

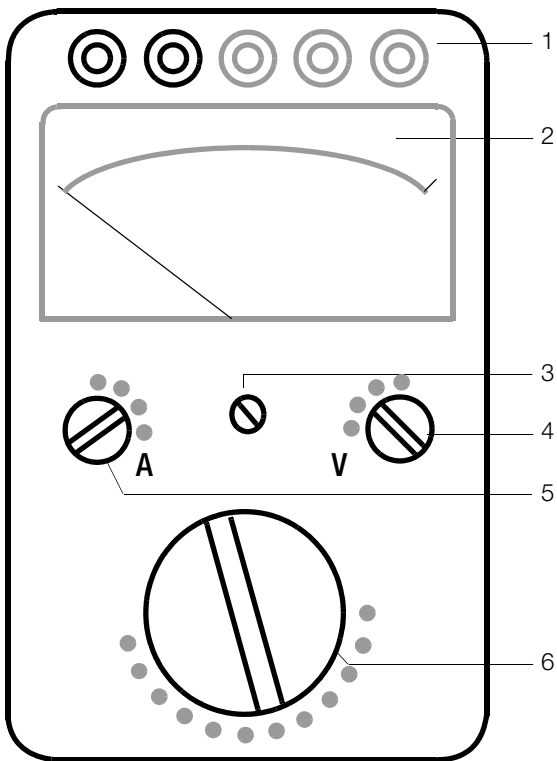
MAVOWATT® 4

Watomierz wielofunkcyjny

3-348-721-100

4/8.09




















Rysunek 1

Elementy kontrolne

- | | | | |
|---|--|----------|------------------------------|
| 1 | Gniazda wejściowe | Prąd | I* (1), I (3) |
| | | Napięcie | L1 (2), L2 (5), L3 (8) |
| 2 | Skala lustrzana | | |
| 3 | Pokrętko ustawiania zera mechanicznego | | |
| 4 | Pokrętko zakresów napięcia | | 50 V / 100 V / 250 V / 500 V |
| 5 | Pokrętko zakresów prądu | | 0.25 A / 1 A / 5 A / 25 A |
| 6 | Przełącznik funkcji | | |

Symbole

Pozycja przełącznika funkcji jest zaznaczona symbolami, gdzie:

	Miernik wyłączony
	Test baterii dla obwodu napięciowego miernika
	Test baterii dla obwodu prądowego miernika
	Pomiar mocy czynnej w trójprzewodowym, trójfazowym układzie o równomiernym obciążeniu
	Pomiar mocy czynnej w układzie DC lub jednoprzewodowym AC
	Pomiar napięcia przemiennego (AC)
	Pomiar prądu przemiennego (AC)
	Pomiar napięcia stałego (DC)
	Pomiar prądu stałego (DC)
	Pomiar współczynnika mocy, indukcyjnego
	Pomiar współczynnika mocy, pojemnościowego
	Określanie kolejności faz
	Ostrzeżenie o niebezpieczeństwie (Uwaga: sprawdź dokumentację)
	Oznaczenie zgodności CE
	Urządzenie nie może być wyrzucone do śmietnika. Więcej informacji na temat oznaczenia WEEE dostępne jest na stronie internetowej www.gosen-metrawatt.com .

Spis treści

1	Środki bezpieczeństwa	5
2	Zastosowania	6
3	Wprowadzenie	7
3.1	Opis elementów kontrolnych	7
3.2	Podłączenie baterii	7
3.3	Mechaniczne sprawdzanie	7
3.4	Test baterii	8
4	Pomiar	8
4.1	Uwagi dotyczące pomiarów	8
4.2	Obwody pomiarowe	10
4.3	Wyniki pomiarów.....	13
4.4	Wewnętrzne zużycie i wpływ na dokładność.....	15
4.5	Pomiary prądu i napięcia.....	16
4.5.1	Pomiar napięcia	16
4.5.2	Pomiar prądu	17
4.5.3	Określanie kolejności faz	17
5	Specyfikacja	18
6	Konserwacja	22
6.1	Wymiana baterii i bezpieczników	22
7	Naprawa, części zamienne Laboratorium Kalibracji i wypożyczanie przyrządów	23
8	Wsparcie techniczne	24

1 Środki bezpieczeństwa

Jest w pełni zgodny z wymaganiami norm europejskich oraz regulacjami międzynarodowymi. Zgodność tę potwierdzamy nadając mu znak CE. Odpowiednie deklaracje dotyczące zgodności można otrzymać od GMC-I Messtechnik GmbH.

Wielofunkcyjny watomierz MAVOWATT 4 został zaprojektowany, wykonany i przetestowany zgodnie z zasadami bezpieczeństwa DIN VDE 0410 /IEC 414 i VDE 0411-1/EN 61010-1/IEC 61010-1.

Poprawne wykorzystanie zapewnia bezpieczeństwo zarówno użytkownika jak i miernika. Ich bezpieczeństwo nie jest jednak zapewnione, jeśli miernik jest wykorzystywany nieostrożnie lub niezgodnie z przeznaczeniem.

Aby zachować technicznie bezpieczne i odpowiednie warunki oraz zapewnić bezpieczne działanie, niezbędnie konieczne jest uważne przeczytanie całej instrukcji obsługi przed korzystaniem z miernika oraz bezwzględne stosowanie się do niej.

Należy stosować następujące środki bezpieczeństwa:

- Miernik może być wykorzystywany jedynie przez osoby rozumiejące zagrożenie porażaniem oraz potrafiące zastosować środki bezpieczeństwa. Ryzyko porażeniem istnieje w sytuacji, gdy mogą pojawić się napięcia przekraczające 50 V.
- W przypadku wystąpienia ryzyka porażenia nie należy dokonywać pomiaru samotnie. Konieczna jest obecność drugiej osoby.
- Maksymalne napięcie pomiędzy dowolnym z gniazd wejściowych a masą wynosi 650 V.
- Należy wziąć pod uwagę możliwość pojawienia się niespodziewanych napięć w testowanym układzie, np. kondensatory mogą być niebezpiecznie naładowane
- Należy sprawdzić, czy przewody pomiarowe są w dobrym stanie, tzn. czy nie występują pęknięcia izolacji, otwarte obwody itp.
- Miernik nie może być wykorzystywany do pomiarów w układach, w których występują wyładowania koronowe.
- Pomiary w wilgotnym środowisku nie są dozwolone.
- Konieczne jest sprawdzenie, czy przeciążanie znamionowych zakresów prądów i napięć nie przekracza dopuszczalnych ograniczeń. Szczegółowe dane dotyczące ograniczeń zawarte są w rozdziale 5 „Specyfikacja“.

Naprawa, wymiana części i kalibracja

Otwarcie miernika może spowodować odkrycie części pod napięciem. Z tego powodu miernik musi być odłączony od wszelki źródeł napięcia przed otwarciem jego obudowy w celu naprawy, wymiany części lub kalibracji. Jeśli konieczna jest naprawa lub kalibracja na otwartym mierniku pod napięciem, praca ta musi być wykonana przez wykwalifikowaną osobę świadomą związanych z tym zagrożeń.

Wady i nadzwyczajne obciążenie

W przypadku gdy trzeba założyć, że dalsze bezpieczne użytkowanie nie jest możliwe należy zaprzestać korzystania z miernika i zabezpieczyć go przed przypadkowym użyciem.

Miernik nie może być bezpiecznie używany jeśli:

- widoczne są uszkodzenia miernika,
- miernik nie funkcjonuje prawidłowo,
- miernik był dłuższy czas przechowywany w niesprzyjających warunkach.

2 Zastosowania

Wielofunkcyjny, elektroniczny miernik mocy MAVOWATT 4 pozwala zarówno na bezpośredni pomiar mocy w układach napięcia stałego jak i na pomiar mocy czynnej w jednofazowych układach napięcia przemiennego oraz trójprzewodowych, trójfazowych układach o równomiernym obciążeniu.

Dodatkowo, miernik mocy MAVOWATT 4 może być wykorzystany do bezpośredniego pomiaru prądu i napięcia w układach napięcia stałego oraz w jednofazowych układach napięcia przemiennego. Przy założeniu współczynników korygujących, jest również możliwe wykorzystanie miernika do pomiaru mocy biernej w układach trójfazowych o równomiernym obciążeniu oraz do pomiaru napięć międzyfazowych.

Miernik MAVOWATT 4 jest szczególnie dostosowany do pomiarów przemysłowych, serwisu i montażu. Również wszelkie zadania pomiarowe w laboratorium testowym mogą być wykonane szybko i skutecznie.

3 Wprowadzenie

3.1 Opis elementów kontrolnych

Z przodu miernika znajduje się pięć gniazd (1, rysunek 1). Dwa, oznaczone I* (1) i I (3) służą do podłączenia prądu, pozostałe trzy, oznaczone L1 (2), L2 (5) and L3 (8), służą do podłączenia napięcia. Gniazda są zabezpieczone przed kontaktem.

Panel operatorski watomierza składa się z:

Jednego pokrętła wyboru zakresu napięcia (4, rysunek 1) z czterema zakresami 50 V, 100 V, 250 V i 500 V.

Jednego pokrętła wyboru zakresu prądu (5, rysunek 1), z czterema zakresami 0.25 A, 1 A, 5 A i 25 A.

Jednego przełącznika funkcji (6, rysunek 1) zawierającego 12 pozycji.

3.2 Podłączenie baterii

Uwaga: Należy odłączyć wszystkie bieguny miernika od układu pomiarowego przed otwarciem pojemnika na baterie na spodzie miernika!



- ⇒ Odkręć wkręt mocujący pokrywę pojemnika na baterie używając odpowiedniego narzędzia lub monety i zdejmij pokrywę.
- ⇒ Podłącz dwie płaskie baterie 9-V 6F22, 6LF22 lub 6LR61 zgodnie z IEC 86-2 w dwóch pojemnikach.

Uwaga: Poza wymienionymi płaskimi bateriami 9-V żadne inne źródło napięcia nie może być podłączone do styków podłączających. Styki nie mogą być ze sobą połączone.



- ⇒ Załóż pokrywę i przykręć ją.

3.3 Sprawdzenie mechanicznego zera

- ⇒ Sprawdź czy miernik jest wyłączony.
- ⇒ Umieść miernik w pozycji poziomej.
- ⇒ Sprawdź pozycję mechanicznego zera wskazówki.
- ⇒ Jeśli to konieczne, skoryguj pozycję zera pokrętłem „▷0◁” umieszczonym na przednim panelu

3.4 Test baterii

- ⇒ Aby przetestować baterie obwodu napięciowego i prądowego należy przełącznik funkcji ustawić kolejno w pozycjach "1-1" oraz "1-2". Jeżeli w trakcie testu wskazówka znajduje się w przedziale skali oznaczonym "1-" napięcie odpowiedniej baterii jest w dopuszczalnym zakresie.

W takiej sytuacji granice błędu przedstawione w rozdziale 5 „Specyfikacja” są utrzymane.

4 Pomiar

4.1 Uwagi dotyczące pomiarów

- ⇒ Przed podłączeniem miernika MAVOWATT 4, należy sprawdzić w jakim układzie pomiarowym spośród przedstawionych w następnej części zostanie wykorzystany.
- ⇒ Na podstawie układu, poddawanego pomiarom, należy sprawdzić czy możliwe jest bezpośrednie podłączenie obwodów prądowych i napięciowych ze względu na moce, które będą mierzone.

Uwaga: W układach o napięciu wyższym niż 600 V, pomiary z zasady mogą być dokonywane jedynie poprzez transformatory prądu i napięcia!



Znamionowe prądy i napięcia mierników odpowiadają parametrom komercyjnych transformatorów prądu o prądach wtórnych równych 1 A i 5 A oraz standardyzowanych transformatorów napięcia o napięciach wtórnych równych 100 V i 110 V.

- ⇒ Wykorzystując transformator prądu należy brać pod uwagę obciążenie strony wtórnej. Szczególnie przy długich przewodach łączeniowych i transformatorze o prądzie wtórnym 5 A straty mocy na liniach są często znaczące.
- ⇒ Obwód prądowy należy podłączyć w sposób trwały pod względem mechanicznym oraz zabezpieczyć przed przypadkowym otwarciem. Skrzyżowania przewodów i punkty połączeń należy rozłożyć tak by nie przegrzewały się w niedozwolony sposób. W przypadku prądów przekraczających 5 A konieczne jest stosowanie łączy skręcanych (np. końcówek oczkowych), a nie wtykowych.

- ⇒ Przed pomiarem pokrętką wyboru zakresów napięcia i prądu należy zawsze ustawić w pozycji wskazującej najwyższy zakres. Należy również upewnić się, że wartości znamionowe nie są nigdy przekroczone więcej niż 1,2 razy.
- ⇒ W celu pomiaru mocy w układzie prądu stałego lub jednofazowym układzie prądu przemiennego przełącznik funkcji należy ustawić w pozycji „ \equiv ”, aby dokonać pomiaru w trójprzewodowym układzie trójfazowym należy wybrać ustawienie „ \approx ”.
- ⇒ Aby zmierzyć współczynnik mocy ($\cos \varphi$), należy ustawić przełącznik funkcji w pozycji "cos φ ind" przy obciążeniu indukcyjnym lub w pozycji "cos φ cap" przy obciążeniu pojemnościowym. Obwody pomiarowe stosowane przy pomiarze mocy czynnej oraz współczynnika mocy ($\cos \varphi$) są identyczne i zostaną przedstawione w dalszej części instrukcji.
- ⇒ Po dokonaniu pomiarów należy wyłączyć miernik aby uniknąć niepotrzebnego obciążania baterii (przełącznik funkcji w pozycji „O”).

W równaniach obwodów pomiarowych przyjęto następujące znaczenia symboli:

P	=	Moc czynna w W
Q	=	Moc bierna w var
I	=	Natężenie prądu fazy w A
U	=	Napięcie międzyfazowe układu trójfazowego w V
$\cos \varphi$	=	Współczynnik mocy
a	=	Odczyt wychylenia wskazówki na odpowiedniej podziałce w W, V or A
$a \varphi$	=	Odczyt wychylenia wskazówki na podziałce $\cos \varphi$
$c \approx c \equiv$	=	Współczynnik skalujący dla pomiarów mocy
c_i, c_U	=	Stała skalująca dla pomiarów prądu i napięcia
\ddot{u}_i, \ddot{u}_U	=	Stała skalująca dla pomiarów prądu i napięcia

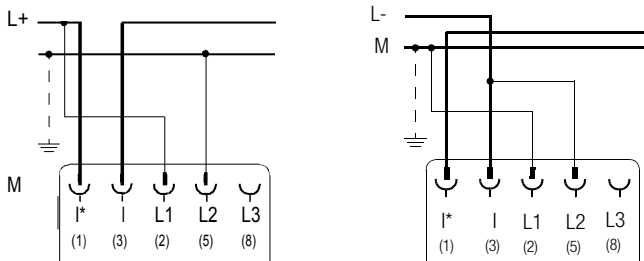
4.2 Obwody pomiarowe

W celu podłączenia prądu i napięcia wykorzystuje się złącza dostosowane zarówno do wtykania (wtyczki bananowe) jak i przykręcania (np. końcówki oczkowe). Obwód prądowy biegnie do dwóch złączy I* (1) oraz I (3), obwód napięciowy do złączy L1 (2), L2 (5) i L3 (8).

Dla prądu stałego i jednofazowych układów prądu przemiennego napięcie musi być podłączone do L1 (2) i L2 (5), dla trójprzewodowego układu trójfazowego (bez przewodu neutralnego) do L1 (2), L2 (5) i L3 (8).

Poniżej przedstawione są schematy połączeń. Najważniejsze schematy są również umieszczone z tyłu miernika.

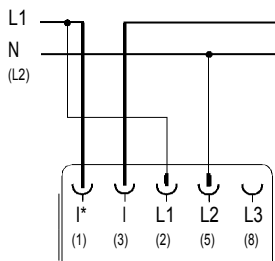
Pomiar mocy w układzie prądu stałego



$$P (W) = I \cdot U = \alpha \cdot \text{☞}$$

Pomiar mocy czynnej i współczynnika mocy w jednofazowym układzie prądu przemiennego

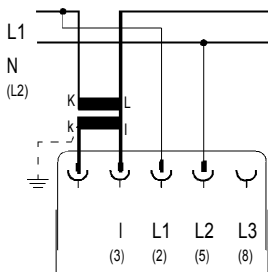
Połączenie bezpośrednie:



$$P(W) = I \cdot U \cdot \cos \varphi$$

$$= \alpha \cdot c_{\approx}$$

Przez transformator prądu:



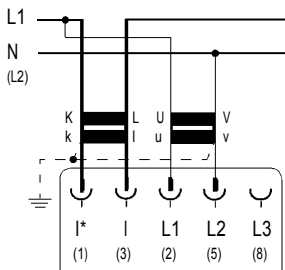
$$P(W) = I \cdot U \cdot \cos \varphi$$

$$= \alpha \cdot c_{\approx} \cdot \ddot{u}_I$$

Połączenie przez transformator prądu i transformator napięcia:

$$P(W) = I \cdot U \cdot \cos \varphi$$

$$= \alpha \cdot c_{\approx} \cdot \ddot{u}_I \cdot \ddot{u}_U$$

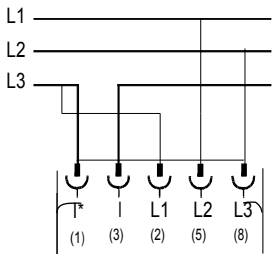
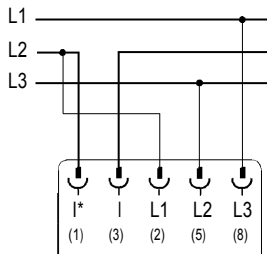
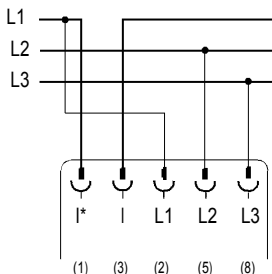


Pomiar mocy czynnej i współczynnika mocy w równomiernie obciążonym trójprzewodowym układzie trójfazowym

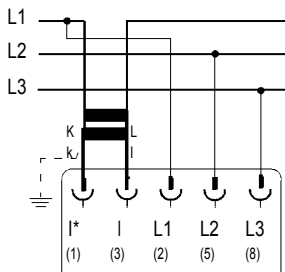
Połączenie bezpośrednie:

$$P(W) = \sqrt{3} \cdot I \cdot U \cdot \cos \varphi$$

$$= \alpha \cdot C \approx$$



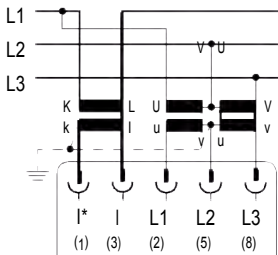
Przez transformator prądu:



$$P(W) = \sqrt{3} \cdot I \cdot U \cdot \cos \varphi$$

$$= \alpha \cdot C \approx \ddot{U}_I$$

Przez transformator prądu i transformator napięcia:



$$P(W) = \sqrt{3} \cdot I \cdot U \cdot \cos \varphi$$

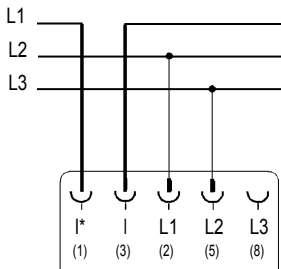
$$= \alpha \cdot C \approx \ddot{U}_I \cdot \ddot{U}_U$$

Pomiar mocy biernej w równomiernie obciążonym trójprzewodowym układzie trójfazowym

Wyznaczenie mocy biernej trójprzewodowego układu trójfazowego o równomiernym obciążeniu jest łatwym zadaniem. Przełącznik funkcji należy ustawić w pozycji „ $\overline{\overline{\wedge}}$ ”. Aby uzyskać moc bierną otrzymaną wartość (wychylenie wskazówki pomnożone przez współczynnik skalujący) należy pomnożyć przez $\sqrt{3}$.

Przy połączeniu zgodnym z poniższym schematem dodatnie wskazanie odpowiada mocy biernej o charakterze indukcyjnym. Przy ujemnym wskazaniu mierzona moc bierna jest pojemnościowa. Aby otrzymać dodatnie wskazanie należy zamienić podłączenia L1 i L2 na mierniku (przewód L2 do złącza L2 (5) & przewód L3 do złącza L1(2)).

Połączenie bezpośrednie:



$$Q \text{ (var)} = \sqrt{3} \cdot I \cdot U \cdot \sin \alpha$$
$$\sqrt{3} \cdot \alpha \cdot c \approx$$

4.3 Wyniki pomiarów

Aby określić zmierzoną moc wystarczy pomnożyć wychylenie wskazówki α przez stałą c i jeśli to konieczne przez przekładnie transformatorów. W dowolnym przypadku oznacza to:

$$P \text{ (W)} = \alpha \cdot c \cdot \ddot{u}_I \cdot \ddot{u}_U$$

Przykład 1: Bezpośrednie podłączenie miernika do jednofazowego układu prądu przemiennego

Wybrany zakres znamionowy prądu 5 A
Wybrany zakres znamionowy napięcia 100 V

- a) Przełącznik funkcji w pozycji „ \approx ”
Wykorzystywana podziałka 0 ... 500
Wartość odczytana z podziałki np. 350
Wynik pomiaru: $P = \alpha \cdot c = 350 \cdot 1 = 350 \text{ W}$
- b) Przełącznik funkcji w pozycji „U \sim ”
Wykorzystywana podziałka 0 ... 100
Wartość odczytana z podziałki e.g. 100
Wynik pomiaru: $U = \alpha \cdot c_U = 100 \cdot 1 = 100 \text{ V}$
- c) Przełącznik funkcji w pozycji „I \sim ”
Wykorzystywana podziałka 0 ... 500
Wartość odczytana z podziałki e.g. 500
Wynik pomiaru: $I = \alpha \cdot c_I = 500 \cdot 0.01 = 5 \text{ A}$
- d) Przełącznik funkcji w pozycji „cos φ ind”
Wykorzystywana podziałka cos φ
Wartość odczytana z podziałki e.g. 0.7
Wynik pomiaru: $\cos \varphi = 0.7$

Przykład 2: Podłączenie miernika do jednofazowego układu prądu przemiennego przez transformator prądu.

Pozycja przełącznika, wykorzystywana podziałka i odczytana wartość takie same jak w przykładzie 1. Tym razem obwód prądowy jest podłączony przez transformator prądu o przekładni $\dot{u}I = 100 \text{ A} / 5 \text{ A} = 20$.

Wynik pomiaru: $P = a \cdot c \cdot \dot{u}I = 350 \cdot 1 \cdot 20 = 7000 \text{ W}$

Przykład 3: Podłączenie miernika do jednofazowego układu prądu przemiennego przez transformatory prądu i napięcia.

Pozycja przełącznika, wykorzystywana podziałka, odczytana wartość oraz transformator prądu takie same jak w przykładzie 2. Tym razem obwód napięciowy jest podłączony przez transformator napięcia o przekładni $\dot{u}U = 1000 \text{ V} / 100 \text{ V} = 10$.
Wynik pomiaru: $P = a \cdot c \cdot \dot{u}I \cdot \dot{u}U = 350 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 10 = 70000 \text{ W}$

4.4 Zużycie wewnętrzne watomierza i jego wpływ na dokładność wyników

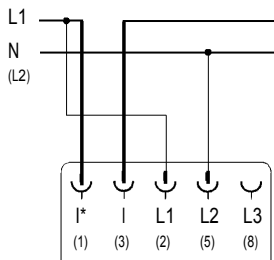
Watomierz MAVOWATT 4 wymaga pewnej ilości energii do przedstawienia zmierzonych wartości. Z powodu wewnętrznego zużycia mocy zmierzone wartości zawsze zawierają błąd. W większości przypadków – szczególnie przy pomiarze wyższych mocy – wpływ jest tak mały, że może być pominięty.

Przy pomiarach mniejszej mocy (<100 W), zaleca się uwzględnienie wewnętrznego zużycia watomierza poprzez matematyczną korektę uzyskanych wyników. W zależności od obwodu pomiarowego wewnętrzne zużycie obwodu prądowego lub napięciowego wpływa na uzyskany pomiar.

Obwód napięciowy podłączony przed obwodem prądowym.

W efekcie:

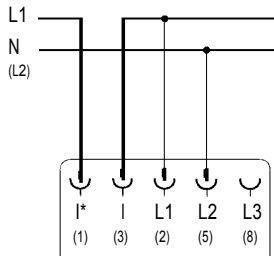
- moc wytwarzana przez źródło energii = odczyt miernika + wewnętrzne zużycie obwodu napięciowego
- moc pobierana przez odbiornik = odczyt miernika - wewnętrzne zużycie obwodu prądowego



Obwód napięciowy podłączony przed obwodem prądowym.

W efekcie:

- moc wytwarzana przez źródło energii = odczyt miernika + wewnętrzne zużycie obwodu prądowego
- moc pobierana przez odbiornik = odczyt miernika - wewnętrzne zużycie obwodu napięciowego



Sprawdź "Wejścia" w rozdziale 5 „Specyfikacja“ dla dokładnych danych dotyczących zużycia wewnętrznego watomierza.

4.5 Pomiary prądu i napięcia

Nawet w przypadku gdy miernik jest podłączony do pomiaru mocy, można wykorzystać watomierz do pomiaru napięć i prądów zarówno w układach prądu stałego i jednofazowych układach prądu przemiennego jak i w trójprzewodowych, trójfazowych układach o równomiernym obciążeniu. Dla prądu stałego i jednofazowych układach prądu przemiennego napięcie musi być przyłożone do L1 (2) and L2 (5). Gniazdo L3 (8) nie może być podłączone.

W przypadku trójprzewodowych, trójfazowych układów o równomiernym obciążeniu (bez przewodu neutralnego), napięcia muszą być podłączone do L1 (2), L2 (5) and L3 (8). Przy pomiarach prądu mierzony prąd przepływa przez gniazda I* (1) i I (3).

4.5.1 Pomiar napięcia

W układzie prądu stałego lub jednofazowym układzie prądu przemiennego

- ⇒ Przełącznik funkcji należy ustawić w pozycji „U \equiv ” lub „U \sim ”, a pokrętko zakresów napięcia w pozycjiⁱ odpowiadającej mierzonym wartościom. Pokrętko zakresu prądu może być ustawione w dowolnej pozycji.
- ⇒ Napięcie przyłożone do złączy L1 (2) i L2 (5) może być odczytane bezpośrednio z podziałki odpowiadającej wybranemu zakresowi.

W trójprzewodowym, trójfazowym układzie o równomiernym obciążeniu

- ⇒ Przełącznik funkcji należy ustawić w pozycji „U \sim ”, a pokrętko zakresów napięcia w pozycji odpowiadającej mierzonym wartościom. Pokrętko zakresu prądu może być ustawione w dowolnej pozycji.
- ⇒ Napięcie należy podłączyć do złącz L1 (2), L2 (5) i L3 (8).
- ⇒ Zmierzoną wartość można odczytać z podziałki odpowiadającej wybranemu zakresowi


Aby określić napięcie fazowe należy podzielić odczytane napięcie przez 3.



Aby określić napięcie przewodów wyjściowych należy podzielić odczytane napięcie przez $\sqrt{3}$

4.5.2 Pomiar prądu

- ⇒ Przełącznik funkcji należy ustawić w pozycji „I \equiv ” lub „I \sim ”, a pokrętko zakresów prądu w pozycji odpowiadającej mierzoną wartościom. Pokrętko zakresu napięcia może być ustawione w dowolnej pozycji.
- ⇒ Obwód prądowy należy podłączyć do gniazd I* (1) and I (3). Następnie należy odczytać zmierzoną wartość z podziałki odpowiadającej wybranemu zakresowi i pomnożyć ją przez 0.01 (patrz tablica w rozdziale 5 „Specyfikacja“).

4.5.3 Określanie kolejności faz

- ⇒ Przełącznik funkcji należy ustawić w pozycji  L1L2L3.
- ⇒ Następnie należy podłączyć wszystkie 3 przewody wyjściowe w odpowiedniej kolejności do złącz L1 (2), L2 (5) i L3 (8).

Przy odpowiedniej kolejności faz wskazówka odchyła się w kierunku znacznika  (83% pełnego wychylenia). Przy złej kolejności faz odchyła się w kierunku  (17% pełnego wychylenia).

Napięcia międzyfazowe muszą być $>30 \text{ V}$ i nie mogą przekraczać 650 V .

Podłączone napięcia mogą różnić się od siebie maksymalnie o $\pm 5\%$.

5 Specyfikacja

Zakresy pomiarowe dla układów prądu stałego i jednofazowego prądu przemiennego

Prąd znamion. A	Napięcie znamion. V	Moc znamion. W	Współczynnik c dla różnych podziałek		
			0...100	0...250	0...500
0.2 5	50	12.5	---	0.05	---
	100	25	---	0.1	---
	250	62.5	---	0.25	---
	500	125	---	0.5	---
1	50	50	---	---	0.1
	100	100	1	---	---
	250	250	---	1	---
	500	500	---	---	1
5	50	250	---	1	---
	100	500	---	---	1
	250	1250	---	5	---
	500	2500	---	10	---
25	50	1250	---	5	---
	100	2500	---	10	---
	250	6250	---	25	---
	500	12500	---	50	---

Zakresy pomiarowe dla trójprzewodowych, trójfazowych układów o równomiernym obciążeniu

Prąd znamion. A	Napięcie znamion. V	Moc znamion. W	Współczynnik c dla różnych podziałek		
			0...100	0...250	0...500
0.25	50	25	---	0.1	---
	100	50	---	---	0.1
	250	125	---	0.5	---
	500	250	---	1	---

Prąd znamion. A	Napięcie znamion	Moc znamion	Współczynnik c dla różnych podziałek		
	V	W	0...100	0...250	0...500
1	50	100	1	---	---
	100	200	2	---	---
	250	500	---	---	1
	500	1000	10	---	---
5	50	500	---	---	1
	100	1000	10	---	---
	250	2500	---	10	---
	500	5000	---	---	10
25	50	2500	---	10	---
	100	5000	---	---	10
	250	12500	---	50	---
	500	25000	---	100	---

Zakresy pomiarowe

dla napięcia stałego i przemiennego				dla prądu stałego i przemiennego			
Napięcie znamion. V	Współczynnik c dla podziałki			Prąd znamion. A	Współczynnik c dla podziałki		
	0...100	0...250	0...500		0...100	0...250	0...500
50	---	---	0.1	0.25	---	0.001	---
100	1.0	---	---	1	0.01	---	---
250	---	1.0	---	5	---	---	0.01
500	---	---	1.0	25	---	0.1	---

Podczas pomiaru współczynnika mocy ($\cos \varphi$), należy odczytywać wartość podziałki $\cos \varphi$ bez uwzględniania współczynnika c.

Wejścia		
Obwód napięciowy	Napięcie znamionowe U_N Rezystancja wejściowa R_i	50 V / 100 V / 250 V / 500 V 1 M Ω
Obwód prądowy	Prąd znamionowy I_N Rezystancja wejściowa R_i	0.25 A / 1 A / 5 A / 25 A 8 m Ω
Spadek napięcia ΔU przy prądzie znamionowym.		2.1 mV / 8.4 mV / 42 mV / 210 mV
Wewnętrzne zużycie P_i przy prądzie znamion.		0.0005 VA / 0.0084 VA / 0.21 VA / 5.25 VA
Izolacja elektryczna		Optoizolator pomiędzy obwodem prądowym a napięciowym, napięcie testowe 3.7 kV
Możliwość przeciążenia		
Dopuszczalne ciągłe przeciążenie		Dla wszystkich znamionowych zakresach prądu i napięcia 1.2 razy wartość wybranego napięcia i/lub prądu znamionowego. Wyjątek zakres 25 A: Pomiar 5 min przy maksymalnym obciążeniu, przerwa 5 min
Bezpieczniki		Zakresy pomiaru prądu są chronione bezpiecznikiem 6 x 32 mm 25 A 500 V/1.5 kA, 250 V/10 kA f
Dokładność		
W warunkach odniesienia		Klasa 1.5 dla pomiarów mocy Klasa 2.5 w pozostałych zakresach Klasa 5 dla pomiaru współczynnika mocy
W zakresie 25 A:		2 razy podstawowy błąd (z wyjątkiem pomiaru czynnika mocy)
Warunki odniesienia		
Temperatura otoczenia		23 °C \pm 2K
Wilgotność		40 ... 60% wzgl. wilgotności
Pozycja robocza		Pozioma
Częstotliwość		45 Hz ... 65 Hz
Kształt fali w \sim :		sinusoidalny
Napięcie przy pomiarach napięcia: przy pomiarach współczynnika mocy: 1) przy wyznaczaniu kolejności faz 2)		0.8 ... 1.2 $\cdot U_N$ 0 ... 1.0 $\cdot U_N$ > 50 V > 30 V (odchylenie pomiędzy fazami maks. \pm 5%)

Prąd przy pomiarach prądu: przy pomiarach współczynnika mocy:	0 ... 1.2 · I _N 0 ... 1.0 · I _N 0 ... 1.2 · I _N / 25 A : 0.3 ... 1.0 · I _N
Współczynnik mocy przy pomiarze współczynnika mocy:	cos φ = 0 ... 0.866 ... 1 cos φ = 0 ... 0.95 ... 0.99
Napięcie baterii	6.6 ... 11 V (dla każdej z baterii)
Inne wielkości wpływające	Zgodnie z EN 60 051, IEC 51
Znamionowe zakresy wykorzystania	
Temperatura	0 ... 21 ... 25 ... 50 °C
Częstotliwość przy pomiarach napięcia: przy pomiarach prądu:	10 ... 16 ... 65 ... 400 Hz 10 ... 16 ... 65 ... 200 Hz (... 400 Hz z tol. ± 10%) 10 ... 16 ... 65 ... 400 Hz
Wielkości wpływające w znamionowych zakresach wykorzystania	
Temperatura	przy W: ± 1.5% / 10 °K przy V, A: ± 2.5% / 10 °K
Inne czynniki ilościowe	zgodnie z EN 60 051
Warunki otoczenia	
Temperatura pracy	0 ... +50 °C
Temperatura przechowywania	-25 ... +65 °C
Źródło zasilania	
Baterie	2 baterie 9 V IEC 6F22, 6LF22 or 6LR61 po jednej dla obwodu prądowego i napięciowego
Czas działania	ok. 200 godzin
Test baterii	przez część podziałki przeznaczoną na test
Bezpieczeństwo elektryczne	
Klasa ochrony	II per IEC 61010-1/EN 61010-1/VDE 0411-1
Kategoria pomiarowa	III
Napięcie znamionowe	300 V
Stopień zanieczyszczenia	2
Napięcie testowe	3.7 kV przez IEC 61 010-1/EN 61 010-1

Kompatybilność elektromagnetyczna EMC	
Odporność na zakłócenia i emisja	EN 61326
Projekt mechaniczny	
Wskaźnik	Ruch ruchomej cewki
Długość podziałki	96 mm
Rodzaj ochrony	IP 50 przez VDE 0470 Part 1
Wymiary	110 mm x 181 mm x 62 mm
Waga	ok. 0.8 kg

- ¹⁾ Pomiar jest niezależny od pozycji pokręta wyboru zakresów napięcia.
Błąd symetrii napięcia delta przy pomiarze współczynnika mocy w układach trójfazowych wynosi maksymalnie 0.5%.
- ²⁾ Pomiar ma jedynie charakter informacyjny, z tego powodu nie jest określona klasa pomiarowa.
Wskazanie jest niezależne od pozycji pokręta wyboru zakresów napięcia.

6 Konserwacja

6.1 Wymiana baterii i bezpiecznika

Uwaga: Przed otwarciem pojemnika na baterie należy rozłączyć układ pomiarowy. Należy zwrócić uwagę aby pokrywa pojemnika została ponownie przytwierdzona przed użyciem miernika!



Wymiana baterii

Jeśli podczas testowania baterii wskazówka nie sięga fragmentu testowego oznaczonego „-|” odpowiednia bateria musi być

wymieniona. Należy zastąpić ją nową 9V baterią 6F22,6LF22 lub 6LR61 zgodnie z instrukcją wymiany baterii zawartą w rozdziale 3.2 „Instalacja baterii”.

Wymiana bezpiecznika

W przypadku przepalenia bezpiecznika należy usunąć przyczynę przeciążenia przed powtórным korzystaniem z miernika!

- ⇒ Otwórz aparat zgodnie z instrukcją wymiany baterii.
- ⇒ Usuń przepalony bezpiecznik przy pomocy narzędzia (np. próbnika i zastąp nowym bezpiecznikiem F25A 500V/1.5kA.

Uwaga:

Należy się upewnić że, jedynie wykorzystywane są jedynie wyszczególnione bezpieczniki! Wykorzystanie bezpiecznika o innej charakterystyce zapłonu, innym prądzie znamionowym, zdolności przerywania zagraża operatorowi, diodom tłumiącym, rezystorom i innym elementom. Wykorzystywanie naprawionych bezpieczników lub zwieranie pojemnika na bezpiecznik jest zabronione!

9.5. Zwroty i recycling starych przyrządów.

Przyrząd jest wyrobem kategorii 9 (przyrządy monitorowane i kontrolowane) zgodnie z ElektroG: niemieckie prawo dotyczące urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Urządzenie nie jest przedmiotem, którego dotyczy dyrektywa RoHS.

Oznaczamy nasze urządzenia elektryczne i elektroniczne (od Sierpnia 2005) zgodnie z WEEE 2002/96/EC i ElektroG przy pomocy symbolu ukazanego po prawej stronie DIN EN 50419.

Oznaczone tym symbolem urządzenia nie mogą być wyrzucane do śmieci.



W celu zwrotu starych i wykorzystanych urządzeń prosimy o kontakt z naszym serwisem.

7 Naprawa, części zamienne Laboratorium Kalibracji* i wypożyczanie przyrządów

W razie potrzeby proszę się kontaktować z:

GMC-I Service GmbH
Service Center
Thomas-Mann-Straße 20
90471 Nürnberg • Germany
Phone +49 911 817718-0
Fax +49 911 817718-253
E-Mail service@gossenmetrawatt.com

Powyższy adres dotyczy wyłącznie Niemiec. Za granicą, nasi reprezentanci i placówki są do Państwa usług.

* **DKD** Laboratorium Kalibracji
dla Wielkości Elektrycznych DKD – K – 19701
akredytowane przez DIN EN ISO/IEC 17025

Akredytowane pomiary wielkości: napięcie stałe, prąd stały, rezystancja DC, napięcie przemienne, prąd przemienne, moc czynna AC, moc pozorna AC, moc DC, pojemność i częstotliwość

8 Wsparcie techniczne

W razie potrzeby proszę kontaktować się z:

GMC-I Messtechnik GmbH
Linia wsparcia technicznego
Tel. +49 911 8602-0
Fax +49 911 8602-709
E-Mail support@gossenmetrawatt.com

Opracowano w Niemczech • Może podlegać zmianom bez uprzedzenia • Wersja PDF jest dostępna w internecie

 **GOSSEN METRAWATT**

GMC-I Messtechnik GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg • Germany

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