

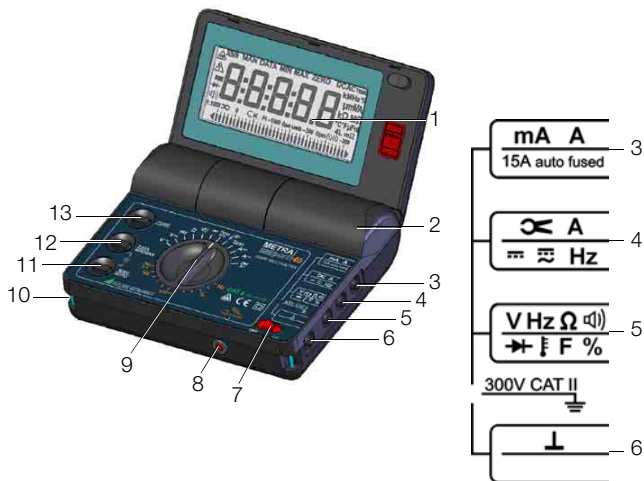
METRA port | 40S

Miernik uniwersalny cyfrowy

3-349-412-22

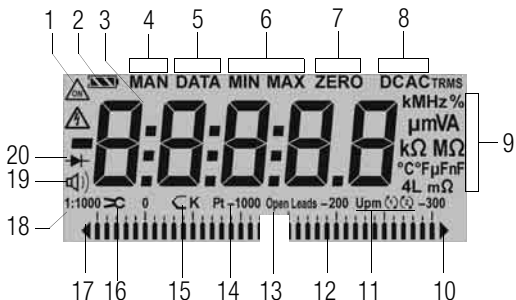
2/6.08





Elementy obsługi

- 1 Wyświetlacz (LCD)
- 2 Pokrywa schowka na baterie
- 3 Gniazdo przyłączeniowe mA, A do bezpośredniego pomiaru prądu "maks. 10 A"
- 4 Gniazdo przyłączeniowe ∞ A do pomiaru prądu za pomocą kleszczy pomiarowych "maks. 30 V"
- 5 Gniazdo przyłączeniowe dla wszystkich zakresów pomiarowych poza zakresami pomiarowymi prądu
- 6 Gniazdo przyłączeniowe \perp dla wszystkich obszarów pomiarowych
- 7 **OFF/ON:** Przełącznik ZAŁ/WYŁ
- 8 Bezpiecznik resetowalny "AUTO FUSE"
- 9 Przełącznik obrotowy funkcji
- 10 Ucho do zamocowania paska nośnego
- 11 **MAN/AUTO:** Przycisk manualnego i automatycznego wyboru zakresu pomiarowego
- 12 **DATA** und **MIN/MAX:** Przycisk zapisu wartości mierzonych
- 13 **FUNC:** Przycisk wielofunkcyjny



Symbole wyświetlacza cyfrowego

- 1 ON: Tryb pracy ciągłej
- 2 Wskaźnik poziomu baterii
- 3 Wyświetlacz cyfrowy z przecinkiem dziesiętnym oraz wskazaniem biegunowości (plus i minus)
- 4 MAN: Manualny wybór zakresu pomiarowego
- 5 DATA: Pamięć wyświetlacza, "zachowaj wartość mierzoną"
- 6 Zapisanie wartości MIN/MAX
- 7 ZERO: aktywna funkcja zerowania
- 8 DCAC: wybrany rodzaj prądu DC (—), AC (~) lub DCAC (≍) ⚡
- 9 Jednostka miary
- 10 Przekroczenie zakresu pomiarowego
- 11 Pomiar prędkości obrotowej: Upm 1/Upm 2 (przy silnikach dwulub czterotaktowych)
- 12 Wskazówka wyświetlacza analogowego
- 13 Skala wyświetlacza analogowego
- 14 Termometr oporowy: Pt100/Pt1000
- 15 Termoelement: Typ K
- 16 Aktywna funkcja pomiaru za pomocą kleszczy pomiarowych
- 17 Przekroczenie ujemnego zakresu wskazań analogowych
- 18 Przekładnia transformatora (współczynnik zacisku)
- 19 Włączony dźwięk sygnalizacyjny (np. kontrola ciągłości)
- 20 Testowanie diody

1	Wskazówki i środki bezpieczeństwa	5
2	Pierwsze uruchomienie	7
3	Wybór funkcji i zakresów pomiarowych	8
3.1	Automatyczny wybór zakresu pomiarowego	8
3.2	Manualny wybór zakresu pomiarowego – przycisk MAN/AUTO	8
3.3	Szybkie pomiary	9
4	Wyświetlacz (LCD)	9
4.1	Podświetlenie wyświetlacza	9
4.2	Wyświetlacz cyfrowy	9
4.3	Wyświetlacz analogowy	9
5	Zapisywanie wartości mierzonych – przycisk DATA / MIN / MAX	10
5.1	“DATA” (-Hold / -Compare)	10
5.2	Zapisywanie wartości minimalnej i maksymalnej „MIN/MAX” z rejestracją czasu	11
6	Pomiar napięcia i częstotliwości	12
6.1	Przebiegi przejściowe	13
6.2	Pomiar napięcia powyżej 300 V	13
6.3	Pomiar napięcia niskiego	13
7	Pomiar (natężenia) prądu	13
7.1	Pomiar prądu za pomocą przekładników prądowych z wyjściem napięcia	14
8	Pomiar oporu	16
9	Kontrola ciągłości	16
10	Testowanie diody	17
11	Pomiar pojemności	18
12	Pomiar częstotliwości – Pomiar współczynnika trwania impulsu	18
13	Pomiar temperatury za pomocą Pt100 i Pt1000	19
14	Pomiar temperatury za pomocą termoelementu Typ K	19
15	Parametry techniczne	20
16	Konserwacja	26
16.1	Bateria	26
16.2	Bezpieczniki	27
16.3	Obudowa	27
17	Komunikaty miernika uniwersalnego	27
18	Serwis naprawczy i części zamiennych Laboratorium kalibracyjne DKD oraz serwis urządzeń na wynajem	28
19	Doradztwo/pomoc w zakresie obsługi produktów	28

1 Wskazówki i środki bezpieczeństwa

Zdecydowali się Państwo na urządzenie, które zapewnia duże bezpieczeństwo podczas eksploatacji.

Urządzenie spełnia wymogi obowiązujących europejskich dyrektyw WE oraz przepisów krajowych. Potwierdza to znak CE. Na żądanie firma GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH wydaje odpowiednie deklaracje zgodności.

Miernik uniwersalny z cyfrowym i analogowym wyświetlaczem posiada konstrukcję zgodną z wymaganiami bezpieczeństwa IEC 61010-1:2001/ DIN EN 61010-1:2001/VDE 0411-1:2002. Dodatkowo urządzenie zostało poddane kontrolom zgodnie z powyższą normą. Odpowiednia oraz zgodna z przeznaczeniem eksploatacja zapewnia bezpieczeństwo zarówno dla osób obsługujących jak i samego urządzenia. Zły sposób obsługi lub nieuważne obchodzenie się z urządzeniem nie zapewnią jego bezpieczeństwa.

W celu utrzymania urządzenia w prawidłowym stanie oraz zapewnienia bezpiecznej obsługi należy koniecznie zapoznać się dokładnie z treścią całej instrukcji obsługi urządzenia oraz przestrzegać określonych w niej zasad.

Dla Państwa bezpieczeństwa oraz w celu ochrony samego urządzenia zostało ono wyposażone w automatyczny bezpiecznik dla zakresu pomiarowego 10 A.

Należy przestrzegać następujących środków bezpieczeństwa:

- Urządzenie mogą obsługiwać wyłącznie osoby, które są w stanie rozpoznać zagrożenia kontaktowe oraz podjąć odpowiednie środki bezpieczeństwa. Zagrożenie kontaktowe istnieje w każdym miejscu, gdzie występuje napięcie powyżej 33 V (wartość skuteczna).
- Należy unikać samodzielnego wykonywania pomiarów, podczas których istnieje zagrożenie kontaktowe. Zaleca się obecność drugiej osoby.
- **Maksymalne dopuszczalne napięcie pomiędzy przyłączeniami (3), (4), (5), (6) a ziemią wynosi 300 V kategoria II.**
- Zakres pomiarowy prądu A jest wyposażony w magnetyczny wyłącznik zabezpieczający. Maksymalne dopuszczalne napięcie mierzonego obwodu prądowego (= napięcie nominalne bezpiecznika) wynosi 240 V~ (AC) i 50 V = (DC) dla zakresów pomiarowych "A".
- **Urządzenie może być używane do pomiaru prądu w urządzeniach elektroenergetycznych wyłącznie wówczas, gdy obwód prądu jest zabezpieczony za pomocą bezpiecznika lub wyłącznika do 20 A i napięcie nominalne urządzenia nie przekracza 240 V~ (AC) względnie 50 V = (DC). W celu spełnienia wymogów CAT do bezpiecznika automatycznego podłączono szeregowo dodatkowy bierny bezpiecznik topikowy (T16A/500V), który w przypadku zareagowania (zadziałania) może zostać wymieniony wyłącznie przez autoryzowany serwis.**
- Należy uwzględnić, iż na mierzonych przedmiotach (np. uszkodzone urządzenia) mogą występować nieprzewidywane napięcia. Kondensatory mogą być np. niebezpiecznie naładowane.
- Należy sprawdzić, czy przewody obwodu pomiarowego znajdują się w nienagannym stanie, np. wykluczyć uszkodzenie izolacji, przerwania kabli, wtyczek itd.
- Urządzenia nie można stosować do wykonywania pomiarów w obwodach prądowych z wyładowaniami koronowymi (wysokie napięcie).
- Należy zachować szczególną ostrożność podczas wykonywania pomiarów w obwodach prądowych wielkiej częstotliwości. Mogą w nich występować niebezpieczne napięcia mieszane.
- Pomiar przy wilgotnych warunkach otoczenia są niedopuszczalne.

- Należy bezwzględnie unikać przekroczenia dopuszczalnych zakresów pomiarowych. Wartości graniczne zostały podane w tabeli "Zakresy pomiarowe" w rozdziale 15 "Parametry techniczne".

Znaczenie symboli znajdujących się na urządzeniu



Ostrzeżenie przed miejscem zagrożenia
(uwaga, przestrzegać zapisów dokumentacji!)



Ziemia



Ciągła (nieprzerwana) izolacja podwójna lub wzmocniona

CAT II

Urządzenie kategorii pomiarowej II



Znak zgodności WE



Urządzenia nie należy utylizować wraz z odpadami gospodarstwa domowego. Dodatkowe informacje dotyczące oznakowania WEEE są dostępne na stronie internetowej pod adresem www.gossenmetrawatt.com pod hasłem WEEE.

Certyfikat kalibracyjny DKD (czerwony znacznik):



Numer kolejny

Deutscher Kalibrierdienst – laboratorium kalibracyjne

Numer rejestracyjny

Data kalibracji (rok - miesiąc)

Naprawa, wymiana części i regulacja

W wyniku demontażu obudowy elementy przewodzące stają się łatwo dostępne. Przed rozpoczęciem napraw, wymianą części lub przeprowadzeniem regulacji urządzenie należy odłączyć od obwodu pomiarowego. Ewentualne naprawy lub regulacje przy zdjętej obudowie pod napięciem mogą być przeprowadzane wyłącznie przez specjalistów, którym znane są zagrożenia występujące w takich przypadkach.

Błędy oraz obciążenia nadzwyczajne

W przypadku, gdy urządzenie nie zapewnia bezpiecznej obsługi, należy je wyłączyć z eksploatacji i zabezpieczyć przez niepożądanym użyciem.

Obsługa urządzenia przestaje być bezpieczna, gdy urządzenie

- posiada widoczne uszkodzenia,
- nie pracuje,
- było składowane przez dłuższy czas w niekorzystnych warunkach (np. wilgoć, kurz, temperatura), patrz: rozdział "Warunki otoczenia" na stronie 25.

2 Pierwsze uruchomienie

Montaż baterii.



Wskazówka!

Przed otwarciem schowka na baterie należy odłączyć wszystkie bieguny urządzenia od obwodu pomiarowego!

- ⇨ Zamknąć urządzenie.
- ⇨ Włożyć monetę lub podobny przedmiot do szczeliny pomiędzy obudową a pokrywą schowka na baterie i naciskać pokrywę do dołu do momentu, aż odskoczy.
- ⇨ Całkowicie otworzyć (odchylić) urządzenie i zdjąć pokrywę schowka na baterie.
- ⇨ Do schowka na baterie włożyć dwie baterie Mignon 1,5 V zgodnie z IEC R6 lub IEC LR6. Zwrócić uwagę na symbole biegunów.
- ⇨ Ponownie nałożyć pokrywę schowka na baterie i docisnąć do momentu, aż zaskoczy.

Włączenie urządzenia

- ⇨ Ustawić przełącznik przechylny w pozycji "ON".

Po włączeniu pojawi się krótki akustyczny sygnał potwierdzenia.

W przypadku, gdy urządzenie zostało automatycznie wyłączone, należy w celu jego ponownego uruchomienia wcisnąć albo jeden z przycisków FUNC, DATA lub MAN bądź przestawić przełącznik przechylny w położenie "OFF", pozostawić w tej pozycji przez co najmniej 5 sekund i następnie ponownie przestawić w położenie "ON".



Uwaga!

Wyładowania elektryczne oraz zakłócenia wysokiej częstotliwości mogą prowadzić do błędnych wyników pomiarowych i blokować przebieg pomiaru. Wyłączyć urządzenie i ponownie włączyć po upływie 5 s; urządzenie zostanie zresetowane.

Ręczne wyłączenie urządzenia

- ⇨ Przestawić przełącznik przechylny w położenie "OFF" lub złożyć (zamknąć) urządzenie. Przy zamknięciu (złożeniu) urządzenia bateria zostanie automatycznie odłączona.

Automatyczne wyłączenie urządzenia (Standby)

Urządzenie zostanie automatycznie wyłączone przy braku zmiany wartości mierzonej przez dłuższy czas (maksymalne odchylenie wartości mierzonej ok. 0,8% zakresu pomiarowego na minutę względnie 1 ° Celsjusz lub 1 ° Fahrenheit na minutę) oraz braku obsługi przycisków przez czas ok. 10 minut. Po wyłączeniu pojawi się krótki akustyczny sygnał potwierdzenia, wyjątek: aktywny tryb pracy ciągłej




Uwaga!

W przypadku automatycznego wyłączenia urządzenia procesor jest nadal zasilany prądem. Urządzenie jest zasilane wówczas prądem spoczynkowym (ciągłym) o wartości ok. 200 mA. Jedynie w przypadku manualnego wyłączenia urządzenia poprzez przełącznik przechylny względnie poprzez zamknięcie (złożenie) urządzenie zostaje odłączone od baterii.

Wyłączenie funkcji automatycznego wyłączenia urządzenia


Urządzenie można przełączyć na "CIĄGŁY TRYB PRACY".

- ⇒ W tym celu należy podczas uruchamiania urządzenia za pomocą przełącznika przechylnego wcisnąć równocześnie przycisk FUNC i odczekać do momentu, aż pojawi się sygnał dźwiękowy. Aktywną funkcję "CIĄGŁEGO TRYBU PRACY" sygnalizuje symbol  na wyświetlaczu.

3 Wybór funkcji i zakresów pomiarowych

3.1 Automatyczny wybór zakresu pomiarowego


Miernik jest wyposażony w system automatycznego wyboru zakresu pomiarowego dla wszystkich zakresów pomiarowych za wyjątkiem pomiaru temperatury, testowania diody oraz kontroli ciągłości. Funkcja automatycznego wyboru zakresu pomiarowego uaktywnia się zawsze po włączeniu urządzenia. Urządzenie wybiera automatycznie najbardziej optymalny zakres pomiarowy, odpowiednio do przyłączonej wielkości pomiarowej. Urządzenie przechodzi automatycznie do następnego wyższego względnie niższego zakresu pomiarowego dla następujących wielkości pomiarowych:

Zakresy pomiarowe	Rozdzielczość	Przejęcie do następnego wyższego zakresu przy $\pm(\dots D + 1 D)$	Przejęcie do następnego niższego zakresu ¹⁾ przy $\pm(\dots D - 1 D)$
V \sim , V $\overline{\sim}$, A $\overline{\sim}$, mA \sim , A \sim , Ω , Hz, 	4 ½	31 000	2 800
30 nF ... 300 μ F	3 ½	3 100	280

3.2 Manualny wybór zakresu pomiarowego – przycisk MAN/AUTO

Istnieje możliwość wyłączenia funkcji automatycznego wyboru zakresu pomiarowego. Możliwy jest wówczas manualny wybór i zapisanie zakresu pomiarowego zgodnie z poniższą tabelą.

Wyłączenie trybu manualnego następuje po "dłuższym" (ok. 1 sekunda) wciśnięciu przycisku MAN/AUTO, w wyniku przestawienia przełącznika obrotowego lub poprzez wyłączenie i ponowne włączenie urządzenia.

Przycisk MAN/AUTO	Funkcja	Potwierdzenie	
		Wskazanie	Sygnał dźwiękowy
krótko	włączony tryb manualny: używany zakres pomiarowy zostaje zapisany	MAN	1 x
krótko	Kolejność włączania przy: V: 300 mV \rightarrow 3 V \rightarrow 30 V \rightarrow 300 V \rightarrow 600 V \rightarrow 300 mV \rightarrow ... A: 300 μ A \rightarrow 3 mA \rightarrow 30 mA \rightarrow 300 mA \rightarrow 3 A \rightarrow 10 A \rightarrow 300 μ A ... Ω : 30 M Ω \rightarrow 30 Ω \rightarrow 300 Ω \rightarrow 3 k Ω \rightarrow 30 k Ω \rightarrow 300 k Ω \rightarrow 3 M Ω \rightarrow 30 M Ω ... F: 30 nF \rightarrow 300 nF \rightarrow 3 μ F \rightarrow 30 μ F \rightarrow 300 μ F \rightarrow 30 nF ... Hz: 300 Hz \rightarrow 3 kHz \rightarrow 30 kHz \rightarrow 300 kHz \rightarrow 1 MHz \rightarrow 300 Hz ...  : 3,0000 \rightarrow 30,000 \rightarrow 300,00 \rightarrow 3,0000 ...	MAN	1 x
długo	Powrót do automatycznego wyboru zakresu pomiarowego	—	2 x

3.3 Szybkie pomiary

W przypadku, gdy urządzenie ma wykonywać pomiary szybciej niż przy automatycznym wyborze zakresu pomiarowego, należy ustalić właściwy zakres pomiarowy. Szybkie wykonywanie pomiarów zapewniają dwie następujące funkcje:

- poprzez **manualny wybór zakresu** pomiarowego, tzn. poprzez wybór zakresu pomiarowego o najlepszej rozdzielczości, patrz: rozdział 3.2.
- lub
- za pomocą **funkcji DATA**, patrz: rozdział 5. Po wykonaniu pierwszego pomiaru urządzenie automatycznie ustali prawidłowy zakres pomiarowy, dzięki któremu pomiary będą wykonywane szybciej już od kolejnej (drugiej) wartości mierzonej.

W obu funkcjach ustalony zakres pomiarowy zostaje ustawiony dla następných pomiarów seryjnych.

4 Wyświetlacz (LCD)

4.1 Podświetlenie wyświetlacza

Podświetlenie wyświetlacza można włączyć przy uruchomionym urządzeniu poprzez krótkie równoczesne wciśnięcie przycisków DATA/MIN/MAX i MAN/AUTO. Ponowne wciśnięcie przycisków powoduje wyłączenie podświetlenia. Podświetlenie zostaje automatycznie wyłączone po upływie ok. 1 minuty.

4.2 Wyświetlacz cyfrowy

Wyświetlacz cyfrowy wskazuje wartość mierzoną z przecinkiem dziesiętnym oraz znakiem (plus lub minus). Dodatkowo wyświetlane są wybrana jednostka miary oraz rodzaj prądu. Podczas pomiaru równych wielkości znak minus pojawia się przed cyframi, gdy biegun dodatni wielkości mierzonej przylega do wejścia „L”. W przypadku przekroczenia wartości szczytowej zakresu pomiarowego urządzenie wyświetla „OL” (OverLoad) dla następujących wielkości pomiarowych:

V $\overline{\text{---}}$ (DC), I $\overline{\text{---}}$ (DC), Ω , Hz, V \sim (AC), I \sim (AC):	30999 digit
30 nF ... 300 mF:	3099 digit

Częstotliwość aktualizacji wyświetlacza cyfrowego jest często różna dla poszczególnych wielkości mierzonych, patrz: odświeżanie wyświetlacza na stronie 24.

4.3 Wyświetlacz analogowy

Wyświetlacz analogowy z wykresem wektorowym o dynamicznym zachowaniu ustroju magnetoelektrycznego jest aktualizowany 20 razy na sekundę. Cecha ta jest szczególnie korzystna przy obserwowaniu wahań wartości mierzonej oraz podczas wykonywania regulacji.

Wyświetlacz analogowy posiada swój własny wskaźnik biegunowości. Skala analogowa posiada 5 segmentów w zakresie ujemnym dla pomiarów wielkości przy zerowej częstotliwości, co umożliwi dokładną obserwację wahań wartości mierzonej oscylującej wokół zera. W przypadku, gdy wartość mierzona przekroczy zakres wskazań, w lewej części wyświetlacza pojawi się najpierw trójkąt. Następnie po upływie ok. 0,7 sekund przełączona zostanie biegunowość wyświetlacza analogowego. Przekroczenie zakresu pomiarowego (> 30999 digit, w zakresie F (> 3099) sygnalizuje trójkąt, który pojawia się z prawej strony wyświetlacza.

Skalowanie wyświetlacza analogowego odbywa się w sposób automatyczny. Jest to bardzo pomocne przy manualnym wyborze zakresu pomiarowego.

5 Zapisywanie wartości mierzonych – przycisk DATA / MIN / MAX

5.1 “DATA” (-Hold / -Compare)

Funkcja DATA (-Hold) umożliwia automatyczne zapamiętanie wartości mierzonych. Jest to szczególnie pomocne np. gdy sprawdzenie miejsca pomiaru za pomocą sondy pomiarowej wymaga poświęcenia całkowitej uwagi. Po przyłożeniu wartości mierzonej do miernika oraz spełnieniu “warunków” określonych w poniższej tabeli, urządzenie zapamięta wartość mierzoną na wyświetlaczu cyfrowym i pojawi się sygnał akustyczny. Wówczas można zdjąć sondy pomiarowe z miejsca pomiaru i odczytać wartość mierzoną na wyświetlaczu cyfrowym. W przypadku, gdy wartość mierzona jest niższa od wartości granicznej wskazanej w tabeli, urządzenie ponownie uruchomi funkcję zapamiętania dla nowego pomiaru.

W przypadku, gdy nowo zapisana wartość mierzona odbiega od poprzedniej o mniej niż 100 digit, pojawi się podwójny sygnał akustyczny (DATA-Compare).

Funkcja DATA	Przycisk DATA	Obsługa		Reakcja urządzenia		
		Zakresy pomiarowe	Granice pomiarowe (digit)	Wartość mierzona, wyświetlacz cyfrowy	DATA	Sygnał dźwiękowy
Uruchomienie	krótko				pulsuje	1 x
Zapamiętywanie		V, A, Ω, F, Hz, % ⊖, ⊕, →	> 3,3% MB OL ³⁾ > 3,3% ³⁾ MB	jest wyświetlana	jest wyświetlana	1 x 2 x ²⁾
Ponowne uruchomienie ¹⁾		V, A, Ω, F, Hz, % ⊖, ⊕, →	< 3,3% MB OL ³⁾ < 3,3% ³⁾ MB	zapisana wartość mierzona	pulsuje	
Wyłączenie	długo			zostaje wykasowana	zostaje wykasowana	2 x

¹⁾ Ponowne włączenie poprzez przekroczenie wskazanej dolnej granicy pomiarowej

²⁾ Podwójny sygnał akustyczny przy zapisaniu pierwszej wartości mierzonych.

³⁾ Podwójny sygnał akustyczny przy następnym zapisaniu wyłącznie w przypadku, gdy aktualna, zapisywana wartość odbiega od **pierwszej** zapisanej wartości o mniej niż 100 digit.

³⁾ Wyjątek: 10% przy 300 Ω

Legenda: MB = zakres pomiarowy

Funkcja DATA nie ma wpływu na wyświetlacz analogowy. Można z niego nadal odczytywać aktualną wartość mierzonych. Należy jednak uwzględnić, iż przy “zatrzymanym” wyświetlaczu cyfrowym nie zmienia się miejsce przecinka. Funkcję DATA można wyłączyć poprzez “dłuższe” (ok. 1 sek.) wciśnięcie przycisku, poprzez przestawienie przełącznika obrotowego lub w wyniku wyłączenia i ponownego uruchomienia urządzenia.

5.2 Zapisywanie wartości minimalnej i maksymalnej „MIN/MAX“ z rejestracją czasu

Dzięki funkcji MIN/MAX możliwe jest zapamiętanie minimalnej i maksymalnej wartości mierzonej, która zostanie ustalona na wejściu urządzenia pomiarowego po uruchomieniu funkcji MIN/MAX. Funkcja służy określeniu wartości minimalnej i maksymalnej przy długookresowych obserwacjach wartości mierzonych (odpowiada wskazówce holowanej w wyświetlaczach analogowych).

Funkcję „MIN/MAX” można uruchomić we wszystkich zakresach pomiarowych. Funkcja nie ma wpływu na wyświetlacz analogowy, z którego można w dalszym ciągu odczytać aktualną wartość mierzoną.

Przed uruchomieniem funkcji MIN/MAX należy przyłożyć wielkość mierzoną do urządzenia i wybrać zakres pomiarowy.

Przy włączonej funkcji istnieje jedynie możliwość manualnego wyboru zakresów pomiarowych. Spowoduje to jednak skasowanie zapisanych wartości MIN, MAX oraz czasu.

Funkcję MIN/MAX można wyłączyć poprzez „dłuższe” (ok. 1 sek.) wciśnięcie przycisku DATA, poprzez przestawienie przełącznika obrotowego lub w wyniku wyłączenia i ponownego uruchomienia urządzenia.

Funkcja MIN/MAX	Przycisk DATA	Minimalne i maksymalne wartości mierzone / Czas pomiaru	Reakcja urządzenia		
			Wskazanie		Sygnał akustyczny
			Wartość mierzona, wyświetlacz cyfrowy	MIN/MAX	
1. Włączenie funkcji i zapamiętywanie	2 x krótko	są zapisywane	aktualna wartość mierzona	MIN i MAX pulsują	2 x
2. Zapamiętywanie i wyświetlanie	krótko	Zapisywanie odbywa się nadal w tle, na wyświetlaczu pojawiają się nowe wartości MIN i MAX oraz czasy pomiaru	zapisana wartość MIN	MIN	1 x
	krótko		Czas pomiaru liczony do zapisania wartości MIN	MIN oraz g:mm:ss	1 x
	krótko		zapisana wartość MAX	MAKS.	1 x
	krótko		Czas pomiaru liczony do zapisania wartości MAX	MAX oraz g:mm:ss	1 x
	krótko		MAX oraz gg:mm	1 x	
3. Powrót do punktu 1.	krótko	jak w punkcie 1., zapisane wartości nie zostaną skasowane	jak w punkcie 1.	jak w punkcie 1.	1 x
Wyłączenie	długo	są kasowane	jest kasowana	jest kasowana	2 x

6 Pomiar napięcia i częstotliwości

- Ustawić przełącznik obrotowy odpowiednio do mierzonego napięcia na $V \sim$ (TRMS) lub $V \text{ ---}$.
- Przy ustawieniu przełącznika $V \sim$ istnieje możliwość przełączania pomiędzy funkcją pomiaru napięcia i częstotliwości poprzez wciśnięcie przycisku FUNC.
- Połączyć przewody pomiarowe zgodnie z poniższym rysunkiem. Gniazdo przyłączeniowe " \perp " musi być uziemione.



Uwaga!

W zakresie 600 V pojawia się przerywany sygnał ostrzegawczy, gdy wartość mierzona przekroczy wartość szczytową zakresu pomiarowego.



Wskazówka!

Przed podłączeniem miernika do pomiaru napięcia należy sprawdzić, czy nie wybrano żadnego zakresu pomiarowego prądu ("A") oraz czy przewody pomiarowe zostały przyłączone do właściwych gniazd "V" i " \perp ". Przekroczenie wartości granicznych powodujących wyłączenie bezpieczników w wyniku nieprawidłowej obsługi urządzenia stanowi zagrożenie dla operatora oraz urządzenia!!

Ustawienie punktu zerowego w zakresie pomiarowym 300 mV ---

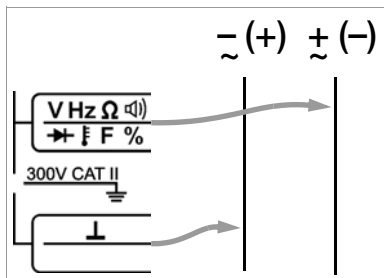
- Wybrać zakres pomiarowy 300 mV ---.
- Podłączyć przewody pomiarowe do urządzenia i połączyć wolne końcówki.
- Wcisnąć na krótką chwilę przycisk FUNC.

Urządzenie potwierdzi

ustawienie punktu zerowego

poprzez sygnał akustyczny oraz wyświetlenie "00000" (± 1 digit) i symbol "ZERO" na wyświetlaczu. Napięcie wyświetlone w momencie wciśnięcia przycisku stanowi wartość referencyjną (maks. ± 2000 digit, co odpowiada 20 mV). Jest ona automatycznie odejmowana od następnie mierzonych wartości.

- Zerowanie można skasować
 - poprzez "dłuższe" wciśnięcie przycisku FUNC, pojawi się przy tym podwójny sygnał akustyczny potwierdzający skasowanie,
 - poprzez wyłączenie urządzenia.

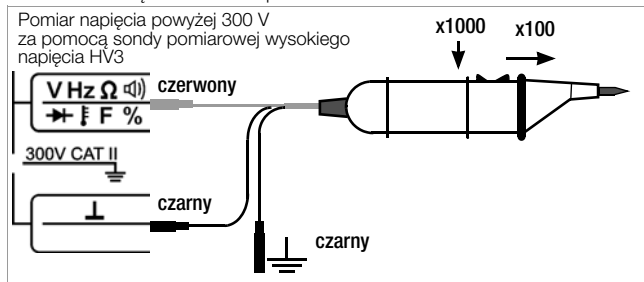


6.1 Przepięcia przejściowe

Urządzenie jest zabezpieczone przed napięciami przejściowymi o amplitudach do 4kV i o półokresie trwającym odpowiednio 1,2 i 50 μ s. Ze względu na fakt, iż podczas wykonywania pomiarów, np. w sieciach, transformatorach lub silnikach, należy liczyć się również z silnymi przepięciami, zalecamy w takich przypadkach nasz adapter pomiarowy KS30. Zapewnia on ochronę przed napięciami przejściowymi o amplitudach do 6 kV i o półokresie trwającym odpowiednio 10 i 1000 μ s. Obciążenie stałe wynosi 1200 V_{eff}. Dodatkowy błąd pomiaru przy stosowaniu adaptera pomiarowego KS30 wynosi ok. -2%.

6.2 Pomiar napięcia powyżej 300 V

Napięcia powyżej 300 V mogą być mierzone za pomocą sond pomiarowych wysokiego napięcia, np. HV3¹⁾ względnie HV30²⁾ firmy GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH. Należy przy tym koniecznie uziemić przyłączy masę. Zachować niezbędne środki bezpieczeństwa!



¹⁾ HV3: 3 kV

²⁾ HV30: 30 kV, wyłącznie dla napięć --- (DC)

6.3 Pomiar napięcia niskiego

Dla pomiarów spadku napięcia w bezpiecznikach dostępny jest specjalny zakres pomiarowy 30 mV DC, charakteryzujący się wysoką rozdzielczością 10 μ V oraz niskim oporem wejściowym 50 k Ω .

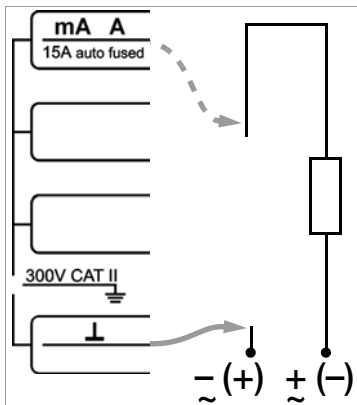
- ✧ Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji "Temp RTD".
- ✧ Wybrać pomiar za pomocą sondy "μV DC" naciskając krótko kilka razy przycisk FUNC do momentu, aż na wyświetlaczu pojawi się "mV DC".
- ✧ Podłączyć sondę do gniazd "⊥" i "V".

7 Pomiar (natężenia) prądu

- ✧ Odlączyć najpierw zasilanie od obwodu pomiarowego i rozładować wszystkie kondensatory, jeśli obecne.
- ✧ Ustawić przełącznik obrotowy odpowiednio do rodzaju prądu na "A~" lub "A --- ".
- ✧ Na wyświetlaczu LCD pojawi się symbol wybranego rodzaju prądu --- (DC) lub ~ (AC).
- ✧ Podłączyć urządzenie pomiarowe w szeregu z odbiornikiem (bez oporności stykowej) zgodnie z poniższym rysunkiem.

Wskazówki dotyczące pomiarów prądu:

- Urządzenie może być używane do pomiaru prądu w urządzeniach elektroenergetycznych wyłącznie wówczas, gdy obwód prądu jest zabezpieczony za pomocą bezpiecznika lub wyłącznika do 20 A i napięcie nominalne urządzenia nie przekracza 240 V~ (AC) względnie 50 V = (DC).
- Obwód pomiarowy należy zbudować w sposób mechanicznie trwały i zabezpieczyć przez przypadkowym otwarciem. Należy tak rozprowadzić przekroje przewodów i miejsca złączy, aby nie ulegały niedopuszczalnemu nagraniu.
- W zakresach pomiarowych A pojawia się przerywany sygnał ostrzegawczy, gdy wartość mierzona przekroczy wartość 10 A.
- Zakresy pomiarowe prądu od 10 A są chronione automatycznym bezpiecznikiem resetowalnym "AUTO FUSE" 15A/240V AC /50V DC. W celu spełnienia wymogów CAT oprócz bezpieczników automatycznych wbudowano szeregowo bierny bezpiecznik topikowy (T16A/500V), który w przypadku zareagowania (zadziałania) może zostać wymieniony wyłącznie przez autoryzowany serwis.
- W przypadku uszkodzenia bezpiecznika lub zareagowania bezpiecznika automatycznego w aktywnym zakresie pomiarowym prądu na wyświetlaczu cyfrowym pojawi się symbol "FUSE". Równocześnie wywołany zostanie sygnał akustyczny.
- Po zadziałaniu bezpiecznika należy w pierwszej kolejności usunąć przyczynę przeciążenia. Dopiero później można kontynuować eksploatację urządzenia!



Uwaga!

Silniki o wysokim prądzie rozruchowym powodują zadziałanie bezpiecznika automatycznego, za wyjątkiem pomiarów wykonywanych przy użyciu kleszczy.

7.1 Pomiar prądu za pomocą przekładników prądowych z wyjściem napięcia

W przypadku podłączenia czujnika prądu do miernika wszystkie wartości prądu są wyświetlane odpowiednio do ustawionej przekładni transformatora. Wymaga to jednak odpowiedniej czułości przekładnika prądowego oraz ustawienia przynależnej przekładni przed podjęciem pomiarów.

- ⇒ Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji "∞".
- ⇒ Wybrać funkcję pomiarową A= (DC), A (AC+DC), Hz, liczba obrotów Upm1 lub Upm2 (patrz: poniżej) poprzez wciśnięcie przycisku FUNC.

- Wcisnąć równocześnie przyciski FUNC i MAN/AUTO. Na wyświetlaczu pojawi się aktualna przekładnia transformatora. Przekładnię transformatora można zmienić poprzez wciśnięcie przycisku MAN lub DATA, a aktualnie ustawioną wartość można zachować poprzez wciśnięcie przycisku FUNC.
- Podłączyć przekładnik prądowy (kleszczowy) względnie kleszczowy czujnik prądu do gniazd "∞" i "⊥".



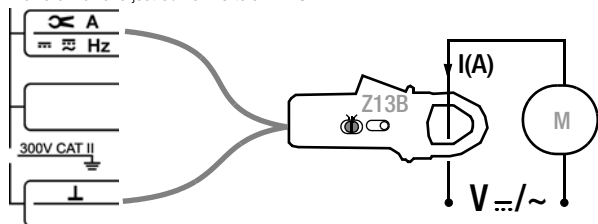
Wskazówka!

W przypadku, gdy strona wtórna przekładnika prądowego z wyjściem prądu pozostanie otwarta podczas wykonywania operacji, np. poprzez uszkodzenie lub brak podłączenia przewodów, poprzez spalenie bezpiecznika urządzenia lub nieprawidłowe podłączenie, na przyłączach tych mogą wystąpić niebezpieczne napięcia.

Maksymalne dopuszczalne napięcie robocze jest równe napięciu znamionowego przekładnika prądowego. Podczas odczytu wartości pomiarowej należy uwzględnić dodatkowy błąd spowodowany zastosowaniem kleszczy pomiarowych.

Przekładnia transformatora	Maks. zakres pomiarowy		Przełącznik Kleszcze pomiarowe	Wyświetlacz (LCD) Miernik uniwersalny
	A $\overline{=}$	A \sim *		
1 mV/ 1 mA				1:1 mA
1 mV/ 10 mA				1:10 mA
1 mV/ 100 mA (Z13B)	60 A	40 A	10 mV/A	1:100 mA
1 mV/ 1 A (Z13B)	600 A	400 A	1 mV/A	1:1000 A

* przy krótko zwartych sondach pomiarowych: wartość resztkowa 1 ... 30 D w punkcie zerowym uwarunkowana jest od konwertera TRMS



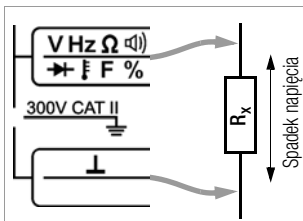
Pomiar prędkości obrotowej RPM

Pomiar prędkości obrotowej polega na rejestracji impulsów. Liczba mierzonych impulsów na obrót jest różna w zależności od taktu silnika.

- Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji "∞".
- Wcisnąć delikatnie przycisk wielofunkcyjny FUNC, do momentu, aż na wyświetlaczu pojawi się na chwilę jednostka Upm1 (pomiar prędkości obrotowej w silnikach dwutaktowych: 1 impuls na obrót) lub Upm2 (pomiar prędkości obrotowej w silnikach czterotaktowych: 1 impuls na 2 obroty). Następnie zostanie wyświetlona wartość mierzona: np. "Upm (t) 244,3" w obrotach na minutę.

8 Pomiar oporu

- Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji "Ω". Urządzenie zasygnalizuje przeciążenie, gdy do miernika nie będzie podłączony żaden przedmiot badany: "0.L MΩ".
- Przed podłączeniem przedmiotu badanego należy sprawdzić, czy obiekt pomiarowy nie znajduje się pod napięciem. Napięcia obce zakłócają (zmieniają) wynik pomiaru! W razie konieczności przeprowadzić wcześniej pomiar napięcia.
- Połączyć badany przedmiot zgodnie z poniższym rysunkiem.



Ustawienie punktu zerowego w zakresie pomiarowym 30 Ω, 300 Ω i 3 kΩ

Opór przewodów oraz oporność stykową podczas pomiarów małych wartości oporu w zakresach 30 Ω, 300 Ω i 3 kΩ można wyeliminować poprzez ustawienie punktu zerowego:

- Podłączyć przewody pomiarowe do urządzenia i połączyć wolne końcówki (zwarcie na sondach pomiarowych).
- Wcisnąć na krótką chwilę przycisk FUNC. Urządzenie potwierdzi ustawienie punktu zerowego za pomocą sygnału akustycznego. Na wyświetlaczu pojawi się "00.00 Ω", "000.00 Ω" względnie "0000 kΩ" oraz symbol "ZERO". Opór zmierzony w momencie wciśnięcia przycisku służy jako wartość referencyjna (maks. 2000 digit). Wartość ta jest automatycznie odejmowana od następnie mierzonych wartości.
- Ustawienie punktu zerowego można skasować
 - poprzez "dłuższe" wciśnięcie przycisku FUNC, pojawi się przy tym dwukrotny sygnał akustyczny potwierdzający skasowanie,
 - poprzez wyłączenie urządzenia.

9 Kontrola ciągłości

Przy włączonej funkcji "sygnału akustycznego" oraz wyłączniku w zakresie pomiarowym 0 ... 310 Ω urządzenie wywołuje ciągły sygnał dla pomiarów oporu w zakresie 0 ... ok. 2 Ω.

- Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji Ω). Na wyświetlaczu LCD pojawi się symbol Ω) oraz 0 Ω.
- Przyłożyć przewody pomiarowe do badanego przedmiotu.



Uwaga!

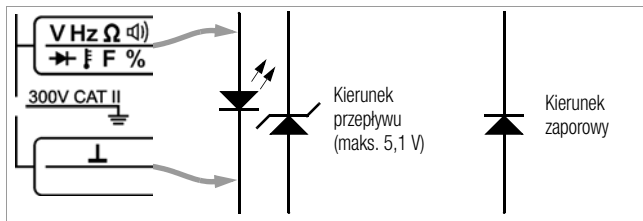
Kontrola ciągłości przebiega bardzo szybko (< 50 ms) i jest przydatna przy wyszukiwaniu połączeń o niedostatecznym styku (np. w przypadku wibracji) w serwisie samochodowym.

10 Testowanie diody

- Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji “ \rightarrow ”. Urządzenie zasygnalizuje przeciążenie, gdy do miernika nie będzie podłączony żaden przedmiot badany: “.OL V”.
- Sprawdzić, czy badany przedmiot nie znajduje się pod napięciem. Napięcia obce zakłócają (zmieniają) wynik pomiaru! W razie konieczności przeprowadzić wcześniej pomiar napięcia.
- Połączyć badany przedmiot zgodnie z poniższym rysunkiem.

Kierunek przewodzenia względnie zwarcie

Urządzenie pomiarowe wskazuje napięcie w kierunku przewodzenia w voltach. Do momentu, aż spadek napięcia przekroczy maks. wartość wskazaną 5,1 V istnieje również możliwość wykonywania pomiarów na kilku szeregowo połączonych elementach oraz diodach referencyjnych o małym napięciu referencyjnym. Pojawienie się na wyświetlaczu komunikatu “.OL” oznacza albo przerwanie obwodu albo przekroczenie przepływu napięcia o wartości 5,1 V.



Kierunek zaporowy lub przerwanie obiegu

Urządzenie pomiarowe wskazuje przeciążenie “.OL”. Wskazania niższe od 5,1 V sygnalizują zasadniczo uszkodzenie w kierunku zaporowym diody.

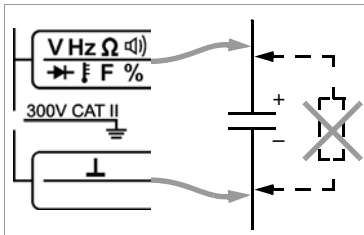


Uwaga!

Opory oraz ścieżki półprzewodnikowe przebiegające równoległe do diody zakłócają wynik pomiaru!

11 Pomiar pojemności

- ⇒ Sprawdzić, czy badany przedmiot nie znajduje się pod napięciem. Napięcia obce zakłócają (zmieniają) wynik pomiaru!
- ⇒ Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji "F".
- ⇒ Podłączyć (rozładowany!) przedmiot poprzez przewody pomiarowe do gniazd "⊥" i "V"



Ustawienie punktu zerowego w zakresie pomiarowym 30 nF

Podczas pomiarów małych wartości pojemności w zakresie 30 nF można wyeliminować pojemność własną urządzenia pomiarowego oraz pojemność przewodów poprzez ustawienie punktu zerowego:

- ⇒ Podłączyć przewody pomiarowe bez sprawdzanego przedmiotu do urządzenia.
- ⇒ Wcisnąć na krótką chwilę przycisk FUNC. Urządzenie potwierdzi ustawienie punktu zerowego poprzez sygnał akustyczny. Na wyświetlaczu LCD pojawi się „00.00” oraz symbol “ZERO”. Pojemność zmierzona w momencie wciśnięcia przycisku służy jako wartość referencyjna (maks. 2000 digit). Jest ona automatycznie odejmowana od następnie mierzonych wartości.
- ⇒ Ustawienie punktu zerowego można skasować
 - poprzez “dłuższe” wciśnięcie przycisku FUNC, pojawi się przy tym sygnał akustyczny potwierdzający skasowanie,
 - poprzez wyłączenie urządzenia.

12 Pomiar częstotliwości – Pomiar współczynnika trwania impulsu

- ⇒ Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji Hz.
- ⇒ Użyć tych samych wielkości pomiarowych, jak przy pomiarze napięcia.
- ⇒ Wielkość najniższej dającej się zmierzyć częstotliwości oraz wartości maksymalnie dopuszczalnych napięć znajdują Państwo w rozdziale 15 “Parametry techniczne”.

Za pomocą tej funkcji można określić stosunek szerokości impulsu do czasu trwania przerwy między impulsami przy okresowych sygnałach prostokątnych.

- ⇒ Wcisnąć dwukrotnie na krótką chwilę przycisk wielofunkcyjny FUNC. Urządzenie przejdzie do funkcji pomiaru współczynnika trwania impulsu. Na wyświetlaczu pojawi się współczynnik trwania impulsu – procentowy czas trwania impulsu sygnału – w %.

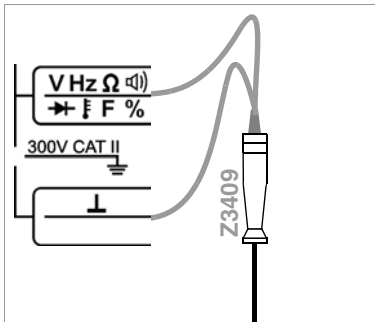
$$\text{Współczynnik trwania impulsu (\%)} = \frac{\text{Czas trwania impulsu}}{\text{Okres przebiegu}} \cdot 100$$

Uwaga:

Przylegająca częstotliwość musi być stała podczas pomiaru współczynnika trwania impulsu.

13 Pomiar temperatury za pomocą Pt100 i Pt1000

- Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji „Temp RTD”.
- Do gniazd „I” i „V” podłączyć czujnik Pt-. Urządzenie automatycznie rozpozna podłączony czujnik (Pt 100 względnie Pt 1000) i wskaże zmierzoną temperaturę w wybranej jednostce miary.



Uwaga!

Podczas pomiaru urządzenie automatycznie uwzględnia opór przewodów doprowadzających, jaki stawiają czujniki temperatury dostępne jako wyposażenie miernika.

Pomiar temperatury

przy uwzględnieniu oporów przewodów doprowadzających czujnika od 0,1 Ω do 50 Ω

Opory przewodów doprowadzających czujników o innej wartości niż 100 mΩ można uwzględnić do wartości 50 Ω w następujący sposób:

- Wcisnąć równocześnie przyciski FUNC und MAN/AUTO. Na wyświetlaczu pojawi się ustawiony opór przewodów doprowadzających. Wartość tą można zwiększyć za pomocą przycisku DATA lub zmniejszyć wciskając przycisk MAN/AUTO. Każde krótkie wciśnięcie powyższych przycisków powoduje zmianę wartości o 10 digit (0,1 Ω). Przy dłuższym wciśnięciu przycisku następuje szybsza zmiana wartości.
- Krótkie wciśnięcie przycisku FUNC powoduje powrót do funkcji pomiaru temperatury.

Zmieniona wartość oporu przewodów doprowadzających pozostanie w ustawieniach również po wyłączeniu urządzenia.



Uwaga!

Ustawienie standardowe wynosi Pt100/Pt1000. Opór przewodów doprowadzających = 0,1 Ω.

14 Pomiar temperatury za pomocą termoelementu Typ K

- Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji „Temp RTD”.
- Wybrać funkcję pomiaru temperatury za pomocą termoelementu „Temp TC K” wciskając tak długo przycisk FUNC, aż na wyświetlaczu pojawi się °C lub °F.
- Wybrać jednostkę miary temperatury °C lub °F poprzez dłuższe wciśnięcie przycisku FUNC.
- Podłączyć czujnik do gniazd „I” i „V”.

15 Parametry techniczne

Funkcja pomiarowa	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość przy MBE		Impedancja wejściowa		
		30 000	3 000	—	~	
μV DC	30 mV		10 μV	50 kΩ	—	
V	300 mV	10 μV		> 11 MΩ	11 MΩ // < 50 pF	
	3 V	100 μV		11 MΩ	11 MΩ // < 50 pF	
	30 V	1 mV		10 MΩ	10 MΩ // < 50 pF	
	300 V	10 mV		10 MΩ	10 MΩ // < 50 pF	
	600 V ³⁾	100 mV		10 MΩ	10 MΩ // < 50 pF	
Przybliżona wartość spadku napięcia przy MBE						
A	300 μA	10 nA		160 mV		
	3 mA	100 nA		160 mV		
	30 mA	1 μA		180 mV		
	300 mA	10 μA		250 mV		
	3 A	100 μA		360 mV		
	10 A	1 mA		920 mV		
				Napięcie jałowe	Prąd mierzony przy MBE	
Ω	30 Ω		10 mΩ	1,3 V	max. 250 μA	
	300 Ω	10 mΩ		1,3 V	maks. 250 μA	
	3 kΩ	100 mΩ		1,3 V	maks. 150 μA	
	30 kΩ	1 Ω		1,3 V	maks. 30 μA	
	300 kΩ	10 Ω		1,3 V	maks. 3 μA	
	3 MΩ	100 Ω		1,3 V	maks. 0,36 μA	
30 MΩ	1 kΩ		1,3 V	maks. 0,1 μA		
Ω)	300 Ω		0,1 Ω	maks. 8,4 V	$I_k = 1$ mA	
→	5,1 V ¹⁾	1 mV		maks. 8,4 V	$I_k = 1$ mA	
				Opornik rozładowczy	$U_{0\text{maks}}$	
F	30 nF		10 pF	10 MΩ	0,7 V	
	300 nF		100 pF	1 MΩ	0,7 V	
	3 μF		1 nF	100 kΩ	0,7 V	
	30 μF		10 nF	11 kΩ	0,7 V	
	300 μF		100 nF	3 kΩ	0,7 V	
				f_{min}⁴⁾	Moc graniczna	
Hz ⁴⁾	300,00 Hz	0,01 Hz		1 Hz	3 x 10 ⁶ V x Hz	
	3,0000 kHz	0,1 Hz		1 Hz		
	30,000 kHz	1 Hz		1 Hz		
	300,00 kHz	10 Hz		1 Hz		
	1,0000 MHz	100 Hz		1 Hz		
%	15...300 Hz:	2,0... 98,0%	0,1 Hz	0,1 Hz	1 Hz	3 x 10 ⁶ V x Hz
	... 3 kHz:	5,0... 95,0%	0,1 Hz	0,1 Hz	1 Hz	
	... 10 kHz:	10,0... 90,0%	0,1 Hz	0,1 Hz	1 Hz	
°C/°F	-200,0 ... +850,0 °C	Pt100	0,1 °C			
	-150,0 ... +850,0 °C	Pt1000				
	-250,0 ... +1372,0 °C	K / NiCr-Ni				

1) do maks. 5,1 V napięcia diody, powyżej tej wartości przeciążenie wyświetlacza "DL".

2) najniższa dająca się zmierzyć częstotliwość przy sinusoidalnym sygnale pomiarowym symetrycznym do punktu zerowego

3) odpowiada 600 V CAT I

4) Czulość wejściowa sygnał/sinus: Hz(V): 10...100% MB z wyjątkiem mV: od 30% MB; H(I): 20...100% MB z wyjątkiem 3 A: od 30% MB; Hz (kleszcze): od 30% MB

Legenda: D = cyfra, MW = wartość mierzona, MBE = wartość końcowa zakresu pomiarowego

Zakres pomiarowy	Błąd wewnętrzny w warunkach referencyjnych		Dopuszczalne przeciążenie ¹⁾	
	$\pm(\dots \% MW + \dots D)$	$\pm(\dots \% MW + \dots D)$	Wartość	Czas
30 mV	1 + 5	—	300 V — (DC) ~ (AC) eff sinus	ciągły (nieprzerwany)
300 mV	0,2 + 5 ^{4) 7)}	1 + 30		
3 V	0,2 + 3	0,5 + 30		
30 V	0,2 + 3	0,5 + 30		
300 V	0,2 + 3	0,5 + 30		
600 V	0,2 + 3	0,5 + 30		
	—	~ ^{2) b)}		
300 μ A	0,5 + 5	1,5 + 30	0,36 A	ciągły (nieprzerwany)
3 mA	0,5 + 5	1,5 + 30		
30 mA	0,5 + 5	1,5 + 30		
300 mA	0,5 + 5	1,5 + 30		
3 A	0,7 + 5	1,5 + 30		
10 A	0,7 + 5	1,5 + 30		
30 W	1 + 5		300 V — (DC) ~ (AC) eff sinus	maks. 10 s
300 Ω	0,2 + 5 ⁴⁾			
3 k Ω	0,2 + 5 ⁴⁾ [do 1 k Ω : $\pm(0,2 + 9 D)$]			
30 k Ω	0,2 + 5			
300 k Ω	0,2 + 5			
3 M Ω	0,2 + 5			
30 M Ω	2 + 10			
\square)	1 + 5			
\rightarrow 5,1V	0,5 + 3			
30 nF	1 + 6 ⁴⁾		300 V — (DC) ~ (AC) eff sinus	maks. 10 s
300 nF	1 + 6			
3 μ F	1 + 6			
30 μ F	1 + 6			
300 μ F	5 + 6			
		maks. napięcie pomiarowe		
300,00 Hz	0,1 + 5 (napięcie wejściowe sinusoidalne > 2 ... 5)	300 V	300 V	maks. 10 s
3,0000 kHz		300 V		
30 kHz		300 V		
300 kHz		100 V		
1000 kHz		30		
%	0,1 % MB \pm 8 digit		300 V	maks. 10 s
	0,1 % MB/kHz \pm 8 digit			
	0,1 % MB/kHz \pm 8 digit			
Pt 100	-200,0 ... +850,0 °C	0,5 % + 15 ⁵⁾	300 V — (DC) / ~ (AC) eff sinus	maks. 10 s
Pt1000	-150,0 ... +850,0 °C	0,5 % + 15 ⁵⁾		
K / NiCr-Ni	-250,0 ... +1372,0 °C	1% + 5 K ⁵⁾		

1) przy 0 ° ... + 40 °C

7) błąd wewnętrzny obowiązuje od 10 digit

2) w zakresie 300 mV wartości < 2 mV są ukrywane

15 (20) ... 45 ... 65 Hz ... 10 kHz sinus. Wpływy, patrz: na stronie 22.

3) po pomiarze z 10 A: co najmniej 10 min. czasu chłodzenia

4) aktywny przy funkcji „ustawienie punktu zerowego”, wskazanie wyświetlacza ZERO

5) plus odchylenie czujnika

6) określony błąd wewnętrzny obowiązuje dla 3 ... 100% zakresów pomiarowych AC przy krótko zwartych sondach pomiarowych: wartość resztkowa 1 ... 30 D w punkcie zerowym uwarunkowana konwerterem TRMS

Wielkości wpływające oraz efekty wpływów

Wielkość wpływowa	Obszar wpływu	Wielkość mierzona/ zakres pomiarowy ¹⁾	Efekt wpływu (... % + ... D) / 10 K
Temperatura	0 °C ... +21 °C i +25 °C ... +40 °C	V $\overline{\text{---}}$	0,2 + 10
		V \sim	0,4 + 10
		300 μ A ... 300 μ A $\overline{\text{---}}$ + \sim	0,5 + 10
		3 A / 10 A $\overline{\text{---}}$ + \sim	1 + 10
		300 Ω ... 300 k Ω	0,2 + 10
		3 M Ω	0,2 + 10
		30 M Ω	1 + 10
		30 nF ... 30 μ F	0,5 + 10
		Hz / %	0,5 + 10
°C (Pt100)	0,5 + 10		

Wielkość wpływowa	Obszar wpływu (maks. rozdzielczość)	Częstotliwość	Błąd wewnętrzny ²⁾ \pm (... % v. MW + ... D)
Częstotliwość $V_{\sim(AC)}$	3,000 V 30,000 V	> 15 Hz ... 45 Hz	3 + 30
		> 65 Hz ... 1 kHz	1,5 + 30
		> 1 kHz ... 5 kHz	2,5 + 30
		> 5 kHz ... 10 kHz	3 + 30
	300,00 mV 300,00 V 600,0 V	> 15 Hz ... 45 Hz	3 + 30
		> 65 Hz ... 10 kHz	3 + 30

Wielkość wpływowa	Obszar wpływu (maks. rozdzielczość)	Częstotliwość	Błąd wewnętrzny ²⁾ \pm (... % v. MW + ... D)
Częstotliwość $I_{\sim(AC)}$	300,00 μ A 3,000 mA, 30,000 mA 10,000 A	> 15 Hz ... 45 Hz	3 + 30
		> 65 Hz ... 1 kHz	
	300,00 mA	> 15 Hz ... 45 Hz	3 + 30
		> 65 Hz ... 500 Hz	1,5 + 30
		> 500 Hz ... 1 kHz	3 + 30
	3,0000 A	> 15 Hz ... 45 Hz	3 + 30
		> 65 Hz ... 500 Hz	1,5 + 30
		> 500 Hz ... 1 kHz	3 + 30

¹⁾ z ustawieniem punktu zerowego

²⁾ Wskazania błędów obowiązują od wskazania o wartości 10% zakresu pomiarowego.

Wielkość wpływowa	Obszar wpływu		Wielkość mierzona/ Zakres pomiarowy	Efekt wpływu ¹⁾
Kształt krzywej wielkości mierzonej	Współczynnik szczytu CF	1 ... 2	V ~, A ~	± 1 % v. MW
		> 2 ...4		± 5 % MW
		> 4 ...5		± 7 % MW
	<p>Dopuszczalny współczynnik szczytu CF mierzonej wielkości zmiennej jest zależny od wskazywanej wartości:</p> <p>CF</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0 10000 20000 30000</p> <p>digit</p> <p>Pomiar napięcia i natężenia prądu</p>			

Wielkość wpływowa	Obszar wpływu	Wielkość mierzona/ Zakres pomiarowy	Efekt wpływu
Względna wilgotność powietrza	75 % 3 dni urządzenie wyłączone	V, A, Ω F, Hz, % °C	1 x błąd wewnętrzny

Wielkość wpływowa	Obszar wpływu	Zakres pomiarowy	Tłumienność
Napięcie zakłócające równoległe	Wielkość zakłócająca maks. 300 V ~ ≡	V ≡	> 90 dB
	Wielkość zakłócająca maks. 300 V ~ 50 Hz, 60 Hz Sinus	300 mV ... 30 V ~	> 60 dB
		300 V ~	> 60 dB
Napięcie zakłócające szeregowo	Wielkość zakłócająca V ~ każdorazowo wartość nominalna zakresu pomiarowego, maks. 300 V ~, 50 Hz, 60 Hz Sinus	V ≡	> 40 dB
	Maks. wielkość zakłócająca 300 V ≡ każdorazowo wartość nominalna zakresu pomiarowego	V ~	> 50 dB

¹⁾ z wyjątkiem sinusoidalnego kształtu krzywej

Warunki referencyjne

Temperatura otoczenia	+23 °C ± 3 K
Wilgotność względna	40 ... 75 %
Częstotliwość wielkości mierzonej	45 ... 65 Hz
Kształt krzywej wielkości mierzonej	Sinus
Napięcie baterii	3 V ± 0,1 V

Czas ustawienia (po manualnym wybraniu zakresu pomiarowego)

Wielkość mierzona/ Zakres pomiarowy	Czas ustawienia wyświetlacza cyfrowego	Funkcja skokowa wielkości mierzonej
V $\overline{\text{---}}$, V ~, A $\overline{\text{---}}$, A ~	1,5 s	od 0 do 80% wartości szczytowej zakresu pomiarowego
30 Ω ... 3 M Ω	2 s	od ∞ do 50% wartości szczytowej zakresu pomiarowego
30 M Ω	5 s	
Ciągłość	< 50 ms	
$\rightarrow\leftarrow$	1,5 s	
30 nF ... 300 μ F	maks. 2 s	od 0 do 50% wartości szczytowej zakresu pomiarowego
>10 Hz	maks. 1,5 s	
$^{\circ}$ C	maks. 3 s	

Wskazanie

Okno LCD (95 mm x 40 mm) z wyświetlaczem analogowym i cyfrowym oraz wskazaniem jednostki miary, rodzaju prądu oraz innych funkcji specjalnych.

Typ COG (chip on glass) zapewniający dobry odczyt z każdej strony

Podświetlenie wyświetlacza

Podświetlenie wyświetlacza (za pomocą diod LED) można włączyć za pomocą dwóch przycisków. Jego wyłączenie następuje automatycznie po upływie ok. 1 minuty.

Wyświetlacz analogowy:

Wskazanie

Długość skali

Skalowanie

Skala LCD ze wskazówką

80 mm przy V $\overline{\text{---}}$ i A $\overline{\text{---}}$;

67 mm przy pozostałych zakresach

\mp 5 ... 0 ... \pm 30 z 35 segmentami skali
przy $\overline{\text{---}}$,

0 ... 30 z 30 segmentami skali przy
pozostałych zakresach

z automatyczną funkcją przełączenia
trójkąt

20 pomiarów na sekundę

Wskaźnik biegunowości

Wskaźnik przeciążenia

Częstotliwość pomiarów

Wyświetlacz cyfrowy:

Wskaźnik/wysokość znaków

Ilość miejsc

Wskaźnik przeciążenia

Wskaźnik biegunowości

znaki siedmiosegmentowe / 20 mm

4¾ miejsc \cong 31000 kroków

"DL" na wyświetlaczu

"—" jest wyświetlony, gdy biegun
dodatni jest podłączony do „L”

Częstotliwość pomiarów

2 pomiary na sekundę

Częstotliwość odświeżania wskazań na wyświetlaczu

V $\overline{\text{---}}$ (DC), V~ (AC), A, Ω , $\rightarrow\leftarrow$,


$^{\circ}$ C (Pt100, Pt1000)

Hz

2 razy na sekundę

1 raz na sekundę

Zasilanie energią

Bateria	2 x bateria Mignon 1,5 V baterie alkaliczno-manganowe wg. IEC LR6
Trwałość użytkowa	przy bateriach alkaliczno-manganowych: ok. 200 godzin
Test baterii	Wskazanie pojemności baterii poprzez czterosegmentowy symbol baterii "  "

Tryb oszczędnościowy

Urządzenie zostaje automatycznie wyłączone,

- gdy przez ok. 10 minut nie nastąpi zmiana wartości mierzonej oraz nie zostanie wciśnięty żaden z elementów obsługi. Funkcję trybu oszczędnościowego można wyłączyć.
- gdy napięcie baterii spadnie poniżej ok. 1,8 V

Bezpieczniki

Zakres 300 μ A do 10 A	- resetowalny bezpiecznik samoczynny 15A/240VAC/50VDC, - dodatkowo do bezpiecznika samoczynnego wbudowano szeregowo bezpiecznik topikowy, którego uszkodzenie lub brak są automatycznie wykrywane (wskazanie „FUSE“): T16A/500VAC, 6,3 mm x 32 mm Zdolność łączenia 1,5 kA przy 500 V AC i obciążeniu omowym
----------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bezpieczeństwo elektryczne

Stopień ochrony	II wg. IEC/EN 61010-1:2001/VDE 0411-1:2002
Kategoria pomiarowa	CAT II
Napięcie robocze	300 V
Stopień zanieczyszczenia	2
Napięcie probiercze	2,3 kV~ wg. IEC/EN 61010-1:2001/VDE 0411-1:2002

Wymienność elektromagnetyczna EMC

Emisja zakłóceń	EN 61326:2006 Klasa B
Odporność na zakłócenia	EN 61326:2006 Załącznik A IEC 61000-4-2:2001, kryterium oceny B 8 kV wyładowanie atmosferyczne 4 kV wyładowanie kontaktowe IEC 61000-4-3:2006: kryterium oceny B 3 V/m 1 V/m

Warunki otoczenia

Zakres dokładności	0 °C ... +40 °C
Temperatury robocze	-10 °C ... +50 °C
Temperatury składowania	-25 °C ... +70 °C (bez baterii)
Względna wilgotność powietrza	maks. 75%, należy wykluczyć skraplanie
Wysokość n.p.m.	do 2000 m
Miejsce eksploatacji	w pomieszczeniach, zewnątrz: wyłącznie w zakresie wskazanych warunków otoczenia

Budowa mechaniczna

Klasa ochrony obudowa: IP 40, gniazda przyłączeniowe: IP 20

Wyciąg z tabeli dotyczącej znaczenia kodu IP

IP XY (1. Cyfra X)	ochrona przed wniknięciem stałych ciał obcych	IP XY (2. Cyfra Y)	ochrona przed wniknięciem wody
2	≥ 12,5 mm Ø	0	brak
4	≥ 1,0 mm Ø	0	brak

Wymiary

146 mm x 118 mm x 44 mm

Waga

ok. 450 g z bateriami

16 Konserwacja




Wskazówka!

Przed otwarciem urządzenia w celu wymiany baterii lub bezpiecznika należy odłączyć urządzenie od obwodu pomiarowego!

16.1 Bateria

Przed pierwszym uruchomieniem oraz po dłuższym składowaniu urządzenia należy sprawdzić prawidłowy stan baterii (wykluczyć wyciek baterii). Kontrolę należy następnie powtarzać w regularnych, krótkich odstępach czasu.

W przypadku wycieku baterii należy przed ponownym uruchomieniem urządzenia całkowicie usunąć rozlany elektrolit za pomocą wilgotnej ściereki oraz włożyć nową baterię. Baterie należy szybko wymienić na nowe, jeśli na wyświetlaczu pojawi się symbol „”.

Urządzenie jest zasilane dwoma bateriami 1,5 V wg. IEC R 6 lub IEC LR 6.

Wymiana baterii



Wskazówka!

Przed otwarciem schowka na baterie należy odłączyć wszystkie bieguny urządzenia od obwodu pomiarowego!

- Zamknąć urządzenie.
- Włożyć monetę lub podobny przedmiot do szczeliny pomiędzy obudową a pokrywą schowka na baterie i naciskać pokrywę do dołu do momentu, aż odskoczy.
- Całkowicie otworzyć (odchylić) urządzenie i zdjąć pokrywę schowka na baterie.
- Do schowka na baterie włożyć dwie baterie Mignon 1,5 V zgodnie z IEC R6 oder IEC LR6. Zwrócić uwagę na symbole biegunów.
- Ponownie nałożyć pokrywę schowka na baterie i docisnąć do momentu, aż zaskoczy.
- Zużyte baterie należy utylizować w sposób przyjazny dla środowiska naturalnego!

16.2 Bezpieczniki

Po każdym zadziałaniu bezpiecznika należy w pierwszej kolejności usunąć przyczynę przeciążenia. Dopiero później można kontynuować eksploatację urządzenia!

Zakres 10 A

Automatyczny bezpiecznik 15 A brzęczy podczas wykonywania pomiarów wysokich prądów przemiennych, co jest normalnym zjawiskiem. W przypadku, gdy obwód prądowy zostanie przerwany w aktywnym zakresie pomiarowym prądu przez bezpiecznik automatyczny 15 A, na wyświetlaczu będzie widoczny komunikat "FUSE". Równocześnie pojawi się sygnał akustyczny. Sprawdzić, czy czerwony kołek wyskoczył podczas zadziałania bezpiecznika, tzn. wykluczyć sklejenie lub zablokowanie. Przy ustawieniu przełącznika obrotowego w położeniu funkcji kontroli ciągłości zewrzeć gniazda Ω i 15 A. Na wyświetlaczu musi się pojawić "OL".



Wskazówka!


Przed ponownym aktywowaniem funkcji "AUTO FUSE" poprzez wciśnięcie przycisku wyzwalającego należy sprawdzić obwód prądu mierzonego i usunąć przyczynę przeciążenia.

Wymianę bezpiecznika połączonego szeregowo z bezpiecznikiem automatycznym może przeprowadzać wyłącznie autoryzowany personel serwisowy.

16.3 Obudowa

Obudowa nie wymaga konieczności przeprowadzania szczególnych operacji konserwacyjnych. Powierzchnię obudowy należy utrzymywać w czystym stanie. Do czyszczenia stosować lekko wilgotną ściereczkę. Unikać stosowania środków szorujących lub rozpuszczalników.

17 Komunikaty miernika uniwersalnego

Komunikat	Funkcja	Znaczenie
FUSE	Pomiar (natężenia) prądu	Uszkodzony bezpiecznik lub zadziałanie bezpiecznika automatycznego
	we wszystkich trybach pracy	Spadek napięcia baterii poniżej 2,3 V
OL	Pomiary we wszystkich trybach pracy	Sygnalizacja przeciążenia

18 Serwis naprawczy i części zamiennych

Laboratorium kalibracyjne DKD oraz serwis urządzeń na wynajem

W razie konieczności prosimy o kontakt z:

GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH
Service-Center (Centrum serwisowe)
Thomas-Mann-Str. 20-20
90471 Nürnberg • Niemcy
Tel. +49 911 8602-0
Fax +49 911 8602-253
E-Mail service@gossenmetrawatt.com

Adres jest jedynie ważny w Niemczech. Za granicą do Państwa dyspozycji pozostają przedstawicielstwa oraz filie naszej firmy.

* **DKD** Laboratorium kalibracyjne miernictwa elektrycznego **DKD – K – 19701 akredytowane zgodnie z normą DIN EN ISO/IEC 17025:2005**

Akredytowane wielkości mierzone: napięcie stałe, natężenie prądu stałego, opór stałoprądowy, napięcie przemienné, natężenie prądu przemiennego, moc czynna prądu przemiennego, moc pozorna prądu przemiennego, moc prądu stałego, pojemność, częstotliwość i temperatura

19 Doradztwo/pomoc w zakresie obsługi produktów

W razie konieczności prosimy o kontakt z:

GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH
Infolinia
Telefon +49 911 8602-0
Telefax +49 911 8602-709
E-Mail support@gossenmetrawatt.com

Kopia certyfikatu kalibracji DKD

Przy zamawianiu kopii certyfikatu kalibracji DKD należy podać numery referencyjne górnego i dolnego pola znaku kalibracji. Numer seryjny urządzenia nie jest przy tym wymagany.

Sporządzono w Niemczech • Zmiany zastrzeżone • Wersja PDF dostępna w Internecie

GMC-I  **GOSSEN METRAWATT**

GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH
Thomas-Mann-Str. 16-20
90471 Nürnberg • Germany

Telefon+49 911 8602-111
Telefax +49 911 8602-777
E-Mail info@gossenmetrawatt.com
www.gossenmetrawatt.com