

PeakTech®

Unser Wert ist messbar...



PeakTech® 2170

Instrukcja obsługi

Cyfrowy miernik LCR/ESR

1. Instrukcje bezpieczeństwa

Ten produkt spełnia wymagania następujących dyrektyw Unii Europejskiej dotyczących zgodności CE: 2014/30/UE (kompatybilność elektromagnetyczna), 2014/35/UE (niskie napięcie), 2011/65/UE (RoHS).

Dla bezpiecznej i wolnej od zagrożeń obsługi i/lub serwisu urządzenia należy bezwzględnie przestrzegać wymienionych poniżej wskazówek i informacji dotyczących bezpieczeństwa, jak również wskazówek i ostrzeżeń dotyczących bezpieczeństwa wymienionych w instrukcji obsługi.

Urządzenie może być używane wyłącznie zgodnie z jego przeznaczeniem. Szkody powstałe w wyniku nieprzestrzegania instrukcji bezpieczeństwa są wykluczone z jakichkolwiek roszczeń.

Ogólne:

- * Należy dokładnie przeczytać niniejszą instrukcję obsługi i udostępnić ją kolejnym użytkownikom.
- * Należy bezwzględnie przestrzegać wskazówek ostrzegawczych umieszczonych na urządzeniu; nie wolno ich zakrywać ani usuwać.
- * Przed wykonaniem pierwszego pomiaru zapoznaj się z funkcjami miernika i jego akcesoriami.
- * Nie należy eksploatować licznika bez nadzoru i zabezpieczenia przed dostępem osób niepowołanych.
- * Należy używać miernika tylko zgodnie z jego przeznaczeniem i zwracać szczególną uwagę na ostrzeżenia umieszczone na mierniku oraz wskazania maksymalnych wartości wejściowych.

Bezpieczeństwo elektryczne:

- * Ten miernik **nie jest** przeznaczony do pomiaru napięcia i **nie** wolno go podłączać do źródła napięcia.
- * Przed wykonaniem pomiaru należy sprawdzić za pomocą odpowiedniego urządzenia pomiarowego, czy mierzony obiekt jest wolny od napięcia.
- * **W żadnym wypadku nie wolno** przekraczać maksymalnych dopuszczalnych wartości wejściowych (poważne ryzyko obrażeń ciała i/lub zniszczenia urządzenia).
- * Przed zmianą funkcji pomiarowej należy usunąć sondy testowe z mierzonego obiektu.
- * Rozładuj wszelkie kondensatory obecne przed pomiarem mierzonego obwodu.

Środowisko pomiarowe:

- * Unikać bliskości substancji wybuchowych i łatwopalnych, gazów i pyłów. Iskra elektryczna może spowodować wybuch lub deflagację - zagrożenie dla życia!
- * Nie należy przeprowadzać pomiarów w środowisku korozyjnym, urządzenie może ulec uszkodzeniu lub punkty kontaktowe wewnątrz i na zewnątrz urządzenia mogą ulec korozji.
- * Należy unikać pracy w środowiskach, w których występują wysokie częstotliwości zakłóceń, obwody o wysokiej energii lub silne pola magnetyczne, ponieważ mogą one negatywnie wpływać na miernik.
- * Należy unikać przechowywania i stosowania w skrajnie zimnym, wilgotnym lub gorącym środowisku, jak również długotrwałego wystawienia na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.

- * Urządzenia w środowisku wilgotnym lub zapyłonym należy stosować wyłącznie zgodnie z ich stopniem ochrony IP.
- * Jeśli nie podano stopnia ochrony IP, urządzenie należy stosować wyłącznie w bezpyłowych i suchych pomieszczeniach zamkniętych.
- * Podczas pracy w wilgotnych lub zewnętrznych pomieszczeniach należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby uchwyty przewodów pomiarowych i sond pomiarowych były całkowicie suche.
- * Przed rozpoczęciem pracy pomiarowej należy ustabilizować urządzenie do temperatury otoczenia (ważne przy transporcie z pomieszczeń zimnych do ciepłych i odwrotnie).

Konserwacja i pielęgnacja:

- * Nigdy nie używaj urządzenia, jeśli nie jest ono całkowicie zamknięte.
- * Przed każdym użyciem należy sprawdzić urządzenie i jego akcesoria pod kątem uszkodzeń izolacji, pęknięć, załamania i przerw. W razie wątpliwości nie należy wykonywać żadnych pomiarów.
- * Wymień baterię, gdy wyświetlany jest symbol baterii, aby uniknąć nieprawidłowych odczytów.
- * Przed wymianą baterii lub bezpieczników należy wyłączyć miernik, a także usunąć wszystkie przewody pomiarowe i sondy temperaturowe.
- * Uszkodzone bezpieczniki (jeśli są) wymieniać tylko na bezpiecznik odpowiadający wartości oryginalnej. **Nigdy nie doprowadzać do** zwarcia bezpiecznika lub uchwytu bezpiecznika.

1.1 Symbole bezpieczeństwa




Uwaga!!! Przeczytać odpowiednie rozdziały w instrukcji obsługi.



Ostrożnie! Niebezpieczeństwo porażenia prądem.

2. Specyfikacje ogólne

Wyświetlacz	4½-cyfrowy dwuwierszowy wyświetlacz LCD, maks. 19999/1999 cyfr
Wskaźnik przeciążenia	Wyświetlacz pokazuje "OL".
Wskaźnik baterii	Jeśli poziom naładowania baterii jest niewystarczający, pojawia się symbol baterii  z mniej niż jednym segmentem. Zapisać wszystkie ustawione wartości (łącznie z wartościami SET).
Automatyczne wyłączenie zasilania	Automatyczne wyłączenie zasilania powoduje wyłączenie urządzenia po ok. 5 min. Jeśli interfejs lub zewnętrzne zasilanie jest włączone, automatyczne wyłączenie jest wyłączone.
Wymiary (WxHxD)	98 x 205 x 48 mm
Waga ok.	495g (wraz z baterią)
Incl. Akcesoria	Cęgi Kelvina, zworka do kalibracji SHORT, krótki przewód pomiarowy z klipsami aligatora, kabel USB, płyta CD z oprogramowaniem dla Windows XP/Vista/7, torba, 6 baterii AAA 1,5V i instrukcja obsługi.
Akcesoria opcjonalne	Adapter sieciowy DC12V/500mA

3. Specyfikacje

Parametr	Podstawowy	DCR: Rezystor DC Ls/Cs Indukcyjność szeregowa/pojemność : Lp/C Indukcyjność równoległa/ p: Pojemność	
	Drugie	θ : Kąt fazowy D: Współczynnik strat ISR: Równoważna rezystancja szeregowa Q: Współczynnik jakości Rp: Równoważne Rezystor równoległy Rs: Wytrzymałość uzwojenia	
Częstotliwość	100/120 Hz/1/10/100 kHz		
Wyświetl	Podwójny wyświetlacz + analogowy bargraf		
Zakresy pomiarowe	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	200Ω ~ 200 MΩ
		1 kHz	20Ω ~ 200 MΩ
		10 kHz	20Ω ~ 20 MΩ
		100 kHz	20Ω ~ 2 MΩ
	DCR	200 Ω ~ 200 MΩ	
	ESR	0,00 Ω ~ 20,0 MΩ	
	D/Q	0.001 ~ 1999	
	θ	0.00° ~ ±180.0°	

Napięcie probiercze	0,6 Vrms	
Tryb wyboru obszaru	Auto i Hold	
Obwód równoważny	Równoległe i szeregowo	
Funkcja kalibracji	Otwarty/Krótki	
Interfejs	Mini USB	
Powtórzenie pomiaru	ok. 1,2 x/s	
Przyłącza pomiarowe	4-biegunowy	
Podstawowa dokładność	0.3%	
Zasilanie	6 baterii 1,5 V AAA (UM4)	
ext. Zasilacz (opcjonalnie)	Zasilacz sieciowy 12 V/500 mA DC	
Automatyczne wyłączenie	5 min (w trybie baterii)	
Warunki środowiskowe	Temperatura	0°C ~ 40°C
	Wilgotność	≤80%RH
Temperatura przechowywania	-25°C ~ 50°C	

3.1 Zakres indukcyjności

Funkcja: L / L_{sp}

Fre- quence	Pomiar obszar	Do góry - rozwiązani e	Dokładne - czas	De	θe	ISR/Rp
100Hz/ 120Hz	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	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±1,88L x100+2
	20.000 H	1 mH	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±1,88L x100+2
	200.00 H	0.01 H	±(0,5%+3)	±0,005	±0,29°	±3,14L x100+3
	2000.0 H	0.1 H	±(1,0%+5)	±0,010	±0,57°	±6,28L x100+5
	20.000 kH	0,001 kH	±(1,0%+5)	±0,010	±0,57°	±6,28L x100+5
1 kHz	2000,0 μH	0,1 μH	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±1,88L x101+2
	20,000 mH	1 μH	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±1,88L x101+2
	200,00 mH	0,01 mH	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±1,88L x101+2
	2000,0 mH	0,1 mH	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±1,88L x101+2
	20.000 H	1 mH	±(0,5%+3)	±0,005	±0,29°	±3,14L x101+3
	200.00 H	0.01 H	±(1,0%+5)	±0,010	±0,57°	±6,28L x101+5
	2000.0 H	0.1 H	±(1,0%+5)	±0,010	±0,57°	±6,28L x101+5
Fre- quence	Pomiar obszar	Do góry - rozwiązani e	Dokładne - czas	De	θe	ISR/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 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	$\pm(0,5\%+3)$	$\pm 0,005$	$\pm 0,29^\circ$	$\pm 3,14L$ $\times 100+3$
	20.000 H	1 mH	$\pm(2,0\%+4)$	$\pm 0,000$	$\pm 1,15^\circ$	$\pm 1,26L$ $\times 103+5$
100kHz	20,000 μ H	0,001 μ H	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 3,14L$ $\times 103+3$
	200,00 μ H	0,01 μ H	$\pm(0,5\%+3)$	$\pm 0,005$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 3,14L$ $\times 103+3$
	2000,0 μ H	0,1 μ H	$\pm(0,5\%+3)$	$\pm 0,005$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 3,14L$ $\times 103+3$
	20,000 mH	1 μ H	$\pm(0,5\%+3)$	$\pm 0,005$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 3,14L$ $\times 103+3$
	200,00 mH	0,01 mH	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 6,28L$ $\times 103+5$

* Dla mniej niż 2000 cyfr, jednostką jest " μ H".

3.2 Zakres wydajności

Funkcja: C / C_{sp}

Fre- quence	Pomiar zakres	Do góry - rozwiązanie	Dokładne - czas	De	θe	ISR/Rp
100 Hz/ 120 Hz	20,000 nF*	1 pF	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±4,78x 10- 6/C+2
	200,00 nF	0,01 nF	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±4,78x 10- 6/C+2
	2000,0 nF	0,1 nF	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±4,78x 10- 6/C+2
	20,000 µF	1 nF	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±4,78x 10- 6/C+2
	200,00 µF	0,01 µF	±(0,5%+3)	±0,005	±0,29°	±7,96x 10- 6/C+3
	2000,0 µF	0,1 µF	±(1,0%+5)	±0,010	±0,57°	±1,59x 10- 5/C+5
	20,00 mF	0,01 mF	±(1,0%+5)	±0,010	±0,57°	±1,59x 10- 5/C+5
1 kHz	2000,0 pF	0,1 pF	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±4,78x 10- 6/C+2
	20,000 nF	1 pF	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±4,78x 10- 6/C+2
	200,00 nF	0,01 nF	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±4,78x 10- 6/C+2
	2000,0 nF	0,1 nF	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±4,78x 10- 6/C+2
	20,000 µF	1 nF	±(0,5%+3)	±0,005	±0,29°	±7,96x 10- 6/C+3

	200,00 μF	0,01 μF	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 1,59 \times 10^{-5}/C+5$
	2000 μF	1 μF	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 1,59 \times 10^{-5}/C+5$

Fre- quence	Pomiar zakres	Do góry - rozwiązanie	Dokładne - czas	De	θ_e	ISR/Rp
10 kHz	200,00 pF	0,01 pF	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 4,78 \times 10^{-6}/C+2$
	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	$\pm(0,5\%+3)$	$\pm 0,005$	$\pm 0,29^\circ$	$\pm 7,96 \times 10^{-6}/C+3$
	20,000 μF	1 nF	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 1,59 \times 10^{-5}/C+5$
	200,0 μF	0,1 μF	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 1,59 \times 10^{-5}/C+5$
100kHz	200,00 pF	0,01 pF	$\pm(0,5\%+3)$	$\pm 0,005$	$\pm 0,29^\circ$	$\pm 7,96 \times 10^{-6}/C+3$
	2000,0 pF	0,1 pF	$\pm(0,5\%+3)$	$\pm 0,005$	$\pm 0,29^\circ$	$\pm 7,96 \times 10^{-6}/C+3$
	20,000 nF	1 pF	$\pm(0,5\%+3)$	$\pm 0,005$	$\pm 0,29^\circ$	$\pm 7,96 \times 10^{-6}/C+3$
	200,00 nF	0,01 nF	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 1,59 \times 10^{-5}/C+5$

	2000,0 nF	0,1 nF	$\pm(2,0\%+5)$	$\pm 0,020$	$\pm 1,15^\circ$	$\pm 3,18 \times 10^{-8}/C+5$
	20,00 μ F	0,01 μ F	$\pm(2,0\%+5)$	$\pm 0,020$	$\pm 1,15^\circ$	$\pm 3,18 \times 10^{-8}/C+5$

* Dla mniej niż 2000 cyfr, jeden jest jednostką " μ F".

3.3 Zakres rezystancji

Funkcja: R /R_{sp}

Częstotliwość	Zakres pomiarowy	Rezolucja	Dokładność
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 Zakres rezystancji DC

Funkcja	Zakres pomiarowy	Rezolucja	Dokładność
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 Dokładność impedancji (Ae)

Wymienione poniżej specyfikacje są gwarantowane przy normalnym użytkowaniu w temperaturze 18°C-28°C i wilgotności względnej mniejszej niż 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	Annota- kacje
DCR	1,0 % p.m. + 5 szt.	0,5 % p.m. + 3 szt.	0.3 % v.M. + 2 szt.	0.5 % v.M. + 3 szt.	1,0 % p.m. + 5 szt.	2,0 % p.m. + 5 szt.	D < 0,1
100/ 120 Hz	1,0 % p.m. + 5 szt.	0,5 % p.m. + 3 szt.	0.3 % v.M. + 2 szt.	0.5 % v.M. + 3 szt.	1,0 % p.m. + 5 szt.	2,0 % p.m. + 5 szt.	
1 kHz	1,0 % p.m. + 5 szt.	0,5 % p.m. + 3 szt.	0.3 % v.M. + 2 szt.	0.5 % v.M. + 3 szt.	1,0 % p.m. + 5 szt.	5,0 % f.m. + 5 szt.	
10 kHz	1,0 % p.m. + 5 szt.	0,5 % p.m. + 3 szt.	0.3 % v.M. + 2 szt.	0.5 % v.M. + 3 szt.	2,0 % p.m. + 5 szt.	N/A	
100 kHz	2,0 % p.m. + 5 szt.	1,0 % p.m. + 5 szt.	0.5 % v.M. + 3 szt.	1.0 % v. M. + 5 szt.	2,0 % f. m. + 5 szt. (1M - 2M Ω)		

Uwaga: Tolerancje pomiarowe są gwarantowane tylko wtedy, gdy kalibracja interwału jest prawidłowa i przeprowadzono kalibrację otwarcia/zwarcia.

Jeśli $D > 0,1$, dokładność mnoży się przez $\sqrt{1 + D^2}$

$Z_C = \frac{1}{2\pi f c}$ jeżeli $D \ll 0,1$ w trybie pojemnościowym

$Z_L = 2\pi f L$ jeżeli $D \ll 0,1$ w trybie indukcyjnym

Wyświetlacz wtórny Dokładność:

A_e = dokładność impedancji (Z) (dokładność impedancji)

Definicja: $Q = \frac{1}{D}$

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

1. Dokładność pierwszej wartości D : $D_e = \pm A_e \times (1+D)$

2. dokładność ESR: $R_e = \pm Z_M \times A_e (\Omega)$

Przykład: Z_M Impedancja obliczona z $\frac{1}{2\pi f c}$ lub $2\pi f L$

3. dokładność kąta fazowego θ : $\theta_e = \pm(180/\pi) \times A_e$ (deg)

Podpowiedź: D : Współczynnik dyssypacji

Q : Czynniki jakości

ESR: Równoważna rezystancja szeregową

R_p : Równoważna rezystancja równoległa

θ : Kąt fazowy

4. Instrukcja obsługi

OSTRZEŻENIE

Przed pomiarem należy upewnić się, że mierzone obiekty są wolne od napięcia.

Nie należy używać miernika, jeśli przewody pomiarowe lub zewnętrzna część miernika są uszkodzone. Sprawdzać regularnie!

Aby uniknąć porażenia prądem, przed pomiarem należy całkowicie rozładować wszelkie kondensatory w obwodzie.

5. Widok z przodu urządzenia



1. interfejs USB

Interfejs do transmisji danych do komputera PC

2. Wyświetlacz LCD

Wieloliniowy wyświetlacz do wyświetlania wartości pomiarowych

3. Przycisk ON/OFF

Aby włączyć/wyłączyć urządzenie

4. Przycisk FUNC

Przycisk wyboru funkcji:

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

5. Przycisk CAL

Przycisk kalibracji "OPEN/SHORT"

6. Przycisk SORTOWANIE

Aktywacja trybu sortowania, do szybkiej kontroli elementów według zadanych kryteriów

7. Przycisk łączy PC

Przycisk do aktywacji interfejsu PC w urządzeniu

8. Przycisk HOLD

Zamraża aktualną wartość pomiarową do późniejszego odczytania na wyświetlaczu

9. Przycisk D/Q/ESR

Przełącza pomiędzy funkcjami D/Q/θ/ESR w trybie pomiaru L/C.

10. Przycisk setup

Zmiana wartości referencyjnych dla sortowania komponentów poprzez przycisk Sortowanie

11.Przycisk SER/PAL

Aby przełączyć się pomiędzy trybem pomiaru szeregowego i równoległego

12.Przycisk FREQ

Przełącza się pomiędzy różnymi częstotliwościami pomiarowymi: 100/120Hz/1/10/100kHz

13.REL% klucz.

Aktywuje tryb wartości względnej.
Niedostępne w trybie Auto LCR

14.przycisk podświetlenia

Aktywuje podświetlenie na ok. 60 sekund. Ponowne naciśnięcie przed upływem 60 sekund aktywuje podświetlenie.
powoduje ponowne wyłączenie podświetlenia.

15.ENTER KEY

Potwierdza ustawienia modyfikacji danych w trybie sortowania

16.Podstawa GUARD

Gniazdo przyłączeniowe uziemienia

17.Gniazdo INPUT

Bezpośredni wkład do testów komponentów

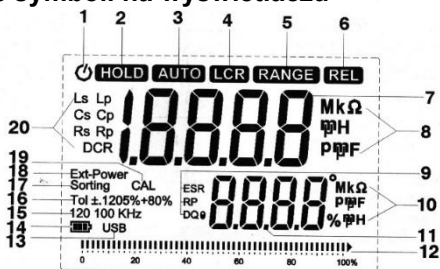
18.LCur & LPot gniazdo

Gniazda przyłączeniowe dla zacisków Kelvina (czarne)

19.HCur & HPot podstawa

Gniazda przyłączeniowe dla zacisków Kelvina (czerwone)

6. Opis symboli na wyświetlaczu



Nie	Znaczenie	Nie	Znaczenie
1.	Wskaźnik automatycznego wyłączenia zasilania	11.	Drugi wyświetlacz
2.	Data Hold (funkcja podtrzymywania wartości mierzonej)	12.	Analogowy bargraf
3.	Automatyczny wybór zakresu	13.	Interfejs PC aktywowany
4.	Automatycznie Tryb LCR	14.	Wskaźnik stanu baterii
5.	Ręczny wybór zakresu	15.	Wskaźnik częstotliwości pomiarowej
6.	Wyświetlanie wartości względnej	16.	Zakres tolerancji
7.	Główny wyświetlacz	17.	Wyświetlanie trybu sortowania
8.	Jednostka wartości mierzonej	18.	Podłączone jest zewnętrzne zasilanie
9.	Parametry wtórne	19.	Kalibracja OPEN/SHORT
10.	Jednostka wartości dodatkowej	20.	Parametry podstawowe

7. Obsługa

7.1 Włączanie i wyłączanie urządzenia

- * Włącz urządzenie.
- * Po włączeniu urządzenie znajduje się w trybie pomiaru Auto-LCR z częstotliwością testową 1 kHz.
- * Po ponownym naciśnięciu przycisku ON/OFF na wyświetlaczu pojawi się napis OFF i urządzenie wyłączy się.

7.2 Ustawienia parametrów

Naciskając klawisz FUNC można wybrać kolejno następujące parametry.

Parametr	Znaczenie
AUTO LCR	Inteligentne automatyczne wykrywanie LCR
L-Q	Pomiar indukcyjności, parametrem na wyświetlaczu pomocniczym jest współczynnik jakości Q
C-D	Pomiar pojemności, parametrem na wyświetlaczu pomocniczym jest współczynnik dyssypacji D
R	Pomiar rezystancji
DCR	Tryb pomiaru rezystancji DC

- * Odczyty L/C/R mogą być dodatnie lub ujemne.
- * Jeżeli w pomiarze C-D pojawi się ujemny parametr -, to badany element jest indukcyjny.
- * Jeżeli podczas pomiaru L-Q wyświetlany jest ujemny parametr -, to badany element ma charakter pojemnościowy.
- * Rezystancja jest teoretycznie dodatnia, ale jeśli nadal wyświetlany jest znak ujemny -, to może być błąd kalibracji. Należy ponownie przeprowadzić kalibrację OPEN/SHORT.

7.3 Tryb inteligentny Auto LCR

Uwaga: Aby uniknąć uszkodzenia urządzenia, należy pamiętać o rozładowaniu kondensatorów przed testowaniem.

Domyślnym trybem testowym jest Auto-LCR, który może wykryć impedancję.

- * Jeśli $\theta < 11^\circ$, włączony jest tryb Auto-R. Parametrem pomocniczym wyświetlacza jest θ
- * Gdy $\theta > 11^\circ$, włącza się tryb Auto-L. Parametrem dodatkowym wyświetlacza jest Q
- * Jeśli $\theta < -11^\circ$, włączony jest tryb Auto-C. Parametrem dodatkowym wyświetlacza jest D
- * Jeżeli $C < 5\text{pF}$, to parametrem wskaźnika wtórnego jest rezystancja równoległa R_p

7.4 Ustawienie częstotliwości

Naciśnij przycisk **FREQ**, aby wybrać pomiędzy różnymi częstotliwościami pomiaru:

100/120Hz/1/10/100kHz

Zakresy impedancji LCR zależą od częstotliwości badania.

7.5 Zatrzymanie danych (funkcja zatrzymania wartości pomiarowej)

Aby "zamrozić" aktualny odczyt, należy nacisnąć przycisk **HOLD**. Ponowne jego naciśnięcie powoduje powrót urządzenia do normalnego trybu pomiarowego.

7.6 Wartość względna

Po naciśnięciu przycisku **REL%**, aktualna wartość pomiarowa wyświetlacza głównego zostaje zapisana, a na wyświetlaczu pojawia się symbol "REL". Teraz, przy dalszych pomiarach,

procentowy stosunek do zapamiętanej wartości względnej jest pokazywany na wyświetlaczu wtórnym.

$REL\% = \frac{\text{aktualna wartość zmierzona} - \text{zapamiętana wartość względna}}{\text{zapamiętana wartość względna}} \times 100\%$

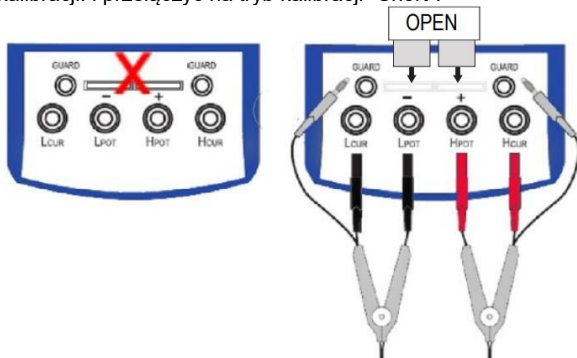
- * Ponowne naciśnięcie przycisku REL% powoduje wyświetlenie aktualnego odczytu na wyświetlaczu głównym i miganie symbolu REL.
- * Zakres procentowy wynosi od -99,9% do 99,9%.
- * Jeśli wartość jest większa niż dwukrotność zapisanej wartości względnej, na wyświetlaczu pomocniczym pojawia się wskaźnik przekroczenia zakresu "OL".
- * Podczas pomiaru wartości względnej, analogowy bargraf zawsze pokazuje aktualną wartość mierzoną, a nigdy wartość względną.

7.7 Kalibracja otwarta/zwarta

W trybie kalibracji "OPEN" na wyświetlaczu pomocniczym pojawia się "Open" jest wyświetlany.

1. kalibracja otwarta może być przeprowadzona bez podłączonych do gniazdek, lub
2. Linia łącząca z zaciskami Kelvina jest podłączona do gniazd na mierniku. Zaciski Kelvina linii LCur/ LPot nie mogą dotykać zacisków Kelvina linii HCur/HPot i nie wolno podłączać zworki do gniazd testu bezpośredniego.
3. Naciśnij przycisk CAL i rozpocznie się 30-sekundowe odliczanie. Po zakończeniu odliczania pojawia się komunikat PASS lub FAIL.

4. Naciśnij ponownie przycisk CAL, aby wyświetlić dane kalibracji. i przełączyć na tryb kalibracji "Short".

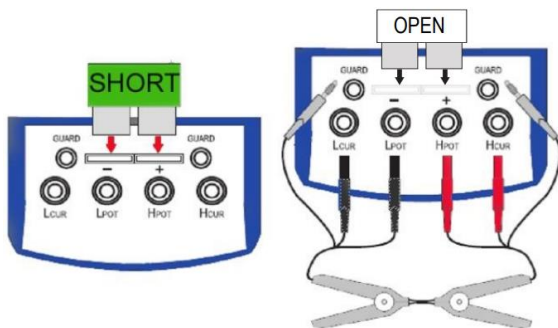


W trybie kalibracji "Short" na wyświetlaczu pomocniczym pojawia się napis "Short".

1. Kalibrację zwarciovą można przeprowadzić przez zaciski Kelvina lub za pomocą dołączonej zworki "short" przez gniazda do bezpośredniego testu.
2. Zaciski Kelvina LCur/LPot i HCur/HPot muszą dotykać i być podłączone do odpowiednich gniazd na mierniku lub zworka zwarciovą musi być wpięta do gniazd bezpośredniego testu.
3. Naciśnij przycisk CAL i rozpocznie się 30-sekundowe odliczanie. Po zakończeniu odliczania pojawia się komunikat PASS lub FAIL.
4. Naciśnij ponownie przycisk CAL, aby zapisać dane kalibracji.

UWAGA:

- * W celu uzyskania lepszej dokładności pomiaru, przed rozpoczęciem pomiarów należy wykonać kalibrację Open/Short.
- * Kalibracja Open/short eliminuje efekty pasożytnicze, które mogą mieć negatywny wpływ na wynik pomiaru.
- * Jeśli podczas kalibracji krótkiej pojawi się wynik FAIL, prawdopodobnie jest to spowodowane brakiem kontaktu zacisków Kelvina lub krótką zworą do gniazd przyłączeniowych lub zabrudzonymi stykami. Należy to sprawdzić i powtórzyć procedurę kalibracji.



7.8 Układ równoważny

- * Jeśli wybrano funkcję L/C/R, ustawiony tryb pomiaru szeregowy lub równoległy jest wybierany automatycznie, a na wyświetlaczu pojawia się napis AUTO. Zależy to od mierzonej impedancji zastępczej.

- * Jeśli impedancja jest większa niż $10k\Omega$, wybierany jest tryb równoległy i na wyświetlaczu pojawia się Lp/Cp/Rp.
- * Jeśli impedancja jest mniejsza niż $10k\Omega$, wybierany jest tryb szeregowy i na wyświetlaczu pojawiają się Ls/Cs/Rs.

UWAGA:

Rzeczywista pojemność, indukcyjność i rezystancja nie jest sumą czystej reaktancji lub czystego oporu. Zwykle reaktancja i rezystancja istnieją jednocześnie. Rzeczywista impedancja może być symulowana przez idealne rezystory i idealne reaktancje (cewkę lub kondensator) połączone szeregowo lub równoległe.

7.9 Tryb sortowania

Tryb sortowania pomaga w testowaniu grupy identycznych komponentów. Wykonaj ustawienie parametrów w następujący sposób:

- * Wybierz tryb pomiaru L,C lub R w zależności od rodzaju elementu i testu.
- * Do badania kondensatorów wybierz C, rezystorów R i tak dalej.
- * Podłącz standardowy element do gniazd testowych i naciśnij przycisk Sortowanie.
- * Na wyświetlaczu pojawi się symbol sortowania. Jeśli na wyświetlaczu jest "OL" lub mniej niż 200 zliczeń, przycisk Sortowanie nie jest dostępny.
- * Jeśli włączony jest tryb sortowania, naciśnij przycisk Setup, aby cyklicznie przechodzić przez ustawienia zakresu, wartości referencyjnej i tolerancji.
- * Najpierw na wyświetlaczu pojawia się symbol zakresu. Naciśnij klawisz D/Q/ESR, aby przesunąć punkt dziesiętny w lewo i klawisz SER/PAL, aby przesunąć punkt dziesiętny w prawo.

- * Nacisnąć przycisk Enter, aby potwierdzić, co spowoduje automatyczne przejście do trybu wartości zadanej. Symbol zakresu znika teraz z wyświetlacza.
- * Podczas ustawiania wartości zadanej, za pomocą klawisza D/Q/ESR i klawisza SER/PAL przesuwać wybraną cyfrę na wyświetlaczu w lewo lub w prawo.
- * W trakcie ustawiania wartości zadanej za pomocą klawisza PCLINK i klawisza REL% zmieniamy wybrane cyfry naciskając +1 lub -1. Wartość referencyjna może być ustawiona w zakresie od 20 do 1999.
- * Nacisnąć klawisz Enter, aby potwierdzić, tym samym automatycznie przechodząc do trybu wartości tolerancji.
- * W trybie tolerancji, za pomocą przycisków D/Q/ESR i SER/PAL można przechodzić przez różne zakresy tolerancji w następującej kolejności: +/- 1%, +/-2%, +/-5%, +/-10%, +/-20%, +/-80%, -20%. Wstępnie ustawiona tolerancja wynosi +/-1%.
- * Po ustawieniu parametrów należy usunąć element standardowy i podłączyć do wejść pomiarowych element, który ma być testowany.
- * Jeśli zmierzona wartość mieści się w ustawionych parametrach, na wyświetlaczu pojawia się napis "PASS".
- * Jeśli mierzony składnik przekracza ustawione parametry, na wyświetlaczu pojawia się napis "FAIL".
- * Wynik pomiaru jest wyświetlany na wyświetlaczu pomocniczym.
- * Naciśnij ponownie przycisk Sortowanie, aby wyjść z trybu sortowania.
- * UWAGA: Tryb sortowania nie jest dostępny w pomiarze Auto LCR.

7.10. Tryb PC-LINK

- * Naciśnij przycisk PCLINK, aby aktywować interfejs PC.
- * Na wyświetlaczu pojawi się symbol USB.
- * Teraz dane pomiarowe są automatycznie przesyłane do komputera w celu ich oceny.

- * Jak tylko miernik zostanie podłączony do komputera za pomocą kabla połączeniowego USB, automatyczne wyłączenie wyłącza się, aby umożliwić długotrwałe pomiary.
- * Dezaktywować interfejs poprzez ponowne naciśnięcie przycisku PCLINK.

Podpowiedź:

Wyłącz tryb PC-Link, gdy nie jest potrzebny, aby oszczędzać energię baterii.

7.11. Automatyczne wyłączenie

Aby oszczędzić baterie, automatyczne wyłączenie powoduje automatyczne wyłączenie urządzenia po 5 minutach.

Jeśli zewnętrzne źródło napięcia zostanie podłączone do przewidzianego w tym celu przyłącza na urządzeniu, automatyczne wyłączenie jest wyłączone i możliwe są długotrwałe pomiary bez przerw.

Zewnętrzne źródła napięcia to:

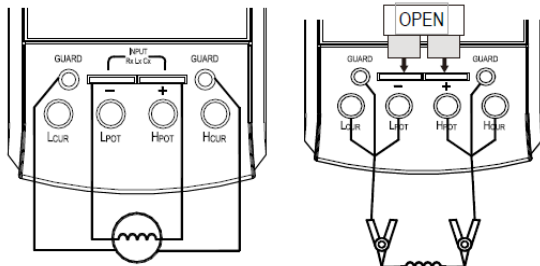
- * Zasilacz sieciowy DC 12V/500mA (wyposażenie opcjonalne)
- * Zasilanie przez interfejs USB, gdy kabel połączeniowy USB jest podłączony do komputera.

8. Przeprowadzanie pomiarów

8.1 Pomiar indukcyjności

Pomiary indukcyjności mogą być wykonywane poprzez gniazda do bezpośredniego testowania lub za pomocą zacisków Kelvina.

1. Podłączyć badany obiekt do gniazd testowych lub zacisków Kelvina.
2. Podłączyć otwarty zacisk do gniazda pomiaru bezpośredniego.
3. W standardowym trybie testowym Auto-LCR wartość indukcyjności pojawia się na wyświetlaczu głównym, a współczynnik jakości Q na wyświetlaczu pomocniczym.
4. W trybie Auto LCR klawisze D/Q/ESR, SER/PAL, REL% i SORTING nie są dostępne.
5. Naciśnij przycisk FUNC, aby wybrać tryb Auto-L.
6. Teraz można zmienić wyświetlacz pomocniczy, naciskając przycisk D/Q/ESR, aby pokazać następujące wartości: Rezystancja zastępcza ESR/Rp, kąt fazowy θ , współczynnik dyssypacji D.
7. Naciśnij przycisk FREQ, aby wybrać częstotliwość testu w następujący sposób: 100/120Hz/1/10/100kHz.
8. Naciśnij SER/PAL, aby przełączyć się na tryb szeregowy lub równoległy.

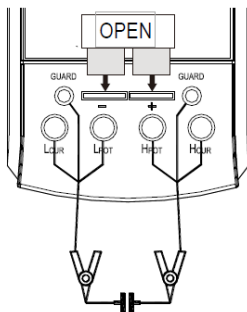
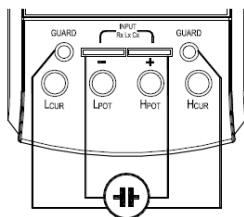


8.2 Pomiar pojemności

UWAGA: Przed rozpoczęciem pomiaru pojemności należy rozładować badane kondensatory poprzez zwarcie ich zacisków. Zapobiegnie to uszkodzeniu miernika na skutek przepięcia.

Pomiary pojemności mogą być wykonywane poprzez gniazda do bezpośredniego testowania lub za pomocą zacisków Kelvina.

1. Podłączyć testowany element do gniazd testowych lub zacisków krokodylkowych terminali Kelvina.
2. Podłączyć otwarty zacisk do gniazda pomiaru bezpośredniego.
3. Zwróć uwagę na dodatnią i ujemną polaryzację gniazd przyłączeniowych.
4. W standardowym trybie testowym Auto-LCR wartość pojemności pojawia się na wyświetlaczu głównym, a współczynnik dyssypacji D na wyświetlaczu pomocniczym.
5. W trybie Auto LCR klawisze D/Q/ESR, SER/PAL, REL% i SORTING nie są dostępne.
6. Naciśnij przycisk FUNC, aby wybrać tryb Auto-C.
7. Teraz można zmienić wyświetlacz pomocniczy, naciskając przycisk D/Q/ESR, aby pokazać następujące wartości: Rezystancja zastępcza ESR/Rp, kąt fazowy θ , współczynnik jakości Q.
8. Naciśnij przycisk FREQ, aby wybrać częstotliwość testu w następujący sposób: 100/120Hz/1/10/100KHz.
9. Naciśnij SER/PAL, aby przełączyć się na tryb szeregowy lub równoległy.



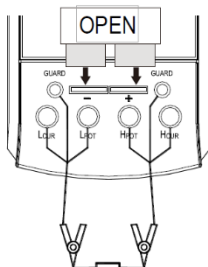
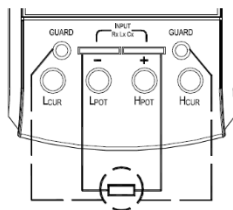
Uwaga: Jeśli zmierzona wartość jest mniejsza niż 5pF, na wyświetlaczu pomocniczym zamiast współczynnika dyssypacji D wyświetlana jest wartość rezystancji zastępczej Rp.

8.3 Pomiar rezystancji

Pomiary rezystancji mogą być wykonywane poprzez gniazda do bezpośredniego testowania lub za pomocą zacisków Kelvina.

1. Podłączyć testowany element do gniazd testowych lub zacisków krokodylkowych terminali Kelvina.
2. Podłączyć otwarty zacisk do gniazda pomiaru bezpośredniego.
3. W standardowym trybie testu Auto-LCR wartość rezystancji pojawia się na wyświetlaczu głównym, a kąt fazowy θ na wyświetlaczu pomocniczym.
4. W trybie Auto LCR klawisze D/Q/ESR, SER/PAL, REL% i SORTING nie są dostępne.
5. Naciśnij przycisk FUNC, aby wybrać tryb Auto-R.
6. Wyświetlacz główny pokazuje aktualną wartość rezystancji, a wyświetlacz pomocniczy jest nieaktywny.
7. Naciśnij przycisk FREQ, aby wybrać częstotliwość testu w następujący sposób: 100/120Hz/1/10/100kHz.

8. Naciśnij SER/PAL, aby przełączyć się na tryb szeregowy lub równoległy.
9. Naciśnij przycisk FUNC cztery razy, aby wybrać tryb DCR.



10. Wyświetlacz główny pokazuje aktualną wartość rezystancji, a wyświetlacz pomocniczy jest nieaktywny.

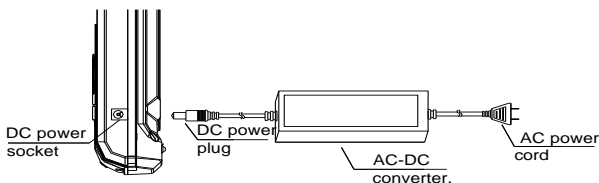
Uwaga: W trybie Auto LCR wyświetlacz pomocniczy pokazuje wartość kąta fazowego θ . W trybie Auto R lub DCR wyświetlacz pomocniczy nie jest dostępny.

9. Zastosowanie zewnętrznego zasilacza

UWAGA:


- * Aby uniknąć uszkodzenia urządzenia, należy używać wyłącznie zasilacza sieciowego o poniższej specyfikacji.
- * Należy zwrócić uwagę na prawidłowe wartości nominalne adaptera rozpoznawalne na tabliczce znamionowej.
- * Najpierw podłącz adapter sieciowy do gniazdka, a następnie podłącz wtyczkę do miernika.
- * Przy odłączaniu należy najpierw odłączyć wtyczkę od miernika, a dopiero potem odłączyć adapter sieciowy od gniazda.
- * Jeśli adapter lub kabel łączący jest uszkodzony, nie należy go więcej używać.

- * Zasilacza sieciowego należy używać tylko w suchych, normalnie temperowanych pomieszczeniach.
- * Zasilacze impulsowe mogą się nagrzewać podczas użytkowania i wydawać delikatny szum.



Wartości nominalne wymaganego zasilacza sieciowego:

Wejście: 100V - 240V, 50/60Hz ~1.8A

Wyjście: DC 12V  500 mA

Polaryzacja 


Uwaga: Podczas korzystania z zasilacza sieciowego automatyczne wyłączenie (AUTO-POWER-OFF) jest nieaktywne.

10. Konserwacja

OSTRZEŻENIE

Przed wymianą baterii należy odłączyć przewody pomiarowe.

10.1 Wymiana baterii

Zasilanie odbywa się za pomocą sześciu baterii 1,5V (AAA). Gdy konieczna jest wymiana baterii, na wyświetlaczu LCD pojawia się symbol baterii  z mniej niż jednym segmentem. Aby wymienić baterie, należy odkręcić dwie śruby pokrywy komory baterii z tyłu miernika i zdjąć pokrywę komory baterii. Odłączyć baterię od styków baterii i wymienić baterie na nowe.

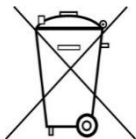
10.2 Czyszczenie

Przetrzyj obudowę regularnie wilgotną, czystą szmatką z dodatkiem jakiegoś środka czyszczącego. Nie używaj materiałów ściernych ani rozpuszczalników.

Wymagane prawem informacje na temat rozporządzenia w sprawie baterii

Baterie wchodzą w zakres dostawy wielu urządzeń, np. do obsługi pilotów. Baterie lub akumulatory mogą być również na stałe zainstalowane w samych urządzeniach. W związku ze sprzedażą tych baterii lub akumulatorów jesteśmy zobowiązani jako importer na podstawie rozporządzenia o bateriach do poinformowania naszych klientów o:

Zużytych baterii należy pozbyć się zgodnie z przepisami prawa - wyrzucanie do odpadów domowych jest wyraźnie zabronione przez rozporządzenie o bateriach - w miejskim punkcie zbiórki lub bezpłatnie zwrócić je do lokalnego sprzedawcy. Otrzymane od nas baterie można po zużyciu bezpłatnie zwrócić na adres podany na ostatniej stronie lub odesłać pocztą z wystarczającą ilością przesyłek.



Baterie zawierające szkodliwe substancje oznaczone są symbolem przekreślonego kosza na śmieci, podobnie jak na ilustracji po lewej stronie. Pod symbolem kosza na śmieci znajduje się nazwa chemiczna zanieczyszczenia, np. "Cd" oznacza kadm, "Pb" - ołów, a "Hg" - rtęć.

Więcej informacji na temat rozporządzenia w sprawie baterii można znaleźć na stronie [Federalnego Ministerstwa Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Nuklearnego.](#)

Wszelkie prawa zastrzeżone, w tym prawa do tłumaczenia, przedruku i reprodukcji niniejszej instrukcji lub jej części.

Reprodukcje wszelkiego rodzaju (fotokopia, mikrofilm lub inna metoda) są dozwolone tylko za pisemną zgodą wydawcy.

Ostatnia wersja w momencie druku. Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania zmian technicznych w urządzeniu w trosce o postęp.

Niniejszym potwierdzamy, że wszystkie urządzenia spełniają specyfikacje podane w naszych dokumentach i są dostarczane skalibrowane fabrycznie. Zalecane jest powtórzenie kalibracji po upływie 1 roku.

© **PeakTech**® 06/2023/Ho/Po/Ehr

PeakTech Prüf- und Messtechnik GmbH - Gerstenstieg 4 -
DE-22926 Ahrensburg / Niemcy
☎ +49-(0) 4102-97398 80 📠 +49-(0) 4102-97398 99
✉ info@peaktech.de 🌐 www.peaktech.de