

# INSTRUKCJA OBSŁUGI



**PRZENOŚNY MOSTEK RLC**

**TH-2821A**



1. ZASADY UŻYTKOWANIA .....	4
2. CHARAKTERYSTYKA MIERNIKA .....	5
2.1. Wstęp .....	5
2.2. Funkcje pomiarowe i pomocnicze .....	5
2.3. Dane techniczne .....	6
2.4. Środowisko pracy i przechowywania .....	7
3. Elementy obsługi miernika .....	8
3.1. Wyświetlacz LCD .....	8
3.2. Klawiatura .....	9
4. Obsługa .....	10
4.1. Uruchomienie .....	10
4.2. Obsługa miernika .....	11
4.2.1. <i>Obsługa podstawowych funkcji miernika</i> .....	11
4.2.2. <i>Obsługa rozszerzonych funkcji miernika</i> .....	12
4.3. Wymiana baterii .....	20
4.4. Konserwacja .....	21
4.5. Ochrona środowiska .....	21

# 1. ZASADY UŻYTKOWANIA

- Miernik jest przeznaczony do użytku wewnątrz pomieszczeń
- Podczas podłączania zasilacza lub wymiany baterii miernik powinien być wyłączony.
- Pomimo zastosowanych zabezpieczeń obwodów wewnętrznych miernika napięcie lub prąd stały może spowodować zniszczenie miernika. Przed pomiarem pojemności należy upewnić się, czy mierzony kondensator nie jest naładowany.
- Jeżeli miernik nie będzie używany przez okres, co najmniej 3 miesiące należy wyjąć z niego baterie.
- Do zasilania miernika używana jest bateria 9V. Miernik nie będzie właściwie pracował, gdy napięcie baterii spadnie poniżej 6V.
- Zaleca się zasilanie miernika zasilaczem prądu stałego 12V.
- Należy dokonywać okresowej korekcji obciążenia dla zwartego i rozwartego obwodu - w szczególności po naprawie miernika.
- Funkcje zabezpieczone hasłem nie są dostępne dla użytkownika.

## 2. CHARAKTERYSTYKA MIERNIKA

Podczas pomiarów należy postępować zgodnie z instrukcją obsługi, aby pomiar został wykonany prawidłowo.

### 2.1. Wstęp

Sterowany mikroprocesorowo miernik TH-2821A charakteryzuje się małym poborem prądu i jest w stanie wykonać następujące pomiary:

- Indukcyjność L
- Pojemność C
- Rezystancja R
- Impedancja |Z|
- Stratność D
- Dobroć Q

Miernik jest w stanie zaspokoić potrzeby szerokiego grona odbiorców, zarówno w dziedzinie produkcji jak i utrzymania.

### 2.2. Funkcje pomiarowe i pomocnicze

1. Dwa jednoczesne pomiary na dwóch osobnych wyświetlaczach:  
L-Q, C-D, R-Q i Z-Q
2. Korekcja obciążenia:  
OPEN: automatyczna korekcja obciążenia dla obwodu rozwartego  
SHORT: automatyczna korekcja obciążenia dla obwodu zwartego
3. Wyświetlanie wyników pomiarów:  
rzeczywiste - wyświetlanie aktualnej wartości pomiaru  
 $\Delta$  – wyświetlanie wartości względnej  
 $\Delta\%$  - wyświetlanie wartości względnej wyrażonej procentowo
4. Automatyczny/ręczny wybór zakresów pomiarowych:  
Ręczny wybór zakresu pomiarowego zwiększa efektywność przy pomiarach wielu elementów elektronicznych o tej samej wartości nominalnej.
5. Funkcja komparatora:  
Możliwość wyznaczenia czterech przedziałów procentowych względem wartości odniesienia i sygnalizacja obecności aktualnego wyniku pomiaru w danym przedziale: NG, P1, P2 i P3
6. Układ zastępczy:  
Możliwość wyboru układu zastępczego równoległego lub szeregowego.
7. Zatrzymanie wyniku pomiaru DATA HOLD:  
Funkcja umożliwiająca zatrzymanie aktualnego wyniku pomiaru na wyświetlaczu.
8. Sygnalizacja przekroczenia  
Funkcja sygnalizacji przekroczenia górnego lub dolnego limitu pomiaru NG, P1, P2 i P3.

### 2.3. Dane techniczne

<b>Rodzaj pomiaru</b>	L-Q, C-D, R-Q, Z-Q		
<b>Częstotliwość</b>	100Hz, 120Hz, 1kHz, 10kHz		
<b>Dokładność</b>	Podstawowa 0,3%		
<b>Wyświetlacz</b>	Główny 5 cyfr + dodatkowy 5 cyfr		
<b>Zakresy pomiarowe</b>	L	100Hz, 120Hz	1 $\mu$ H ÷ 9999H
		1kHz, 10kHz	0,1 $\mu$ H ÷ 999,9H
	C	100Hz, 120Hz	1pF ÷ 9999 $\mu$ F
		1kHz, 10kHz	0,1pF ÷ 999,9 $\mu$ F
	R,  Z	0,0001 $\Omega$ ÷ 999,9M $\Omega$	
	D, Q	0,0001 ÷ 9999	
$\Delta\%$	0,0001% ÷ 9999%		
<b>Napięcie pomiarowe (dla 4 zakresu i obwodów rozwartych)</b>	10kHz	0,3 Vrms (1 $\pm$ 15%)	
	120Hz, 1kHz		
	100Hz		
<b>Wybór zakresu pom.</b>	Automatyczny lub ręczny		
<b>Układy zastępcze</b>	Szeregowy lub równoległy		
<b>Wyświetlanie wyników pomiarów</b>	Wartość rzeczywista, względna lub względna wyrażona procentowo		
<b>Korekcja obciążenia</b>	Dla obwodów zwartych lub rozwartych		
<b>Próbkowanie</b>	3 razy/s.		
<b>Liczba styków wejściowych</b>	5 styków		
<b>Komparator</b>	Czterozakresowy: NG, P1, P2, P3		
<b>Zakresy sygnalizacji przekroczenia limitów</b>	$\Delta\%$	-9999% ÷ 99999%	
	L	0,0001 $\mu$ H ÷ 99999H	
	C	0,0001pF ÷ 99999 $\mu$ F	
	R	0,0001 $\Omega$ ÷ 99999M $\Omega$	
	Z	0,0001 $\Omega$ ÷ 99999M $\Omega$	
<b>Tryby sygnalizacji przekroczenia limitów</b>	NG, P1, P2, P3 i OFF		
<b>Zasilanie</b>	bateria 9V (1604) lub zasilacz DC12V (100mA)		
<b>Sygnalizacja wyczerpania baterii</b>	Poniżej napięcia ok. 6V		
<b>Pobór prądu</b>	Podczas pracy: 25mA W trybie czuwania: 500nA		
<b>Autowylączenie</b>	Po 5, 10, 20 lub 30 minutach bezczynności (do wyboru)		
<b>Waga</b>	400 g		
<b>Wymiary</b>	200 x 95 x 40 mm		

---

**UWAGA!**

Dokładność pomiarów głównych:

$$\begin{aligned} C: & \quad Ae = 0,3\% (1 + Cx/C_{max} + C_{min}/Cx) \\ L: & \quad Ae = 0,3\% (1 + Lx/Max + L_{min}/Lx) \\ Z: & \quad Ae = 0,3\% (1 + Zx/Z_{max} + Z_{min}/Zx) \\ R: & \quad Ae = 0,3\% (1 + Rx/Max + R_{min}/Rx) \end{aligned}$$

Gdzie:

Parametr	Wartość
C <sub>max</sub>	80μF/f
C <sub>min</sub>	150pF/f
Max	159H/f
L <sub>min</sub>	0,32mH/f
Z <sub>max</sub> =Max	1MΩ
Z <sub>min</sub> =R <sub>min</sub>	1,59Ω

Jednostka częstotliwości: kHz

Dokładność pomiarów dodatkowych:

$$\begin{aligned} De &= Ae/3 && \text{dla } Dx \leq 0,1 \\ De &= \frac{Ae(1+Dx)}{3} && \text{dla } Dx > 0,1 \\ Qe &= \frac{Qx \times De}{1 \pm Qx \times De} && \text{dla } Qx \cdot De < 1 \end{aligned}$$

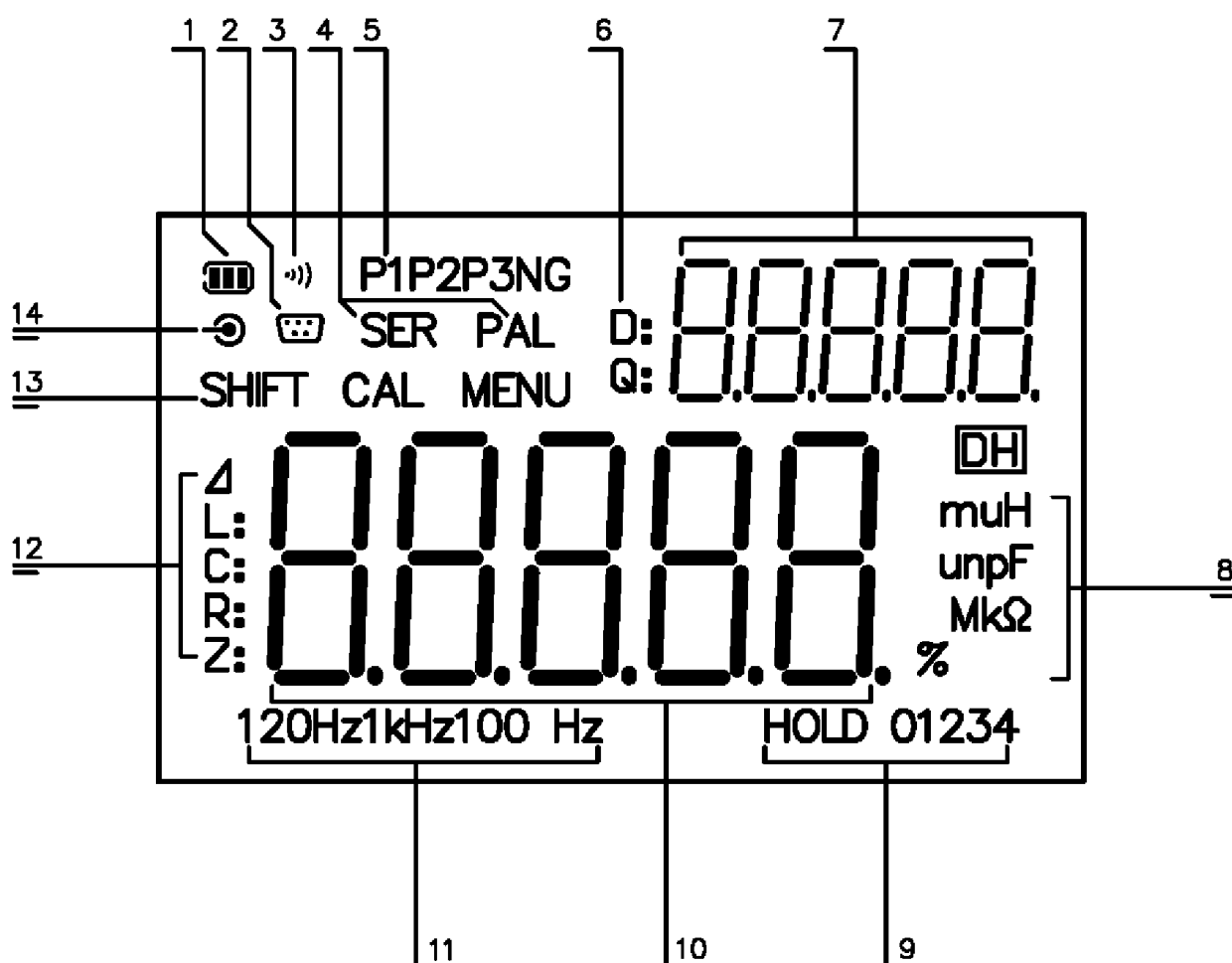
---

## 2.4. Środowisko pracy i przechowywania

1. Używanie miernika w następujących warunkach środowiskowych może mieć wpływ na spadek dokładność pomiarów lub uszkodzenie miernika:
  - Miejsca, w których występuje duże zapylenie, silne wibracje duże nasłonecznienie lub opary powodujące korozję.
  - Pomimo zastosowania w mierniku filtrów eliminujących zakłócenia nie należy zasilać go napięciem zawierającym duże ilości zakłóceń. W przeciwnym przypadku należy zastosować dodatkowy filtr na wejściu zasilacza DC.
2. Środowisko pracy:  
Temperatura: 0°C÷40°C  
Wilgotność: ≤90% RH przy temperaturze 40°C
3. Środowisko przechowywania:  
Temperatura -25°C÷50°C

## 3. Elementy obsługi miernika

### 3.1. Wyświetlacz LCD



1	Wyczerpanie baterii	8	Jednostka pomiaru głównego
2	Komunikacja z PC	9	Sposób wyboru zakresów pom.
3	Sygnal dźwiękowy	10	Wynik pomiaru głównego
4	Układ zastępczy	11	Częstotliwość pomiaru
5	Komparator	12	Rodzaj pomiaru głównego
6	Rodzaj pomiaru dodatkowego	13	Wybór funkcji rozszerzonej
7	Wynik pomiaru dodatkowego	14	Zasilanie 12VDC

Pozostałe:

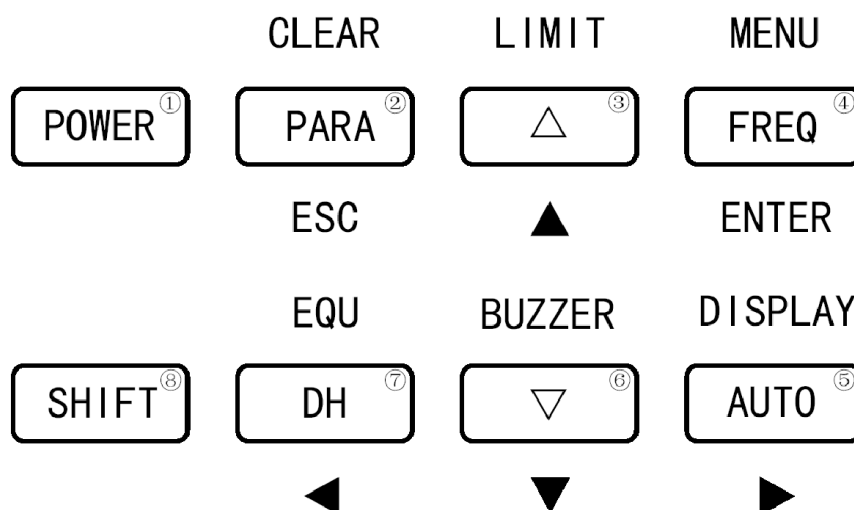
**DH:** Sygnalizacja zatrzymania aktualnej wartości pomiaru na wyświetlaczu

**CAL:** Sygnalizacja korekcji obciążenia

**MENU:** Sygnalizacja trybu Menu głównego




## 3.2. Klawiatura






### Oznaczenia klawiszy funkcyjnych:

Większość klawiszy posiada więcej niż jedną funkcję, np.:

- podstawowa: **PARA**
- rozszerzona: **CLEAR**
- obsługa menu głównego: 

Nr	Funkcja podstawowa	Opis	Funkcja rozszerzona (SHIFT +)	Opis
1		Włączenie/wyłączenie miernika		
2		Wybór rodzaju pomiaru		Korekcja obciążenia
3		Zwiększenie zakresu pomiarowego		Wprowadzanie limitów dla komparatorów
4		Wybór częstotliwości		Menu główne
5		Autozakresy		Wybór trybu wyświetlania
6		Zmniejszenie zakresu		Wybór trybu alarmowego
7		Funkcja Data Hold		Obwód zastępczy
8		Przełączenie na wybór funkcji rozszerzonej		

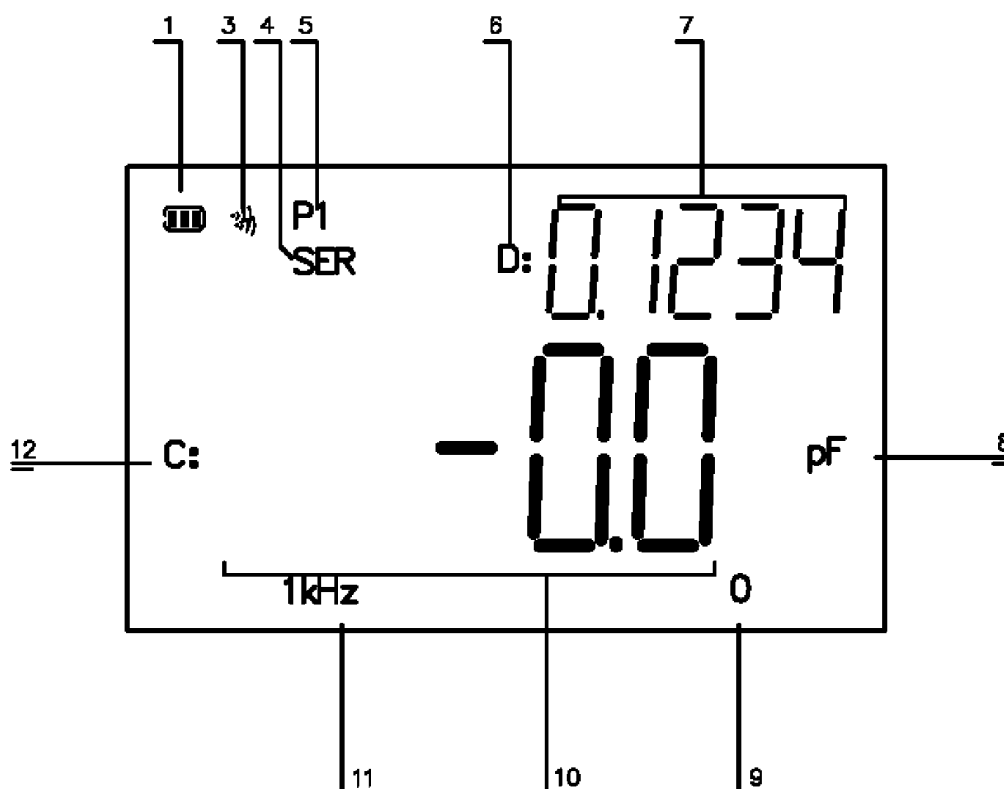
### Funkcje kursorów:

Klawisze , , , ,  oraz  są aktywne w chwili, gdy aktywne jest menu główne lub tryb wprowadzania danych.

## 4. Obsługa

### 4.1. Uruchomienie

1. Wcisnąć przycisk **POWER** aby włączyć przyrząd pomiarowy.
2. Przez okres ok. 1 sekundy na wyświetlaczu pojawi się numer aktualnej wersji oprogramowania.
3. Następnie miernik przechodzi w tryb wyświetlania wyników pomiarów.



### Opis wyświetlacza w trybie wyświetlania wyników pomiarów:

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 1. Zasilanie: bateryjne           | 3. Sygnał dźwiękowy: włączony             |
| 4. Układ zastępczy: szeregowy     | 5. Wynik porównania komparatora: P1       |
| 6. Rodzaj pomiaru dodatkowego: D  | 7. Wynik pomiaru dodatkowego              |
| 8. Jednostka pomiaru głównego: pF | 9. Zakres: 0 (automatyczny wybór zakresu) |
| 10. Wynik pomiaru głównego        | 11. Częstotliwość pomiaru: 1kHz           |
| 12. Rodzaj pomiaru głównego: C    |   |

## 4.2. Obsługa miernika

### 4.2.1. Obsługa podstawowych funkcji miernika

1. Wybór rodzaju pomiaru:

Należy wcisnąć przycisk **PARA** aby wybrać rodzaj wykonywanego pomiaru: L-Q, C-D, R-Q lub Z-Q.

Jednostki pomiarów:

<b>L</b>	$\mu\text{H}$	mH	H
<b>C</b>	pF	nF	$\mu\text{F}$
<b>R /  Z </b>	$\Omega$	k $\Omega$	M $\Omega$

Parametr |Z| jest wartością bezwzględną pomiaru impedancji. Wynik pomiaru L, C lub R może posiadać wartość dodatnią lub ujemną. Ujemna wartość pojemności oznacza, że mierzony obwód posiada charakter indukcyjny. Natomiast ujemna wartość indukcyjności oznacza, że mierzony obwód posiada charakter pojemnościowy. Ujemna wartość rezystancji oznacza, że należy wykonać korekcję obciążenia miernika za pomocą funkcji **CLEAR**.

Wyświetlacze miernika są w stanie wyświetlić 5 cyfr, jednak najstarsza cyfra nie zawsze może być wyświetlona. Poniżej przedstawiono sposób przeliczania:

- 4-cyfr na 5-cyfr: gdy wartość 2 pierwszych cyfry aktualnej wartości jest mniejsza od 18
- 5-cyfr na 4-cyfr: gdy wartość 2 pierwszych cyfry aktualnej wartości jest większa od 20

2. Wybór częstotliwości pomiaru:

Należy wcisnąć przycisk **FREQ** aby wybrać częstotliwość pomiaru: 100Hz, 120Hz, 1kHz lub 10kHz.

3. Wybór zakresu pomiarowego:

Przyciski  $\triangle$ ,  $\nabla$  i **AUTO** są używane do zmiany zakresów pomiarowych. Wciśnięcie przycisku **AUTO** spowoduje przełączanie pomiędzy automatycznym i ręcznym wyborem zakresów pomiarowych. Przyciski  $\triangle$ ,  $\nabla$  powodują zwiększenie lub zmniejszenie aktualnego zakresu pomiarowego. W chwili, gdy miernik znajduje się w trybie automatycznego wyboru zakresu pomiarowego wciśnięcie przycisku  $\triangle$  lub  $\nabla$  spowoduje natychmiastowe przejście do ręcznego wyboru zakresu pomiarowego.

**UWAGA!**

Jeżeli w trybie ręcznego wyboru zakresu pomiarowego wartość pomiaru przekroczy maksymalną wartość wybranego aktualnie zakresu pomiarowego fakt ten sygnalizowany jest poprzez wyświetlenie symbolu „-----”.

Nr zakresu	Zakres	Zmiana zakresu w górę	Zmiana zakresu w dół
0	100kΩ	▲ 20kΩ	▼ 18kΩ
1	10kΩ	▲ 2kΩ	▼ 1,8kΩ
2	1kΩ	▲ 200Ω	▼ 180Ω
3	100Ω	▲ 20Ω	▼ 18Ω
4	20Ω	▲	▼

Sposób obliczenia zakresu pomiarowego:

Przyjmując, że pojemność  $C = 210\text{pF}$ , stratność  $D=0,0010$  i częstotliwość pomiaru  $f=1\text{kHz}$  mamy:

$$Z_x = R_x + \frac{1}{j2\pi f C_x}$$

$$|Z_x| \approx \frac{1}{2\pi f C_x} = \frac{1}{2 * 3,1416 * 1000 * 210 * 10^{-9}} \approx 757,9\Omega$$

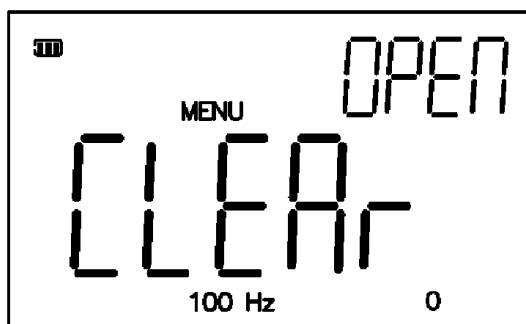
Z powyższej tabeli można odczytać, że tej wartości impedancji odpowiada zakres nr 2.

**4. Funkcja Data Hold**

Wciśnięcie przycisku **[DH]** spowoduje zatrzymanie aktualnego wyniku pomiaru na wyświetlaczu. Ponowne wciśnięcie spowoduje przejście z powrotem do wyświetlania aktualnego wyniku pomiaru.

**4.2.2. Obsługa rozszerzonych funkcji miernika****1. Funkcja korekcji obciążenia**

- Wcisnąć przycisk **[Shift]** aby przejść do wyboru funkcji rozszerzonej klawiszy, na wyświetlaczu pojawi się symbol **[SHIFT]**.
- Wcisnąć przycisk **[CLEAR]** aby uruchomić funkcję korekcji obciążenia, na wyświetlaczu pojawi się poniższa informacja





- Na wyświetlaczu głównym pojawi się symbol *CLEAR* (CLEAR). Natomiast na wyświetlaczu dodatkowym pojawi się symbol *OPEN* (OPEN), *Short* (SHORT) lub *Quit* (QUIT).

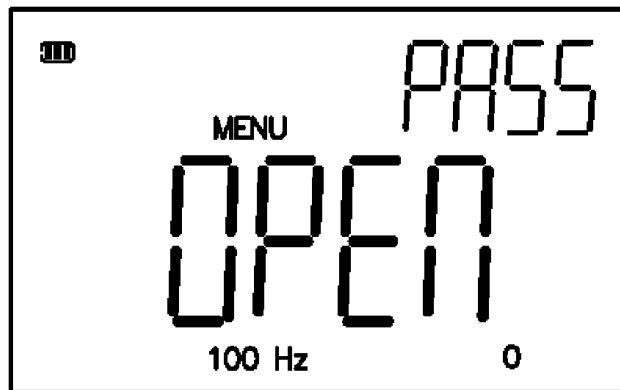
---


**UWAGA!**

Symbol *OPEN* (OPEN), *Short* (SHORT) lub *Quit* (QUIT) pojawiają się na wyświetlaczu dodatkowym automatycznie, w zależności od stanu wejść pomiarowych.

---

- Wcisnąć przycisk  aby przerwać działanie funkcji korekcji obciążenia i powrócić do pomiarów. Wcisnąć przycisk  aby rozpocząć korekcję obciążenia.
- Wynik korekcji obciążenia jest wyświetlany na wyświetlaczu dodatkowym:



- Wcisnąć przycisk  aby przerwać korekcję obciążenia i powrócić do poprzednich ustawień.

---

**UWAGA!**

1. Zaleca się wykonywanie korekcji obciążenia w celu uzyskania najlepszej dokładności wyników pomiarów. Korekcja obciążenia eliminuje admitancje błądzące (pojemność i indukcyjność) oraz impedancje szczytkowe (rezystancję i reaktancję) wytwarzane przez mierzony układ, przewody pomiarowe oraz sam miernik. Korekcję obciążenia należy wykonywać za każdym razem, gdy zmieniają się warunki pomiaru takie jak: obwód mierzony czy temperatura otoczenia.
  2. Zaleca się przeprowadzanie korekcji obciążenia dla obwodu pomiarowego zwartego i rozwartego.
  3. Podczas korekcji obciążenia dla zwartego obwodu mierzonego pojawienie się na wyświetlaczu dodatkowym symbolu *FAIL* sygnalizuje, że korekcja obciążenia nie powiodła się. Należy upewnić się, że mierzony obwód jest dokładnie zwarty i wykonać korekcję ponownie.
  4. Miernik wykonuje korekcję obciążenia dla wszystkich trzech wartości częstotliwości pomiaru oraz dla wszystkich zakresów pomiarowych. Wynik korekcji obciążenia zapisywany jest w nieulotnej pamięci. Nie ma potrzeby wykonywania korekcji obciążenia, jeżeli warunki pomiaru nie uległy zmianie.
  5. Miernik automatycznie ustawia rodzaj korekcji obciążenia dla obwodu zwartego lub rozwartego na podstawie wartości impedancji mierzonego obwodu. Na wyświetlaczu dodatkowym pojawi się symbol *Quit* jeżeli w mierzonym obwodzie znajdują się jakieś elementy lub działanie miernika jest błędne.
-

- Wcisnąć przycisk **Shift** aby przejść do wyboru funkcji rozszerzonej klawiszy, na wyświetlaczu pojawi się symbol **SHIFT**.
- Wcisnąć przycisk **EQU** aby wybrać układ zastępczy równoległy lub szeregowy.

### UWAGA!

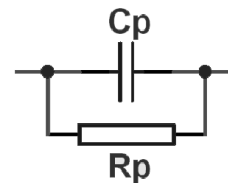
1. Wartości pomiarów C, R i L nie są idealnie rzeczywistą wartością pojemności, rezystancji i indukcyjności. Rzeczywisty element może być rozpatrywany jako kombinacja idealnego rezystora i idealnego dławika w konfiguracji równoległej lub szeregowej.
2. Miernik posiada możliwość konwersji pomiędzy dwoma różnymi układami zastępczymi zgodnie z poniższymi równaniami. Wyniki pomiarów dla obu układów zastępczych mogą się różnić dla różnych wartości dobroci Q (lub stratności D).

Pojemność Cp: konwersja z układu równoległego do szeregowego

$$\text{Stratność: } D = \frac{1}{2\pi f C_p R_p} = \frac{1}{Q}$$

$$\text{Szeregowo: } C_s = (1 + D^2) * C_p$$

$$R_s = \frac{R_p D^2}{(1 + D^2)}$$

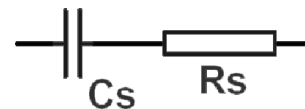


Pojemność Cs: konwersja z układu szeregowego do równoległego

$$\text{Stratność: } D = 2\pi f R_s C_s = \frac{1}{Q}$$

$$\text{Równoległe: } C_p = \frac{1}{(1 + D^2) * C_s}$$

$$R_p = \frac{R_s (1 + D^2)}{D^2}$$

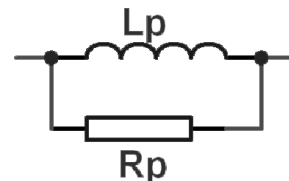


Indukcyjność Ls: konwersja z układu równoległego do szeregowego

$$\text{Stratność: } D = \frac{2\pi f L_p}{R_p} = \frac{1}{Q}$$

$$\text{Szeregowo: } L_s = \frac{1}{(1 + D^2) * L_p}$$

$$R_s = \frac{R_p D^2}{(1 + D^2)}$$



Indukcyjność Ls: konwersja z układu szeregowego do równoległego

$$\text{Stratność: } D = \frac{R_s}{2\pi f L_s} = \frac{1}{Q}$$

$$\text{Równoległe: } L_p = (1 + D^2) * L_s$$

$$R_p = \frac{R_s (1 + D^2)}{D^2}$$



Parametry z indeksem „s” oznaczają układ szeregowy a z parametrem „p” układ równoległy.

3. Z powyższych równań można wyciągnąć wniosek, że konwersja pomiędzy układem szeregowym i równoległym zależy od wartości parametrów D<sup>2</sup> lub Q<sup>2</sup>

( $Q=1/D$ ). Wartości parametrów  $D^2$  lub  $Q^2$  mają bezpośredni wpływ na wartość pojemności, indukcyjności i rezystancji po konwersji układu.

Przykład:

Trzy kondensatory mają tę samą pojemność szeregową:  $C_s=0,1\mu\text{F}$ , ale ich stratność różni się:  $D_1=0,0100$ ,  $D_2=0,1000$ ,  $D_3=1,0000$ . Odnoszą się do powyższych równań można obliczyć pojemność kondensatorów w układzie szeregowym:




$C_{p1}=0,09999\ \mu\text{F}$

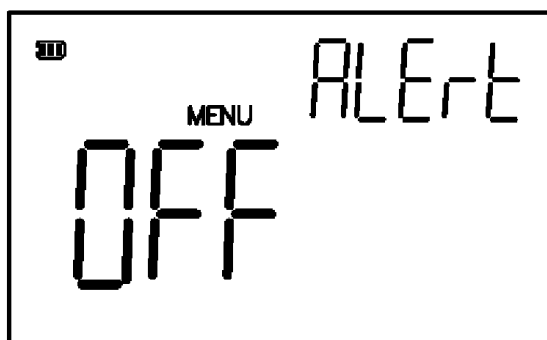
$C_{p2}=0,09901\ \mu\text{F}$

$C_{p3}=0,05000\ \mu\text{F}$

Widać, że pojemność  $C_p$  jest prawie taka sama jak wartość  $C_s$ , gdy wartość stratności  $D$  jest bardzo mała ( $D<0,01$ ), ale gdy wartość stratności  $D>0,01$  wtedy wartość pojemności  $C_p$  i  $C_s$  znacząco różni się. Np. dla stratności  $D=0,1$  różnica wynosi 1%, natomiast dla stratności  $D=1$  różnica wynosi już prawie 50%.



### 3. Tryb alarmowy

- Wcisnąć przycisk  aby przejść do wyboru funkcji rozszerzonej klawiszy, na wyświetlaczu pojawi się symbol .
- Wcisnąć przycisk , na wyświetlaczu pojawi się poniższy komunikat.



- Za pomocą klawiszy  i  wybrać jeden z trybów alarmowych:

<i>OFF</i>	Alarm wyłączony
<i>P1</i>	Tryb alarmowy P1
<i>P2</i>	Tryb alarmowy P2
<i>P3</i>	Tryb alarmowy P3
<i>NG</i>	Tryb alarmowy NG

- Wcisnąć przycisk  aby zapisać ustawienia trybu alarmowego i powrócić do pomiarów.
- Wcisnąć przycisk  aby wyjść z trybu alarmowego bez zachowywania zmian.

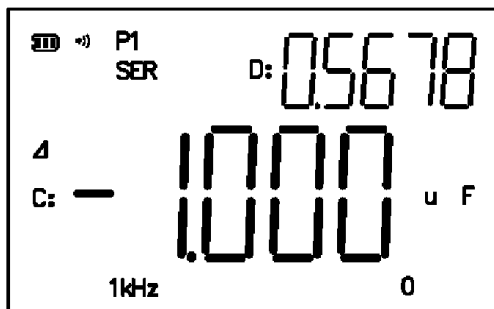
### 4. Wyświetlanie wyników pomiarów

- Wcisnąć przycisk  aby przejść do wyboru funkcji

- rozszerzonej klawiszy, na wyświetlaczu pojawi się symbol **SHIFT**.
- Wcisnąć przycisk **DISPLAY**, aby wybrać sposób wyświetlania wyników pomiarów: wartość rzeczywista, wartość względna ( $\Delta$ ), wartość względną w ujęciu procentowym ( $\Delta\%$ ).

**UWAGA!**

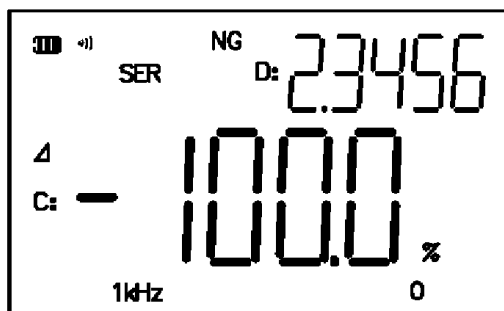
- Wyświetlanie wartości względnej pomiaru ( $\Delta$ ):



$$\Delta = X_x - X_{std}$$

gdzie:  $X_x$  jest wartością pomiaru  
 $X_{std}$  jest wartością odniesienia

- Wyświetlanie wartości pomiaru w wyrażeniu procentowym ( $\Delta\%$ ):













$$\Delta\% = \frac{X_x - X_{std}}{X_{std}} * 100\%$$




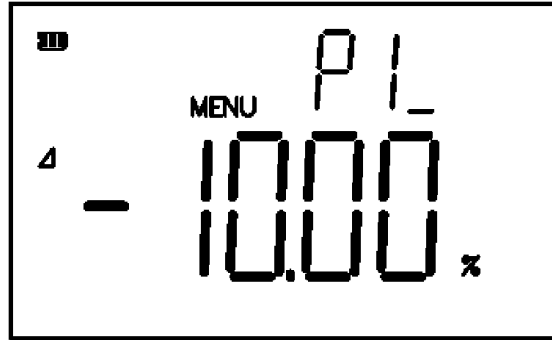
## 5. Funkcja komparatora







Oznaczenia klawiszy:

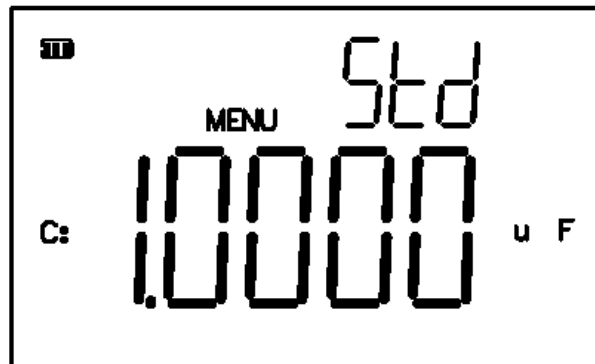
Klawisz	Menu główne	Wprowadzanie danych
	Przejdź do poprzedniej pozycji menu	Przejdź do cyfry po lewej stronie
	Przejdź do następnej pozycji menu	Przejdź do cyfry po prawej stronie
	Przejdź do poprzedniego rodzaju pomiaru dla którego ustawiana jest wartość odniesienia	Zwiększenie wartości, przesunięcie przecinka w lewo lub wybór jednostki pomiarowej
	Przejdź do następnego rodzaju pomiaru dla którego ustawiana jest wartość odniesienia	Zmniejszenie wartości, przesunięcie przecinka w prawo lub wybór jednostki pomiarowej
	Wejście w menu podrzędne	Potwierdzenie wprowadzonych danych i powrót do menu nadrzędnego
	Wyjście z menu do trybu pomiarów	Powrót do menu nadrzędnego







- Wcisnąć przycisk  aby przejść do wyboru funkcji rozszerzonej klawiszy, na wyświetlaczu pojawi się symbol .
- Wcisnąć przycisk **LIMIT** aby wejść w menu ustawień parametrów komparatorów. Na wyświetlaczu dodatkowym pojawi się migający symbol  a na wyświetlaczu głównym wartość górnego limitu dla komparatora P1.
- Za pomocą klawiszy wybrać parametr:
  - $P1_{-}$  : Dolny limit komparatora P1
  - $P1^{-}$  : Górny limit komparatora P1
  - $P2_{-}$  : Dolny limit komparatora P2
  - $P2^{-}$  : Górny limit komparatora P2
  - $P3_{-}$  : Dolny limit komparatora P3
  - $P3^{-}$  : Górny limit komparatora P3
  - $Q_{-}$  : Dolny limit parametru Q
  - $d^{-}$  : Górny limit parametru D
  - $Std$  : Wielkość wartości odniesienia
- Wcisnąć przycisk  aby wyjść z menu ustawień parametrów komparatorów

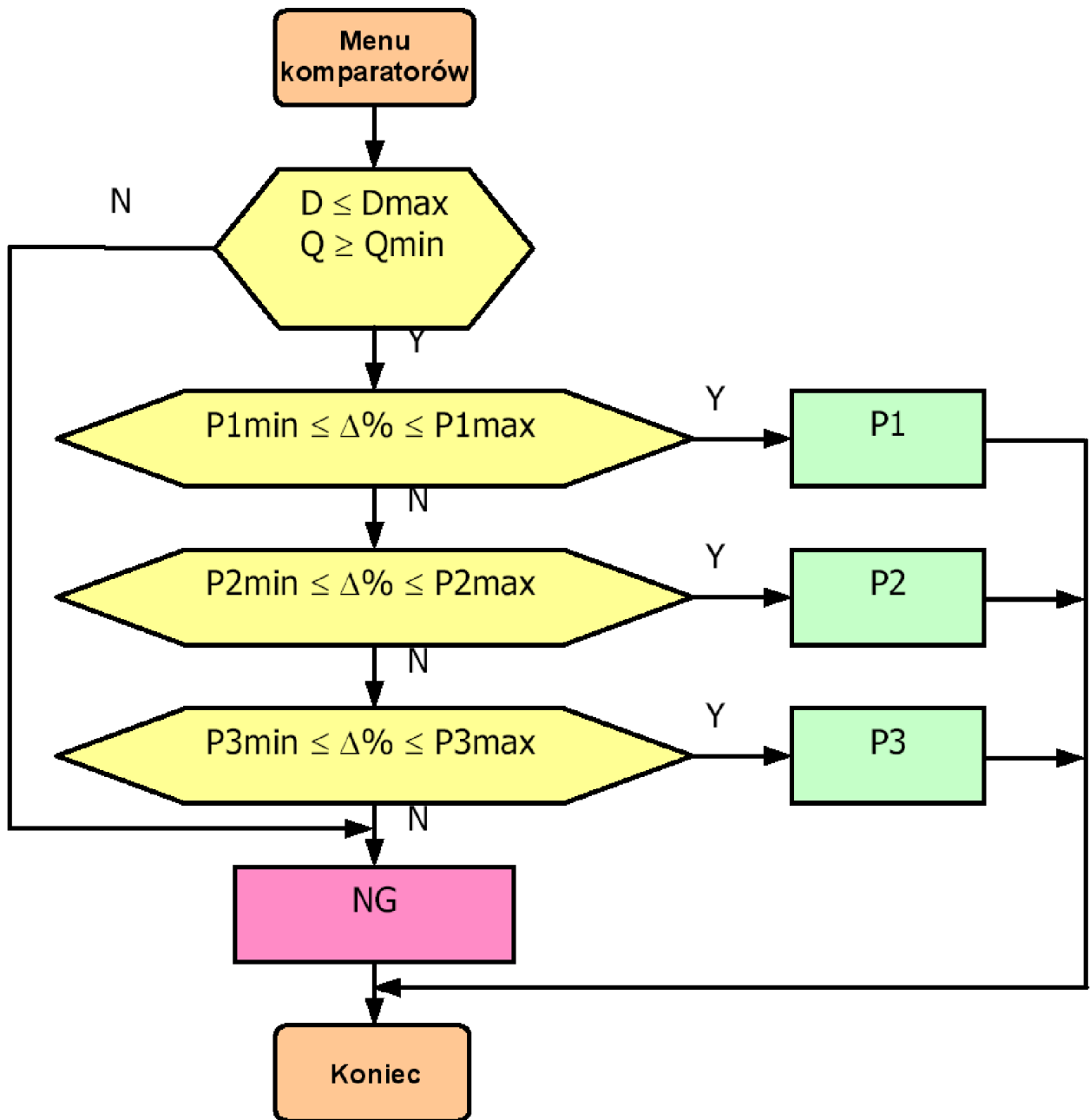
- Wcisnąć przycisk  aby wybrać parametr i przejść w tryb zmiany jego wartości



- Za pomocą klawiszy ,  wybrać cyfrę, której wartość ma zostać zmieniona lub wybrać przecinek, aby zmienić jego pozycję
- Za pomocą klawiszy ,  zmienić wartość wybranej cyfry lub zmienić pozycję przecinka
- Wcisnąć przycisk  aby wyjść do menu nadrzędnego
- Wcisnąć przycisk  aby zatwierdzić i zachować zmiany parametru
- Wybrać parametr *Std* aby zmienić wielkość wartości odniesienia










- Za pomocą klawiszy ,  wybrać cyfrę, której wartość ma zostać zmieniona lub wybrać przecinek, aby zmienić jego pozycję lub wybrać jednostkę pomiarową, aby zmienić jej wielkość
- Za pomocą klawiszy ,  zmienić wartość wybranej cyfry lub zmienić pozycję przecinka lub zmienić wielkość jednostki pomiarowej
- Wcisnąć przycisk  aby wyjść do menu nadrzędnego
- Wcisnąć przycisk  aby zatwierdzić i zachować zmiany wartości odniesienia



Rys. Algorytm funkcji komparatora

## 6. Pozostałe funkcje




- Wcisnąć przycisk  aby przejść do wyboru funkcji rozszerzonej klawiszy, na wyświetlaczu pojawi się symbol .
- Wcisnąć przycisk , na wyświetlaczu pomocniczym pojawi się migający symbol APO, natomiast na wyświetlaczu głównym pojawi się wartość czasu, po którym miernik automatycznie wyłączy się
- Wcisnąć przycisk  aby przejść w tryb zmiany wartości czasu po którym miernik automatycznie wyłączy się.
- Za pomocą klawiszy ,  zmienić wartość na *5'*, *10'*, *20'* lub *30'*.
- Wcisnąć przycisk  aby zatwierdzić, zachować zmiany i przejść do menu nadrzędnego

---

### **UWAGA!**

Funkcja automatycznego wyłączenia miernika jest nieaktywna, gdy miernik zasilany jest z zasilacza 12VDC.

---

- Za pomocą klawiszy ,  wybrać pozycję menu CAL
- Wcisnąć przycisk  aby wejść w tryb kalibracji miernika. Funkcja ta jest chroniona hasłem i nie jest dostępna dla użytkownika.

## 4.3. Wymiana baterii

---

### **UWAGA!**

Urządzenie nie uruchomi się, jeżeli baterie będą wyczerpane. Należy wówczas niezwłocznie wymienić baterie na nowe.

---

- Odkręcić trzy wkręty umieszczone na panelu tylnym miernika i zdjąć pokrywę.
- Wymienić wyczerpane baterie na nowe (DC 9V).
- Należy używać baterii 1604, 006P lub ich odpowiedników. Zaleca się stosowanie baterii alkalicznych.
- Jeżeli urządzenie nie jest używane przez okres dłuższy niż 3 miesiące lub jest zasilane z zasilacza 12V należy wyjąć baterie.
- Zamknąć pokrywę.

#### 4.4. Konserwacja

Do czyszczenia miernika należy używać lekko zmoczonej, miękkiej szmatki. Używając środków czyszczących w sprayu nie należy bezpośrednio spryskiwać nimi miernika, gdyż może to spowodować dostanie się płynu do środka obudowy. Nie wolno używać środków chemicznych zawierających rozpuszczalniki, alkohol lub węglowodory aromatyczne.

#### 4.5. Ochrona środowiska



Urządzenie podlega dyrektywie WEEE 2002/96/EC. Symbol obok oznacza, że produkt musi być utylizowany oddzielnie i powinien być dostarczany do odpowiedniego punktu zbierającego odpady. Nie należy go wyrzucać razem z odpadami gospodarstwa domowego.

Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się z przedstawicielem przedsiębiorstwa lub lokalnymi władzami odpowiedzialnymi za zarządzanie odpadami.

## NOTATKI



WER. 2010-12-10 WF

**TH 2821A nr kat. 107740  
PRZENOŚNY MOSTEK  
RLC**

Wyprodukowano w Chinach  
Importer: BIALL Sp. z o.o.  
Ul. Barniewicka 54C  
80-299 Gdańsk  
[www.biall.com.pl](http://www.biall.com.pl)