni dei parametri

Premendo il tasto FUNC è possibile selezionare in sequenza i seguenti parametri.

Parametro	Significato
AUTO LCR	Rilevamento automatico intelligente di LCR
L-Q	Misura dell'induttanza, il parametro nel display secondario è il fattore di qualità Q
C-D	Misura della capacità, il parametro sul display secondario è il fattore di dissipazione D
R	Misura della resistenza
DCR	Modalità di misurazione della resistenza CC

- * Le letture L/C/R possono essere positive o negative.
- * Se nella misurazione C-D viene visualizzato un parametro negativo -, il componente testato è induttivo.
- * Se durante una misura L-Q viene visualizzato un parametro - negativo, il componente testato è capacitivo.
- * La resistenza è teoricamente positiva, ma se viene visualizzato un segno negativo -, potrebbe esserci un errore di calibrazione. Eseguire nuovamente la calibrazione OPEN/SHORT.

7.3 Modalità intelligente LCR automatica

Nota: per evitare di danneggiare l'unità, assicurarsi di scaricare i condensatori prima di eseguire il test.

La modalità di test predefinita è Auto-LCR, in grado di rilevare l'impedenza.

- * Se $\theta < 11^\circ$, si attiva la modalità Auto-R. Il parametro di visualizzazione secondario è θ
- * Quando $\theta > 11^\circ$, viene attivata la modalità Auto-L. Il parametro di visualizzazione secondario è Q
- * Se $\theta < -11^\circ$, si attiva la modalità Auto-C. Il parametro di visualizzazione secondario è D
- * Se $C < 5\text{pF}$, il parametro del display secondario è la resistenza di parallelo R_p

7.4 Impostazione della frequenza

Premere il pulsante **FREQ** per selezionare le diverse frequenze di misurazione:

100/120Hz/1/10/100kHz

Gli intervalli di impedenza LCR dipendono dalla frequenza di test.

7.5 Mantenimento dei dati (funzione di mantenimento del valore di misura)

Per "congelare" la lettura corrente, premere il pulsante **HOLD**. Premendolo di nuovo, l'unità torna alla modalità di misurazione normale.

7.6 Valore relativo

Premendo il tasto REL%, il valore misurato corrente del display primario viene salvato e sul display appare il simbolo "REL". A questo punto, per ulteriori misurazioni, il rapporto percentuale con il valore relativo memorizzato viene visualizzato sul display secondario.

$REL\% = (\text{valore misurato attuale} - \text{valore relativo memorizzato}) / \text{valore relativo memorizzato} \times 100\%$

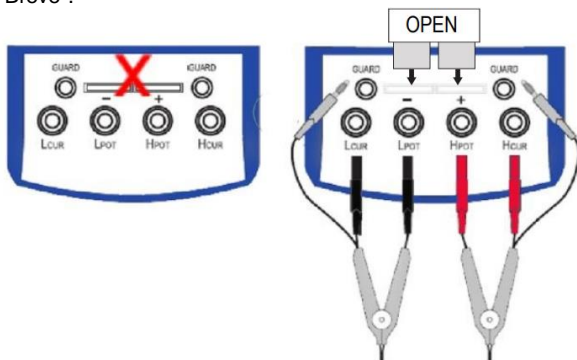
- * Premendo nuovamente il pulsante REL%, la lettura attuale viene visualizzata sul display primario e il simbolo REL lampeggia.
- * La percentuale varia da -99,9% a 99,9%.
- * Se il valore è superiore al doppio del valore relativo memorizzato, sul display secondario viene visualizzato l'indicatore di overrange "OL".
- * Durante la misurazione del valore relativo, la barra grafica analogica mostra sempre il valore misurato corrente e mai il valore relativo.

7.7 Calibrazione aperto/corto

Nella modalità di calibrazione "OPEN", il display secondario visualizza
Viene visualizzato "Apri".

1. è possibile effettuare una calibrazione aperta senza l'ausilio di cavi collegato alle prese, oppure
2. La linea di collegamento con i terminali Kelvin è collegata alle prese del misuratore. I terminali Kelvin della linea LCur/LPot non devono toccare i terminali Kelvin della linea HCur/HPot e nessun ponticello deve essere inserito nelle prese di test diretto.

3. Premendo il pulsante CAL, inizia un conto alla rovescia di 30 secondi. Al termine del conto alla rovescia, viene visualizzato il messaggio PASS o FAIL.
4. Premere nuovamente il pulsante CAL per visualizzare i dati di calibrazione.e passare alla modalità di calibrazione "Breve".

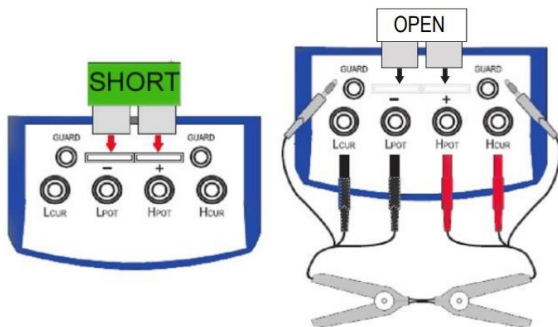


In modalità di calibrazione "Breve", il display secondario visualizza "Breve".

1. La calibrazione in cortocircuito può essere effettuata tramite i terminali Kelvin o con il ponticello "short" fornito in dotazione tramite le prese per test diretto.
2. I terminali Kelvin LCur/LPot e HCur/HPot devono toccare ed essere collegati alle prese corrispondenti del misuratore o il ponticello di cortocircuito deve essere inserito nelle prese di test diretto.
3. Premendo il pulsante CAL, inizia un conto alla rovescia di 30 secondi. Al termine del conto alla rovescia, viene visualizzato il messaggio PASS o FAIL.
4. Premere nuovamente il pulsante CAL per salvare i dati di calibrazione.

NOTA:

- * Per una migliore precisione di misura, è necessario eseguire una calibrazione Aperto/Corto prima di iniziare le misure.
- * La calibrazione aperto/corto elimina gli effetti parassiti che possono avere un impatto negativo sul risultato della misura.
- * Se si verifica un risultato FAIL durante la calibrazione breve, è probabilmente dovuto a una mancanza di contatto dei terminali Kelvin o a un ponticello corto sulle prese di collegamento o a contatti sporchi. Controllare e ripetere la procedura di calibrazione.



7.8 Circuito equivalente

- * Se si seleziona una funzione L/C/R, viene selezionata automaticamente la modalità di misurazione preimpostata seriale o parallela e sul display appare AUTO. Ciò dipende dall'impedenza equivalente misurata.
- * Se l'impedenza è superiore a 10k Ω , viene selezionata la modalità parallela e sul display viene visualizzato Lp/Cp/Rp.
- * Se l'impedenza è inferiore a 10k Ω , viene selezionata la modalità in serie e sul display vengono visualizzati Ls/Cs/Rs.

NOTA:

La capacità, l'induttanza e la resistenza effettive non sono la somma della reattanza pura o della resistenza pura. Normalmente, reattanza e resistenza esistono contemporaneamente. Un'impedenza reale può essere simulata da resistenze e reattanze ideali (bobina o condensatore) collegate in serie o in parallelo.

7.9 Modalità di ordinamento

La modalità di ordinamento aiuta a testare un gruppo di componenti identici. Eseguire l'impostazione dei parametri come segue:

- * Selezionare la modalità di misurazione L, C o R a seconda del tipo di componente e di test.
- * Per testare i condensatori selezionare C, le resistenze R e così via.
- * Collegare un componente standard alle prese di prova e premere il pulsante di ordinamento.
- * Sul display appare il simbolo dell'ordinamento. Se il display è "OL" o inferiore a 200 conteggi, il pulsante di ordinamento non è disponibile.

- * Se è abilitata la modalità di ordinamento, premere il pulsante Setup per scorrere le impostazioni di intervallo, valore di riferimento e tolleranza.
- * Sul display compare innanzitutto il simbolo dell'intervallo. Premere il tasto D/Q/ESR per spostare il punto decimale a sinistra e il tasto SER/PAL per spostarlo a destra.
- * Premere il tasto Invio per confermare, passando così automaticamente alla modalità valore di riferimento. Il simbolo dell'intervallo scompare dal display.
- * Durante l'impostazione del valore di riferimento, utilizzare il tasto D/Q/ESR e il tasto SER/PAL per spostare a sinistra o a destra la cifra selezionata sul display.
- * Durante l'impostazione del valore di riferimento, utilizzare il tasto PCLINK e il tasto REL% per modificare le cifre selezionate premendo +1 o -1. Il valore di riferimento può essere impostato da 20 a 1999.
- * Premere il tasto Invio per confermare, passando così automaticamente alla modalità del valore di tolleranza.
- * In modalità tolleranza, utilizzare i tasti D/Q/ESR e SER/PAL per scorrere i diversi intervalli di tolleranza nel seguente ordine: +/- 1%, +/-2%, +/-5%, +/-10%, +/-20%, +/-80%, -20%. La tolleranza preimpostata è di +/-1%.
- * Dopo aver impostato i parametri, rimuovere il componente standard e collegare un componente da testare agli ingressi di misura.
- * Se il valore misurato rientra nei parametri impostati, sul display appare "PASS".
- * Se il componente misurato supera i parametri impostati, sul display appare "FAIL".
- * Il risultato della misurazione viene visualizzato sul display secondario.
- * Premere nuovamente il pulsante di ordinamento per uscire dalla modalità di ordinamento.
- * NOTA: La modalità di ordinamento non è disponibile nella misura LCR automatica.

7.10. Modalità PC-LINK

- * Premere il pulsante PCLINK per attivare l'interfaccia PC.
- * Sul display appare il simbolo USB.
- * A questo punto i dati di misura vengono inviati automaticamente al PC per la valutazione.
- * Non appena lo strumento viene collegato al PC tramite il cavo di connessione USB, lo spegnimento automatico si disattiva per consentire misurazioni a lungo termine.
- * Disattivare l'interfaccia premendo nuovamente il tasto PCLINK.

Suggerimento:

Disattivare la modalità PC-Link quando non è necessaria per risparmiare la batteria.

7.11. Spegnimento automatico

Per risparmiare le batterie, lo spegnimento automatico dell'apparecchio avviene automaticamente dopo 5 minuti.

Se si collega una sorgente di tensione esterna all'apposita connessione sull'unità, lo spegnimento automatico viene disattivato e le misure a lungo termine sono possibili senza interruzioni.

Le fonti di tensione esterne sono:

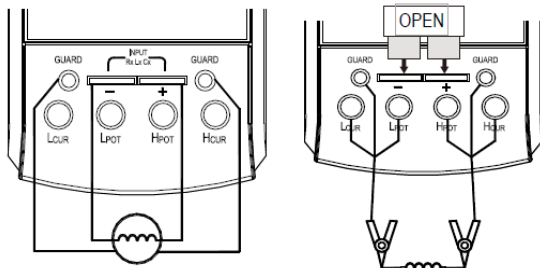
- * Adattatore di alimentazione da 12V/500mA DC (accessorio opzionale)
- * Alimentazione tramite interfaccia USB quando il cavo di collegamento USB è collegato al PC.

8. Effettuare misurazioni

8.1 Misura dell'induttanza

Le misure di induttanza possono essere effettuate tramite le prese per il test diretto o con i terminali Kelvin.

1. Collegare l'oggetto da testare alle prese o ai terminali Kelvin.
2. Inserire il terminale aperto nelle prese di misura diretta.
3. Nella modalità di test standard Auto-LCR, il valore dell'induttanza appare sul display primario e il fattore di qualità Q sul display secondario.
4. In modalità Auto LCR, i tasti D/Q/ESR, SER/PAL, REL% e SORTING non sono disponibili.
5. Premere il pulsante FUNC per selezionare la modalità Auto-L.
6. Ora è possibile modificare la visualizzazione secondaria premendo il tasto D/Q/ESR per visualizzare i seguenti valori: Resistenza equivalente ESR/Rp, angolo di fase θ , fattore di dissipazione D.
7. Premere il pulsante FREQ per selezionare la frequenza di test come segue: 100/120Hz/1/10/100kHz.
8. Premere SER/PAL per passare alla modalità seriale o parallela.

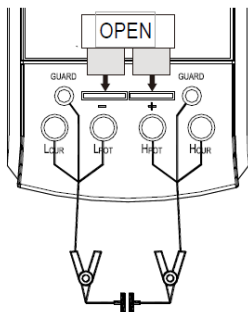
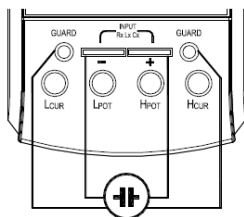


8.2 Misura della capacità

ATTENZIONE: prima di iniziare una misurazione della capacità, scaricare i condensatori da testare mettendo in cortocircuito i terminali dei condensatori. In questo modo si evitano danni al misuratore dovuti a sovratensione.

Le misure di capacità possono essere effettuate tramite le prese per il test diretto o con i terminali Kelvin.

1. Collegare il componente da testare alle prese di prova o ai morsetti a coccodrillo dei terminali Kelvin.
2. Inserire il terminale aperto nelle prese di misura diretta.
3. Prestare attenzione alla polarità positiva e negativa delle prese di collegamento.
4. Nella modalità di test standard Auto-LCR, il valore della capacità appare sul display primario e il fattore di dissipazione D sul display secondario.
5. In modalità Auto LCR, i tasti D/Q/ESR, SER/PAL, REL% e SORTING non sono disponibili.
6. Premere il pulsante FUNC per selezionare la modalità Auto-C.
7. Ora è possibile modificare la visualizzazione secondaria premendo il tasto D/Q/ESR per visualizzare i seguenti valori: Resistenza equivalente ESR/Rp, angolo di fase θ , fattore di qualità Q.
8. Premere il pulsante FREQ per selezionare la frequenza di test come segue: 100/120Hz/1/10/100KHz.
9. Premere SER/PAL per passare alla modalità seriale o parallela.



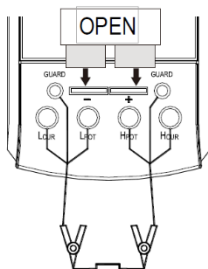
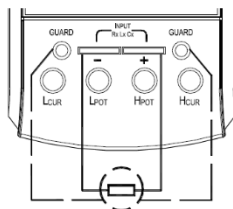
Nota: Se il valore misurato è inferiore a 5pF, sul display secondario viene visualizzato il valore della resistenza equivalente R_p invece del fattore di dissipazione D .

8.3 Misura della resistenza

Le misure di resistenza possono essere effettuate tramite le prese per il test diretto o con i terminali Kelvin.

1. Collegare il componente da testare alle prese di prova o ai morsetti a coccodrillo dei terminali Kelvin.
2. Inserire il terminale aperto nelle prese di misura diretta.
3. Nella modalità di test Auto- LCR standard, il valore della resistenza appare sul display primario e l'angolo di fase θ sul display secondario.
4. In modalità Auto LCR, i tasti D/Q/ESR, SER/PAL, REL% e SORTING non sono disponibili.
5. Premere il pulsante FUNC per selezionare la modalità Auto-R.
6. Il display primario visualizza il valore attuale della resistenza e il display secondario è disattivato.
7. Premere il pulsante FREQ per selezionare la frequenza di test come segue: 100/120Hz/1/10/100kHz.

8. Premere SER/PAL per passare alla modalità seriale o parallela.
9. Premere quattro volte il tasto FUNC per selezionare la modalità DCR.



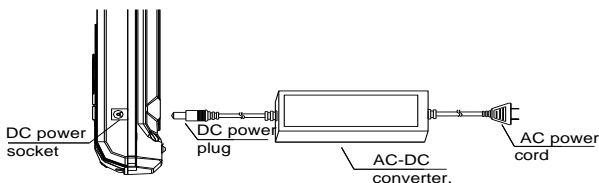
10. Il display primario visualizza il valore attuale della resistenza e il display secondario è disattivato.

Nota: in modalità Auto LCR, il display secondario visualizza il valore dell'angolo di fase θ . In modalità Auto R o DCR, la visualizzazione secondaria non è disponibile.

9. Utilizzando un alimentatore esterno

ATTENZIONE:

- * Per evitare di danneggiare l'unità, utilizzare esclusivamente un adattatore di rete con le specifiche indicate di seguito.
- * Prestare attenzione ai valori nominali corretti dell'adattatore riconoscibili sulla targhetta.
- * Inserire prima l'adattatore di rete nella presa di corrente e poi collegare la spina al misuratore.
- * Al momento della disconnessione, staccare prima la spina dal contatore e solo successivamente scollegare l'adattatore di rete dalla presa.
- * Se l'adattatore o il cavo di collegamento sono danneggiati, non utilizzare più l'adattatore.
- * Utilizzare l'adattatore di rete solo in ambienti asciutti e normalmente temperati.
- * Gli alimentatori a commutazione possono riscaldarsi durante l'uso e produrre un leggero rumore.



Valori nominali dell'adattatore di rete richiesto:

Ingresso: 100V - 240V, 50/60Hz ~1,8A

Uscita: 12V DC  500 mA

Polarità: 


Nota: quando si utilizza un adattatore di rete, lo spegnimento automatico (AUTO-POWER-OFF) è disattivato.

10. Manutenzione

ATTENZIONE

Rimuovere i puntali prima di sostituire le batterie.

10.1 Sostituzione delle batterie

L'alimentazione è fornita da sei batterie da 1,5 V (AAA). Quando è necessario sostituire le batterie, il simbolo della batteria  appare con meno di un segmento sul display LCD. Per sostituire le batterie, allentare le due viti del coperchio del vano batterie sul retro dello strumento e rimuovere il coperchio del vano batterie. Scollegare la batteria dai contatti e sostituirla con una nuova.

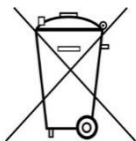
10.2 Pulizia

Pulire regolarmente l'alloggiamento con un panno umido e pulito e un detergente. Non utilizzare abrasivi o solventi.

Informazioni obbligatorie per legge sull'ordinanza sulle batterie

Le batterie sono incluse nella dotazione di molti dispositivi, ad esempio per il funzionamento dei telecomandi. Le batterie o le batterie ricaricabili possono anche essere installate in modo permanente negli apparecchi stessi. In relazione alla vendita di queste batterie o batterie ricaricabili, in qualità di importatori siamo obbligati, ai sensi dell'ordinanza sulle batterie, a informare i nostri clienti di quanto segue:

Smaltire le batterie usate come previsto dalla legge (lo smaltimento nei rifiuti domestici è espressamente vietato dall'ordinanza sulle batterie) presso un centro di raccolta comunale o restituirle gratuitamente al rivenditore locale. Le batterie ricevute da noi possono essere restituite gratuitamente dopo l'uso all'indirizzo indicato nell'ultima pagina o inviate per posta con spese di spedizione sufficienti.



Le batterie contenenti sostanze nocive sono contrassegnate dal simbolo di una pattumiera barrata, simile a quello riportato nell'illustrazione a sinistra. Sotto il simbolo della pattumiera si trova il nome chimico dell'inquinante, ad esempio "Cd" per il cadmio, "Pb" per il piombo e "Hg" per il mercurio.

Ulteriori informazioni sull'ordinanza sulle batterie sono disponibili presso il Ministero federale dell'Ambiente, della Conservazione della Natura e della Sicurezza Nucleare.

Tutti i diritti sono riservati, compresi quelli di traduzione, ristampa e riproduzione del presente manuale o di parti di esso.

Le riproduzioni di qualsiasi tipo (fotocopie, microfilm o altri metodi) sono consentite solo previa autorizzazione scritta dell'editore.

Ultima versione al momento della stampa. Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche tecniche all'unità nell'interesse del progresso.

Con la presente confermiamo che tutte le unità soddisfano le specifiche indicate nei nostri documenti e vengono consegnate calibrate in fabbrica. Si raccomanda di ripetere la calibrazione dopo 1 anno.

© **PeakTech**® 02/2023/Ho/Po/Ehr