

# METRAHIT | CAL

Kalibrator

3-349-442-22

1/3.08



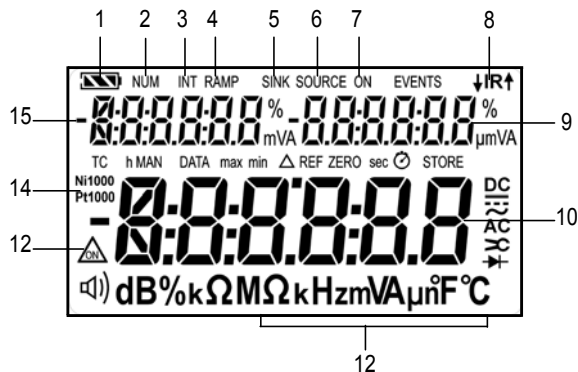
## Elementy obsługi – Konektory, Klawisze, Przelącznik obrotowy, Symbole



- 1 Wyświetlacz (LCD) (znaczenie symboli – patrz strona 3)
- 2 HOLD / CONT      Pauza/wznowienie rampy/interwału  
     △  
     Tryb menu:      Zwiększanie wartości parametrów
- 3 ON / OFF | LIGHT      Wybór poszczególnych pozycji menu w kier. odwrotnym
- 4 OUT | ENTER  
     OUT:              włączanie i wyłączanie wyjścia kalibratora  
     Tryb menu:      Klawisz zatwierdzenia (ENTER)
- 5 ▷ Przesunięcie kursora w prawo  
     Tryb pracy SELECT RANGE: wybór funkcji rampy
- 6 Przelącznik obrotowy dla funkcji kalibracyjnych i całkowitego wyłączenia
- 7 Znak kalibracji DKD
- 8 Konektory - wyjście kalibratora
- 9 HOLD / CONT      Pauza/wznowienie rampy/interwału  
     ▽  
     Tryb menu:      Zmniejszenie wartości parametru  
     Tryb menu:      Wybór poszczególnych pozycji menu w kier. zgodnym
- 10 CAL | SETUP  
     Klawisz przełączający między kalibracją a funkcją menu
- 11 SELECT | ESC  
     Tryb menu:      Wyjście z aktualnego poziomu menu i powrót do poziomu wyższego, wyjście z konfiguracji parametrów bez zapisania danych. Pauza rampy/interwału.
- 12 ◁ Przesunięcie kursora w lewo,  
     Tryb pracy SELECT RANGE: wybór funkcji interwału
- 13 Złącze pakietu zasilającego (akcesoria: NA HIT 2X)
- 14 Interfejs podczerwony (IR) (akcesoria – adapter interfejsowy: USB X-TRA)

⚠ To nie jest wejście pomiarowe!  
 Nie przykładać zakłócającego napięcia,  
 za wyjątkiem obciążenia prądowego.

## Symbole na wyświetlaczu cyfrowym



- 1 Wskaźnik poziomu baterii
- 2 NUM: Numeryczna wartość sygnału wyjściowego
- 3 INT: aktywna sekwencja interwałowa
- 4 RAMP: Aktywna funkcja rampy
- 5 SINK: Aktywny odbiornik prądu
- 6 SOURCE: Aktywne źródło prądu
- 7 ON: Wyjście kalibratora jest aktywne
- 8 IR: Sekcja interfejsu IR
- 9 Wyświetlacz pomocniczy z kropką dziesiętną i wskaźnikiem polaryzacji
- 10 Wyświetlacz główny z kropką dziesiętną i wskaźnikiem polaryzacji
- 11 Jednostka wielkości kalibrowanej
- 12 : Symulator w ciągłym trybie pracy
- 13 Ni/Pt1000: Wybrany czujnik temperatury
- 14 Wyświetlacz pomocniczy z kropką dziesiętną i wskaźnikiem polaryzacji

### Wskaźnik poziomu baterii



Bateria pełna



Bateria OK



Bateria słaba



Bateria (prawie) wyczerpana,  $U < 1.8 V$

### Wskaźnik interfejsu (przy ustawieniu przełącznika obrotowego $\neq$ OFF)



Aktywna transmisja danych do  $\downarrow$  / i z  $\uparrow$  kalibratora



Interfejs IR w trybie czuwania  
(gotowy na odebranie komend startowych)

# Table of Contents

	Strona			
1	Funkcje zabezpieczające i zalecenia dotyczące bezpieczeństwa.....	5	13 Konserwacja .....	30
2	Pierwsze uruchomienie.....	7	13.1 Wyświetlacz – komunikaty błędów .....	30
3	Źródło napięcia [V] .....	8	13.2 Baterie .....	30
4	Generator impulsów, częstotliwości (dodatnie impulsy prostokątne) [Hz] .....	9	13.3 Bezpieczniki.....	31
5	Symulacja rezystancji [ ] .....	10	13.4 Konserwacja obudowy.....	32
6	Symulacja temperatury [°C / °F] .....	11	13.5 Zwrot urządzenia i jego przetwarzanie przyjazne dla środowiska .....	32
6.1	Symulacja temperatury czujników rezystancyjnych – ustawienia temperatury RTD .....	12	14 Komunikaty kalibratora .....	32
6.2	Symulacja temperatury termopar – ustawienia temperatury TCC .....	12	15 Serwis naprawczy i części zamiennych DKD Calibration Laboratory * and Rental Instrument Service .....	33
7	Źródło i odbiornik prądu [mA] .....	14	16 Gwarancja .....	34
7.1	Odbiornik prądu – symulacja 2-przewodowego nadajnika .....	15	17 Wsparcie dla produktu.....	34
7.2	Źródło prądu .....	15	18 Usługa ponownej kalibracji.....	34
8	Funkcja interwału, rampy i procedury .....	16		
8.1	Sekwencje interwałowe – Funkcja INT .....	16		
8.2	Okresowa funkcja typu rampa – RAMP.....	19		
9	Parametry urządzenia i kalibracji .....	21		
9.1	Odczyt parametrów – Menu InFo .....	22		
9.2	Wprowadzanie parametrów – Menu SETUP .....	22		
9.3	Ustawienia domyślne.....	23		
10	Praca z interfejsem (ustawienie przełącznika obrotowego ≠ OFF) .....	24		
10.1	Włączanie interfejsu .....	24		
10.2	Konfiguracja parametrów interfejsu .....	24		
11	Akcesoria .....	25		
12	Dane techniczne .....	26		

1 Funkcje zabezpieczające i zalecenia dotyczące bezpieczeństwa  
Wybrałście Państwo urządzenie, które zapewnia wysoki poziom bezpieczeństwa.

Urządzenie spełnia wymagania stosownych norm europejskich i narodowych EC. Potwierdzone jest to znakiem CE.

Odpowiednią deklarację zgodności można uzyskać na żądanie z firmy GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH.

Urządzenie zostało wyprodukowane i przetestowane zgodnie z przepisami bezpieczeństwa IEC 61010–1:2001/DIN EN 61010–1:2001/VDE 0411–1:2002. Jeśli używane jest zgodnie z przeznaczeniem, zapewnione jest bezpieczeństwo operatora i urządzenia. Bezpieczeństwo nie jest jednak gwarantowane, jeśli urządzenie jest używane w sposób niewłaściwy i bez zachowania odpowiedniej ostrożności. Aby warunki bezpieczeństwa technicznego pozostały bez zarzutu, oraz aby zapewnić bezpieczeństwo użytkownika, istotne jest, aby zapoznać się z całością instrukcji obsługi przed wprowadzeniem urządzenia do użytku, oraz aby przestrzegać zawartych w niej wskazówek.

Należy przestrzegać następujących zaleceń:

- Urządzenie powinno być obsługiwane jedynie przez osoby, które potrafią rozpoznać zagrożenia dotykowe i podjąć odpowiednie środki bezpieczeństwa. Zagrożenia dotykowe istnieją wszędzie tam, gdzie mogą wystąpić napięcia wyższe niż 33 V RMS.



#### Uwaga!

Kalibrator zaprogramowano tak, aby można było go bezpiecznie podłączyć do obwodów sygnałowych. Maksymalne napięcie przyłożone do złącz (8) wynosi 27 V. Jeśli  $U_{\max}$  lub  $I_{\max}$  zostaną przekroczone, przepala się zamontowany bezpiecznik 250 V.

- Należy być przygotowanym na wystąpienie nieoczekiwanych napięć na testowanych urządzeniach (np. urządzeniach uszkodzonych). Dla przykładu, kondensatory mogą być naładowane do napięcia o niebezpiecznej wartości.

- Należy upewnić się, że stan przewodów pomiarowych jest bez zarzutu, tzn. izolacja nie jest zniszczona, nie ma przerw we wtykach i przewodach itp..
- Pracy urządzenia nie można rozpocząć w układach z wyładowaniami koronalnymi (wysokonapięciowych).
- Z tego powodu niezwykle istotnym jest, aby nie pomylić kalibratora z *multimetrem*.
- Jeśli to konieczne, należy użyć multimetru, aby upewnić się że w obwodach sygnałowych, do których ma być podłączony kalibrator nie występują niebezpieczne napięcia dotykowe.
- Aby zapobiec uszkodzeniu urządzenia, należy przestrzegać *maksymalnych* dozwolonych wartości napięcia i prądu zapisanych przy złączach.  
Za wyjątkiem trybów symulacji rezystancji i odbiornika prądu (mA SINK), podłączone obwody sygnałowe *nie powinny podawa prądu ani napięcia* do kalibratora. Aby zapobiec uszkodzeniu urządzenia podczas przyłożenia napięć zakłócających (w zakresie dozwolonych wartości granicznych), obwody mA SINK i mA SOURCE wyposażono w bezpiecznik, znacząco zwiększający rezystancję układu w przypadku podania nadmiernej wartości prądu podczas przeciążenia w przypadku awarii.



#### Ostrzeżenie!

Urządzenie nie może być używane w atmosferze wybuchowej, or connected to intrinsically safe electrical circuits.

## Znaczenie symboli na urządzeniu



Ostrzeżenie dotyczące źródła zagrożenia  
(uwaga: patrz dokumentacja!)



Ziemia



Ciągła, podwójna lub wzmocniona  
izolacja



Znak zgodności EC



Urządzenia nie można wyrzucać do śmietnika.  
Dalsze informacje dotyczące znaku WEEE można  
uzyskać w Internecie na stronie  
[www.gossenmetrawatt.com](http://www.gossenmetrawatt.com) wpisując termin  
wyszukiwania 'WEEE'.



Znak kalibracji DKD (czerwona plomba):

Kolejny numer

Deutscher Kalibrierdienst – Laboratorium kalibracyjne

Numer rejestracyjny

Data kalibracji (rok-miesiąc)

## Naprawa, wymiana części i strojenie

Jeśli urządzenie jest otwarte, odsłonięte mogą zostać części  
Pod napięciem. Urządzenie należy odłączyć od obwodu  
elektrycznego przed wykonaniem napraw, wymianą części lub  
strojeniem. Jeśli wymagane jest strojenie, konserwacja lub naprawa  
działającego, otwartego urządzenia, prace mogą być prowadzone  
jedynie przez przeszkolony personel, świadomy związanych z tym  
niebezpieczeństw.

## Uszkodzenia i nadmierne udary

Jeśli można założyć, że praca z urządzeniem nie jest bezpieczna,  
należy je wycofać z pracy i zabezpieczyć przed nieumyślnym użyciem.  
Bezpieczna praca nie jest możliwa jeśli:

- Urządzenie lub sondy są uszkodzone
- Urządzenie nie działa
- Po długim przechowywaniu w niekorzystnych warunkach

## 2 Pierwsze uruchomienie

### Praca z baterii

W kwestii poprawnej instalacji baterii odsyłamy do rozdziału 13.2



#### Uwaga!

Ze względu na zaimplementowaną funkcję monitorowania baterii, urządzenie może przy niskim stanie jej naładowania zachować się następująco :

- Urządzenie nie daje się włączyć.
- Urządzenie natychmiast się wyłącza.
- Urządzenie wyłącza się natychmiast po podłączeniu o bciążenia. Jeśli wystąpią wymienione objawy , należy wymienić baterię jak to napisanow rozdziale 13.2, lub kontynuować pracę z zasilacza.

Praca z zasilacza (akcesorium, nie dołączane do urządzenia)

Jeśli używany jest zasilacz NA HIT 2X, zainstalowane baterie sa elektroniczne rozłączane i nie jest konieczne ich wyjęcie z urządzenia (patrz tez rozdział 13.2). Jeśli wykorzystywane sa akumulatory, należy je ładować zewnętrznie .

#### Ręczne włączanie urządzenia

- ↻ Przeszawić przełącznik obrotowy z pozycji OFF na dowolną funkcję kalibracyjną lub
- ↻ Wcisnąć klawisz ON / OFF | LIGHT jeśli przełącznik obrotowy nie jest w pozycji OFF. Włączenie jest potwierdzone krótkim sygnałem akustycznym . W czasie gdy klawisz jest przytrzymywany, wszystkie segment wyświetlacza (LCD) są zapalone. Wyświetlacz LCD pokazany jest na rysunku na stronie 3. Po puszczeniu klawisza, za pomocą urządzenia można wykonywać czynności kalibracyjne .

#### Włączanie urządzenia z poziomu PC

Po przesłaniu ramki danych z PC włączany jest symulator . Patrz również rozdział 10.1.

#### Uwaga!

Wyładowania elektryczne i wysokoczęstotliwościowe zakłócenia mogą spowodować błędy wyświetlania , a także wyłączyć symulator . W celu zresetowania urządzenie należy wyłączyć i ponownie włączyć . Jeśli problem sie powtórzy, należy na krótko odłączyć baterię od styków .

#### Ustawianie daty i czasu

Patrz rozdział 9.2 na stronie 22.

#### Ręczne wyłączenie urządzenia

- ↻ Wcisnąć i przytrzymać klawisz ON / OFF | LIGHT aż na wyświetlaczu ukaże się OFF. Wyłączenie jest zatwierdzone dwoma krótkimi sygnałami akustycznymi .
- ↻ Całkowite wyłączenie wszystkich funkcji, łącznie z interfejsem IR następuje ustawieniu przełącznika obrotowego w pozycji OFF.

#### Automatyczne wyłączenie kalibratora

Urządzenie wyłącza się automatycznie po upływie czasu ustawionego funkcją AP OFF (patrz rozdział 9.2). Wyłączenie jest potwierdzone krótkim sygnałem akustycznym . Automatyczne wyłączenie nie jest aktywne w ciągłym trybie pracy (AP OFF = on).

#### Deaktywacja automatycznego wyłączenia

Urządzenie można przesawić w tryb pracy ciągłej .

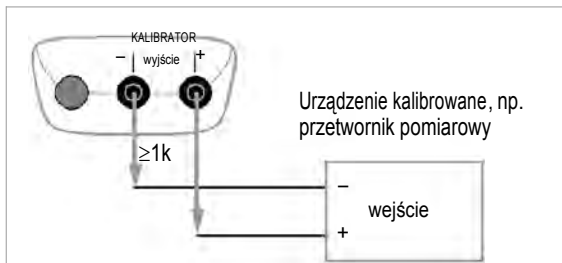
- ↻ Wybrać AP OFF = on w menu ustawień (patrz rozdział 9.2). Ciągła praca jest wskazywana na wyświetlaczu symbole m

### 3 Źródło napięcia [V]

Możliwa jest symulacja napięć w następujących zakresach :

0 ... ±60 mV, 0 ... ±300 mV, 0 ... 3 V, 0 ... 10 V and 0 ... 15 V.

Rezystancja podłączanego obwodu nie powinna być mniejsza niż 1 k .



- Podłączyć urządzenie kalibrowane za pomocą przewodu pomiarowego jak pokazano na rysunku .
- Wybrać funkcję kalibracji V za pomocą przełącznika obrotowego .
- Włączyć kalibrator wciskając klawisz ON / OFF | LIGHT

The last selected voltage range is displayed.

- Set the voltage value:  
ON indicates:  
Voltage is applied directly to the output!  
Select the digit to be changed with the  $\triangleleft$  $\triangleright$  keys, and change the respectively selected digit with the  $\nabla$  $\triangle$  keys.
- Wyjście można wyłączyć klawiszem OUT | ENTER [out.off], lub włączyć ponownie.

Wybór zakresu napięcia dla funkcji wartości stałej

- Wcisnąć klawisz SELECT | ESC aby przełączyć w menu [select range] (wyboru zakresu).
- Wybrać żądany zakres napięcia klawiszami  $\nabla$  $\triangle$ .  
Zatwierdzić wybór klawiszem OUT | ENTER.  
Wyświetlacz przełącza się na wskazywanie wartości napięcia , ale wybrany zakres nadal pokazywany jest na wyświetlaczu pomocniczym .

Wybór zakresu napięcia dla funkcji interwału lub rampy

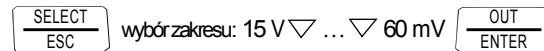
- Wcisnąć klawisz SELECT | ESC aby przełączyć w menu [select range] (wyboru zakresu). Wybrać żądany zakres napięcia klawiszami  $\nabla$  $\triangle$ .
- Przełączyć w menu funkcji interwału lub rampy klawiszami  $\triangleleft$  $\triangleright$  (patrz rozdział 8). Wystartować odpowiednią funkcję klawiszem OUT | ENTER.

Skrócone instrukcje

Wybór funkcji kalibracji.



Wybór zakresu napięciowego i zatwierdzenie funkcji stałej wartości.



Zmiana wartości.  $\triangleleft$  $\triangleright$  $\nabla$  $\triangle$

000.00 V

(Ujemne wartości w zakresie ±60 mV lub ±300 mV można wybrać przewijając klawiszem  $\nabla$  poniżej zera.)



#### 4 Generator impulsów, częstotliwości (dodatnie impulsy prostokątne) [Hz]

W trybie generator częstotliwości częstotliwość i napięcie można ustawiać niezależnie od siebie.

Sygnał wyjściowy jest sygnałem prostokątnym. Rezystancja podłączanego obwodu nie powinna być niższa niż 1 kΩ.

- Podłączyć kalibrowane urządzenie za pomocą przewodu pomiarowego tak jak w przypadku kalibrowania napięcia.
- Wybrać funkcję kalibracji  $\square\square\square$  przełącznikiem obr.
- Włączyć kalibrator wciskając przycisk ON / OFF | LIGHT.
- Ustawić zakres napięciowy (300 mV, 3 V, 10 V or 15 V):  
Ustawić w menu zakresu napięcia [select range] wciskając klawisz SELECT | ESC key dwukrotnie. Wybrać żądany zakres napięcia klawiszami  $\nabla/\Delta$ . Zatwierdzić wybór wciskając klawisz OUT | ENTER. Wyświetlacz przełącza się na okno podawania amplitudy.
- Ustawić amplitudę napięcia (0 ... 15 V):  
Wybrać cyfrę do zmiany klawiszami  $\triangleleft/\triangleright$  i zmieniać ją klawiszami  $\nabla/\Delta$ .

Wybór zatwierdzić klawiszem OUT | ENTER. Wyświetlacz przełącza się w tryb podawania częstotliwości, ale wybrana amplituda napięcia pokazywana jest na wyświetlaczu pomocniczym.

- Ustawić częstotliwość (1 ... 1000 Hz):  
ON wskazuje: napięcie podawane jest bezpośrednio na wyjście przy zachowaniu wybranej częstotliwości!  
Wybrać cyfrę do zmiany klawiszami  $\triangleleft/\triangleright$ , a następnie zmieniać jej wartość klawiszami  $\nabla/\Delta$ .
- Wyjście można wyłączyć klawiszem OUT | ENTER [out.off], lub włączyć ponownie.

Uwaga!

Mogą pojawić się następujące komunikaty błędów:  
"HiCurr" (wysoki prąd – przekroczona wartość graniczna) gdzie  $I_{max.} = 18 \text{ mA}$ , "Out Of" i 3 sygnały akustyczne (poza granicą – wartość graniczna przekroczona) gdzie  $I > 27 \text{ mA}$ ; symulator jest wyłączany.

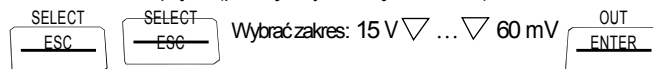


Uwaga!

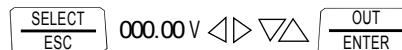
Na złącza kalibratora nie można podawać w tym trybie zewnętrznych napięć zakłócających. Kalibrator jest chroniony przed krótkotrwałym podaniem wysokiego napięcia zakłócającego w wyniku błędu operatora za pomocą wymiennego bezpiecznika (patrz rozdział 13.3).

### Skrócone instrukcje

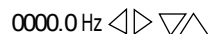
Ustawić zakres napięcia (począwszy od częstotliwości).



Ustawić amplitudę napięcia (począwszy od wyświetlania częstotliwości).

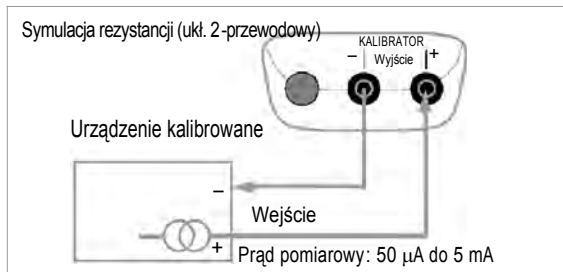


Ustawić częstotliwość.



## 5 Symulacja rezystancji [ ]

Symulator rezystancji umożliwi symulację rezystorów przy połączeniu 2-przewodowym w zakresie 5 ... 2000 .



- Podłączyć urządzenie kalibrowane przewodem pomiarowym jak na rysunku.
- Wybrać funkcję kalibracji za pomocą przełącznika obrotowego.
- Włączyć kalibrator przez wciśnięcie przycisku ON / OFF | LIGHT.
- Ustawić wartość symulowanej rezystancji:  
ON wskazuje: wyjście jest włączone!  
Wybrać cyfrę do zmiany klawiszami  $\triangleleft \triangleright$  , a następnie zmieniać jej wartość klawiszami  $\nabla \blacktriangle$ .
- Wyjście można wyłączyć i ponownie włączyć klawiszem OUT | ENTER [out.off].

Przełączanie między funkcjami wartości stałej, Interwału i Rampy

- Wcisnąć klawisz SELECT | ESC aby włączyć menu [select range] (wybór zakresu).
- Włączyć menu funkcji interwału lub rampy za pomocą klawiszy  $\triangleleft \triangleright$ .  
Uruchomić odpowiednią funkcję klawiszem OUT | ENTER.

Skrócone instrukcje

Wybrać funkcję kalibracji.



Zmienić wartość.

0000.0  $\triangleleft \triangleright \nabla \blacktriangle$

Uwaga!

Mogą pojawić się następujące komunikaty błędów :

“HiCurr” (wysoki prąd – natężenie zbyt wysokie) gdzie  $I > 4.5 \text{ mA}$  i

“LoCurr” (niski prąd – natężenie zbyt niskie lub odwrócona polaryzacja) gdzie  $I < 40 \text{ µA}$  (odpowiada niepodłączonym przewodom)



Uwaga!

Na złącza kalibratora nie można podawać w tym trybie zewnętrznych napięć zakłócających.

Kalibrator jest chroniony przed krótkotrwałym podaniem wysokiego napięcia zakłócającego w wyniku błędu operatora za pomocą wymiennego bezpiecznika (patrz rozdział 13.3).

Czas odpowiedzi wyjścia kalibratora (podanie żądanej rezystancji) po podaniu prądu pomiarowego wynosi maks. 30 ms. Testowane urządzenia z prądem nieciągłym (np. ze skanowanymi wejściami pomiarowymi) powodują powstanie niewłaściwych wartości, jeśli pomiar rozpoczyna się przed upływem czasu odpowiedzi. Kalibrator nie powinien być używany z urządzeniami tego typu.

## 6 Symulacja temperatury [°C / °F]

Symulator temperatury umożliwia symulowanie czujników rezystancyjnych (RTD) lub termopar (TC) z podaniem temperatury złącza odniesienia.

- Podłączyć urządzenie kalibrowane za pomocą przewodów pomiarowych.
- Wybrać funkcję kalibracji Temp RTD lub Temp TC za pomocą przełącznika obrotowego.
- Włączyć kalibrator wciskając przycisk ON / OFF | LIGHT



Wyświetlany jest ostatnio wybrany czujnik temperatury.

- Ustawić wartość temperatury:  
Symulowana rezystancja lub symulowane napięcie jest podawane bezpośrednio na wyjście!  
Wybrać cyfrę do zmiany klawiszami  $\triangleleft \triangleright$ , a następnie Zmieniać jej wartość klawiszami  $\nabla \blacktriangle$ . Alternatywnie, można wcisnąć i przytrzymać klawisze  $\nabla \blacktriangle$  z kursorem ustawionym na dowolnej pozycji aż do przewinięcia do wyższych wartości.
- Wyjście można wyłączyć, a następnie ponownie włączyć klawiszem OUT | ENTER [out.off].

Wybór rezystancyjnego czujnika temperatury (RTD) lub termopary (TC) dla funkcji wartości stałej, interwału lub rampy






- Włączyć menu funkcji wartości stałej, interwału lub rampy wciskając klawisz SELECT | ESC.
- Wybrać menu [select sensor] (wybór czujnika) za pomocą klawiszy  $\triangleleft \triangleright$ .
- Wybrać żądany czujnika za pomocą klawiszy  $\nabla \blacktriangle$ . Wybór zatwierdzić wciskając OUT | ENTER. Wyświetlone zostanie okno, w którym należy podać wartość temperatury, ale wybrany czujnik nadal wyświetlany jest na wyświetlaczu pomocniczym.

Sprawdzanie wewnętrznej temperatury odniesienia – menu Info.







 info  batt 2.9 V  $\nabla$  ...  $\nabla$  temp internal 23.7 °C

Podawanie parametrów do symulatora temperatury (termopara)








Wybrać jednostkę: °C lub °F – menu SET.

 info  $\nabla$  set  time  $\nabla$  ...  $\nabla$  temp internal  
 unit set °F  $\nabla$  °C  

Wybrać wewnętrzną temperaturę odniesienia – menu SET.

 info  $\nabla$  set  time  $\nabla$  ...  $\nabla$  temp external  
 unit set  temp set external  $\nabla$  internal  
 temp internal 23.7 °C 

Wybrać i ustawić zewnętrzną temperaturę odniesienia menu – SET.

 info  $\nabla$  set  time  $\nabla$  ...  $\nabla$  temp internal  
 unit set  temp set internal  $\nabla$  external  
 external set 21.0 °C   
temp external 22.4 °C   $\triangleleft \triangleright \nabla \blacktriangle$

## 6.1 Symulacja temperatury czujników rezystancyjnych – ustawienia temperatury RTD

Rezystancyjne czujniki temperatury (typu Pt100, Pt1000, Ni100 i Ni1000) są symulowane za pomocą wartości rezystancji.

Skrócone instrukcje

Wybrać funkcję kalibracji.



Wybrać i zatwierdzić typ czujnika aby przejść do funkcji wartości stałej.



Ustawić wartość symulowanej temperatury.

120.0°C ◀▶ ▽△

Czas odpowiedzi wyjścia kalibratora (podanie żądanej rezystancji) po podaniu prądu pomiarowego wynosi maks. 30 ms. Testowane urządzenia z prądem nieciągłym (np. Ze skanowanymi wejściami pomiarowymi) powodują powstanie niewłaściwych wartości, jeśli pomiar rozpoczyna się przed upływem czasu odpowiedzi. Kalibrator nie powinien być używany z urządzeniami tego typu.

## 6.2 Symulacja temperatury termopar – ustawienia temperatury TC

Termopary (typu B, E, J, K, L, N, R, S, T i U) są symulowane za pomocą wartości napięcia. Możliwa jest wewnętrzna i zewnętrzna kompensacja temperatury.

Skrócone instrukcje

Wybrać funkcję kalibracji.



Wybrać i zatwierdzić typ czujnika aby przejść do funkcji wartości stałej.



Ustawić wartość symulowanej temperatury.

120.0 °C ◀▶ ▽△

Wybrać wewnętrzną lub zewnętrzną temperaturę odniesienia, ustawić zewnętrzną temperaturę odniesienia (patrz strona 11).

## Opis funkcji i jej zastosowań

Urządzenie umożliwia wybór i symulację 10 różnych typów termopar, w zakresach temperatur określonych przez IEC/DIN. Możliwy jest również wybór między wewnętrznie mierzoną temperaturą złącza odniesienia a numerycznym podaniem temperatury odniesienia zewnętrznego złącza w zakresie  $-30$  do  $+60$  °C.

### Uwagi dotyczące temperatury odniesienia

Wewnętrzna temperatura odniesienia jest mierzona w sposób ciągły za pomocą wewnętrznego czujnika. Temperatura odniesienia jest zwykle mierzona na konektorze termopary łączących urządzenia kalibrowane z wejściem pomiarowym. Te dwa pomiary mogą dać w wyniku różne wartości, a różnice są rejestrowane jako błędy podczas symulacji termopary. Następujące metody pomagają zmniejszyć ten błąd:

- Urządzenie kalibrowane jest podłączone do złącza kalibratora przewodami wyrównującymi dla symulowanej termopary.
- Temperatura konektorów termopary w kalibrowanym urządzeniu jest mierzona urządzeniem o wysokiej dokładności, a zmierzona wartość jest podawana do kalibratora jako napięcie odniesienia. Kalibrator i urządzenie kalibrowane połączone są miedzianym przewodem.

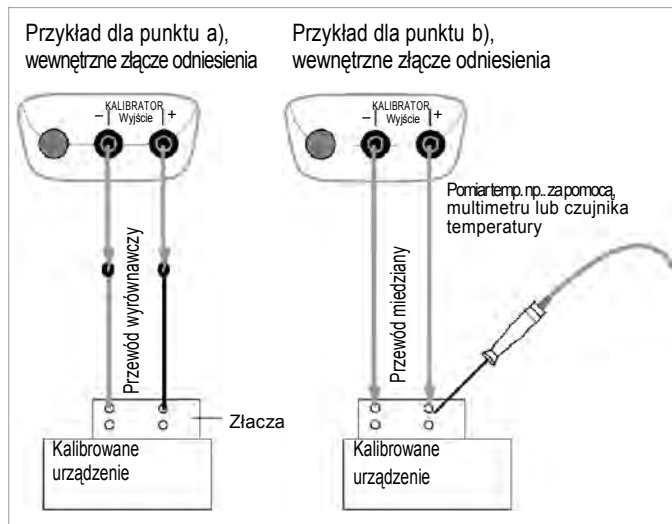
W przeciwnym razie, zewnętrzna temperatura odniesienia jest podawana zawsze wtedy, gdy pomiar temperatury na urządzeniu kalibrowanym jest wykonywany za pomocą termostatycznego złącza odniesienia (koniec przewodu wyrównawczego termopary).



### Uwaga!

Na złącza kalibratora nie można podawać w tym trybie Zewnętrznych napięć zakłócających.

Kalibrator jest chroniony przed krótkotrwałym podaniem wysokiego napięcia zakłócającego w wyniku błędu operatora za pomocą wymiennego bezpiecznika (patrz rozdział 13.3).



## 7 Źródło i odbiornik prądu [mA]

- Podłączyć urządzenie kalibrowane za pomocą przewodów pomiarowych (patrz przykład w rozdziale 7.1).
- Wybrać funkcję odbiornika mA (↻) lub źródła prądu mA (⤵) za pomocą przełącznika obrotowego.
- Włączyć kalibrator wciskając klawisz ON / OFF | LIGHT

Wyświetlany jest ostatnio wybrany zakres prądowy .

- Ustawić wartość symulowanego prądu:  
SINK ON sygnalizuje pracę w trybie odbiornika! SOURCE ON sygnalizuje pracę w trybie źródła!  
Wybrać cyfrę do zmiany klawiszami ◀▶ , a następnie zmienić na wartość żadaną klawiszami .
- Odbiornik/źródło prądu można wyłączyć wciskając klawisz OUT | ENTER [SINK/SOURCE out.off], oraz włączyć ponownie tym samym klawiszem.

Wybór zakresu prądowego dla funkcji stałej wartości

- Wcisnąć klawisz SELECT | ESC aby wywołać menu [select range] (wybór zakresu).
- Wybrać żądany zakres prądowy wciskając klawisze ▽△ (0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA lub 0 ... 24 mA).  
Zatwierdzić wybór wciskając OUT | ENTER.  
Wyświetlacz pokaże okno, w którym wprowadza się wartość prądu, ale wybrany zakres jest nadal wskazywany na wyświetlaczy pomocniczym.

Wybór zakresu prądowego dla funkcji interwału lub rampy

- Wcisnąć klawisz SELECT | ESC aby wywołać menu [select range]. Wybrać żądany zakres prądowy klawiszami ▽△
- Przełączyć na menu trybu rampy lub interwału za pomocą klawiszy ◀▶ . Wystartować wybraną funkcję wciskając OUT | ENTER.

Skrócone instrukcje

Wybrać funkcję kalibracji .



Wybrać zakres prądowy i zatwierdzić aby przejść do funkcji stałej wartości .



Zmiana wartości stałej.

15.00 mA ◀▶ ▽△

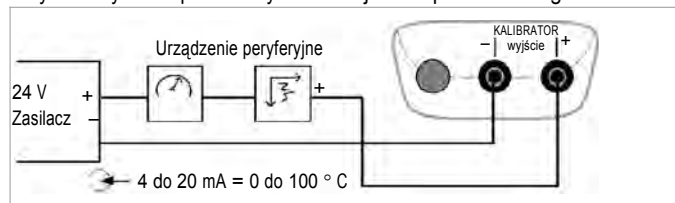
## 7.1 Odbiornik prądu – symulacja 2-przewodowego nadajnika

Funkcja umożliwia symulowanie odbiornika prądu (0 ... 24 mA) obciążenia pętli prądowej. Kalibrator reguluje natężenie prądu płynącego do złącz z zewnętrznego zasilacza niezależnie od napięcia stałego podanego na złącza (4 ... 27 V). Rezystancja wewnętrzna kalibratora jest zmieniana tak ,aby zachować stałą wartość natężenia prądu.

### Uwaga!

Ostatnio wybrany zakres symulacji jest zapisywany do pamięci . Napięcie na złączach kalibratora nie może przekroczyć 27 V w trybie pracy do odbiornika prądu, ponieważ spowoduje to przeciążenie termiczne i przepalenie bezpiecznika. Jeśli napięcie jest zbyt niskie, na wyświetlaczu pojawia się **LoVolt**.

## Przykładowy układ pomiarowy dla nadajnika 2-przewodowego



## 7.2 Źródło prądu

Do symulowania źródła prądu wykorzystywane jest wewnętrzne źródło zasilania .

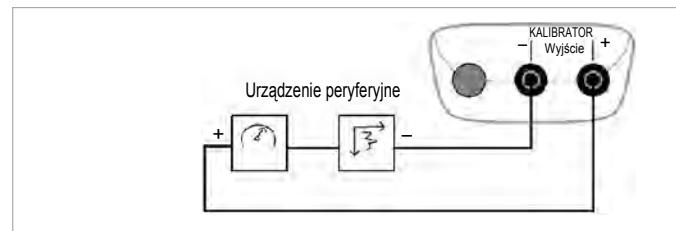
### Uwaga!

Wewnętrzna pętla regulacji źródła prądu jest monitorowana : jeśli spadek napięcia na zewnętrznym obciążeniu jest większy niż 20 V, lub obwód zostanie przerwany, na wyświetlaczu pojawia się napis "Hi burd".



### Uwaga!

Na złącza kalibratora nie można podawać w tym trybie zewnętrznych napięć zakłócających. Kalibrator jest chroniony przed krótkotrwałym podaniem wysokiego napięcia zakłócającego w wyniku błędu operatora za pomocą wymiennego bezpiecznika (patrz rozdział 13.3)



## 8 Funkcje interwału, rampy i procedury

Istnieje możliwość wygenerowania dwóch typów sekwencji nastaw aby zasymulować działanie w określonych warunkach na wejściach przetworników, nadajników i wzmacniaczy buforujących :

- Sekwencje interwałowe (patrz rozdział 8.1)  
Automatyczne (okresowe) lub ręcznie sterowane sekwencje
- lub
- Sekwencje typu rampa (patrz rozdział 8.2)  
Nieskończenie zapętlone (okresowe) lub pojedyncze sekwencje

Wymienione powyżej sekwencje można w wygodny sposób wygenerować za pomocą PC i oprogramowania METRAWin90-2 dostępnego jako akcesorium.

### 8.1 Sekwencje interwałowe – Funkcja INT

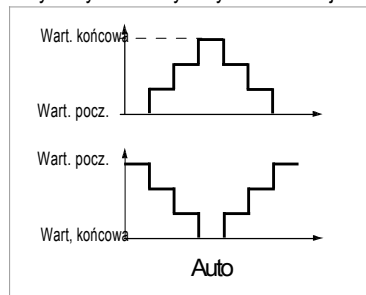
W tej funkcji zakresy wyjściowe są podzielone na narastające lub opadające kroki interwałowe, a ilość kroków, oraz ich czas trwania można podać. Funkcja ta nadaje się przede wszystkim do kalibrowania analogowych elementów wskazujących i rejestratorów podczas obsługi przez jedną osobę.

Parametry wejściowe dla sekwencji interwałowych :

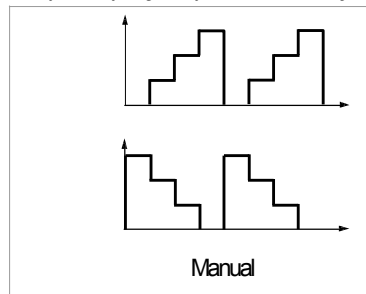
- Wszystkie funkcje symulatora za wyjątkiem Hz mogą być wielkościami wyjściowymi.
- Można wybrać początkową (Start) i końcową (End) wartość dla każdej wielkości wyjściowej w obrębie zakresu .
- Ilość kroków można ustawić w zakresie 1 ... 99.9.  
Ilość kroków może być również podawana jako wartość całkowita co jest szczególnie użyteczne w przypadku analogowych wskaźników i rejestratorów o nieznormalizowanej skali.
- Długość kroku ( $t_1$ ) może być wybierana w zakresie 1 s do 60 min.

- Kolejne kroki można również wykonywać ręcznie (1nt mode = manual) za pomocą klawiszy  $\nabla/\Delta$  i lub automatycznie (1nt mode = Auto) z określeniem czasu przypadającego na krok .

Przykłady automatycznych sekwencji interwałowych



Przykłady ręcznych sekwencji interwałowych





## Ustawianie parametrów interwału

<input type="button" value="SELECT&lt;br/&gt;ESC"/>	seleCt range	300 mV ... 15 V ▾▷	1nt	<input type="button" value="CAL&lt;br/&gt;SETUP"/>
Wartość początkowa:	1nt start	02.000 V	◀▷ ▾▷	<input type="button" value="OUT&lt;br/&gt;ENTER"/>
Wartość końcowa:	1nt end	10.000 V	◀▷ ▾▷	<input type="button" value="OUT&lt;br/&gt;ENTER"/>
Kroki:	1nt steps	03.0	◀▷ ▾▷	<input type="button" value="OUT&lt;br/&gt;ENTER"/>
Czas trwania:	1nt t1	00.05 min.s	◀▷ ▾▷	<input type="button" value="OUT&lt;br/&gt;ENTER"/>
Powtarzanie:	1nt mode	auto	▽ manual	<input type="button" value="OUT&lt;br/&gt;ENTER"/>

(Auto = sekwencja automatyczna, MAnuAL = ster. ręczne)

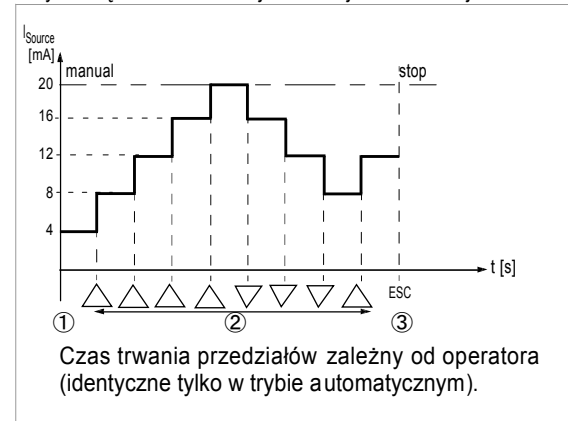
## Ręcznie sterowana sekwencja interwałowa

Po podaniu wszystkich parametrów dla funkcji „ręcznej sekwencji interwałowej” (1nt mode = manual) i uruchomieniu jej klawiszem

poszczególne kroki wyzwalane są klawiszami ▾/▷

. Związek między sygnałem wyjściowym a naciśnięciami klawiszy pokazano na przykładowym rysunku obok.

## Przykład ręcznie sterowanej sekwencji interwałowej

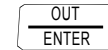


Czas trwania przedziałów zależy od operatora (identyczne tylko w trybie automatycznym).

## Opis

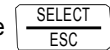
1 Po wyświetleniu 1nt ready:

Uruchomienie sekwencji po wciśnięciu



2 Kontynuowanie sekwencji w jednym z dwóch kierunków przez wciśnięcie odpowiednio klawisza ▾ lub ▷.

3 Zatrzymanie sekwencji przez wciśnięcie

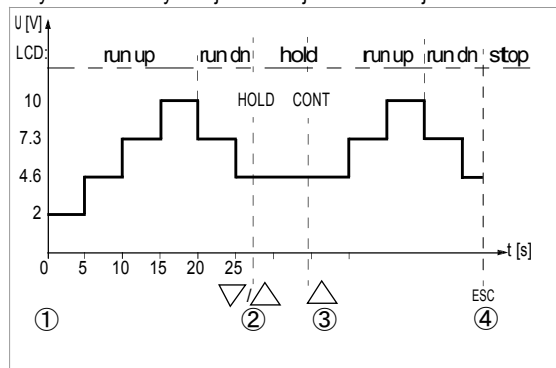


## Automatyczna sekwencja interwałowa

Automatyczne wykonywanie zaprogramowanej sekwencji jest zalecane przede wszystkim wejście obwodu sygnałowego i odczyt z testowanego urządzenia są fizycznie oddzielone.

Po podaniu wszystkich parametrów dla funkcji "automatycznej sekwencji interwałowej" (In<sub>t</sub>, mode = auto), sekwencję można rozpocząć, zatrzymać i wznowić w dowolnym momencie.

## Przykład automatycznej sekwencji interwałowej



Parametry: wielkość wyjściowa:  $U$  (zakres 0 ... 15 V),  
start = 2 V, end = 10 V, ilość kroków = 3,  $t_1 = 5$  s,  
mode = auto

## Opis

- 1 Po wyświetleniu 1nt ready:  
Rozpoczęcie sekwencji po wciśnięciu 

OUT
ENTER

.
- 2 Sekwencja jest zatrzymywana po wciśnięciu klawisza  $\nabla$  lub  $\triangledown$ .  
Osiągnięty do tego momentu czas jest zapisywany jako  $t_x$ .
- 3 Sekwencja jest wznowiana po wciśnięciu klawisza  $\triangle$ ; pozostały czas trwania  $t_y = t_1 - t_x$ .
- 4 Zatrzymanie sekwencji po naciśnięciu 

SELECT
ESC

.

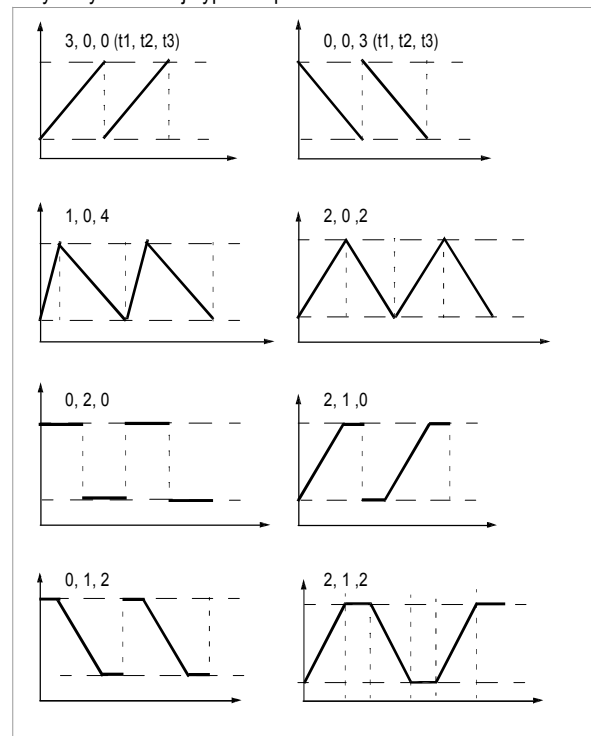
## 8.2 Okresowa funkcja typu rampa – RAMP

Sygnalów typu rampa można używać do testowania właściwości dynamicznych kalibrowanych urządzeń lub całych obwodów pomiarowych. Jako przykład można podać testowanie pętli regulacji z nastawą podawaną na analogowe wejście nastawy regulatora. Kalibrator może służyć jako zastępstwo dla drogiego sprzętu i oprogramowania do wykonywania długotrwałych cyklicznych testów.

Parametry rampy wymienione są poniżej:

- Następujące wielkości mogą posłużyć jako wielkości wyjściowe: napięcie  $U$ , odbiornik prądu  $I$ , źródło prądu  $I$  rezystancja  $R$  lub temperatura temp (TC lub RTD).
- Istnieje możliwość wybrania dolnej (Start) i górnej (End) wartości dla każdej z wielkości wyjściowych z pełnego zakresu.
- Czas narastania  $t_1$  i opadania  $t_3$  są nastawiane w zakresie od 0s do 60 min.
- Czas trwania  $t_2$  górnej i dolnej wartości granicznej jest nastawiany w zakresie od 0 s do 60 min.
- Możliwość wybrania dwóch sekwencji typu rampa :
  - Pojedyncza (once):  $t_1, t_2, t_3$
  - Powtarzana (repeat):  $t_1, t_2, t_3, t_2, t_1, t_2, t_3, \dots$

## Przykłady sekwencji typu rampa



## Ustawianie parametrów rampy

seleCt range 300 mV ... 15 V

Wartość początkowa: ramp start 02.000 V

Wartość końcowa: ramp end 10.000 V

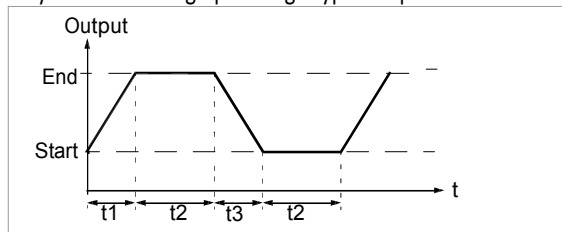
Czas narastania: ramp t1 00.05 min.s

Czas trwania: ramp t2 00.08 min.s

Czas opadania: ramp t3 00.05 min.s

Powtórzenia: ramp mode repeat  
  
 (rEPEAT = nieskończona pętla, onCE = 1 raz)

## Przykład okresowego przebiegu typu rampa

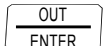


## Ręcznie sterowana sekwencja typu rampa

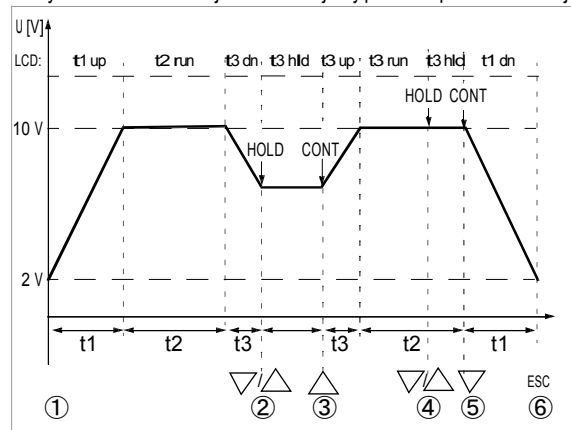
Po podaniu parametrów, uruchomienie sekwencji:

Zbocza narastające i opadające można wywoływać klawiszami

Związek między sygnałem wyjściowym a naciśnięciami klawiszy jest zilustrowany poniższym przykładem.



## Przykład okresowej sekwencji typu rampa sterowanej ręcznie



Parametry: wielkość wyjściowa: U (zakres 0 ... 15 V),  
 start = 2 V, end = 10 V, t1 = 5 s, t2 = 8 s, t3 = 5 s, repeat dla przebiegów periodycznych

## Opis

1 Po wyświetleniu ramp ready:

Rozpoczęcie sekwencji przez wciśnięcie



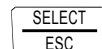
2 Zatrzymanie zbocza opadającego podczas opadania t3 za pomocą klawisza  lub .

3 Wywołanie zbocza narastającego w pozostałym czasie t3 za pomocą klawisza .

4 Zatrzymanie sekwencji za pomocą klawisza  lub .

5 Uruchomienie opadającego zbocza klawiszem  aż do upływu czasu t2.

6 Zatrzymanie sekwencji przez wciśnięcie

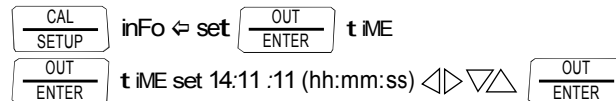


## 9 Parametry urządzenia i kalibracji

Tryb "SET" urządzenia (tryb menu) umożliwia ustawianie parametrów pracy i pomiarowych, odczyt informacji i aktywację interfejsu.

- Tryb menu wywołuje się klawiszem CAL | SETUP, przy założeniu, że urządzenie jest włączone i pracuje w trybie "Measure" (tryb pomiaru).  
Na wyświetlaczu pokazuje się napis "inFo".
- Dostęp do menu głównego "SET" można uzyskać, a następnie powrócić do menu "inFo" kolejnymi wciśnięciami klawiszy  $\triangleleft$   $\triangleright$   $\nabla$   $\triangle$  (w dowolnym kierunku).
- Po wybraniu żądanego menu głównego, przejść do podmenu można wciskając klawisz OUT | ENTER.
- Żądany parameter można wybrać wciskając kilka razy klawisz  $\nabla$   $\triangle$ .
- Aby sprawdzić lub zmienić parametr, należy zatwierdzić wybór wciskając klawisz OUT | ENTER.
- Klawisze  $\triangleleft$   $\triangleright$  ustawiają ustawienie kursora na edytowanej pozycji.  
Żądaną wartość wybiera się klawiszami  $\nabla$   $\triangle$ .
- Zmiany można zatwierdzić jedynie klawiszem OUT | ENTER.
- Powrót do podmenu bez dokonywania zmian następuje po wciśnięciu klawisza SELECT | ESC a do menu głównego po kolejnym wciśnięciu SELECT | ESC itd..
- Przejdź do trybu kalibracji można z dowolnego poziomu przez wciśnięcie klawisza CAL | SETUP.

Przykład: Ustawianie czasu



Ustawianie godzin i minut:

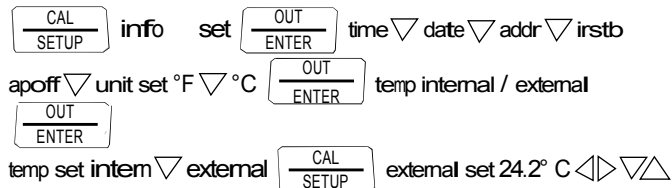
- $\triangleleft$   $\triangleright$  Przejście do żądanej pozycji.
- $\triangle$   $\nabla$  Zmiana nastaw, wybrana pozycja mruga.
- OUT ENTER Wciśnięcie i przytrzymanie klawisza przyspiesza zmiany.  
Nowe ustawienie czasu jest aktywowane po zatwierdzeniu.

Odczyt parametrów pracy – Menu SETUP > Info



Parametry: patrz rozdział 9.1.


Ustawianie parametrów pracy – Menu SETUP > Set



Parametry: patrz rozdział 9.2.

## 9.1 Odczyt parametrów – Menu InFo

bAtt – odczyt napięcia baterii

 inFo  bAtt 3.1 V.

tiME / dAtE – odczyt daty i czasu

 inFo  bAtt ▾ ... ▾ 02.01.200813:46:56

DD.MM.YYYY hh:mm:ss

D = dzień, M = miesiąc, Y = rok, h = godzina, m = minuty, s = sekundy

Datę i czas należy ponownie wprowadzić po wymianie baterii .

cALdAt – odczyt daty kalibracji

 inFo  bAtt ▾ ... ▾ caldat 02.01.08 uEr 004

tiEMP – odczyt wewnętrznej temperatury odniesienia i jednostki temperatury

Temperatura wewnętrznego złącza odniesienia mierzona jest czujnikiem umieszczonym w pobliżu przyłączy kalibratora.



 inFo  bAtt ▾ ... ▾ tiEMP internal 24.2° C

## 9.2 Wprowadzanie parametrów – Menu SETUP

tiME – ustawianie czasu

Wprowadzenie poprawnego czasu umożliwi kalibrację w czasie rzeczywistym.

 inFo ▷ SET  time



 time set 10:24:24 (hh:mm:ss) ◀▶ ▽△ 


Datę i czas należy ponownie wprowadzić po wymianie baterii .

dAtE – ustawianie daty

Wprowadzenie aktualnej daty umożliwi kalibrację w czasie rzeczywistym.

 inFo ▷ SET  time ▾ dAtE

 date set 02.01 (DD: day . MM: month) ◀▶ ▽△ 

year set 2008 (YYYY: year) ◀▶ ▽△ 

Datę i czas należy ponownie wprowadzić po wymianie baterii .

---

Addr – ustawienie adresu urządzenia

Więcej informacji – patrz rozdział 10.2.

---


irStb – stan odbiornika IR w trybie czuwania







Więcej informacji – patrz rozdział 10.2.




---

APoFF – czas automatycznego wyłączenia i ciągłego włączenia

Urządzenie wyłącza się automatycznie jeśli wartość wielkości kalibrowanej nie zmienia się przez dłuższy okres czasu “APoFF” i jednocześnie nie są używane klawisze i przełącznik obrotowy (czas podawany w minutach).

jeśli wybrana jest nastawa ON, kalibrator pracuje w trybie i symbol  pojawia się po lewej stronie głównego wyświetlacza. Kalibrator można wtedy wyłączyć jedynie ręcznie. Ustawienie “on” można anulować tylko przez podanie innej wartości parametru – wyłączenie kalibratora nie powoduje jego skasowania.

 inFo  ...  SET  time  ...  APoFF

APoFF set 10 ... 59 min on   

(10 min. = nastawa domyślna)

---

tEMP – °C / °F ustawienie i wybór zewn./wewn. temp. odniesienia

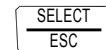
Więcej informacji – patrz rozdział 6.

### 9.3 Ustawienia domyślne

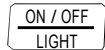
Wprowadzone zmiany można anulować reaktywując przy tym ustawienia domyślne. Jest to zalecane w następujących okolicznościach:

- Po wystąpieniu błędów sprzętu lub oprogramowania
  - Jeśli zachodzi podejrzenie, że urządzenie nie działa prawidłowo
- ⇒ Odłączyć urządzenie od obwodu pomiarowego.
- ⇒ Wyjąć z urządzenia baterię (patrz też rozdział 13.2).

⇒ Jednocześnie wcisnąć i przytrzymać klawisze



i



i w tym samym momencie podłączyć baterię.

10 Praca z interfejsem (ustawienie przełącznika obrotowego ≠ OFF) METRAHIT CAL wyposażono w interfejs pracujący w podczerwieni do komunikacji z komputerami PC. Rozkazy są wysyłane przez obudowę urządzenia za pośrednictwem podczerwieni do adaptera interfejsu (akcesorium) podłączanego do kalibratora. Interfejs USB kalibratora umożliwia łączenie z PC za pomocą przewody interfejsowego. Rozkazy i parametry mogą być wysyłane z PC do kalibratora. Możliwe jest wykonywanie następujących funkcji:

- Konfiguracja i odczyt parametrów kalibracji
- Wybór funkcji i zakresu dla kalibracji
- Rozpoczęcie kalibracji
- Programowanie procedur pomiarowych definiowanych przez użytkownika (funkcje interwału i rampy)

### 10.1 Włączanie interfejsu

Interfejs jest automatycznie aktywny dla operacji odbiedania (kalibrator odbiera dane z PC) zaraz po zaadresowaniu interfejsu przez PC, zakładając, że parametr "1rStb" ustawiony jest na "on" (patrz rozdział 10.2), lub urządzenie jest włączone (pierwszy rozkaz powoduje „obudzenie” kalibratora, ale nie wykonuje dalszych rozkazów).

#### Włączanie interfejsu z poziomu PC

Po przesłaniu ramki danych z PC, włącza się symulator. Z tego powodu zalecane jest przy dłuższych czasach włączenia używanie zasilacza. Zapobiega to automatycznemu wyłączeniu przez funkcję monitorowania napięcia baterii.

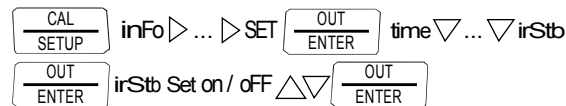
#### Praca w trybie REMOTE (zdalnym)

W trybie REMOTE, urządzenie odpowiada tak samo jak w trybie lokalnym. Urządzenie jest resetowane do trybu lokalnego po wyłączeniu i ponownym włączeniu klawiszem ON / OFF | LIGHT.

### 10.2 Konfiguracja parametrów interfejsu

1rStb – stan odbiornika podczerwieni w trybie czuwania  
Są dwa możliwe stany interfejsu IR podczas wyłączenia kalibratora:

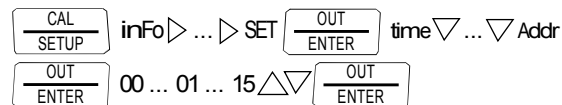
- on: IR pojawia się na wyświetlaczu, a interfejs jest aktywny, tzn. sygnały i rozkazy są odbierane, a urządzenie pobiera moc nawet gdy jest wyłączone.
- off: IR nie pojawia się na wyświetlaczu a interfejs IR jest wyłączony; odbiór sygnałów jest niemożliwy.



(irstb = off = nastawa domyślna)

#### Addr – adres

Jeśli kilka kalibratorów jest podłączonych do PC przez adapter interfejsowy, do każdego z urządzeń można przypisać oddzielny adres. Adres numer 1 powinien być wybrany dla pierwszego urządzenia, 2 do drugiego itd..



(Addr = 15 = nastawa domyślna)



## 11 Akcesoria

USB X-TRA – dwukierunkowy adapter interfejsowy

Adapter ten umożliwia podłączenie kalibratora do portu USB komputera PC. Adapter umożliwia przesyłanie danych między kalibratorem a PC.

Oprogramowanie METRAwin90-2 (w przygotowaniu)

Oprogramowanie umożliwia przygotowywanie dokumenta cji bez użycia papieru i zarządzanie wynikami kalibracji, a także zdalne sterowanie kalibratorem.

Sterowanie sekwencjami METRAHIT CAL można implementować w trybie online, lub offline, po przesłaniu kompletnych programów kalibracji.

Aby móc używać oprogramowania METRAwin90-2, należy spełnić następujące wymagania :

### Sprzętowe:

- Komputer PC kompatybilny z IBM i Windows, z procesorem 200 MHz Pentium i minimum 64 MB RAM
- monitor SVGA o rozdzielczości przynajmniej 1024 x 768 pikseli
- Przynajmniej 40 MB wolnego miejsca na dysku twardym
- Napęd CD ROM
- Mysz kompatybilna z Microsoft
- Drukarka wspierana w systemie Windows
- 1 port USB jeśli ma być używany adapter USB X-TRA

### Programowe:

- MS Windows 95, 98, ME, NT 4.0, 2000 lub XP

## 12 Dane techniczne

Funkcja kalibracji	Zakres symulacji	Rozdzielczość, 30,000 cyfr. (4% miejsca)	Max. obciążenie	Max. błąd	Przeciążenie
Źródło napięcia stałego				$\pm(\% S + mV)$	$I_{max}$
V	0 ... ±300 mV	0.01 mV	15 mA	0.05 + 0.02	18 mA <sup>2</sup>
	0 ... 3 V	0.1 mV		0.05 + 0.2	
	0 ... 10 V	1 mV		0.05 + 2	
	0 ... 15 V	1 mV		0.05 + 2	
Generator impulsów/częstotliwości wypełnienie: 50%, amplituda: 10 mV ... 15 V				$\pm(\% S + Hz)$	$I_{max}$
Hz	1 Hz ... 1 kHz	0.1 ... 1 Hz	15 mA	0.05 + 0.2	18 mA
Źródło prądu			Max. obc.	$\pm(\% S + \mu A)$	
mA	4 ... 20 mA	1 $\mu A$	20 V	0.05 + 2	
	0 ... 20 mA				
	0 ... 24 mA				
Odbiornik prądu				$\pm(\% S + \mu A)$	$U_{max}$
mA	4 ... 20 mA	1 $\mu A$	$V_{in} = 4 \dots 27 V$	0.05 + 2	27 V
	0 ... 20 mA				
	0 ... 24 mA				
Symulator rezystancji		Prąd czujnika [mA]	$\pm(\% S + )$	$I_{max}$	
5 ... 2000	0.1	0.05...0.1...4...5	0.05 + 0.2	5 mA	

### Uwaga!

Należy przestrzegać maksymalnego dozwolonego napięcia przy połączeniach zewnętrznych źródeł do wyjścia kalibratora, jeśli wybrano odbiornik prądu:  $U_{ext}$  0 do 27 V. Kalibrator jest chroniony przed krótkotrwałymi napięciami zakłócającymi o wysokiej wartości za pomocą wymiennego bezpiecznika (na wypadek błędu operatora, np. przeciążenia >  $I_{max} \cdot U_{max}$ ) – bezpiecznik może się przepalić.

## Simulator for Temperature Sensors (resolution: 0.1 K)

	Typ czujnika	Zakres symulacji w °C	Zakres symulacji w °F	Max. błąd	Przeciążenie	
°C / °F	Termometry rezystancyjne zgodne z IEC 751			$\pm(\% S + K)$	$I_{max}$	
	Pt100	-200 ... +850	-328 ... +1562	0.1 + 0.5	5 mA	
	Pt1000	-200 ... +300	-328 ... +572	0.1 + 0.2		
	Termometry rezystancyjne zgodne z DIN 43760			$\pm(\% S + K)$	$I_{max}$	
	Ni100	-60 ... +180	-76 ... +356	0.1 + 0.5	5 mA	
	Ni1000	-60 ... +180	-76 ... +356	0.1 + 0.2		
	Prąd czujnika RTD: 0.05 ... 0.1 ... 4 ... 5 mA				*	
	Termopary zgodne z DIN i IEC 584-1				$\pm(\% S + K)^{**}$	$I_{max}$
	K (NiCr/Ni)	-250...+1372	-418...+2501	0.1 + 1	18 mA	
	J (Fe/CuNi)	-210...+1200	-346...+2192			
	T (Cu/CuNi)	-270...+400	-454...+ 752			
	B (Pt30Rh/Pt6Rh)	+500...+1820	+932...+3308			
	E (NiCr/CuNi)	-270...+1000	-454...+1832			
	R (Pt13Rh/Pt)	-50...+1768	-58...+3214			
N (Cu/Cu10)	-270...+1300	-454...+2372				
S (Pt10Rh/Pt)	-50...+1768	-58...+3214				
L (Fe/CuNi)	-200...+900	-328...+1652				
U (Cu/CuNi)	-200...+600	-328...+1112				

\* Bez wewnętrznego złącza odniesienia

\*\* Względem ustalonej zewnętrznej temperatury odniesienia i napięcia termoelektrycznego termopary.

Dodatkowe błędy – patrz również strona 27.

Maksymalny błąd wewnętrznego złącza odniesienia: 2 K

Zewnętrzne złącze odniesienia: temp. podawana w zakresie -30 do 60 °C

Opis

S = wartość zadana

## Zegar wewnętrzny

Format czasu	DD.MM.YYYY hh:mm:ss
Rozdzielczość	0.1 s
Dokładność	±1 minuta na miesiąc
Wpływ temperatury	50 ppm / K

## Warunki odniesienia

Temperatura otoczenia	+23 °C ±2 K
Względna wilgotność	40 ... 75%
Napięcie baterii	3.0 V ±0.1 V

## Błąd symulacji termopary [°C]

Błąd termopary jest w danych technicznych podany jako błąd napięcia termoelektrycznego:  $\Delta U$ . Błąd  $\Delta T$  jest zatem zależny od charakterystyki termopary.

Biorąc pod uwagę nieliniowość charakterystyki termopary, odnosząc się również do zbocza (1 –sza pochodna  $dT/dU$ ) w tabeli obok podano obliczony matematycznie błąd  $\Delta T$  dla wszystkich typów termopar w podzakresach 100 °C. Wartości w tabeli określają maksymalny możliwy błąd dla danego podzakresu.

Wszystkie podane wartości należy powiększyć o 2 K jeśli używana jest wewnętrzna temperatura odniesienia.

W przypadku użycia zewnętrznej temperatury odniesienia innej niż 0° C, podzakresy w tabeli należy skorygować o użytą wartość temperatury odniesienia.

## Przykład

Zewnętrzna temperatura odniesienia = 50 °C,  
Podzakres 100 ... 200 °C przechodzi w 150 ... 250 °C

Dla wyświetlania w °F: wartości numeryczne w °F są zwiększane o współczynnik 1.8. Podzakresy dla °F oblicza się następująco: °F = 32 + °C x 1.8.

## Dodatkowy błąd dla symulacji termopary

Typ termopary Podzakres: °C	Błąd T w K dla poszczególnych typów (temp. odn. 0° C)										
	J	L	T	U	K	E	S	R	B	N	
- 200 ... -100	1.17	0.83	1.52	1.2	1.59	1.03					2.38
- 100 ... 0	0.55	0.56	0.78	0.77	0.73	0.51	≥50° 4.79	≥50° 5.29			1.03
0 ... 100	0.42	0.41	0.52	0.51	0.53	0.35	3.77	3.92			0.77
100 ... 200	0.46	0.45	0.47	0.49	0.6	0.36	2.78	2.75			0.73
200 ... 300	0.51	0.51	0.47	0.46	0.63	0.39	2.47	2.36			0.7
300 ... 400	0.56	0.56	0.49	0.49	0.67	0.43	2.31	2.19			0.71
400 ... 500	0.6	0.6		0.51	0.71	0.48	2.28	2.09			0.74
500 ... 600	0.63	0.62			0.76	0.53	2.24	2.06	4.12	0.78	
600 ... 700	0.64	0.63			0.82	0.58	2.23	2.02	3.54	0.82	
700 ... 800	0.66	0.64			0.89	0.64	2.21	1.99	3.12	0.87	
800 ... 900	0.73	0.66			0.96	0.71	2.18	1.95	2.84	0.93	
900 ... 1000	0.83				1.04	0.77	2.16	1.93	2.62	0.99	
1000 ... 1100	0.9				1.12		2.16	1.91	2.46	1.05	
1100 ... 1200	0.96				1.22		2.17	1.92	2.34	1.13	
1200 ... 1300					1.32		2.2	1.94	2.27	1.21	
1300 ... 1400					≤ 1370°: 1.39		2.24	1.99	2.22		
1400 ... 1500							2.31	2.04	2.19		
1500 ... 1600							2.39	2.12	2.2		
1600 ... 1700							2.52	2.23	2.24		
1700 ... 1800							≤ 1760°: 2.76	≤ 1760°: 2.42	2.33		

## Wyświetlacz

Panel LCD (65 mm x 36 mm), cyfrowy ze specjalnymi polami na jednostkę wielkości symulowanej i różne funkcje specjalne

## Podświetlenie

Podświetlenie wyłącza się po ok. 1 minucie od włączenia.

Wyśw. / Wys. znaku

Znaki 7-segmentowe

Wyśw. główny: 1 x 6 cyfr, 12 mm

Wyśw. pomocnicze: 2 x 6 cyfr, 7 mm

Max. rozdzielczość

Wyśw. polaryzacji

wyświetlany "—" (znak minus)

Odświeżanie

2 razy na sekundę, co 500 ms

## Zasilanie

Bateria

2 baterie AA

Alkaliczne ,zgodne z IEC LR6

(możliwość użycia 2 akumulatorów 1.2 V NiMH)


Czas pracy

Z bateriami alkalicznymi (2600 mAh)

Funkcja kalibracji	Pobór prądu	Czas pracy
mV, termopara	55 mA	45 h
15 V	240 mA	10 h
, RTD	85 mA	30 h
Odbiornik, 20 mA	310 mA	8 h
Źródło, 20 mA	310 mA	8 h

Jeśli napięcie spadnie poniżej 1.8 V, urządzenie automatycznie się wyłączy.

Wskaźnik baterii

Stan baterii określany jest na wyświetlaczu przez 4 segmenty: "  "

Sprawdzanie aktualnego stanu baterii przez funkcję menu.

## Obwód oszczędzania energii

Urządzenie wyłącza się automatycznie, jeśli przez określony czas "AP OFF" nie zostanie uaktywniony żaden element sterujący. Symulator wyłącza się po 5 minutach (zdjęcie napięcia i prądu ze złącz). Automatyczne wyłączenie można zdeaktywować.

Złącze zasilacza

Po podłączeniu zasilacza NA HIT 2x, zainstalowane baterie są automatycznie wyłączone.

Ładowanie baterii możliwe jest jedynie przy użyciu zewnętrznych urządzeń.

## Bezpieczniki

Wskazówki odnośnie lokalizacji bezpiecznika podano w rozdziale 13.3.

FF0,63A/700V, 6,3 mm x 32 mm min. 1,5 kA zdolności rozłączania (nr art.: Z109J)

## Bezpieczeństwo elektryczne

Klasa ochrony

II zgodnie z EN 61010-1:2001/VDE 0411-1:2002

Napięcie robocze

Max. 50 V

Kategoria pomiarowa

I (250 V)

Stopień zanieczyszczeń

2

Napięcie probiercze

500 V~ zgodnie z EN 61010-1:2001/VDE 0411-1:2002

## Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Emisja zakłóceń

EN 61326: 2006 klasa B

Odporność na zakłócenia

EN 61326: 2006 dodatek E

IEC 61000-4-2: 2006

Cecha B

8 kV wył. atmosferyczne

4 kV wył. kontaktowe

IEC 61000-4-3: 2006

Cecha A:

3 V/m

## Interfejs danych

Typ	Optyczny, podczerwony, przez obudowę
Transmisja danych	Szeregowa, dwukierunkowa (brak kompatybilności z IrDa)
Protokół	Charakterystyczny dla urządzenia
Prędkość	38,400 baud (b/s)
Funkcje	Ustawianie/sprawdzanie stanu funkcji i parametrów kalibracji. Do dostosowania do portu USB PC używany jest dołączony adapter USB X-TRA (patrz akcesoria).

## Warunki środowiska (pracy)

Zakres dokładności	0 °C ... +40 °C
Zakres temperatur pracy	-10 °C ... +50 °C
Zakres temp. składowania	-25 °C ... +70 °C (bez baterii)
Względna wilgotność	40 % ... 75 %, Kondensacja niedozwolona
Wysokość	do 2000 m

## Konstrukcja mechaniczna

Obudowa	Odporna na uderzenia tworzywo (ABS)
Wymiary	200 x 87 x 45 mm (bez ochronnego pokrywy gumowej)
Waga	ok. 0.35 kg z bateriami
Stopień ochrony	Obudowa: IP 54 (wyrównanie naprężeń przez obudowę)

## Wyciąg z tabeli znaczenia kodów IP

IP XY (1 <sup>szy</sup> znak X)	Ochrona przed wnikaniem ciał stałych	IP XY (2 <sup>gi</sup> znak Y)	Ochrona przed wnikaniem wody
5	Ograniczona przed pyłem	4	Rozbryzgiwana woda

**Uwaga!**

Kalibrator należy odłączyć od urządzenia kalibrowane go przed otwarciem w celu wymiany bezpiecznika lub baterii!

## 13.1 Wyświetlacz – komunikaty błędów

Komunikat	Znaczenie
FUSE	Przepalony bezpiecznik
	Napięcie baterii spadło poniżej 1.8 V

## 13.2 Baterie

**Uwaga!**

Wymywanie baterii przy dłuższych okresach nieużywania  
Wewnętrzny mechanizm kwarcowy pobiera energię z baterii nawet jeśli przyrząd jest wyłączony. W związku z tym zalecane jest wyjmowanie baterii jeśli kalibrator nie będzie przez dłuższy czas używany (np. wakacje). Zapobiega to nadmiernemu wyczerpaniu baterii, które w pewnych przypadkach może powodować zniszczenia.

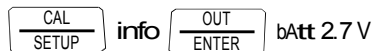
**Uwaga!**

## Wymiana baterii

Wybrane parametry pracy pozostają w pamięci, ale czas i datę należy wprowadzić ponownie.


## Poziom naładowania

Aktualny poziom naładowania baterii można sprawdzić w menu "Info":



Przed pierwszym uruchomieniem oraz po okresach długiego nieużywania urządzenia należy upewnić się, że bateria nie wylała. Baterię powinno się sprawdzać co jakiś czas.

Jeśli nastąpi wyciek, należy ostrożnie zetrzeć cały elektrolit z urządzenia za pomocą zwilżonej ściereczki i przed ponownym użyciem urządzenia wymienić baterię na nową.

Jeśli "  " pojawi się na wyświetlaczu, baterie należy możliwie szybko wymienić. Praca z urządzeniem jest nadal możliwa, jednak dokładność może być obniżona.

Urządzenie do pracy wymaga 2 baterii 1.5 V zgodnych z IEC R 6 lub IEC LR 6, lub dwóch odpowiadających im rozmiarem akumulatorów NiCd.

**Uwaga!**

Przed zdjęciem pokrywy przedziału na baterie w celu ich wymiany, należy od kalibratora odłączyć kalibrowane urządzenie.

- Ustawić urządzenie przodem do dołu na przestrzeni roboczej.
- Przekręcić naciętą śrubę na pokrywie oznaczonej symbolem baterii w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara .
- Podnieść pokrywę i wyjąć baterie .
- Do przedziału na baterie włożyć 2 nowe baterie 1.5 V – należy przy tym upewnić się że bieguny dodatni i ujemny są ułożone zgodnie z oznaczeniami .
- Zakładanie pokrywy należy rozpocząć od strony z haczykami prowadzącymi. Następnie należy docisnąć śrubę .
- Baterii zużytych należy pozbyć się zgodnie z odpowiednimi przepisami ochrony środowiska!

## 13.3 Bezpieczniki

## Test bezpiecznika

Bezpiecznik jest sprawdzany automatycznie jeśli urządzenie jest **włączone**. Jeśli jest on przepalony lub nie został założony, na wyświetlaczu cyfrowym mruga napis "FuSE". Ten sam komunikat jest wyświetlany, gdy podczas włączenia urządzenia końcówki są zwarte .



Jeśli bezpiecznik się przepali, przed jego wymianą należy wyeliminować przyczynę przeciążenia!

**Uwaga!**

Przed otwarciem pokrywy bezpiecznika w celu jego wymiany należy odłączyć od kalibratora urządzenie kalibrowane!

- Ustawić urządzenie przodem do dołu na przestrzeni roboczej.
- Przekręcić naciętą śrubę na pokrywie oznaczonej symbolem bezpiecznika w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara .
- Unieść pokrywę i wyjąć bezpiecznik używając płaskiego boku pokrywy .
- Włożyć nowy bezpiecznik . Należy upewnić się, że bezpiecznik jest wycentrowany, tzn umieszczony pomiędzy uchwytami po bokach .
- Zakładanie pokrywy należy rozpocząć od strony z haczykami prowadzącymi. Następnie należy docisnąć śrubę .
- Zużyty bezpiecznik można wyrzucić z innymi śmieciami .

**Uwaga!**

Należy używać tylko bezpieczników podanego typu !  
Jeśli użyje się bezpieczników o innej charakterystyce , prądzie znamionowym lub charakterystykach rozłączania , operator jest potencjalnie zagrożony, a diody ochronne, rezystory i inne elementy mogą zostać uszkodzone. Używanie 'naprawianych' bezpieczników lub zwieranie gniazda bezpiecznika jest również zabronione

#### Uwaga!

Testowanie bezpiecznika przy włączonym urządzeniu

Po włożeniu bezpiecznika przy włączonym kalibratorze, kalibrator należy na moment wyłączyć a następnie włączyć ponownie. Jeśli styk jest kiepski lub bezpiecznik wadliwy, na wyświetlaczu zamruga napis FUSE.

#### 13.4 Konserwacja obudowy

Obudowa nie wymaga szczególnej konserwacji. Zewnętrzne powierzchnie należy utrzymywać w czystości. Do czyszczenia używać zwilżonej ściereczki. Unikać używania środków czyszczących, ściernych i rozpuszczalników.

#### 13.5 Zwrot urządzenia i jego przetwarzanie przyjazne dla środowiska

Kalibrator jest produktem kategorii 9 (urządzenie kontrolne i monitorujące) zgodnie z ElektroG (*niemieckie prawo dotyczące urządzeń elektrycznych i elektronicznych*). Urządzenie nie podlega dyrektywie RoHS.

Wszystkie nasze urządzenia elektryczne i elektroniczne oznaczamy (od sierpnia 2005) zgodnie z WEEE 2002/96/EG i ElektroG symbolem pokazanym po prawej, zgodnie z DIN EN 50419.



Urządzeń tych nie można wyrzucać z innymi śmieciami. W kwestiach dotyczących zwrotu starych urządzeń, prosimy kontaktować się z naszym działem serwisu, patrz rozdział 15.

#### 14 Komunikaty kalibratora

Jeśli jest to wymagane, na głównym lub pomocniczych wyświetlaczach pojawiają się następujące komunikaty. Na stronie 2 podano komunikaty wyświetlane na widocznych segmentach.

Komunikat	Funkcja	Znaczeni
hiCurr	Symulacja napięcia/impulsów	High current = prąd za wysoki ( $I > 18 \text{ mA}$ )
	Symulacja rezystancji/RTD	High current = prąd za wysoki ( $I > 4.5 \text{ mA}$ )
loCurr	Symulator rezystancji	Low current = prąd za niski ( $I < 40 \mu\text{A}$ ) (obwód otwarty) Lub odwrócona polaryzacja, np. czujniki Pt i Ni
OutOI	Symulator napięcia, impulsów i generator częstotliwości	Przebieżenie wyjścia = naruszenie wartości granicznej ( $I > 30 \text{ mA}$ ), generowane są 3 sygnały akustyczne i odłączone są styki kalibratora. Po wyeliminowaniu przyczyny, wyjście można aktywować ponownie klawiszem ON / OFF   LIGHT.
loVolt	Odbiomik prądu	$U < 3 \text{ V}$ (za niskie napięcie pętli)
hiBurd	Źródło prądu	Wysokie obciążenie: Rezystancja obwodu pomiarowego jest za wysoka. Napięcie odłożone na kalibratorze jest równe lub większe niż 20 V.

Mrugająca na ekranie jednostka wielkości

Wszystkie funkcje kalibracji są strojone/regulowane w fabryce zgodnie z odpowiednimi specyfikacjami technicznymi; każdy METRAHIT CAL oddzielnie. Jeśli podczas pomiaru mruga jednostka wielkości, oznacza to że stałe strojenia zapisane w kalibratorze nie są dla wybranej funkcji dostępne. W takim przypadku otrzymane wyniki mogą odbiegać od specyfikacji. Zalecamy odesłanie urządzenia do naszego Działu Napraw i Części Zamiennych w celu strojenia (patrz rozdział 15).



## 15 Serwis naprawczy i części zamiennych DKD Calibration Laboratory \* and Rental Instrument Service

W razie potrzeby prosimy o kontakt:

GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH  
Service Center  
Thomas-Mann-Str. 20  
90471 Nuremberg, Germany  
Phone: +49 911 8602-0  
Fax: +49 911 8602-253  
e-mail service@gossenmetrawatt.com

Powyższy adres obowiązuje jedynie w Niemczech.  
Serwis w innych krajach prowadzą nasi przedstawiciele lub filie.  
Prosimy kontaktować się z nimi.

### \* **DKD** Laboratorium Kalibracyjne

Dla wielkości elektrycznych DKD–K–19701  
Akredytacja zgodnie z DIN EN ISO/IEC 17025

Akredytacja dla wielkości: napięcie stałe, prąd stały, rezystancja DC, napięcie zmienne, prąd zmienny, moc czynna AC, moc bierna AC, moc DC, pojemność i częstotliwość.

Kompetentny partner

GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH jest certyfikowane zgodnie z  
DIN EN ISO 9001:2000.

Nasze laboratorium kalibracyjne DKD jest akredytowane przez  
Physikalisch Technische Bundesanstalt (*Niemiecki Państwowy  
Instytut Fizyki i Metrologii*) oraz Deutscher Kalibrierdienst  
(*Niemiecki Służba Kalibracji*) zgodnie z DIN EN ISO/IEC 17025  
pod numerem rejestracyjnym DKD–K–19701.

Oferujemy kompletny zakres ekspertyz w dziedzinie metrologii: od  
raportów testowych i certyfikatów kalibracji aż po certyfikaty  
kalibracji DKD.

Naszą ofertę poszerza darmowe zarządzanie sprzętem  
pomiarowym.

Nasza stacja kalibracyjna DKD jest integralną częścią działu  
serwisowego. Jeśli podczas kalibracji wykryte zostaną błędy, nasz  
wyspecjalizowany personel jest zdolny do wykonania napraw  
używając oryginalnych części zamiennych.

Jako laboratorium kalibracyjne oferujące pełen zakres usług,  
możemy kalibrować również urządzenia innych producentów.

Usługi

- Odbiór i dostawa
- Usługi ekspresowe (natychmiastowe, 24-godzinne i weekendowe)
- Wstępne uruchomienia i konsultacje
- Aktualizacja oprogramowania do najnowszych standardów
- Części zamienne i naprawy
- Help desk
- SeminaRIA z zajęciami praktycznymi
- Testowanie zgodnie z BGV A3 (poprzednio VBG 4)
- Laboratorium kalibracji DKD zgodne z DIN EN ISO/IEC 17025
- Kontrakty serwisowe i zarządzanie sprzętem pomiarowym
- Wypożyczanie sprzętu
- Odbiór starych przyrządów

Przedruki certyfikatów kalibracji DKD

Jeśli zamówicie Państwo przedruk certyfikatu kalibracyjnego DKD dla  
Waszego urzędzenia, prosimy o podanie numeru  
referencyjnego podanego na górnym i dolnym polu plomby. Nie  
potrzebujemy numeru seryjnego przyrządu.

## 16 Gwarancja

Wszystkie przyrządy pomiarowe i kalibracyjne z rodziny METRA HIT są objęte gwarancją na okres 3 lat od daty przesyłki. Kalibracja jest gwarantowana na okres 12 miesięcy. Gwarancja obejmuje materiały i robociznę. Uszkodzenia powstałe w wyniku użycia niezgodnego z przeznaczeniem lub błędów obsługi lub z nich wynikające nie są objęte gwarancją.

## 17 Wsparcie dla produktu

W razie potrzeby prosimy kontaktować się z :

GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH

Product Support Hotline

Phone: +49 911 8602-0

Fax +49 911 8602-709

e-mail: [support@gossenmetrawatt.com](mailto:support@gossenmetrawatt.com)

## 18 Usługa ponownej kalibracji

GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH skalibruje lub podda ponownej kalibracji dowolne urządzenie własnej lub cudzej produkcji . Nasza placówka kalibracyjna w Niemczech jest licencjonowana przez organizację DKD znaną na całym świecie. Nasze produkty mogą być również kalibrowane w innych laboratoriach, na pod stawie danych technicznych zawartych w niniejszej instrukcji .



---

Przygotowano w Niemczech • Prawo do zmian bez wcześniejszego powiadomienia zastrzeżone • Wersja PDF dostępna w Internecie

**GMC-I**  **GOSSEN METRAWATT**

GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH  
Thomas-Mann-Str. 16-20  
90471 Nuremberg, Germany

Tel.: +49-911-8602-111  
Fax: +49-911-8602-777  
e-mail: [info@gossenmetrawatt.com](mailto:info@gossenmetrawatt.com)  
[www.gossenmetrawatt.com](http://www.gossenmetrawatt.com)