

MAVOWATT® 4

3-348-721-02
2/10.96



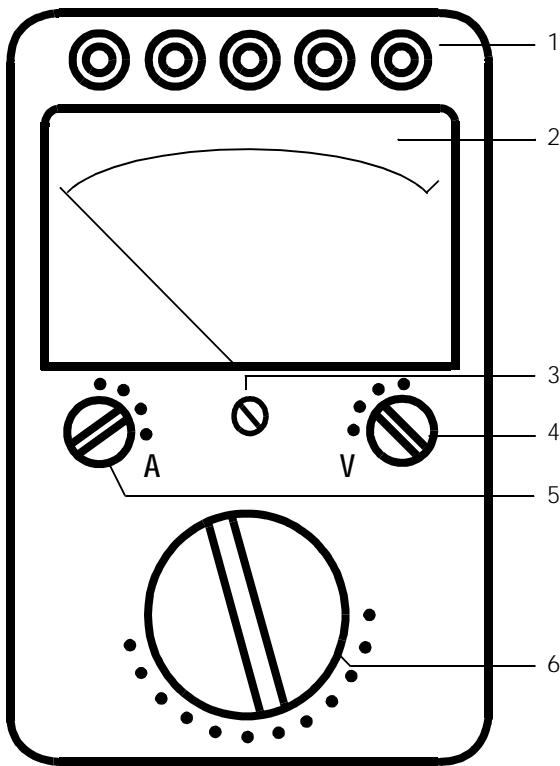













Bild 1

Bedienelemente

- | | | |
|------------------------------------|----------|------------------------------|
| 1 Anschlußklemmen | Strom | I* (1), I (3) |
| | Spannung | L1 (2), L2 (5), L3 (8) |
| 2 Spiegelskala | | |
| 3 Mechanischer Nullpunkteinsteller | | |
| 4 Spannungsbereichschalter | | 50 V / 100 V / 250 V / 500 V |
| 5 Strombereichschalter | | 0,25 A / 1 A / 5 A / 25 A |
| 6 Meßartschalter | | |

Symbole

Die jeweilige Schalterstellung des Meßartschalters ist durch Symbole gekennzeichnet. Dabei bedeutet:

- | | |
|--|---|
|  | Gerät in Stellung „AUS“ |
|  | Prüfung der Batterie für den Spannungspfad des Gerätes |
|  | Prüfung der Batterie für den Strompfad des Gerätes |
|  | Messung der Wirkleistung bei gleichbelastetem Dreileiter-Drehstrom |
|  | Messung der Wirkleistung bei Gleichstrom und Einphasen-Wechselstrom. |
|  | Messung der Wechselspannung |
|  | Messung des Wechselstroms |
|  | Messung der Gleichspannung |
|  | Messung des Gleichstroms |
| $\cos \varphi$ ind | Messung des Leistungsfaktors induktiv |
| $\cos \varphi$ cap | Messung des Leistungsfaktors kapazitiv |
|  | Anzeige der Drehfeldrichtung |
|  | Warnung vor einer Gefahrenstelle
(Achtung: Dokumentation beachten) |

Inhaltsverzeichnis

1.	Sicherheitsvorkehrungen	5
2.	Verwendung	6
3.	Meßvorbereitungen.....	7
3.1	Beschreibung der Bedienelemente	7
3.2	Batterien einsetzen	7
3.3	Mechanische Nullpunktkontrolle	8
3.4	Batteriekontrolle	8
4.	Messung	8
4.1	Meßhinweise	8
4.2	Anschlußschaltungen	10
4.3	Meßergebnisse	14
4.4	Eigenverbrauch des Leistungsmeßgerätes.....	15
4.5	Spannungs- und Strommessung.....	17
4.5.1	Spannungsmessung.....	17
4.5.2	Strommessung	18
4.5.3	Drehfeldrichtungs-Anzeige.....	18
5.	Technische Kennwerte	19
6.	Wartung	23
6.1	Batterie.....	23
7.	Reparatur- und Ersatzteil-Service	23

1 Sicherheitsvorkehrungen

Das Vielfach-Leistungsmeßgerät MAVOWATT 4 ist entsprechend den Sicherheitsbestimmungen DIN VDE 0410/IEC 414 und VDE 0411-1/EN 61010-1/IEC 1010-1 gebaut und geprüft. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleisten sie die Sicherheit von Gerät und Bediener. Deren Sicherheit ist jedoch nicht garantiert, wenn das Gerät unsachgemäß bedient oder behandelt wird.

Um den sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand zu erhalten und die gefahrlose Verwendung sicherzustellen ist es unerlässlich, daß Sie vor dem Einsatz Ihres Gerätes die Bedienungsanleitung sorgfältig und vollständig lesen und sie in allen Punkten befolgen.

Bitte beachten Sie folgende Sicherheitsvorkehrungen:

- Das Gerät darf nur von Personen bedient werden, die in der Lage sind, Berührungsgefahren zu erkennen und Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Berührungsgefahr besteht überall dort, wo Spannungen auftreten können, die größer als 50 V sind.
- Wenn Sie Messungen durchführen, bei denen Berührungsgefahr besteht, dann vermeiden Sie alleine zu arbeiten. Ziehen Sie eine zweite Person hinzu.
- *Die maximal zulässige Spannung* zwischen irgend einem der Anschlüsse und Erde *beträgt 650 V.*
- Rechnen Sie damit, daß an Meßobjekten unvorhergesehene Spannungen auftreten können. Kondensatoren können z.B. gefährlich geladen sein.
- Versichern Sie sich, daß die Meßleitungen nicht beschädigt sind, z.B. durch verletzte Isolation, Unterbrechung usw.
- In Stromkreisen mit Koronaentladung (Hochspannung) dürfen Sie mit diesem Gerät keine Messungen durchführen.
- Messungen bei feuchten Umgebungsbedingungen sind nicht zulässig.

- Achten Sie unbedingt darauf, daß Sie die *Nennspannungs- und Nennstrombereiche nicht mehr als zulässig überlasten*. Die Grenzwerte finden Sie im Abschnitt „Technische Kennwerte“.

Instandsetzung, Austausch von Teilen und Abgleich

Beim Öffnen des Gerätes können spannungsführende Teile freigelegt werden. Vor einer Instandsetzung, einem Austausch von Teilen oder einem Abgleich muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt werden. Wenn danach eine Reparatur oder ein Abgleich am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, so darf dies nur durch eine Fachkraft geschehen, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

Fehler und außergewöhnliche Beanspruchungen

Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtliche Wiederinbetriebnahme zu sichern. Es ist anzunehmen, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist,

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen,
- nach schweren Transportbeanspruchungen.

2 Verwendung

Das elektronische Vielfach-Leistungsmeßgerät MAVOWATT 4 ermöglicht direkte Leistungsmessungen bei Gleichstrom sowie Wirkleistungsmessungen bei Einphasen-Wechselstrom und bei gleichbelastetem Dreileiter-Drehstrom.

Zusätzlich können mit dem Leistungsmeßgerät MAVOWATT 4 bei Gleich- und Einphasen-Wechselstrom Strom und Spannung direkt gemessen werden.

Unter Berücksichtigung von Korrekturfaktoren können bei gleichbelastetem Drehstrom auch Blindleistung und mit dem Gerät auch verkettete Spannungen gemessen werden.

Das Leistungsmeßgerät MAVOWATT 4 eignet sich besonders für Messungen im Betrieb, beim Service und auf Montage. Auch im Labor und Prüffeld lassen sich vielfältige Meßaufgaben rasch und unproblematisch lösen.

3 Meßvorbereitungen

3.1 Beschreibung der Bedienelemente

An der Stirnseite des Leistungsmeßgerätes befinden sich fünf Anschlußklemmen (1, Bild 1), zwei für den Stromanschluß mit den Bezeichnungen I* (1) und I (3) und drei für den Spannungsanschluß mit den Bezeichnungen L1 (2), L2 (5) und L3 (8). Sie sind gegen zufälliges Berühren geschützt.

Das Bedienfeld des Leistungsmessers besteht aus:

Einem Spannungsbereichschalter (4, Bild 1), mit den vier Bereichen 50 V, 100 V, 250 V und 500 V.

Einem Strombereichschalter (5, Bild 1), der in vier Bereiche 0,25 A, 1 A, 5 A und 25 A schaltbar ist. Einem Meßartschalter (6, Bild 1), der 12 Stellungen aufweist.

3.2 Batterien einsetzen

Achtung: Vor dem Öffnen des Batteriefaches auf der Unterseite des Gerätes muß das Gerät von den Meßkreisen allpolig getrennt werden!



- ⇨ Lösen Sie die Schlitzschraube des Batteriefachdeckels mit einem geeigneten Werkzeug oder mit einer Münze und nehmen Sie den Deckel ab.
- ⇨ Setzen Sie zwei 9 V-Flachzellenbatterien 6F22, 6LF22 oder 6LR61 nach IEC 86-2 in die beiden Fächer ein.

Achtung: An die Batterieanschlußkontakte dürfen keine anderen Spannungsquellen als die vorgesehenen 9 V-Flachzellenbatterien angeschlossen werden. Die Anschlußkontakte dürfen nicht miteinander verbunden werden!



- ⇒ Setzen Sie den Deckel wieder auf und schrauben Sie ihn fest.

3.3 Mechanische Nullpunktkontrolle

- ⇒ Prüfen Sie ob das Gerät ausgeschaltet ist.
- ⇒ Bringen Sie das Gerät in die waagrechte Lage.
- ⇒ Prüfen Sie die mechanische Nullstellung des Zeigers.
- ⇒ Korrigieren Sie, wenn nötig, die Nullstellung mit dem Einsteller „▷0◁“ auf der Frontplatte.

3.4 Batteriekontrolle

- ⇒ Bringen Sie zur Prüfung der Batterie für den Spannungspfad und der Batterie für den Strompfad den Meßartschalter nacheinander in die Stellungen „-| 1“ und „-| 2“. Wenn dabei der Zeiger jeweils innerhalb des auf der Skala mit „-|“ gekennzeichneten Batterietestfeldes steht, liegen die Batteriespannungen im zulässigen Bereich.
Das Einhalten der Fehlergrenzen entsprechend den Angaben im Abschnitt 5. „Technische Kennwerte“ ist gewährleistet.

4 Messung




4.1 Meßhinweise

- ⇒ Prüfen Sie vor dem Anschließen des Gerätes, nach welcher der im nächsten Abschnitt dargestellten Schaltungen das MAVOWATT 4 anzuschließen ist.
- ⇒ Klären Sie, ob, auf Grund des Netzes in dem gemessen werden soll und im Hinblick auf die zu messende Leistung ein direkter Anschluß von Strompfad und Spannungspfad möglich ist.

Achtung: Messungen in Netzen mit einer Spannung über 600 V dürfen grundsätzlich nur über Strom- und Spannungswandler durchgeführt werden!



Die Nennströme und Nennspannungen der Geräte entsprechen denen der üblichen Stromwandler mit Sekundärströmen von 1 A und 5 A und der genormten Spannungswandler mit Sekundärspannungen von 100 V oder 110 V.

- ⇨ Berücksichtigen Sie bei der Verwendung von Stromwandlern die sekundäre Bürde. Besonders bei längeren Anschlußleitungen und bei einem Wandler-Sekundärstrom von 5 A ist der Leistungsverlust auf den Leitungen oft erheblich.
- ⇨ Bauen Sie den Strompfad mechanisch fest auf und sichern Sie ihn gegen zufälliges Öffnen. Legen Sie die Leiterquerschnitte und Verbindungsstellen so aus, daß sie sich nicht unzulässig erwärmen. Bei Strömen *über 5 A* sind die *Anschlüsse immer als Schraubverbindung* (z.B. mit Kabelschuh), und nicht als Steckverbindung auszuführen.
- ⇨ Stellen Sie den Strombereichschalter und den Spannungsbereichschalter vor der Messung immer auf den höchsten Bereich. Achten Sie stets darauf, daß die *eingestellten Nennwerte um nicht mehr als das 1,2-fache überschritten* werden.
- ⇨ Stellen Sie den Meßartschalter für Leistungsmessungen bei Gleichstrom und Einphasen-Wechselstrom auf „“, für Leistungsmessungen bei gleichbelastetem Dreileiter-Drehstrom auf „“.
- ⇨ Für Messungen des Leistungsfaktors ($\cos \varphi$) stellen Sie den Meßartschalter bei induktiver Belastung auf „ $\cos \varphi \text{ ind}$ “, bei kapazitiver Belastung auf „ $\cos \varphi \text{ cap}$ “. Die Anschlußschaltungen für Wirkleistungs- und Leistungsfaktor-Messungen ($\cos \varphi$) sind identisch und werden in der Folge gezeigt.
- ⇨ Schalten Sie das Gerät nach beendeter Messung aus, um die Batterien nicht unnötig zu belasten (Meßartschalter in Stellung „“).

- Die Symbole in den Gleichungen der Anschlußschaltungen haben folgende Bedeutung:

P = Wirkleistung in W

Q = Blindleistung in var

I = Bürdenstrom einer Phasenleitung in A

U = verkettete Generatorspannung bei Drehstromanschluß in V

$\cos \varphi$ = Leistungsfaktor

a = Ablesewert des Zeigerausschlages an der entsprechenden Instrumentenskala in W, V oder A

$a \cos \varphi$ = Ablesewert des Zeigerausschlages an der $\cos \varphi$ - Skala

c_{\approx}, c_{\approx} = Skalenfaktor bei Leistungsmessung

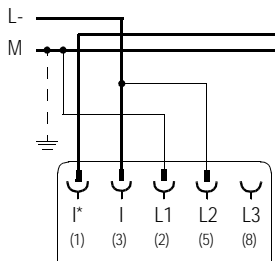
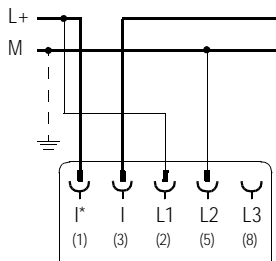
c_I, c_U = Skalenkonstante bei Strom- und Spannungsmessung

\ddot{u}_I, \ddot{u}_U = Übersetzungsverhältnis des Strom- bzw. Spannungswandlers

4.2 Anschlußschaltungen

Strom- und Spannungseingang erfolgen am Gerät über Anschlüsse, die sowohl zum Stecken (mit Bananensteckern) als auch zum Klemmen (z.B. mit Kabelschuhen) geeignet sind. Der *Strompfad* ist an die beiden Anschlüsse **I*** (1) und **I** (3) geführt, der *Spannungspfad* an die Anschlüsse **L1** (2), **L2** (5) und **L3** (8). Bei Gleichstrom und bei Einphasen-Wechselstrom muß die Spannung an **L1** (2) und **L2** (5) gelegt werden, bei Dreileiter-Drehstrom (ohne Neutralleiter) an **L1** (2), **L2** (5) und **L3** (8). Die Anschlußschaltbilder sind nachfolgend dargestellt. Die wichtigsten finden Sie auch auf der Geräterückseite.

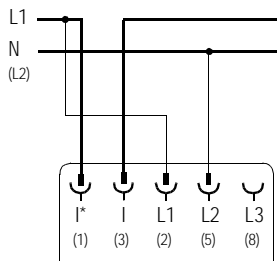
Leistungsmessung bei Gleichstrom



$$P(W) = I \cdot U = \alpha \cdot c \cdot \tilde{u}$$

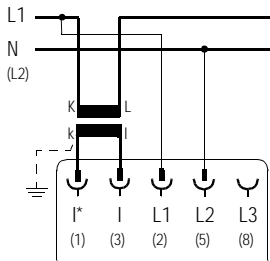
Wirkleistungs- und Leistungsfaktormessung bei Einphasen-Wechselstrom

Direkter Anschluß:



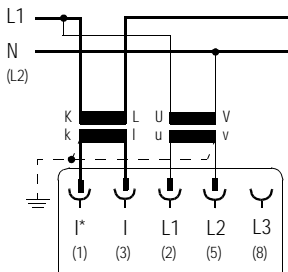
$$P(W) = I \cdot U \cdot \cos \varphi \\ = \alpha \cdot c \cdot \tilde{u}$$

Anschluß über Stromwandler:



$$P(W) = I \cdot U \cdot \cos \varphi \\ = \alpha \cdot c \cdot \tilde{u} \cdot \dot{u}_I$$

Anschluß über Strom- und Spannungswandler:

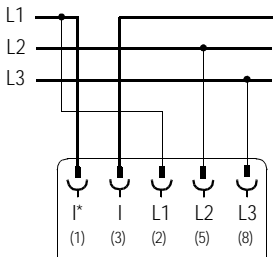


$$P(W) = I \cdot U \cdot \cos \varphi$$

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

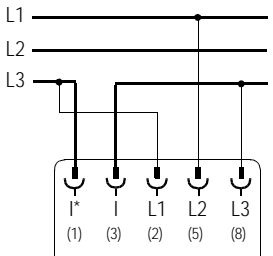
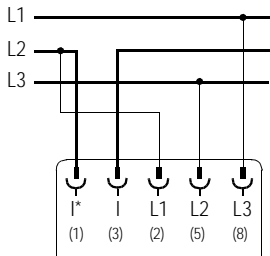
Wirkleistungs- und Leistungsfaktormessung bei gleichbelastetem Dreileiter-Drehstrom

Direkter Anschluß:

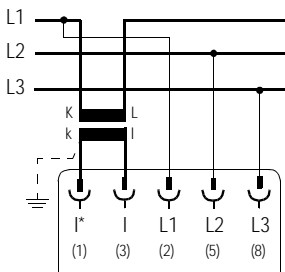


$$P(W) = \sqrt{3} \cdot I \cdot U \cdot \cos \varphi$$

$$= \alpha \cdot c \cdot \tilde{\approx}$$



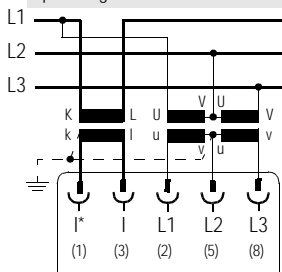
Anschluß über Stromwandler:



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

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

Anschluß über Strom- und Spannungswandler:



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

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

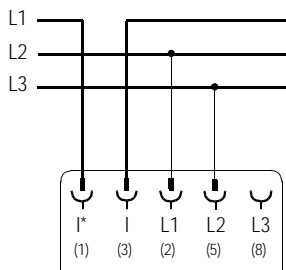
Blindleistungsmessung bei gleichbelastetem Dreileiter-Drehstrom

Bei gleichbelastetem Dreileiter-Drehstrom kann in einfacher Weise auch die Blindleistung ermittelt werden. Bringen Sie dazu den Meßartschalter in die Stellung „ \approx “. Um die Blindleistung zu erhalten, ist der ermittelte Wert (Zeigerausschlag x Skalenfaktor) mit dem Faktor $\sqrt{3}$ zu multiplizieren.

Beim Anschluß entsprechend folgendem Schaltbild und bei positiver Anzeige ist die gemessene Blindleistung induktiv. Bei negativem Zeigerausschlag ist die gemessene Blindleistung kapazitiv. Um eine positive Anzeige zu erhalten vertauschen Sie am Gerät die Anschlüsse L1 und L2 (Leiter L2 an Anschluß L2 (2)).

Direkter Anschluß:

$$\begin{aligned} Q(\text{var}) &= \sqrt{3} \cdot I \cdot U \cdot \sin \varphi \\ &= \sqrt{3} \cdot \alpha \cdot c \cdot \underline{\underline{\Xi}} \end{aligned}$$



4.3 Meßergebnisse

Zur Ermittlung der gemessenen Wirkleistung brauchen Sie nur den Zeigerausschlag α mit der Konstanten c und gegebenenfalls mit den Übersetzungsverhältnissen der Wandler multiplizieren. In jedem Fall gilt die Beziehung:

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

Beispiel 1:

Direkter Anschluß des Gerätes bei Einphasen-Wechselstrom

Eingestellter Nennstrombereich	5 A
Eingestellter Nennspannungsbereich	100 V
a) Meßartschalter	in Stellung „ $\overline{\sim}$ “
Ableseskala gemäß Tabelle	0 ... 500
Abgelesener Wert auf der Skala	z.B. 350
Meßergebnis:	$P = \alpha \cdot c = 350 \cdot 1$ $= 350 \text{ W}$
b) Meßartschalter	in Stellung „U \sim “
Ableseskala gemäß Tabelle	0 ... 100
Abgelesener Wert auf der Skala	z.B. 100
Meßergebnis:	$U = \alpha \cdot c_U = 100 \cdot 1$ $= 100 \text{ V}$
c) Meßartschalter	in Stellung „I \sim “
Ableseskala gemäß Tabelle	0 ... 500
Abgelesener Wert auf der Skala	z.B. 500
Meßergebnis:	$I = \alpha \cdot c_I = 500 \cdot 0,01$ $= 5 \text{ A}$
d) Meßartschalter	in Stellung „cos φ ind“
Ableseskala gemäß Tabelle	cos φ
Abgelesener Wert auf der Skala	z.B. 0,7
Meßergebnis:	cos $\varphi = 0,7$

Beispiel 2:

Anschluß des Gerätes bei Einphasen-Wechselstrom über Stromwandler

Schalterstellungen, Ablese skala und abgelesener Wert wie in *Beispiel 1*. Der Strompfad ist jedoch über einen Stromwandler mit dem Übersetzungsverhältnis $\ddot{u}_I = 100 \text{ A} / 5 \text{ A} = 20$ angeschlossen.

Meßergebnis: $P = \alpha \cdot c \cdot \ddot{u}_I = 350 \cdot 1 \cdot 20 = 7000 \text{ W}$

Beispiel 3:

Anschluß des Gerätes bei Einphasen-Wechselstrom über Strom- und Spannungswandler

Schalterstellungen, Ablese skala, abgelesener Wert und Stromwandler wie in *Beispiel 2*. Der Spannungspfad ist jedoch über einen Spannungswandler mit dem Übersetzungsverhältnis $\ddot{u}_U = 1000 \text{ V} / 100 \text{ V} = 10$ angeschlossen.

Meßergebnis: $P = \alpha \cdot c \cdot \ddot{u}_I \cdot \ddot{u}_U = 350 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 10 = 70000 \text{ W}$

4.4 Eigenverbrauch des Leistungsmeßgerätes und dessen Einfluß auf die Genauigkeit

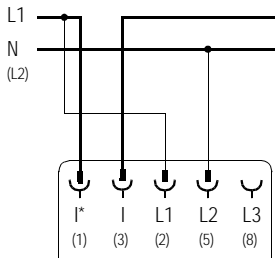
Das Leistungsmeßgerät MAVOWATT 4 benötigt zur Darstellung von Meßwerten eine gewisse Energiemenge. Durch den Eigenverbrauch des Gerätes ist der Meßwert stets fehlerbehaftet. In den meisten Fällen – vor allem bei der Messung größerer Leistungen – ist dieser Einfluß jedoch so gering, daß er vernachlässigt werden kann.

Bei der Messung kleinerer Leistungen (<100 W) ist es empfehlenswert den Eigenverbrauch des Leistungsmeßgerätes durch rechnerische Korrektur des Meßergebnisses zu berücksichtigen. Je nach Anschlußschaltung geht entweder der Eigenverbrauch des Strompfades oder der des Spannungspfad in die Messung ein.

Der Spannungspfad ist vor dem Strompfad angeschlossen

Es ist:

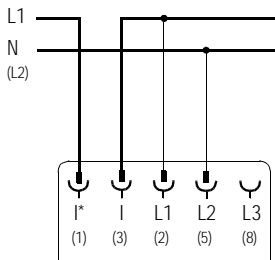
- a) die von der Energiequelle abgegebene Leistung =
Anzeige des Meßgerätes + Eigenverbrauch des Spannungspfad
- b) die vom Verbraucher bezogene Leistung =
Anzeige des Meßgerätes – Eigenverbrauch des Strompfades



Der Spannungspfad ist hinter dem Strompfad angeschlossen

Es ist:

- a) die von der Energiequelle abgegebene Leistung =
Anzeige des Meßgerätes + Eigenverbrauch des Strompfades
- b) die vom Verbraucher bezogene Leistung =
Anzeige des Meßgerätes – Eigenverbrauch des Spannungspfad



Den Eigenverbrauch des Leistungsmeßgerätes finden Sie unter „Eingänge“ im Abschnitt „5. Technische Kennwerte“.

4.5 Spannungs- und Strommessung

Mit dem Leistungsmeßgerät können Sie, auch wenn das Gerät für eine Leistungsmessung angeschlossen ist, sowohl bei Gleichstrom als auch bei Einphasen-Wechselstrom bzw. gleichbelastetem Dreileiter-Drehstrom Spannungen und Ströme messen. Bei Gleichstrom und bei Einphasen-Wechselstrom muß die Spannung an L1 (2) und L2 (5) angelegt werden. Die Klemme L3 (8) darf nicht angeschlossen werden.

Der Anschluß der Spannungen bei gleichbelastetem Dreileiter-Drehstrom (ohne Neutralleiter) erfolgt an die Klemmen L1 (2), L2 (5) und L3 (8).

Bei Strommessungen fließt der Meßstrom durch die Anschlüsse I* (1) und I (3).

4.5.1 Spannungsmessung

bei Gleichstrom und Einphasen-Wechselstrom

- ⇨ Stellen Sie den Meßartschalter auf U_{DC} bzw. auf U_{AC} und den Spannungsbereichschalter auf den Bereich, der dem Meßwert entspricht. Der Strombereichschalter kann in beliebiger Stellung stehen.
- ⇨ Die an den Klemmen L1 (2) und L2 (5) anliegende Spannung können Sie auf der Skala, die dem eingestellten Meßbereich entspricht, direkt ablesen.

bei gleichbelastetem Dreileiter-Drehstrom




- ⇨ Stellen Sie den Meßartschalter auf U_{AC} und den Spannungsbereichschalter auf den Bereich, der dem Meßwert entspricht. Der Strombereichschalter kann in beliebiger Stellung stehen.
- ⇨ Schließen Sie die Spannung an die Klemmen L1 (2), L2 (5) und L3 (8) an.
- ⇨ Lesen Sie den Meßwert auf der Skala ab, die dem eingestellten Meßbereich entspricht.
Zur Ermittlung der *Phasenspannung* müssen Sie den abgelesenen *Spannungswert durch 3 dividieren*.

Zur Ermittlung der *Außenleiterspannung* müssen Sie den abgelesenen *Spannungswert* durch $\sqrt{3}$ dividieren.

4.5.2 Strommessung

- ⇨ Stellen Sie den Meßartschalter auf $I_{\text{---}}$ bzw. auf $I_{\text{~}}$ und den Strombereichschalter auf den Bereich, der dem Meßwert entspricht. Der Spannungsbereichschalter kann in beliebiger Stellung stehen.
- ⇨ Schließen Sie den Strompfad an die Klemmen I* (1) und I (3) an. Lesen Sie den Meßwert auf der Skala ab, die dem eingestellten Meßbereich entspricht und multiplizieren Sie ihn mit dem Faktor 0,01 (siehe Tabelle im Abschnitt 5. „Technische Kennwerte“).

4.5.3 Drehfeldrichtungs-Anzeige

- ⇨ Stellen Sie den Meßartschalter auf $L1L2L3$ 
- ⇨ Schließen Sie alle 3 Außenleiter in der richtigen Reihenfolge an die Klemmen L1 (2), L2 (5) und L3 (8) an.
Zeigerausschlag bei richtiger Drehfeldrichtung bis zur Markierung  (83% des Vollausschlages), bei falscher Drehfeldrichtung bis zur Markierung  (17% des Vollausschlages).
Die verketteten Spannungen müssen > 30 V sein und dürfen 650 V nicht überschreiten
Die angeschlossenen Spannungen dürfen max. $\pm 5\%$ voneinander abweichen.

5 Technische Kennwerte

Meßbereiche bei Gleichstrom und Einphasen-Wechselstrom

Nenn- strom A	Nenn- spannung V	Nenn- leistung W	Faktor c bei Skalenteilung		
			0...100	0...250	0...500
0,25	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	---

Meßbereiche bei gleichbelastetem Dreileiter-Drehstrom

Nenn- strom A	Nenn- spannung	Nenn- leistung	Faktor c bei Skalenteilung		
	V	W	0...100	0...250	0...500
0,25	50	25	---	0,1	---
	100	50	---	---	0,1
	250	125	---	0,5	---
	500	250	---	1	---
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	---

Meßbereiche

bei Gleich- und Wechselspannung

bei Gleich- und Wechselstrom

Nenn- spannung V	Faktor c bei Skalenteilung			Nenn- strom A	Faktor c bei Skalenteilung		
	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	---

Bei Leistungsfaktormessung ($\cos \varphi$) werden die Meßwerte an der $\cos \varphi$ -Skala ohne Berücksichtigung des Faktors c abgelesen.

Eingänge	
Spannungspfad Nennspannung U_N Eingangswiderstand R_i	50 V / 100 V / 250 V / 500 V 1 M Ω
Strompfad Nennstrom I_N Eingangswiderstand R_i	0,25 A / 1 A / 5 A / 25 A 8 m Ω
Spannungsabfall ΔU bei Nennstrom	2,1 mV / 8,4 mV / 42 mV / 210 mV
Eigenverbrauch P_i bei Nennstrom	0,0005 VA / 0,0084 VA / 0,21 VA / 5,25 VA
Galvanische Trennung	zwischen Spannungspfad und Strompfad durch Optokoppler, Prüfspannung 3 kV
Überlastbarkeit	
Zulässige Dauerüberlastung	In allen Nennspannungs- und Nennstrombereichen 1,2facher Wert der gewählten Nennspannung bzw. des gewählten Nennstromes. Ausgenommen Bereich 25 A: Messung max. 5 min, Pause 5 min
Genauigkeit	
bei Referenzbedingungen	Klasse 1,5 bei Leistungsmessung Klasse 2,5 in allen anderen Bereichen Klasse 5 bei Leistungsfaktormessung
im Bereich 25A:	2facher Grundfehler (außer bei Leistungsfaktormessung)
Referenzbedingungen	
Umgebungstemperatur	23 °C \pm 2 K
Feuchte	45 ... 55% rel. Luftfeuchte
Gebrauchslage	waagrecht
Frequenz	45 Hz ... 65 Hz
Kurvenform bei \sim :	sinus
Spannung bei Spannungsmessung: bei Leistungsfaktormessung: ¹⁾ bei Drehfeldrichtungsanzeige ²⁾	0,8 ... 1,2 $\cdot U_N$ 0 ... 1,0 $\cdot U_N$ > 50 V > 30 V (Abw. voneinander max. \pm 5%)
Strom bei Strommessung: bei Leistungsfaktormessung:	0 ... 1,2 $\cdot I_N$ 0 ... 1,0 $\cdot I_N$ 0 ... 1,2 $\cdot I_N$ / 25 A : 0,3 ... 1,0 $\cdot I_N$
Leistungsfaktor bei Leistungsfaktormessung:	$\cos \varphi = 0$... 0,866 ... 1 $\cos \varphi = 0$... 0,95 ... 0,99
Batteriespannung	6,6 ... 11 V (für jede der beiden Batterien)
übrige Einflußgrößen	entsprechend EN 60 051, IEC 51

Nenngebrauchsbereiche	
Temperatur	0 ... 21 ... 25 ... 50 °C
Frequenz	10 ... 16 ... 65 ... 400 Hz
bei Spannungsmessung:	10 ... 16 ... 65 ... 200 Hz (... 400 Hz mit Tol. ± 10%)
bei Strommessung:	10 ... 16 ... 65 ... 400 Hz
Einflüsseffekte innerhalb der Nenngebrauchsbereiche	
Temperatur	bei W: ± 1,5% / 10 °K bei V, A: ± 2,5% / 10 °K
übrige Einflußgrößen	entsprechend EN 60 051
Temperaturbereiche / Klimaklasse	
Betrieb	0 ... +50 °C
Lagerung	-25 ... +65 °C
Klimaklasse	2z/0/50/75% in Anlehnung an VDI/VDE 3540
Stromversorgung	
Batterien	2 Stück 9 V-Flachzellenbatterien IEC 6F22, 6LF22 oder 6LR61 je eine für Spannungs- und Strompfad
Betriebsdauer	ca. 200 Stunden
Batterietest	durch Batterietestfeld auf der Skala
Elektrische Sicherheit	
Schutzklasse	II nach IEC 1010-1/EN 61010-1/VDE 0411-1
Überspannungskategorie	III
Nennspannung	300 V
Verschmutzungsgrad	2
Nennisolationsspannung	650 V nach IEC 414/VDE 0410
Prüfspannung	3,7 kV nach IEC 1010-1/EN 61010-1
Mechanischer Aufbau	
Anzeige	Drehspulmeßwerk
Skalenlänge	96 mm
Schutzart	IP 50 nach VDE 0470 Teil 1
Abmessungen	110 mm x 181 mm x 62 mm
Gewicht	ca. 0,8 kg
<p>1) Die Messung ist von der Stellung des Spannungsbereichschalters unabhängig. Symmetriefehler des Spannungsdreiecks bei Leistungsfaktormessung in Drehstrom-Netzen max. 0,5%.</p> <p>2) Die Messung hat nur Informations-Charakter, deshalb keine Angabe der Klassengenauigkeit. Die Anzeige ist von der Stellung des Spannungsbereichschalters unabhängig.</p>	

6 Wartung

6.1 Batterie

Erreicht bei der Batteriekontrolle der Zeiger das Batterietestfeld „-|“ nicht mehr, dann ist die entsprechende Batterie auszutauschen. Ersetzen Sie die verbrauchte Batterie durch eine neue 9 V-Flachzellenbatterie 6F22, 6LF22 oder 6LR61, wie im Abschnitt 3.2 „Batterien einsetzen“ beschrieben.

Achtung: Trennen Sie das Gerät von den Meßkreisen, bevor Sie das Batteriefach öffnen. Achten Sie darauf, daß der Deckel wieder aufgesetzt ist, wenn Sie das Gerät wieder in Betrieb nehmen.



7 Reparatur- und Ersatzteil-Service

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GOSEN-METRAWATT GMBH

Service

Thomas-Mann-Straße 16 - 20

D - 90471 Nürnberg

Telefon (09 11) 86 02 - 4 10 / 4 11

Gedruckt in Slowenien · Änderungen vorbehalten

GOSEN-METRAWATT GMBH

D-90327 Nürnberg

Hausanschrift:

Thomas-Mann-Straße 16 - 20

D-90471 Nürnberg

Telefon (09 11) 86 02 - 0

Telefax (09 11) 86 02 - 6 69



Telefax (09 11) 86 02 – 2 53

Telex 6 23 729 gome d

Diese Anschrift gilt nur für Deutschland. Im Ausland stehen unsere jeweiligen Vertretungen oder Niederlassungen zur Verfügung.

Gedruckt in Slowenien · Änderungen vorbehalten

GOSSEN-METRAWATT GMBH
D-90327 Nürnberg

Hausanschrift:
Thomas-Mann-Straße 16 – 20
D-90471 Nürnberg
Telefon (09 11) 86 02 – 0
Telefax (09 11) 86 02 – 6 69

