

www.janitza.de

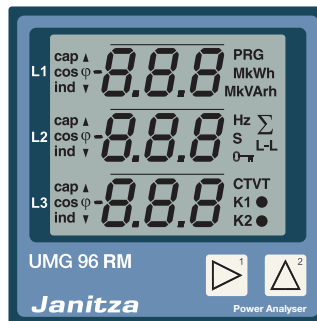
Janitza electronics GmbH
 Vor dem Polstück 1
 D-35633 Lahnau
 Support Tel. (0 64 41) 9642-22
 Fax (0 64 41) 9642-30
 E-mail: info@janitza.de
 Internet: http://www.janitza.de

Power Analyser

UMG 96 RM

Grundgerät

Betriebsanleitung und
 technische Daten



Janitza®

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines	4	Inbetriebnahme	54
Eingangskontrolle	6	Versorgungsspannung anlegen	54
Lieferumfang Grundgerät	7	Messspannung anlegen	54
Lieferbares Zubehör	7	Messstrom anlegen	54
Produktbeschreibung	8	Drehfeldrichtung	55
Bestimmungsmäßiger Gebrauch	8	Phasenzuordnung prüfen	55
Leistungsmerkmale Grundgerät	9	Kontrolle der Leistungsmessung	55
Messverfahren	10	Messung überprüfen	55
Netzanalysesoftware GridVis	11	Überprüfen der Einzelleistungen	55
Anschlussvarianten	11	Überprüfen der Summenleistungen	56
Montage	12	RS485-Schnittstelle	57
Installation	14	Digitalausgänge	59
Versorgungsspannung	14	Impulsausgang	61
Spannungsmessung	16	Vergleicher	67
Strommessung	22	Service und Wartung	70
RS485-Schnittstelle	28	Fehlermeldungen	71
Digitale Ausgänge	32	Technische Daten	78
Bedienung	34	Kenngrößen von Funktionen	82
Anzeige-Modus	34	Tabelle 1 - Parameterliste	84
Programmier-Modus	34	Tabelle 2 - Modbus-Adressenliste	90
Parameter und Messwerte	36	Maßbilder	94
Konfiguration	38	Übersicht Messwertanzeigen	96
Versorgungsspannung anlegen	38	Konformitätserklärung	102
Strom- und Spannungswandler	38	Anschlussbeispiel	103
Stromwandler programmieren	40	Kurzanleitung	104
Spannungswandler programmieren	41		
Parameter programmieren	42		

Allgemeines

Copyright

Dieses Handbuch unterliegt den gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsschutzes und darf weder als Ganzes noch in Teilen auf mechanische oder elektronische Weise fotokopiert, nachgedruckt, reproduziert oder auf sonstigem Wege ohne die rechtsverbindliche, schriftliche Zustimmung von

Janitza electronics GmbH, Vor dem Polstück 1,
D 35633 Lahnuau, Deutschland,

vervielfältigt oder weiterveröffentlicht werden.

Markenzeichen

Alle Markenzeichen und ihre daraus resultierenden Rechte gehören den jeweiligen Inhabern dieser Rechte.

Haftungsausschluss

Janitza electronics GmbH übernimmt keinerlei Verantwortung für Fehler oder Mängel innerhalb dieses Handbuches und übernimmt keine Verpflichtung, den Inhalt dieses Handbuchs auf dem neuesten Stand zu halten.

Kommentare zum Handbuch

Ihre Kommentare sind uns willkommen. Falls irgend etwas in diesem Handbuch unklar erscheint, lassen Sie es uns bitte wissen und schicken Sie uns eine EMAIL an: info@janitza.de

Bedeutung der Symbole

Im vorliegenden Handbuch werden folgende Piktogramme verwendet:



Gefährliche Spannung!

Lebensgefahr oder schwere Verletzungsgefahr. Vor Beginn der Arbeiten Anlage und Gerät spannungsfrei schalten.



Achtung!

Bitte beachten Sie die Dokumentation. Dieses Symbol soll Sie vor möglichen Gefahren warnen, die bei der Montage, der Inbetriebnahme und beim Gebrauch auftreten können.



Hinweis!

Anwendungshinweise

Bitte lesen Sie die vorliegende Bedienungsanleitung sowie alle weiteren Publikationen, die zum Arbeiten mit diesem Produkt (insbesondere für die Installation, den Betrieb oder die Wartung) hinzugezogen werden müssen.

Beachten Sie hierbei alle Sicherheitsvorschriften sowie Warnhinweise. Sollten Sie den Hinweisen nicht folgen, kann dies Personenschäden oder/und Schäden am Produkt hervorrufen.

Jegliche unerlaubte Änderung oder Verwendung dieses Geräts, welche über die angegebenen mechanischen, elektrischen oder anderweitigen Betriebsgrenzen hinausgeht, kann Personenschäden oder/und Schäden am Produkt hervorrufen.

Jegliche solche unerlaubte Änderung begründet „Missbrauch“ und/oder „Fahrlässigkeit“ im Sinne der Gewährleistung für das Produkt und schließt somit die Gewährleistung für die Deckung möglicher daraus folgender Schäden aus.

Dieses Gerät ist ausschließlich durch Fachkräfte zu betreiben und instandzuhalten.

Fachkräfte sind Personen, die aufgrund ihrer einschlägigen Ausbildung und ihrer Erfahrung befähigt sind, Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden, die der Betrieb oder die Instandhaltung des Gerätes verursachen kann.

Bei Gebrauch des Gerätes sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten.



Wird das Gerät nicht gemäß der Betriebsanleitung betrieben, so ist der Schutz nicht mehr sichergestellt und es kann Gefahr von dem Gerät ausgehen.



Leiter aus Einzeldrähten müssen mit Aderndhülsen versehen werden.



Nur Schraubsteckklammern mit der gleichen Polzahl und der gleichen Bauart dürfen zusammengesteckt werden.

Zu dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung ist Teil des Produktes.

- Betriebsanleitung vor dem Gebrauch des Gerätes lesen.
- Betriebsanleitung während der gesamten Lebensdauer des Produkts aufbewahren und zum Nachschlagen bereit halten.
- Betriebsanleitung an jeden nachfolgenden Besitzer oder Benutzer des Produktes weitergeben.



Alle zum Lieferumfang gehörenden Schraubklemmen sind am Gerät aufgesteckt.

Eingangskontrolle

Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Gerätes setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus. Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät unverzüglich außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigte Inbetriebnahme zu sichern.

Das Aus- und Einpacken ist mit der üblichen Sorgfalt ohne Gewaltanwendung und nur unter Verwendung von geeignetem Werkzeug vorzunehmen. Die Geräte sind durch Sichtkontrolle auf einwandfreien mechanischen Zustand zu überprüfen.

Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, wenn das Gerät z.B.

- sichtbare Beschädigung aufweist,
- trotz intakter Netzversorgung nicht mehr arbeitet,
- längere Zeit ungünstigen Verhältnissen (z.B. Lagerung außerhalb der zulässigen Klimagrenzen ohne Anpassung an das Raumklima, Betauung o.Ä.) oder Transportbeanspruchungen (z.B. Fall aus großer Höhe auch ohne sichtbare äußere Beschädigung o.Ä.) ausgesetzt war.
- Prüfen Sie bitte den Lieferumfang auf Vollständigkeit bevor Sie mit der Installation des Gerätes beginnen.

Lieferumfang Grundgerät

Anzahl	Art.Nr.	Bezeichnung
1	52.22.001	UMG 96RM
2	29.01.036	Befestigungsklammern.
1	33.03.113	Betriebsanleitung.
1	51.00.116	CD mit folgendem Inhalt. - Programmiersoftware GridVis - Funktionsbeschreibung GridVis
1	10.01.818	Schraubklemme, steckbar, 2-polig (Hilfsenergie)
1	10.01.828	Schraubklemme, steckbar, 4-polig (Spannungsmessung)
1	10.01.820	Schraubklemme, steckbar, 6-polig (Strommessung)
1	10.01.807	Schraubklemme, steckbar, 2-polig (RS 485)
1	10.01.808	Schraubklemme, steckbar, 3-polig (Digital-/Impulsausgang)

Lieferbares Zubehör

Art.Nr.	Bezeichnung
29.01.907	Dichtung, 96 x 96
18.08.094	RS485, Abschlusswiderstand extern, 120 Ohm
15.06.015	Schnittstellen-Konverter RS485 <-> RS232
15.06.025	Schnittstellen-Konverter RS485 <-> USB

Produktbeschreibung

Bestimmungsmäßiger Gebrauch

Das UMG 96RM ist für die Messung und Berechnung von elektrischen Größen wie Spannung, Strom, Leistung, Energie, Oberschwingungen usw. in der Gebäudeinstallation, an Verteilern, Leistungsschaltern und Schienenverteilern vorgesehen.

Das UMG 96RM ist für den Einbau in ortsfesten und wettergeschützten Schalttafeln geeignet. Leitende Schalttafeln müssen geerdet sein. Die Einbaulage ist beliebig.

Messspannungen und Messströme müssen aus dem gleichen Netz stammen.

Die Messergebnisse können angezeigt und über die RS485 Schnittstelle ausgelesen und weiterverarbeitet werden.

Die Spannungsmesseingänge sind für die Messung in Niederspannungsnetzen, in welchen Nennspannungen bis 300V Leiter gegen Erde und Stoßspannungen der Überspannungskategorie III vorkommen können, ausgelegt.

Die Strommesseingänge des UMG 96RM werden über externe $\dots/1A$ oder $\dots/5A$ Stromwandler angeschlossen.

Die Messung in Mittel- und Hochspannungsnetzen findet grundsätzlich über Strom- und Spannungswandlern statt.

Das UMG 96RM kann in Wohnbereichen und Industriebereichen eingesetzt werden.

Geräte-Kenngrößen

- Einbautiefe: 45 mm
- Versorgungsspannung: 230V (95V-240V AC)
- Frequenzbereich: 45-65Hz

Geräte-Funktionen

- 3 Spannungsmessungen, 300V
- 3 Strommessungen (über Stromwandler)
- RS485 Schnittstelle
- 2 digitale Ausgänge

Leistungsmerkmale Grundgerät

- Allgemeines
 - Fronttafeleinbaugerät mit den Abmessungen 96x96 mm.
 - Anschluss über Schraubsteck-Klemmen.
 - LC Display mit Hintergrundbeleuchtung.
 - Bedienung über 2 Tasten.
 - 3 Spannungsmesseingänge (300V CATIII).
 - 3 Strommesseingänge für Stromwandler.
 - RS485 Schnittstelle (Modbus RTU, Slave, bis 115 kbps)
 - 2 digitale Ausgänge.
 - Arbeitstemperaturbereich -10°C .. +55°C.
 - Speicherung von Min- und Maxwerten (ohne Zeitstempel).

- Messunsicherheit
 - Wirkenergie, Messunsicherheit Klasse 0,5 für ..5A Wandler,
 - Wirkenergie, Messunsicherheit Klasse 1 für ..1A Wandler,
 - Blindenergie, Klasse 2.

- Messung
 - Messung in IT- und TN-Netzen
 - Messung in Netzen mit Nennspannungen bis L-L 480V und L-N 277V.
 - Messbereich Strom 0 ..5Aeff
 - Echte Effektivwertmessung (TRMS)
 - Kontinuierliche Abtastung der Spannungs- und Strommesseingänge.
 - Frequenzbereich der Grundschiwingung 45Hz .. 65Hz,
 - Messung der Oberschwingungen 1. bis 40. für ULN und I.
 - Uln, I, P (Bezug/Lief.), Q (ind./kap.),
 - Erfassung von mehr als 800 Messwerten,
 - Fourieranalyse 1. bis 40. Oberschwingung für U und I.
 - 7 Energiezähler für
 - Wirkenergie (Bezug),
 - Wirkenergie (Lieferung)
 - Wirkenergie (ohne Rücklaufsperr)
 - Blindenergie (ind)
 - Blindenergie (kap)
 - Blindenergie (ohne Rücklaufsperr)
 - Scheinenergie
 - jeweils für L1, L2, L3 und Summe.
 - 8 Tarife (Umschaltung über Modbus).

Messverfahren

Das UMG 96RM misst lückenlos und berechnet alle Effektivwerte über ein 9-Perioden-Intervall. Das UMG 96RM misst den echten Effektivwert (TRMS) der an denn Messeingängen angelegten Spannungen und Ströme.

Bedienungskonzept

Sie können das UMG 96RM über mehrere Wege programmieren und Messwerte abrufen.

- Direkt am Gerät über 2 Tasten.
- Über die Programmiersoftware GridVis.
- Über die RS485-Schnittstelle mit dem Modbus-Protokoll. Sie können Daten mit Hilfe der Modbus-Adressenliste (ist auf dem beiliegenden Datenträger abgelegt) ändern und abrufen.

In dieser Betriebsanleitung wird nur die Bedienung des UMG 96RM über die 2 Tasten beschrieben. Die Programmiersoftware GridVis besitzt eine eigene „Online-Hilfe“.

Netzanalysesoftware GridVis

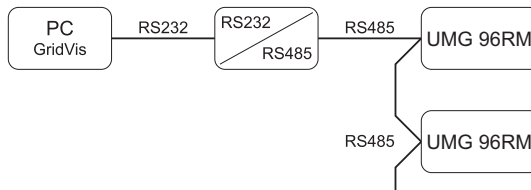
Das UMG 96RM kann mit der zum Lieferumfang gehörenden Netzanalysesoftware GridVis programmiert und ausgelesen werden. Hierfür muss ein PC über eine serielle Schnittstelle (RS485/Ethernet) an die RS485 Schnittstelle des UMG 96RM angeschlossen werden.

Leistungsmerkmale GridVis

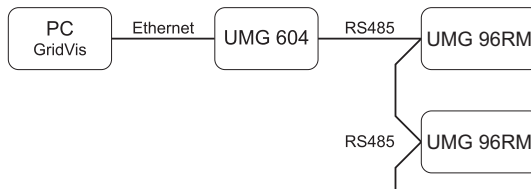
- Programmieren des UMG 96RM
- Grafische Darstellung von Messwerten

Anschlussvarianten

Anschluss eines UMG 96RM an einen PC über einen Schnittstellenwandler:



Anschluss eines UMG 96RM über ein UMG 604 als Gateway.



Montage

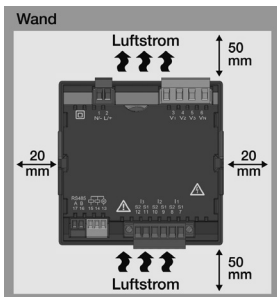
Einbauort

Das UMG 96RM ist für den Einbau in ortsfesten und wettergeschützten Schalttafeln geeignet. Leitende Schalttafeln müssen geerdet sein.

Einbaulage

Um eine ausreichende Belüftung zu erreichen muss das UMG 96RM senkrecht eingebaut werden. Der Abstand oben und unten muss mindestens 50mm und seitlich 20mm betragen.

Fronttafelausschnitt



Ausbruchmaß:
 $92^{+0,8} \times 92^{+0,8}$ mm.

Abb. Einbaulage
 UMG 96RM
 (Ansicht von hinten)

Befestigung

Das UMG 96RM wird über die seitlich liegenden Befestigungsklammern in der Schalttafel fixiert. Vor dem Einsetzen des Gerätes sind diese zu entfernen. Die Befestigung erfolgt anschließend über das Einschieben und Einrasten der Klammern.

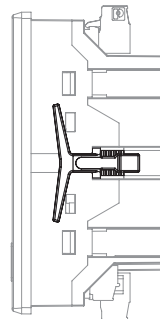


Abb. Befestigungs-
 klammer UMG 96RM
 (Seitenansicht)



Nichteinhaltung der Mindestabstände kann das UMG 96RM bei hohen Umgebungstemperaturen zerstören!

Installation

Versorgungsspannung

Für den Betrieb des UMG 96RM ist eine Versorgungsspannung erforderlich.

Der Anschluss Versorgungsspannung erfolgt auf der Rückseite des Gerätes über Steckklemmen.

Stellen Sie vor dem Anlegen der Versorgungsspannung sicher, dass Spannung und Frequenz mit den Angaben auf dem Typenschild übereinstimmen!

Die Versorgungsspannung muß über eine UL/IEC zugelassene Sicherung (1A Typ C) angeschlossen werden.

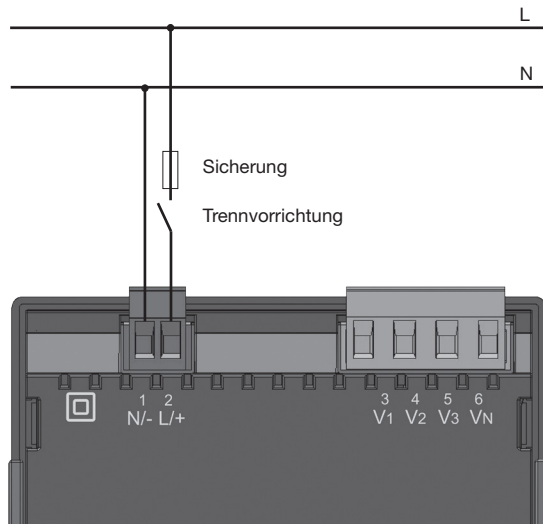


Abb. Anschlussbeispiel der Versorgungsspannung an ein UMG 96RM

**Achtung!**

Die Eingänge für die Versorgungsspannung sind berührungsgefährlich!



- In der Gebäudeinstallation muss ein Trennschalter oder Leistungsschalter für die Versorgungsspannung vorgesehen sein.
- Der Trennschalter muss in der Nähe des Gerätes angebracht und durch den Benutzer leicht zu erreichen sein.
- Der Schalter muss als Trennvorrichtung für dieses Gerät gekennzeichnet sein.
- Spannungen, die über dem zulässigen Spannungsbereich liegen, können das Gerät zerstören.

Spannungsmessung

Sie können das UMG 96RM für die Spannungsmessung in TN-, TT-, und IT-Systemen einsetzen.

Die Spannungsmessung im UMG 96RM ist für die Überspannungskategorie 300V CATIII (Bemessungs-Stoßspannung 4kV) ausgelegt.

In Systemen ohne N beziehen sich Messwerte die einen N benötigen auf einen berechneten N.

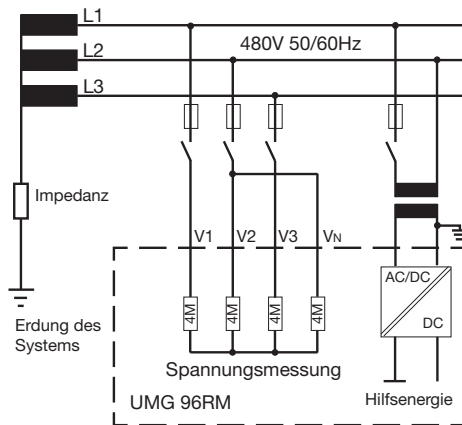
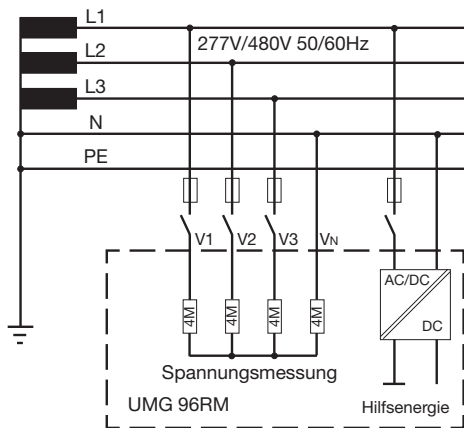


Abb. Prinzipschaltbild - Messung in Dreiphasen-4-Leitersystemen.

Abb. Prinzipschaltbild - Messung in Dreiphasen-3-Leitersystemen.

Netz-Nennspannung

Listen der Netze und deren Netz-Nennspannungen in denen das UMG 96RM eingesetzt werden kann.

Dreiphasen-4-Leitersysteme mit geerdetem Neutralleiter.

U_{L-N} / U_{L-L}
66V / 115V
120V / 208V
127V / 220V
220V / 380V
230V / 400V
240V / 415V
260V / 440V
277V / 480V

Maximale Nennspannung
des Netzes

Abb. Tabelle der für die Spannungsmesseingänge geeigneten Netz-Nennspannungen nach EN60664-1:2003.

Dreiphasen-3-Leitersysteme ungeerdet.

U_{L-L}
66V
120V
127V
220V
230V
240V
260V
277V
347V
380V
400V
415V
440V
480V

Maximale Nennspannung
des Netzes

Abb. Tabelle der für die Spannungsmesseingänge geeigneten Netz-Nennspannungen nach EN60664-1:2003.

Spannungsmesseingänge

Das UMG 96RM hat 3 Spannungsmesseingänge (V1, V2, V3).

Überspannung

Die Spannungsmesseingänge sind für die Messung in Netzen, in denen Überspannungen der Überspannungskategorie 300V CATIII (Bemessungs-Stoßspannung 4kV) vorkommen können, geeignet.

Frequenz

Für die Messung und die Berechnung von Messwerten benötigt das UMG 96RM die Netzfrequenz.

Das UMG 96RM ist für die Messung im Frequenzbereich von 45 bis 65Hz geeignet.

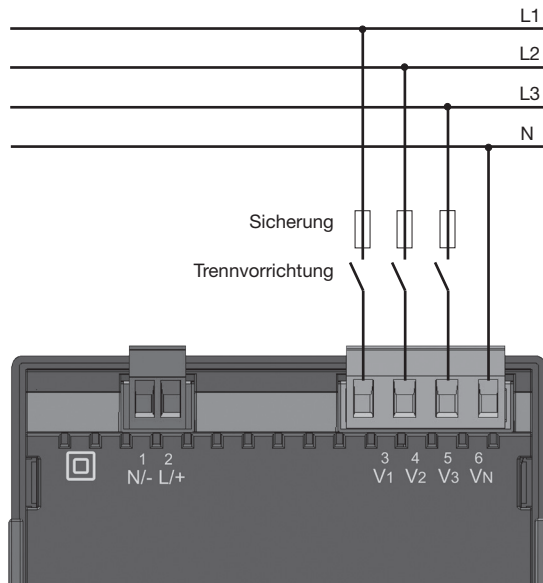


Abb. Anschlussbeispiel für die Spannungsmessung

Beim Anschluss der Spannungsmessung muss folgendes beachtet werden:

- Um das UMG 96RM stromlos und spannungslos zu schalten, ist eine geeignete Trennvorrichtung vorzusehen.
- Die Trennvorrichtung muss in der Nähe des UMG 96RM platziert, für den Benutzer gekennzeichnet und leicht erreichbar sein.
- Verwenden Sie als Überstrom-Schutzeinrichtung und Trennschalter einen UL/IEC zugelassenen Leitungsschutzschalter 10A (Typ C).
- Die Überstrom-Schutzeinrichtung muss einen Nennwert haben, der für den Kurzschlussstrom am Anschlusspunkt bemessen ist.
- Messspannungen und Messströme müssen aus dem gleichen Netz stammen

**Achtung!**

Spannungen, die die erlaubten Netz-Nennspannungen überschreiten, müssen über Spannungswandler angeschlossen werden.

**Achtung!**

Das UMG 96RM ist nicht für die Messung von Gleichspannungen geeignet.

**Achtung!**

Die Spannungsmesseingänge am UMG 96RM sind berührunggefährlich!

**Achtung!**

Die Spannungsmesseingänge dürfen nicht zur Spannungsmessung in SELV-Kreisen (Schutzkleinspannung) verwendet werden.

Anschlusschemas, Spannungsmessung

- 3p 4w (Adr. 509= 0), werksseitige Voreinstellung

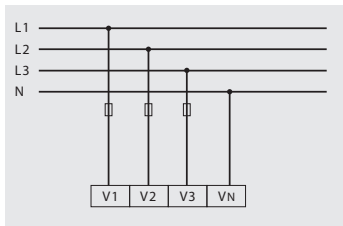


Abb. System mit drei Außenleitern und Neutralleiter.

- 3p 4wu (Adr. 509 = 1)

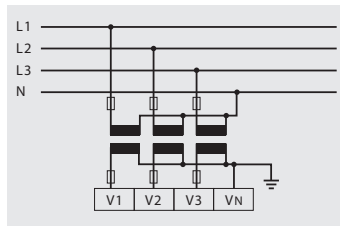


Abb. System mit drei Außenleitern und Neutralleiter. Messung über Spannungswandler.

- 3p 4u (Adr. 509 = 2)

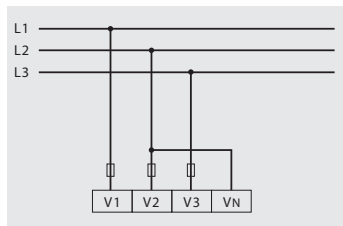


Abb. System mit drei Außenleitern ohne Neutralleiter. Messwerte die einen N benötigen beziehen sich auf einen berechneten N.

- 3p 2u (Adr. 509 = 5)

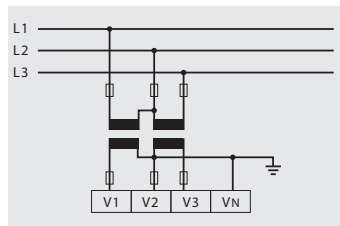


Abb. System mit drei Außenleitern ohne Neutralleiter. Messung über Spannungswandler. Messwerte die einen N benötigen beziehen sich auf einen berechneten N.

- 1p 2w1 (Adr. 509 = 4)

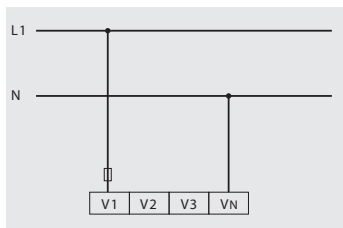


Abb. Aus dem Spannungsmesseingängen V2 und V3 abgeleitet Messwerte werden mit Null angenommen und nicht berechnet.

- 1p 2w (Adr. 509 = 6)

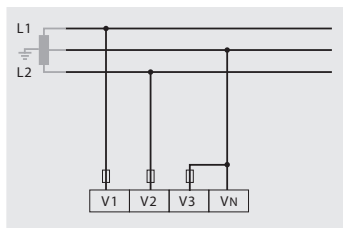


Abb. TN-C-System mit Einphasen-Dreileiteranschluss. Aus dem Spannungsmesseingang V3 abgeleitet Messwerte werden mit Null angenommen und nicht berechnet.

- 2p 4w (Adr. 509 = 3)

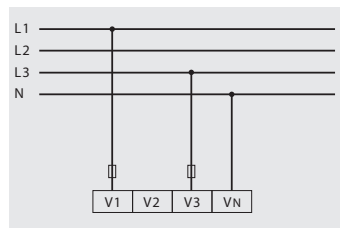


Abb. System mit gleichmäßiger Belastung der Phasen. Die Messwerte für den Spannungsmesseingang V2 werden berechnet.

- 3p 1w (Adr. 509 = 7)

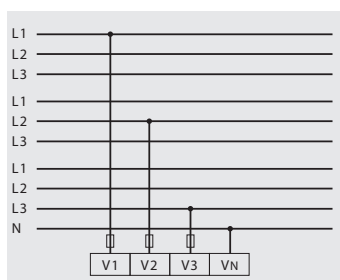


Abb. 3 Systeme mit gleichmäßiger Belastung der Phasen. Die nicht angelegten Messwerte L2/L3 bzw. L1/L3 bzw. L1/L2 der jeweiligen Systeme werden berechnet.

Strommessung

Das UMG 96RM ist für den Anschluss von Stromwandlern mit Sekundärströmen von $\dots/1A$ und $\dots/5A$ ausgelegt. Das werkseitig eingestellte Stromwandlerverhältnis liegt bei $5/5A$ und muss gegebenenfalls an die verwendeten Stromwandler angepasst werden.

Eine Direktmessung ohne Stromwandler ist mit dem UMG 96RM nicht möglich.

Es können nur Wechselströme und keine Gleichströme gemessen werden.

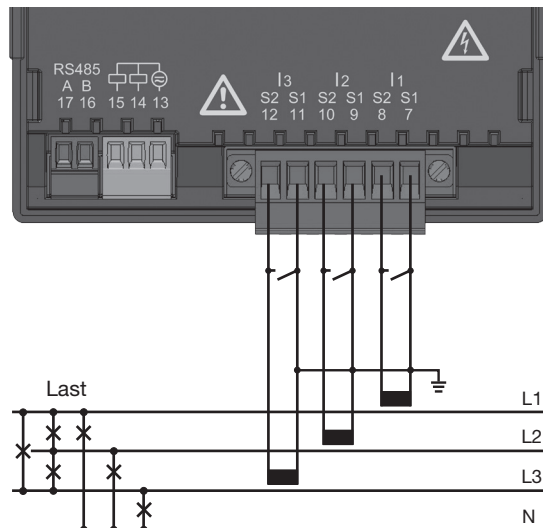


Abb. Strommessung über Stromwandler (Anschlussbeispiel)



Achtung!

Die Strommesseingänge sind berührungsfähig.



Achtung!

Das UMG 96RM ist nicht für die Messung von Gleichspannungen geeignet.



Erdung von Stromwandlern!

Ist für die Erdung der Sekundärwicklung ein Anschluss vorgesehen, so muss dieser mit Erde verbunden werden.

Stromrichtung

Die Stromrichtung kann am Gerät oder über die vorhandene serielle Schnittstellen für jede Phase einzeln korrigiert werden.

Bei Falschanschluss ist ein nachträgliches Umklemmen der Stromwandler nicht erforderlich.



Stromwandleranschlüsse!

Die Sekundäranschlüsse der Stromwandler müssen an diesen kurzgeschlossen sein, bevor die Stromzuleitungen zum UMG 96RM unterbrochen werden!

Ist ein Prüfschalter vorhanden, welcher die Stromwandlersekundärleitungen automatisch kurzschließt, reicht es aus, diesen in die Stellung „Prüfen“ zu bringen, sofern die Kurzschließer vorher überprüft worden sind.



Offene Stromwandler!

An Stromwandlern die sekundärseitig offen betrieben werden, können hohe berührungsgefährliche Spannungsspitzen auftreten!

Bei „offensicheren Stromwandlern“ ist die Wicklungsisolation so bemessen, dass die Stromwandler offen betrieben werden können. Aber auch diese Stromwandler sind berührungsgefährlich, wenn sie offen betrieben werden.

Anschlusschemas, Strommessung

- 3p 4w (Adr. 510 = 0), werksseitige Voreinstellung

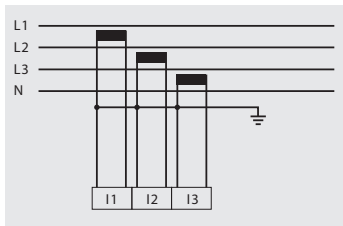


Abb. Messung in einem Dreiphasennetz mit ungleichmäßiger Belastung.

- 3p 2i (Adr. 510 = 1)

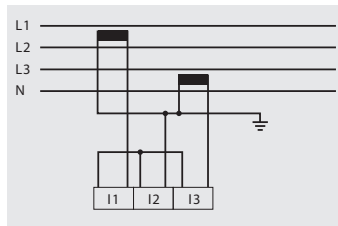


Abb. System mit gleichmäßiger Belastung der Phasen. Die Messwerte für den Strommesseingang I2 werden gemessen.

- 3p 2i0 (Adr. 510 = 2)

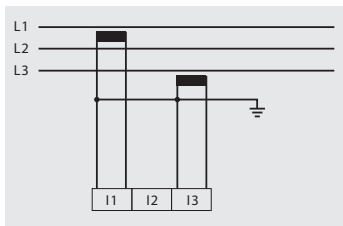


Abb. Die Messwerte für den Strommesseingang I2 werden berechnet.

- 3p 3w3 (Adr. 510 = 3)

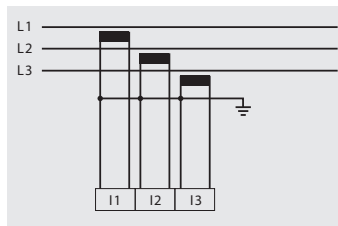


Abb. Messung in einem Dreiphasennetz mit ungleichmäßiger Belastung.

- 3p 3w (Adr. 510 = 4)

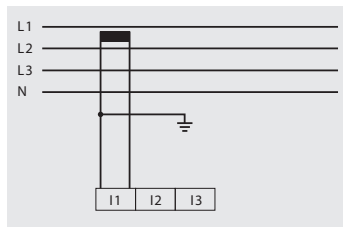


Abb. System mit gleichmäßiger Belastung der Phasen. Die Messwerte für die Strommesseingänge I2 und I3 werden berechnet.

- 2p 4w (Adr. 510 = 5)

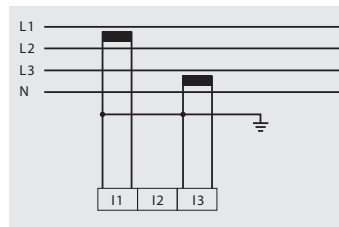


Abb. System mit gleichmäßiger Belastung der Phasen. Die Messwerte für den Strommesseingang I2 werden berechnet.

- 1p 2i (Adr. 510 = 6)

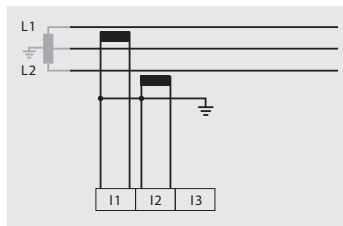


Abb. Aus dem Strommesseingang I3 abgeleitete Messwerte werden mit Null angenommen und nicht berechnet.

- 1p 2w (Adr. 510 = 7)

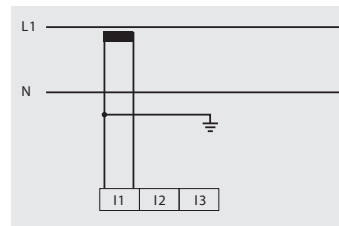


Abb. Aus den Strommesseingängen I2 und I3 abgeleitete Messwerte werden mit Null angenommen und nicht berechnet.

Anschlusschemas, Strommessung

- 3p 1w (Adr. 510 = 8)

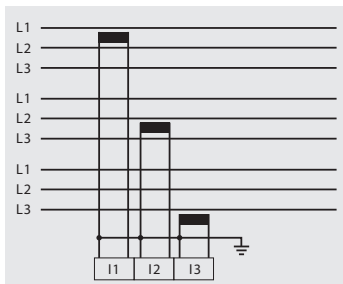


Abb. 3 Systeme mit gleichmäßiger Belastung der Phasen. Die nicht angelegten Messwerte I_2/I_3 bzw. I_1/I_3 bzw. I_1/I_2 der jeweiligen Systeme werden berechnet.

Summenstrommessung

Erfolgt die Strommessung über zwei Stromwandler, so muss das Gesamtübersetzungsverhältnis der Stromwandler im UMG 96RM programmiert werden.

Beispiel: Die Strommessung erfolgt über zwei Stromwandler. Beide Stromwandler haben ein Übersetzungsverhältnis von 1000/5A. Die Summenmessung wird mit einem Summenstromwandler 5+5/5A durchgeführt.

Das UMG 96RM muss dann wie folgt eingestellt werden:

Primärstrom: $1000\text{A} + 1000\text{A} = 2000\text{A}$

Sekundärstrom: 5A

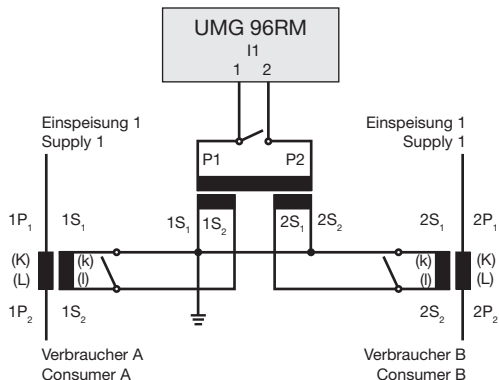


Abb. Strommessung über einen Summenstromwandler (Beispiel).

Amperemeter

Wollen Sie den Strom nicht nur mit dem UMG 96RM, sondern auch zusätzlich mit einem Amperemeter messen, so muss das Amperemeter in Reihe zum UMG 96RM geschaltet werden.

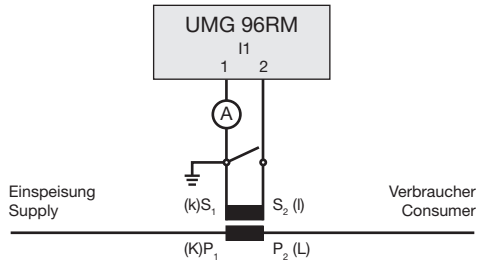
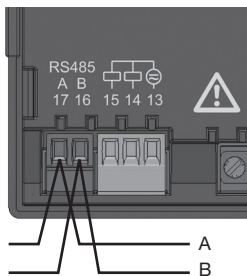


Abb. Strommessung mit einem zusätzlichen Amperemeter (Beispiel).

RS485-Schnittstelle

Die RS485-Schnittstelle ist beim UMG 96RM als 2-poliger Steckkontakt ausgeführt und kommuniziert über das Modbus-RTU-Protokoll (siehe auch Parameter programmieren).



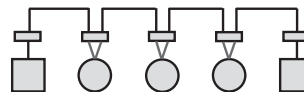
RS485-Schnittstelle,
2-poliger Steckkontakt

Abschlusswiderstände

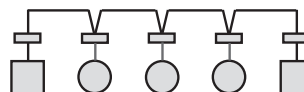
Am Anfang und am Ende eines Segments wird das Kabel mit Widerständen (120Ohm 1/4W) terminiert.




Das UMG 96RM enthält keine Abschlusswiderstände.

Richtig



Falsch



-  Klemmleiste im Schaltschrank.
-  Gerät mit RS485 Schnittstelle.
(Ohne Abschlusswiderstand)
-  Gerät mit RS485 Schnittstelle.
(Mit Abschlusswiderstand am Gerät)

Abschirmung

Für Verbindungen über die RS485 Schnittstelle ist ein verdrehtes und abgeschirmtes Kabel vorzusehen.

- Erden Sie die Schirme aller Kabel, die in den Schrank führen, am Schrankeintritt.
- Verbinden Sie den Schirm großflächig und gut leitend mit einer Fremdspannungsarmen Erde.
- Fangen Sie die Kabel oberhalb der Erdungsschelle mechanisch ab, um Beschädigungen durch Bewegungen des Kabels zu vermeiden.
- Verwenden Sie zur Einführung des Kabels in den Schaltschrank passende Kabeleinführungen zum Beispiel PG-Verschraubungen.

Kabeltyp

Die verwendeten Kabel müssen für eine Umgebungstemperatur von mindestens 80°C geeignet sein.

Empfohlene Kabeltypen:

Unitronic Li2YCY(TP) 2x2x0,22 (Lapp Kabel)

Unitronic BUS L2/FIP 1x2x0,64 (Lapp Kabel)

Maximale Kabellänge

1200m bei einer Baudrate von 38,4k.

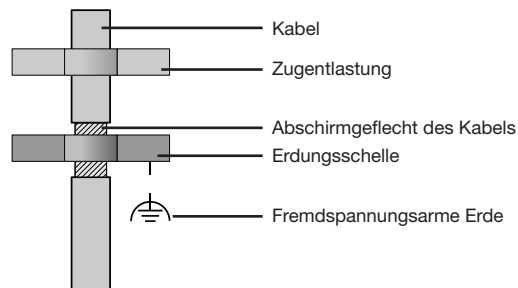


Abb. Abschirmungsauslegung bei Schrankeintritt.

Bus-Struktur

- Alle Geräte werden in einer Busstruktur (Linie) angeschlossen und jedes Gerät besitzt eine eigene Adresse innerhalb des Buses (siehe auch Parameter programmieren).
- In einem Segment können bis zu 32 Teilnehmer zusammenschaltet werden.
- Am Anfang und am Ende eines Segments wird das Kabel mit Widerständen (Busabschluß, 120Ohm, 1/4W) terminiert.
- Bei mehr als 32 Teilnehmern müssen Repeater (Leitungsverstärker) eingesetzt werden, um die einzelnen Segmente zu verbinden.
- Geräte mit eingeschaltetem Busabschluß müssen unter Spannung stehen.
- Es wird empfohlen den Master an das Ende eines Segments zu setzen.
- Wird der Master mit eingeschaltetem Busabschluß ausgetauscht, ist der Bus außer Betrieb.
- Wird ein Slave mit eingeschaltetem Busabschluß ausgetauscht oder ist spannungslos kann der Bus instabil werden.
- Geräte die nicht am Busabschluß beteiligt sind, können ausgetauscht werden, ohne dass der Bus instabil wird.

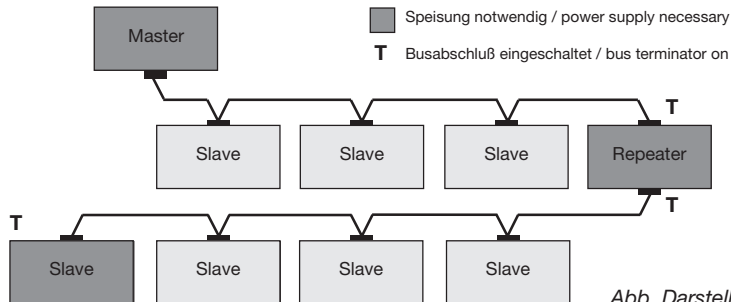


Abb. Darstellung Bus-Struktur

Digitale Ausgänge

Das UMG 96RM hat 2 digitale Ausgänge. Diese Ausgänge sind über Optokoppler galvanisch von der Auswertelektronik getrennt. Die digitalen Ausgänge haben einen gemeinsamen Bezug.

- Die digitalen Ausgänge können Gleich- und Wechselstromlasten schalten.
- Die digitalen Ausgänge sind **nicht** kurzschlussfest.
- Angeschlossene Leitungen die länger als 30m sind, müssen abgeschirmt verlegt werden.
- Eine externe Hilfsspannung ist erforderlich.
- Die digitalen Ausgänge können als Impulsausgänge verwendet werden.
- Die digitalen Ausgänge können über Modbus gesteuert werden.
- Die digitalen Ausgänge können Ergebnisse von Vergleichen ausgeben.

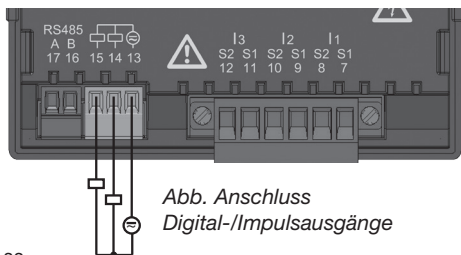


Abb. Anschluss Digital-/Impulsausgänge

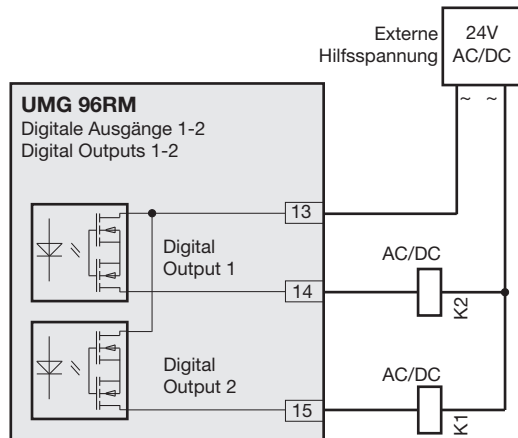


Abb. Anschluss von zwei Relais an die digitalen Ausgänge 14 und 15.



Bei der Verwendung der digitalen Ausgänge als Impulsausgang darf die Hilfsspannung (DC) nur eine max. Restwelligkeit von 5% besitzen.

Bedienung

Die Bedienung des UMG 96RM erfolgt über die Tasten 1 und 2. Messwerte und Programmierdaten werden auf einer Flüssigkristall-Anzeige dargestellt.

Es wird zwischen dem *Anzeige-Modus* und dem *Programmier-Modus* unterschieden. Durch die Eingabe eines Passwortes hat man die Möglichkeit, ein versehentliches Ändern der Programmierdaten zu verhindern.

Anzeige-Modus

Im Anzeige-Modus kann man mit den Tasten 1 und 2 zwischen den programmierten Messwertanzeigen blättern. Werkseitig sind alle im Profil 1 aufgeführten Messwertanzeigen abrufbar. Pro Messwertanzeige werden bis zu drei Messwerte angezeigt. Die Messwert-Wechselung erlaubt es, ausgewählte Messwertanzeigen abwechselnd nach einer einstellbaren Wechselzeit darzustellen.

Programmier-Modus

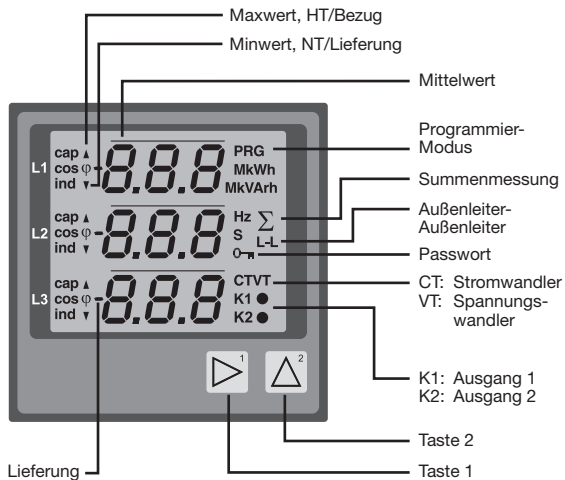
Im Programmier-Modus können die für den Betrieb des UMG 96RM notwendigen Einstellungen angezeigt und geändert werden. Betätigt man die Tasten 1 und 2 gleichzeitig für etwa 1 Sekunde, gelangt man über die

Passwort-Abfrage in den Programmier-Mode. Wurde kein Benutzer-Passwort programmiert gelangt man direkt in das erste Programmiermenü. Der Programmier-Modus wird in der Anzeige durch den Text „PRG“ gekennzeichnet.

Mit der Taste 2 kann jetzt zwischen den folgenden Programmier-Menüs umgeschaltet werden:

- Stromwandler,
- Spannungswandler,
- Parameterliste.

Befindet man sich im Programmier-Modus und hat für ca. 60 Sekunden keine Taste betätigt, oder betätigt die Tasten 1 und 2 für etwa 1 Sekunde gleichzeitig, so kehrt das UMG 96RM in den Anzeige-Modus zurück.



Parameter und Messwerte

Alle für den Betrieb des UMG 96RM notwendigen Parameter, wie z.B. die Stromwandlerdaten, und eine Auswahl von häufig benötigten Messwerten sind in der Tabelle abgelegt.

Auf den Inhalt der meisten Adressen kann über die serielle Schnittstelle und über die Tasten am UMG 96RM zugegriffen werden.

Am Gerät können Sie nur die ersten 3 signifikanten Stellen eines Wertes eingeben. Werte mit mehr Stellen können Sie über die GridVis eingeben.

Am Gerät werden immer nur die ersten 3 signifikanten Stellen der Werte angezeigt.

Ausgewählte Messwerte sind in Messwertanzeige-Profilen zusammengefasst und können im Anzeige-Modus über die Tasten 1 und 2 zur Anzeige gebracht werden.

Das aktuelle Messwertanzeigenprofil und das aktuelle Anzeigen-Wechsel-Profil können nur über die RS485 Schnittstelle gelesen und verändert werden.

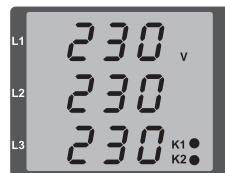
Beispiel Parameteranzeige

Im Display des UMG 96RM wird als Inhalt der Adresse „000“ der Wert „000“ angezeigt. Dieser Parameter gibt laut Liste die Geräteadresse (hier „001“) des UMG 96 RM innerhalb eines Buses wieder.

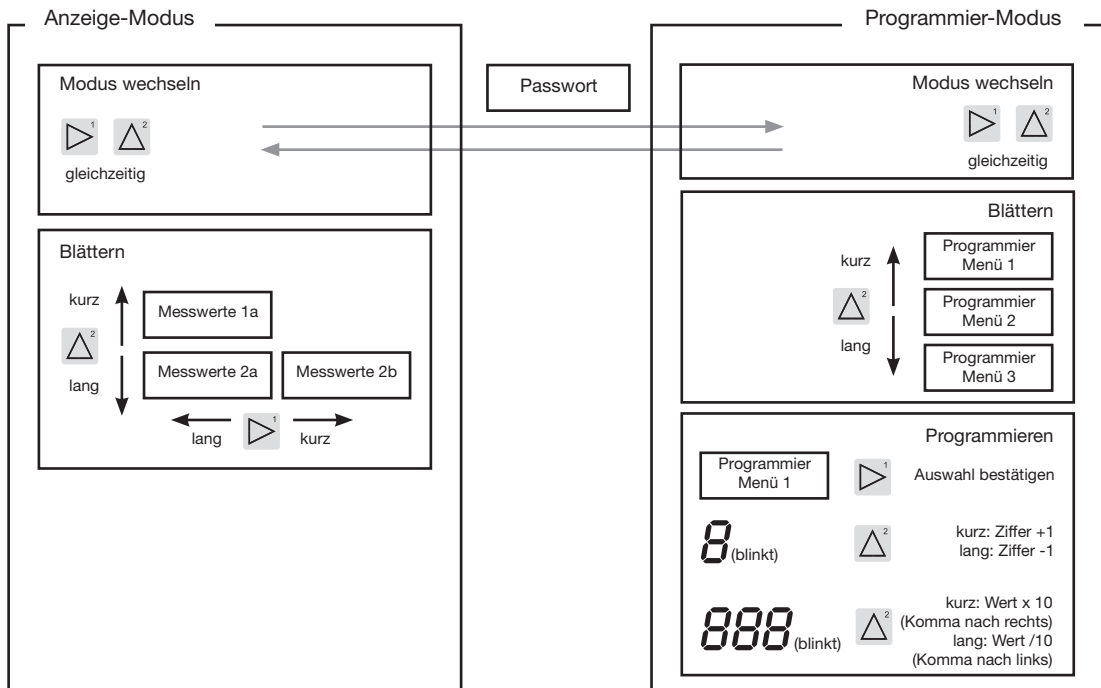


Beispiel Messwertanzeige

In diesem Beispiel werden im Display des UMG 96RM die Spannungen L gegen N mit je 230V angezeigt. Die Transistorausgänge K1 und K2 sind leitend und es kann ein Strom fließen.



Tastenfunktionen



Konfiguration

Versorgungsspannung anlegen

Für die Konfiguration des UMG 96RM muss die Versorgungsspannung angeschlossen sein.

Die Höhe der Versorgungsspannung für das UMG 96RM können Sie dem Typenschild entnehmen.

Erscheint keine Anzeige, so muss überprüft werden, ob sich die Betriebsspannung im Nennspannungsbereich befindet.

Strom- und Spannungswandler

Werkseitig ist ein Stromwandler von 5/5A eingestellt. Nur wenn Spannungswandler angeschlossen sind, muss das vorprogrammierte Spannungswandlerverhältnis geändert werden.

Beim Anschluss von Spannungswandlern ist die auf dem Typenschild des UMG 96RM angegebene Messspannung zu beachten!



Achtung!

Versorgungsspannungen, die nicht der Typenschildangabe entsprechen, können zu Fehlfunktionen und zur Zerstörung des Gerätes führen.

Der einstellbare Wert 0 für die primären Stromwandler ergibt keine sinnvollen Arbeitswerte und darf nicht verwendet werden.

Geräte, die auf automatischer Frequenzerkennung stehen, benötigen etwa 20 Sekunden bis die Netzfrequenz ermittelt wurde. In dieser Zeit halten die Messwerte die zugesicherte Messunsicherheit nicht ein.



Strom- und Spannungswandler

In der im Lieferumfang enthaltene Software GridVis können die Übersetzungsverhältnisse für jeden der drei Strom- bzw. Spannungsmesseingänge einzeln programmiert werden. Am Gerät ist nur das Übersetzungsverhältnis der jeweiligen Gruppe der Strommeseingänge bzw. der Spannungsmesseingänge einstellbar.

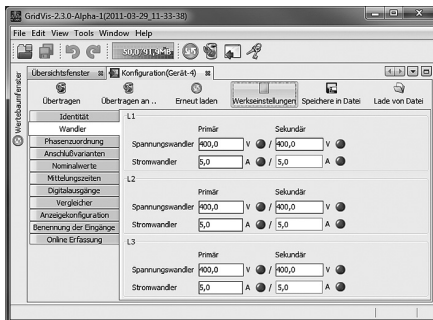


Abb. Anzeige zur Konfiguration der Strom- und Spannungswandler in der Software GridVis.

Stromwandler programmieren

In den Programmier-Modus wechseln

- Ein Wechsel in den Programmier-Modus erfolgt über das gleichzeitige Drücken der Tasten 1 und 2. Wurde ein Benutzer-Passwort programmiert, so erscheint die Passwortabfrage mit „000“. Die erste Ziffer des Benutzer-Passwortes blinkt und kann mit der Taste 2 geändert werden. Betätigt man die Taste 2 wird die nächste Ziffer ausgewählt und blinkt. Wurde die richtige Zahlenkombination eingegeben oder war kein Benutzer-Passwort programmiert, gelangt man in den Programmier-Modus.
- Die Symbole für den Programmier-Modus PRG und für den Stromwandler CT erscheinen.
- Mit Taste 1 wird die Auswahl bestätigt.
- Die erste Ziffer des Eingabebereiches für den Primärstrom blinkt.

Eingabe Stromwandler-Primärstrom

- Mit Taste 2 die blinkende Ziffer ändern.
- Mit Taste 1 die nächste zu ändernde Ziffer wählen. Die für eine Änderung ausgewählte Ziffer blinkt. Blinkt die gesamte Zahl, so kann das Komma mit Taste 2 verschoben werden.

Eingabe Stromwandler-Sekundärstrom

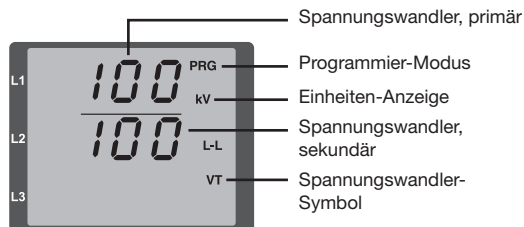
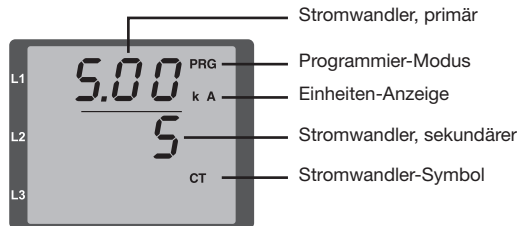
- Als Sekundärstrom kann nur 1A oder 5A eingestellt werden.
- Mit Taste 1 den Sekundärstrom wählen.
- Mit Taste 2 die blinkende Ziffer ändern.

Programm-Modus verlassen

- Über das gleichzeitige Drücken der Tasten 1 und 2 wird der Programm-Modus verlassen.

Spannungswandler programmieren

- Wechseln Sie wie beschrieben in den Programmier-Modus. Die Symbole für den Programmier-Modus PRG und für den Stromwandler CT erscheinen.
- Über die Taste 2 erfolgt das Umschalten auf die Spannungswandler-Einstellung.
- Mit Taste 1 wird die Auswahl bestätigt.
- Die erste Ziffer des Eingabebereiches für die Primärspannung blinkt. Analog der Zuordnung des Stromwandlerverhältnisses von Primär- zu Sekundärstrom kann das Verhältnis von Primär- zu Sekundärspannung des Spannungswandlers eingestellt werden.



Parameter programmieren

In den Programmier-Modus wechseln

- Wechseln Sie wie beschrieben in den Programmier-Modus. Die Symbole für den Programmier-Modus PRG und für den Stromwandler CT erscheinen.
- Über die Taste 2 erfolgt das Umschalten auf die Spannungswandler-Einstellung. Bei wiederholtem Drücken der Taste 2 wird der erste Parameter der Parameterliste angezeigt.

Parameter ändern

- Die Auswahl mit Taste 1 bestätigen.
- Die zuletzt gewählte Adresse mit dem dazugehörigen Wert wird angezeigt.
- Die erste Ziffer der Adresse blinkt und kann mit Taste 2 verändert werden. Über Taste 1 findet eine Auswahl der Ziffer statt, die wiederum mit Taste 2 verändert werden kann.

Wert ändern

- Ist die gewünschte Adresse eingestellt, wird mit Taste 1 eine Ziffer des Wertes ausgewählt und mit Taste 2 geändert.

Programm-Modus verlassen

- Über das gleichzeitige Drücken der Tasten 1 und 2 wird der Programm-Modus verlassen.



Abb. Passwortabfrage
Wurde ein Passwort gesetzt, kann über die Tasten 1 und 2 dieses eingegeben werden.



Abb. Programmier-Modus Stromwandler
Über die Tasten 1 und 2 können Primär- und Sekundärstrom geändert werden (vgl. Seite 40).



Abb. Programmier-Modus Spannungswandler
Über die Tasten 1 und 2 können Primär- und Sekundärstrom geändert werden (vgl. Seite 41).



Abb. Programmier-Modus Parameteranzeige
Über die Tasten 1 und 2 können die einzelnen Parameter geändert werden (vgl. Seite 36).

Geräteadresse (Adr. 000)

Sind mehrere Geräte über die RS485-Schnittstelle miteinander verbunden, so kann ein Mastergerät diese Geräte nur aufgrund ihrer Geräteadresse unterscheiden. Innerhalb eines Netzes muss daher jedes Gerät eine andere Geräteadresse besitzen. Es können Adressen im Bereich 1 bis 247 eingestellt werden.



Der einstellbare Bereich der Geräteadresse liegt zwischen 0 und 255. Die Werte 0 und 248 bis 255 sind reserviert und dürfen nicht verwendet werden.

Baudrate (Adr. 001)

Für die RS485-Schnittstellen ist eine gemeinsame Baudrate einstellbar. Die Baudrate ist im Netz einheitlich zu wählen. Über die Adresse 003 kann die Anzahl der Stopbits (0=1Bit, 1=2Bits) gesetzt werden. Datenbits (8) und Parität (keine) sind fest voreingestellt.

Einstellung	Baudrate
0	9.6kbps
1	19.2kbps
2	38.4kbps
3	57.6kbps
4	115.2kbps (Werkseinstellung)

Mittelwert

Für die Strom-, Spannungs- und Leistungsmesswerte werden Mittelwerte über einen einstellbaren Zeitraum gebildet. Die Mittelwerte sind mit einem Querstrich über dem Messwert gekennzeichnet.

Die Mittelungszeit kann aus einer Liste mit 9 festen Mittelungszeiten ausgewählt werden.

Mittelungszeit Strom (Adr. 040)

Mittelungszeit Leistung (Adr. 041)

Mittelungszeit Spannung (Adr. 042)

Einstellung	Mittelungszeit/Sek.
0	5
1	10
2	15
3	30
4	60
5	300
6	480 (Werkseinstellung)
7	600
8	900

Mittelungsverfahren

Das verwendete exponentielle Mittelungsverfahren erreicht nach der eingestellten Mittelungszeit mindestens 95% des Messwertes.

Mittel = $\text{Mittel} - 1 + (\text{Mess} - \text{Mittel} - 1) / N$

Mittel = angezeigter Mittelwert

Mess = Messwert

n = fortlaufende Messwertnummer

N = Anzahl der Messwerte über die gemittelt werden soll.

Min- und Maxwerte

Alle 9 Perioden werden alle Messwerte gemessen und berechnet. Zu den meisten Messwerten werden Min- und Maxwerte ermittelt.

Der Minwert ist der kleinste Messwert, der seit der letzten Löschung ermittelt wurde. Der Maxwert ist der größte Messwert, der seit der letzten Löschung ermittelt wurde. Alle Min- und Maxwerte werden mit den dazugehörigen Messwerten verglichen und bei Unter- bzw. Überschreitung überschrieben.

Die Min- und Maxwerte werden alle 5 Minuten in einem EEPROM ohne Datum und Uhrzeit gespeichert. Dadurch können durch einen Betriebsspannungsausfall nur die Min- und Maxwerte der letzten 5 Minuten verloren gehen.

Min- und Maxwerte löschen (Adr.506)

Wird auf die Adresse 506 eine „001“ geschrieben, werden alle Min- und Maxwerte gleichzeitig gelöscht. Eine Ausnahme bildet der Maxwert des Strommittelwertes. Der Maxwert des Strommittelwertes kann auch direkt im Anzeigenmenü durch langes Drücken der Taste 2 gelöscht werden.

Netzfrequenz (Adr. 034)

Für die automatische Ermittlung der Netzfrequenz muss an mindestens einem der Spannungsmesseingänge eine Spannung L-N von größer 10Veff anliegen.

Aus der Netzfrequenz wird dann die Abtastfrequenz für die Strom- und Spannungseingänge berechnet.

Fehlt die Messspannung, so kann keine Netzfrequenz ermittelt und damit keine Abtastfrequenz berechnet werden. Es kommt die quittierbare Fehlermeldung „500“. Spannung, Strom und alle anderen sich daraus ergebenden Werte werden auf Basis der letzten Frequenzmessung bzw. aufgrund von möglichen Leitungskopplungen berechnet und weiterhin angezeigt. Diese ermittelten Messwerte unterliegen jedoch nicht mehr der angegebenen Genauigkeit.

Ist eine erneute Messung der Frequenz möglich, wird die Fehlermeldung nach ca. 5 Sekunden nach Wiederkehr der Spannung automatisch ausgeblendet.

Der Fehler wird nicht angezeigt, wenn eine Festfrequenz eingestellt ist.

Einstellbereich: 0, 45 .. 65

0 = Automatische Frequenzbestimmung.

Die Netzfrequenz wird aus der Messspannung ermittelt.

45..65 = Festfrequenz

Die Netzfrequenz wird fest vorgewählt.

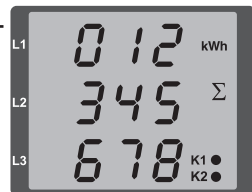
Energiezähler

Das UMG 96RM hat Energiezähler für Wirkenergie, Blindenergie und Scheinenergie.

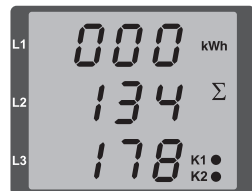
AbleSEN der Wirkenergie

Summe Wirkenergie

*Die in diesem Beispiel
angezeigte Wirkenergie
beträgt: 12 345 678 kWh*



*Die in diesem Beispiel
angezeigte Wirkenergie
beträgt: 134 178 kWh*



Oberschwingungen

Oberschwingungen sind das ganzzahlige Vielfache einer Grundschwingung.

Beim UMG 96RM muss die Grundschwingung der Spannung im Bereich 45 bis 65Hz liegen. Auf diese Grundschwingung beziehen sich die berechneten Oberschwingungen der Spannungen und der Ströme. Oberschwingungen bis zum 40fachen der Grundschwingung werden erfasst.

Die Oberschwingungen für die Ströme werden in Ampere und die Oberschwingungen der Spannungen in Volt angegeben.

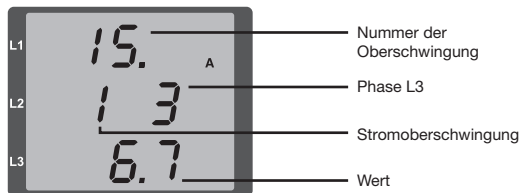


Abb. Anzeige der 15. Oberschwingung des Stromes in der Phase L3 (Beispiel).



Oberschwingungen werden nicht in der werksseitigen Voreinstellung angezeigt.

Oberschwingungsgehalt THD

THD ist das Verhältnis des Effektivwertes der Oberschwingungen zum Effektivwert der Grundschwingung.

Oberschwingungsgehalt des Stromes THDI:

$$THD_I = \frac{1}{|I_{fund}|} \sqrt{\sum_{n=2}^M |I_{n.Harm}|^2}$$

Oberschwingungsgehalt der Spannung THDU:

$$THD_U = \frac{1}{|U_{fund}|} \sqrt{\sum_{n=2}^M |U_{n.Harm}|^2}$$

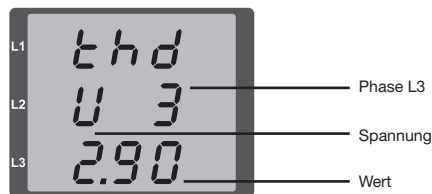


Abb. Anzeige des Oberschwingungsgehalt THD der Spannung aus der Phase L3 (Beispiel).

Messwert-Weiterschaltung

Alle 9 Perioden werden alle Messwerte berechnet und sind einmal in der Sekunde in den Messwertanzeigen abrufbar. Für den Abruf der Messwertanzeigen stehen zwei Methoden zur Verfügung:

- Die automatisch wechselnde Darstellung von ausgewählten Messwertanzeigen, hier als Messwert-Weiterschaltung bezeichnet.
- Die Auswahl einer Messwertanzeige über die Tasten 1 und 2 aus einem vorgewählten Anzeigen-Profil.

Beide Methoden stehen gleichzeitig zur Verfügung. Die Messwert-Weiterschaltung ist dann aktiv, wenn mindestens eine Messwertanzeige und mit einer Wechselzeit größer 0 Sekunden programmiert ist.

Wird eine Taste betätigt, so kann in den Messwertanzeigen des gewählten Anzeigen-Profiles geblättert werden. Wird für etwa 60 Sekunden keine Taste betätigt, so erfolgt die Umschaltung in die Messwert-Weiterschaltung und es werden nacheinander die Messwerte aus dem gewählten Anzeigen-Wechsel-Profil programmierten Messwertanzeigen zur Anzeige gebracht.

Wechselzeit (Adr. 039)

Einstellbereich : 0 .. 60 Sekunden

Sind 0 Sekunden eingestellt, so erfolgt kein Wechsel zwischen den für die Messwert-Weiterschaltung ausgewählten Messwertanzeigen.

Die Wechselzeit gilt für alle Anzeigen-Wechsel-Profile.

Anzeigen-Wechsel-Profil (Adr. 038)

Einstellbereich: 0 .. 3

0 - Anzeigen-Wechsel-Profil 1, vorgelegt.

1 - Anzeigen-Wechsel-Profil 2, vorgelegt.

2 - Anzeigen-Wechsel-Profil 3, vorgelegt.

3 - Anzeigen-Wechsel-Profil kundenspezifisch.

Messwertanzeigen

Nach einer Netzwiederkehr zeigt das UMG 96RM die erste Messwerttafel aus dem aktuellen Anzeigen-Profil an. Um die Auswahl der anzuzeigenden Messwerte übersichtlich zu halten, ist werkseitig nur eine Teil der zur Verfügung stehenden Messwerte für den Abruf in der Messwertanzeige vorprogrammiert. Werden andere Messwerte in der Anzeige des UMG 96RM gewünscht, so kann ein anderes Anzeigen-Profil gewählt werden.

Anzeigen-Profil (Adr. 037)

Einstellbereich: 0 .. 3

- 0 - Anzeigen-Profil 1, fest vorgelegt.
- 1 - Anzeigen-Profil 2, fest vorgelegt.
- 2 - Anzeigen-Profil 3, fest vorgelegt.
- 3 - Anzeigen-Profil kundenspezifisch.



Die kundenspezifischen Profile (Anzeigen-Wechsel-Profil und Anzeigen-Profil) können nur über die Software GridVis programmiert werden.



Profil-Einstellung

In der im Lieferumfang enthaltenen Software GridVis sind die Profile (Anzeigen-Wechsel-Profil und Anzeigen-Profil) anschaulich dargestellt. Innerhalb der Software sind über die Geräte-Konfiguration die Profile einstellbar; kundenspezifische Anzeigen-Profile sind zusätzlich programmierbar.

Für die Verwendung der Software GridVis ist eine Verbindung zwischen UMG 96RM und PC über die serielle Schnittstelle (RS485) erforderlich. Hierzu ist ein Schnittstellenwandler RS485/232, Art.-Nr. 15.06.015 oder RS485/USB, Art.-Nr. 15.06.025 notwendig.

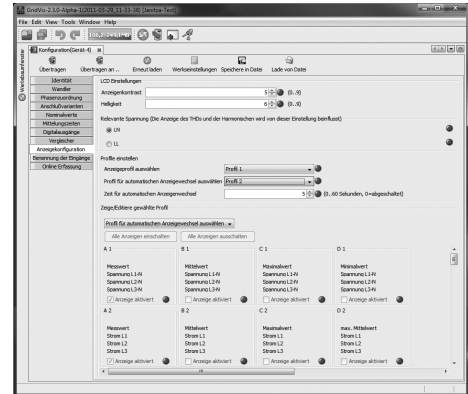


Abb. Anzeige der Profil-Einstellung in der Software GridVis.

Benutzer-Passwort (Adr. 050)

Um ein versehentliches Ändern der Programmierdaten zu erschweren, kann ein Benutzer-Passwort programmiert werden. Erst nach Eingabe des korrekten Benutzer-Passwortes, ist ein Wechsel in die nachfolgenden Programmier-Menüs möglich.

Werkseitig ist kein Benutzer-Passwort vorgegeben. In diesem Fall wird das Passwort-Menü übersprungen und man gelangt sofort in das Stromwandler-Menü.

Wurde ein Benutzer-Passwort programmiert, so erscheint das Passwort-Menü mit der Anzeige „000“.

Die erste Ziffer des Benutzer-Passwortes blinkt und kann mit der Taste 2 geändert werden. Betätigt man Taste 1 wird die nächste Ziffer ausgewählt und blinkt.

Erst wenn die richtige Zahlenkombination eingegeben wurde, gelangt man in das Programmier-Menü für den Stromwandler.

Passwort vergessen

Ist Ihnen das Passwort nicht mehr bekannt, so können Sie das Passwort nur noch über die PC-Software GridVis löschen.

Verbinden Sie hierzu das UMG96RM über eine geeignete Schnittstelle mit dem PC. Weitere Informationen finden Sie in der Hilfe der GridVis.

Energiezähler löschen (Adr. 507)

Die Wirk-, Schein- und Blindenergiezähler können nur gemeinsam gelöscht werden.

Um den Inhalt der Energiezähler zu löschen, muss die Adresse 507 mit „001“ beschrieben werden.



Durch das Löschen der Energiezähler gehen diese Daten im Gerät verloren. Um einen möglichen Datenverlust zu vermeiden, sollten Sie diese Messwerte vor dem Löschen mit der GridVis Software auslesen und abspeichern.

Drehfeldrichtung

Die Drehfeldrichtung der Spannungen und die Frequenz der Phase L1 werden in einer Anzeige dargestellt.

Die Drehfeldrichtung gibt die Phasenfolge in Drehstromnetzen an. Üblicherweise liegt ein „rechtes Drehfeld“ vor. Im UMG 96RM wird die Phasenfolge an den Spannungsmesseingängen geprüft und angezeigt. Eine Bewegung der Zeichenkette im Uhrzeigersinn bedeutet ein „rechtes Drehfeld“ und eine Bewegung entgegen dem Uhrzeigersinn bedeutet ein „linkes Drehfeld“.

Die Drehfeldrichtung wird nur dann bestimmt, wenn die Mess- und Betriebsspannungseingänge vollständig angeschlossen sind. Fehlt eine Phase oder werden zwei gleiche Phasen angeschlossen, so wird die Drehfeldrichtung nicht ermittelt und die Zeichenkette steht in der Anzeige.



Abb. Anzeige der Netzfrequenz (50.0) und der Drehfeldrichtung



Abb. Keine Drehfeldrichtung feststellbar.

LCD Kontrast (Adr. 035)

Die bevorzugte Betrachtungsrichtung für die LCD Anzeige ist von „unten“. Der LCD Kontrast der LCD Anzeige kann durch den Anwender angepasst werden. Die Kontrasteinstellung ist im Bereich von 0 bis 9 in 1er Schritten möglich.

- 0 = Zeichen sehr hell
- 9 = Zeichen sehr dunkel

Werkseitige Voreinstellung: 5

Hintergrundbeleuchtung (Adr. 036)

Die Hintergrundbeleuchtung ermöglicht bei schlechten Sichtverhältnissen eine gute Lesbarkeit der LCD Anzeige. Die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung kann durch den Anwender in einem Bereich von 0 bis 9 in 1er Schritten gesteuert werden.

- 0 = Helligkeit Hintergrundbeleuchtung minimal
- 9 = Helligkeit Hintergrundbeleuchtung maximal

Werkseitige Voreinstellung: 6

Zeiterfassung

Das UMG 96RM erfasst die Betriebsstunden und die Gesamtlaufzeit jedes Vergleichers, wobei die Zeit

- der Betriebsstunden mit einer Auflösung von 0,1h gemessen und in Stunden angezeigt wird bzw.
- der Gesamtlaufzeit der Vergleichler in Sekunden dargestellt wird (beim Erreichen von 999999s erfolgt die Anzeige in Stunden).

Für die Abfrage über die Messwertanzeigen sind die Zeiten mit den Ziffern 1 bis 6 gekennzeichnet:

keine = Betriebsstundenzähler

1 = Gesamtlaufzeit, Vergleichler 1A

2 = Gesamtlaufzeit, Vergleichler 2A

3 = Gesamtlaufzeit, Vergleichler 1B

4 = Gesamtlaufzeit, Vergleichler 2B

5 = Gesamtlaufzeit, Vergleichler 1C

6 = Gesamtlaufzeit, Vergleichler 2C

In der Messwertanzeige können maximal 99999.9 h (=11,4 Jahre) dargestellt werden.

Betriebsstundenzähler

Der Betriebsstundenzähler misst die Zeit in der das UMG 96RM Messwerte erfasst und anzeigt.

Die Zeit der Betriebsstunden wird mit einer Auflösung von 0,1h gemessen und in Stunden angezeigt. Der Betriebsstundenzähler kann nicht zurückgesetzt werden.

Gesamtlaufzeit Vergleichler

Die Gesamtlaufzeit eines Vergleichlers ist die Summe aller Zeiten für die eine Grenzwertverletzung im Vergleichlerergebnis stand.

Die Gesamtlaufzeiten der Vergleichler kann nur über die Software GridVis zurückgesetzt werden. Die Rücksetzung erfolgt für alle Gesamtlaufzeiten.



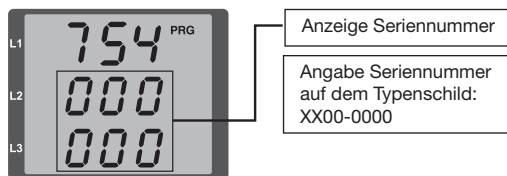
Abb. Messwertanzeige Betriebsstundenzähler

Das UMG 96RM zeigt im Betriebsstundenzähler die Zahl 140,8h an. Das entspricht 140 Stunden und 80 Industrieminuten. 100 Industrieminuten entsprechen 60 Minuten. In diesem Beispiel entsprechen danach die 80 Industrieminuten 48 Minuten.

Seriennummer (Adr. 754)

Die vom UMG 96RM angezeigte Seriennummer ist 6 stellig und ist ein Teil der auf dem Typenschild angezeigten Seriennummer.

Die Seriennummer kann nicht geändert werden.



Software Release (Adr. 750)

Die Software für das UMG 96RM wird kontinuierlich verbessert und erweitert. Der Softwarestand im Gerät wird mit einer 3-stelligen Nummer, der Software Release, gekennzeichnet. Die Software Release kann vom Benutzer nicht geändert werden.

Inbetriebnahme

Versorgungsspannung anlegen

- Die Höhe der Versorgungsspannung für das UMG 96RM ist dem Typenschild zu entnehmen.
- Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung schaltet das UMG 96RM auf die erste Messwertanzeige um.
- Erscheint keine Anzeige, so muss überprüft werden, ob die Versorgungsspannung im Nennspannungsbereich liegt.

Messspannung anlegen

- Spannungsmessungen in Netzen mit Nennspannungen über 300VAC gegen Erde müssen über Spannungswandler angeschlossen werden.
- Nach dem Anschluss der Messspannungen müssen die vom UMG 96RM angezeigten Messwerte für die Spannungen L-N und L-L mit denen am Spannungsmesseingang übereinstimmen.



Achtung!

Spannungen und Ströme die außerhalb des zulässigen Messbereiches liegen können zu Personenschäden führen und das Gerät zerstören.

Messstrom anlegen

Das UMG 96RM ist für den Anschluss von $\dots/1A$ und $\dots/5A$ Stromwandlern ausgelegt.

Über die Strommesseingänge können nur Wechselströme und keine Gleichströme gemessen werden.

Schließen Sie alle Stromwandlerausgänge außer einem kurz. Vergleichen Sie die vom UMG 96RM angezeigten Ströme mit dem angelegten Strom.

Der vom UMG 96RM angezeigte Strom muss unter Berücksichtigung des Stromwandlerübersetzungsverhältnisses mit dem Eingangsstrom übereinstimmen.

In den kurzgeschlossenen Strommesseingängen muss das UMG 96RM ca. null Ampere anzeigen.

Das Stromwandlerverhältnis ist werkseitig auf 5/5A eingestellt und muss gegebenenfalls an die verwendeten Stromwandler angepasst werden.



Achtung!

Versorgungsspannungen, die nicht der Typenschildangabe entsprechen, können zu Fehlfunktionen und zur Zerstörung des Gerätes führen.



Achtung!

Das UMG 96RM ist nicht für die Messung von Gleichspannungen geeignet.

Drehfeldrichtung

Überprüfen Sie in der Messwertanzeige des UMG 96RM die Richtung des Spannungs-Drehfeldes. Üblicherweise liegt ein „rechtes“ Drehfeld vor.

Phasenzuordnung prüfen

Die Zuordnung Außenleiter zu Stromwandler ist dann richtig, wenn man einen Stromwandler sekundärseitig kurzschließt und der vom UMG 96RM angezeigte Strom in der dazugehörigen Phase auf 0A sinkt.

Kontrolle der Leistungsmessung

Schließen Sie alle Stromwandlerausgänge, außer einem kurz und überprüfen Sie die angezeigten Leistungen. Das UMG 96RM darf nur eine Leistung in der Phase mit dem nicht kurzgeschlossenen Stromwandlereingang anzeigen. Trifft dies nicht zu, überprüfen Sie den Anschluss der Messspannung und des Messstromes.

Stimmt der Betrag der Wirkleistung aber das Vorzeichen der Wirkleistung ist negativ, so kann das zwei Ursachen haben:

- Die Anschlüsse S1(k) und S2(l) am Stromwandler sind vertauscht.
- Es wird Wirkenergie ins Netz zurückgeliefert.

Messung überprüfen

Sind alle Spannungs- und Strommesseingänge richtig angeschlossen, so werden auch die Einzel- und Summenleistungen richtig berechnet und angezeigt.

Überprüfen der Einzelleistungen

Ist ein Stromwandler dem falschen Außenleiter zugeordnet, so wird auch die dazugehörige Leistung falsch gemessen und angezeigt.

Die Zuordnung Außenleiter zu Stromwandler am UMG 96RM ist dann richtig, wenn keine Spannung zwischen dem Aussenleiter und dem dazugehörigen Stromwandler (primär) anliegt.

Um sicherzustellen, dass ein Außenleiter am Spannungsmesseingang dem richtigen Stromwandler zugeordnet ist, kann man den jeweiligen Stromwandler sekundärseitig kurzschließen. Die vom UMG 96RM angezeigte Scheinleistung muss dann in dieser Phase Null sein.

Wird die Scheinleistung richtig angezeigt aber die Wirkleistung mit einem „-“ Vorzeichen, dann sind die Stromwandlerklemmen vertauscht oder es wird Leistung an das Energieversorgungsunternehmen geliefert.

Überprüfen der Summenleistungen

Werden alle Spannungen, Ströme und Leistungen für die jeweiligen Außenleiter richtig angezeigt, so müssen auch die vom UMG 96RM gemessenen Summenleistungen stimmen. Zur Bestätigung sollten die vom UMG 96RM gemessenen Summenleistungen mit den Arbeiten der in der Einspeisung sitzenden Wirk- und Blindleistungszähler verglichen werden.

RS485-Schnittstelle

Über das MODBUS RTU Protokoll mit CRC-Check an der RS485 Schnittstelle kann auf die Daten aus der Parameter- und der Messwertliste zugegriffen werden.

Adressbereich: 1 .. 247

Werkseitige Voreinstellung : 1

Werkseitig ist die Geräteadresse 1 und die Baudrate auf 115,2 kbps eingestellt.

Modbus-Funktionen (Slave)

04 Read Input Registers

06 Preset Single Register

16 (10Hex) Preset Multiple Registers

23 (17Hex) Read/Write 4X Registers

Die Reihenfolge der Bytes ist High- vor Lowbyte (Motorola Format).

Übertragungsparameter:

Datenbits: 8

Parität: keine

Stopbits (UMG 96RM): 2

Stopbits extern: 1 oder 2

Zahlenformate: short 16 bit ($-2^{15}.. 2^{15} - 1$)

float 32 bit (IEEE 754)



Broadcast (Adresse 0) wird vom Gerät nicht unterstützt.



Die Telegrammlänge darf 256 Byte nicht überschreiten.

Beispiel: Auslesen der Spannung L1-N

Die Spannung L1-N ist in der Messwertliste unter der Adresse 19000 abgelegt. Die Spannung L1-N ist im INT Format abgelegt.

Die Geräteadresse des UMG 96RM wird hier mit Adresse = 01 angenommen.

Die „Query Message“ sieht dann wie folgt aus:

Bezeichnung	Hex	Bemerkung
Geräteadresse	01	UMG 96RM, Adresse = 1
Funktion	03	„Read Holding Reg.“
Startadr. Hi	4A	19000dez = 4A38hex
Startadr. Lo	38	
Anz. Werte Hi	00	2dez = 0002hex
Anz. Werte Lo	02	
Error Check	-	

Die „Response“ des UMG96 RM kann dann wie folgt aussehen:

Bezeichnung	Hex	Bemerkung
Geräteadresse	01	UMG 96RM, Adresse = 1
Funktion	03	
Byte Zähler	06	
Data	00	00hex = 00dez
Data	E6	E6hex = 230dez
Error Check (CRC)	-	

Die von der Adresse 19000 zurückgelesene Spannung L1-N beträgt 230V.

Digitalausgänge

Das UMG 96RM hat zwei Digitalausgänge. Den Digitalausgängen können wahlweise folgende Funktionen zugeordnet werden:

Digitalausgang 1

Adr. 200 = 0 Ergebnis der Vergleicherguppe 1
 Adr. 200 = 1 Impulsausgang
 Adr. 200 = 2 Wert aus einer externen Quelle

Digitalausgang 2

Adr. 202 = 0 Ergebnis der Vergleicherguppe 2
 Adr. 202 = 1 Impulsausgang
 Adr. 202 = 2 Wert aus einer externen Quelle

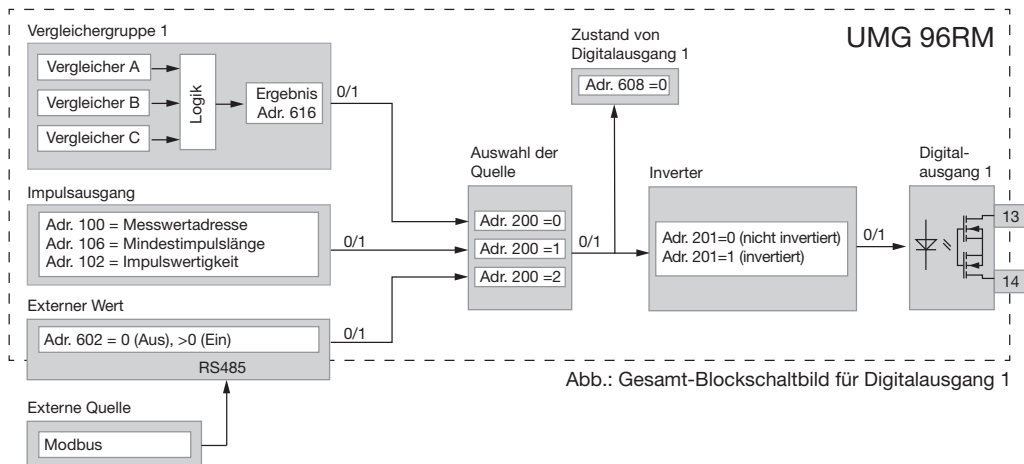
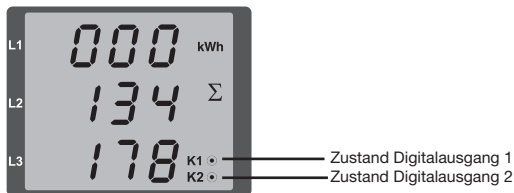


Abb.: Gesamt-Blockschaltbild für Digitalausgang 1

Digitalausgänge - Zustandsanzeigen

Der Zustand der Schaltausgänge wird in der Anzeige des UMG 96RM durch Kreissymbole dargestellt.



Da die Anzeige nur einmal pro Sekunde aktualisiert wird, können schnellere Zustandsänderungen der Ausgänge nicht angezeigt werden.

Zustände am Digitalausgang

- Es kann ein Strom von <math><1\text{mA}</math> fließen.
Digitalausgang 1: Adr. 608 = 0
Digitalausgang 2: Adr. 609 = 0
- Es kann ein Strom von bis zu 50mA fließen.
Digitalausgang 1: Adr. 608 = 1
Digitalausgang 2: Adr. 609 = 1

Impulsausgang

Die Digitalausgänge können u.a. auch für die Ausgabe von Impulsen zur Zählung des Energieverbrauchs genutzt werden. Dazu wird nach dem Erreichen einer bestimmten, einstellbaren Energiemenge ein Impuls von definierter Länge am Ausgang angelegt. Um einen Digitalausgang als Impulsausgang zu verwenden müssen Sie verschiedene Einstellungen vornehmen.

- Digitalausgang,
- Auswahl der Quelle,
- Messwert-Auswahl,
- Impulslänge,
- Impulswertigkeit.

Messwert-Auswahl (Adr.100, 101)

Tragen Sie hier die Adresse des Leistungswertes ein, der als Arbeits-Impuls ausgegeben werden soll. Siehe Tabelle 2.

Auswahl der Quelle (Adr.200, 202)

Hier tragen Sie ein, welche Quelle den Messwert liefert, der auf dem Digitalausgang ausgegeben werden soll.

Wählbare Quellen:

- Vergleicherguppe
- Impuls
- Externe Quelle

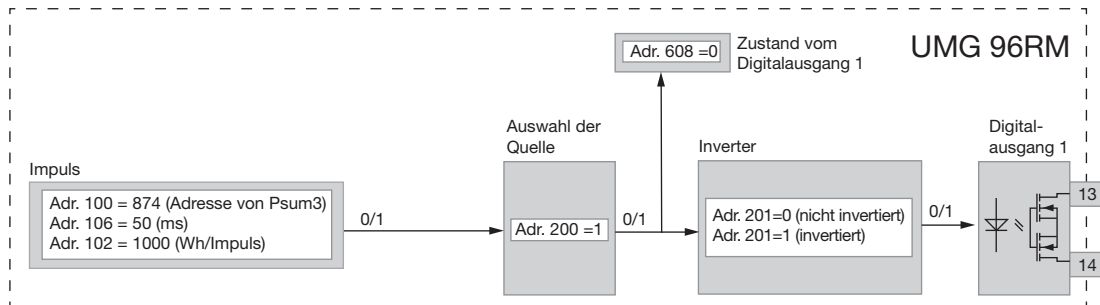


Abb.: Blochschaftbild; Beispiel Digitalausgang 1 als Impulsausgang.

Impulslänge (Adr.106)

Die Impulslänge ist für beide Impulsausgänge gültig und wird über die Parameteradresse 106 fest eingestellt.

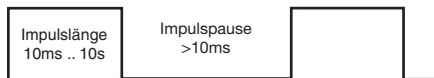
Einstellbereich: 1 .. 1000 1 = 10ms
 Voreinstellung: 5 = 50ms

Die typische Impulslänge für S0-Impulse beträgt 30ms.

Impulspause

Die Impulspause ist mindestens so groß wie die gewählte Impulslänge.

Die Impulspause ist abhängig von der z. B. gemessenen Energie und kann Stunden oder Tage betragen.



Impulsabstand

Der Impulsabstand ist innerhalb der gewählten Einstellungen proportional zur Leistung.



Messwert-Auswahl

Bei der Programmierung mit der GridVis bekommen Sie eine Auswahl von Arbeitswerten die aber aus den Leistungswerten abgeleitet sind.

Aufgrund der Mindest-Impulslänge und der Mindest-Impulspause, ergeben sich für die maximale Anzahl an Impulsen pro Stunde die Werte in der Tabelle.

Impulslänge	Impulspause	Max. Impulse/h
10 ms	10 ms	180 000 Impulse/h
30 ms	30 ms	60 000 Impulse/h
50 ms	50 ms	36 000 Impulse/h
100 ms	100 ms	18 000 Impulse/h
500 ms	500 ms	3600 Impulse/h
1 s	1 s	1800 Impulse/h
10 s	10 s	180 Impulse/h

Beispiele für die maximal mögliche Impulsanzahl pro Stunde.

Impulswertigkeit (Adr.102, 104)

Mit der Impulswertigkeit geben Sie an, wieviel Energie (Wh oder varh) einem Impuls entsprechen soll.

Die Impulswertigkeit wird durch die maximale Anschlußleistung und die maximale Impulsanzahl pro Stunde bestimmt.

Wenn Sie die Impulswertigkeit mit einem positiven Vorzeichen angeben, werden nur dann Impulse ausgegeben wenn auch der Messwert ein positives Vorzeichen hat.

Wenn Sie die Impulswertigkeit mit einem negativen Vorzeichen angeben, werden nur dann Impulse ausgegeben wenn auch der Messwert ein negatives Vorzeichen hat.

$$\text{Impulswertigkeit} = \frac{\text{max. Anschlußleistung}}{\text{max. Impulsanzahl/h}} \quad [\text{Impulse/Wh}]$$



Da der Wirkenergiezähler mit Rücklaufsperr arbeitet, werden nur bei Bezug von elektrischer Energie Impulse ausgegeben.



Da der Blindenergiezähler mit Rücklaufsperr arbeitet, werden nur bei induktiver Last Impulse ausgegeben.

Impulswertigkeit ermitteln

Festlegen der Impulslänge

Legen Sie die Impulslänge entsprechend den Anforderungen des angeschlossenen Impulsempfängers fest. Bei einer Impulslänge von z.B. 30 ms, kann das UMG96RM eine maximale Anzahl von 60000 Impulsen (siehe Tabelle "maximale Impulsanzahl" pro Stunde abgeben.

Ermittlung der maximalen Anschlussleistung

Beispiel:

Stromwandler = 150/5A
 Spannung L-N = max. 300 V

Leistung pro Phase = 150 A x 300 V
 = 45 kW

Leistung bei 3 Phasen = 45kW x 3
 Maximale Anschlußleistung= 135kW

Berechnen der Impulswertigkeit

$$\text{Impulswertigkeit} = \frac{\text{max. Anschlußleistung}}{\text{max. Impulsanzahl/h}} \quad [\text{Impulse/Wh}]$$

Impulswertigkeit = 135kW / 60000 Imp/h
 Impulswertigkeit = 0,00225 Impulse/kWh
 Impulswertigkeit = 2,25 Impulse/Wh

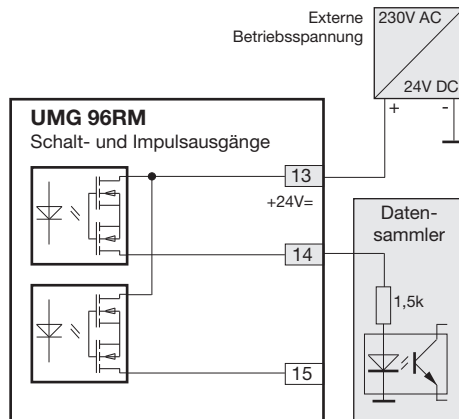


Abb.: Anschlussbeispiel für die Beschaltung als Impulsausgang.

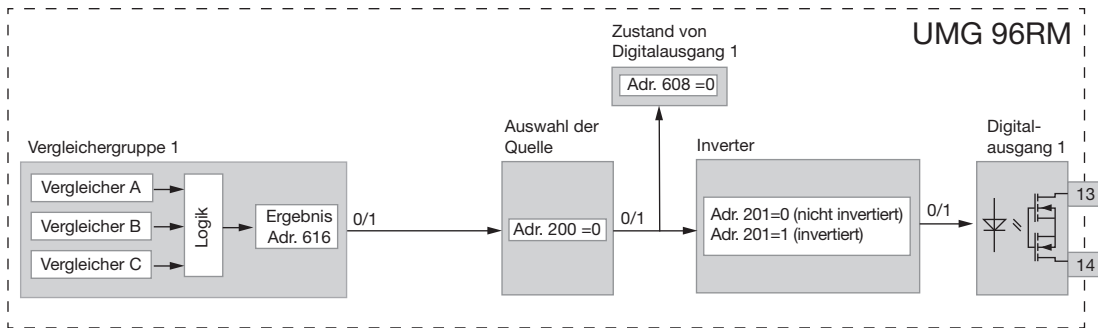


Bei der Verwendung der digitalen Ausgänge als Impulsausgang darf die Hilfsspannung (DC) nur eine max. Restwertigkeit von 5% besitzen.

Grenzwertüberwachung

Für eine Grenzwertüberwachung stehen Ihnen zwei Vergleicherguppen zur Verfügung.

Die Vergleicherguppe 1 ist dem Digitalausgang 1 und die Vergleicherguppe 2 ist dem Digitalausgang 2 fest zugeordnet.



Blockschaltbild: Verwendung des Digitalausganges 1 zur Grenzwertüberwachung.

Beispiel: Stromüberwachung im N

Wird der Strom im N für 60 Sekunden größer als 100A, so soll der Digitalausgang 1 für mindestens 2 Minuten schalten.

Folgende Programmierungen müssen vorgenommen werden:

1. Vergleicherguppe 1

Wir wählen für die Grenzwertüberwachung die Vergleicherguppe 1. Die Vergleicherguppe wirkt nur auf den Digitalausgang 1.

Da nur ein Grenzwert überwacht wird, wählen wir den Vergleich A und programmieren diesen wie folgt:

Die Adresse des zu überwachenden Messwertes von Vergleich A:

Adr. 110 = 866 (Adresse des Strom im N)

Die Messwerte für die Vergleich A und C werden mit 0 belegt.

Adr. 116 = 0 (Der Vergleich A ist inaktiv)

Adr. 122 = 0 (Der Vergleich C ist inaktiv)

Der einzuhaltende Grenzwert.

Adr. 108 = 100 (100A)

Für eine Mindesteinschaltzeit von 2 Minuten soll der Digitalausgang 1 bei einer Überschreitung des Grenzwertes geschaltet bleiben.

Adr. 111 = 120 Sekunden

Für die Vorlaufzeit von 60 Sekunden soll Überschreitung mindestens anliegen.

Adr. 112 = 60 Sekunden

Den Operator für den Vergleich zwischen Messwert und Grenzwert.

Adr. 113 = 0 (entspricht >=)

2. Auswahl der Quelle

Wählen Sie als Quelle die Vergleicherguppe 1 aus.

Adr. 200 = 0 (Vergleicherguppe 1)

3. Inverter

Das Ergebnis aus der Vergleicherguppe 1 kann hier zusätzlich invertiert werden. Wir invertieren das Ergebnis nicht.

Adr. 201 = 0 (nicht invertiert)

4. Vergleich A verknüpfen

Die Vergleich A und C wurden nicht gesetzt und sind gleich Null.

Durch die ODER-Verknüpfung der Vergleich A, B und C wird als Vergleichsergebnis das Ergebnis von Vergleich A ausgegeben.

Adr. 107 = 0 (ODER verknüpfen)

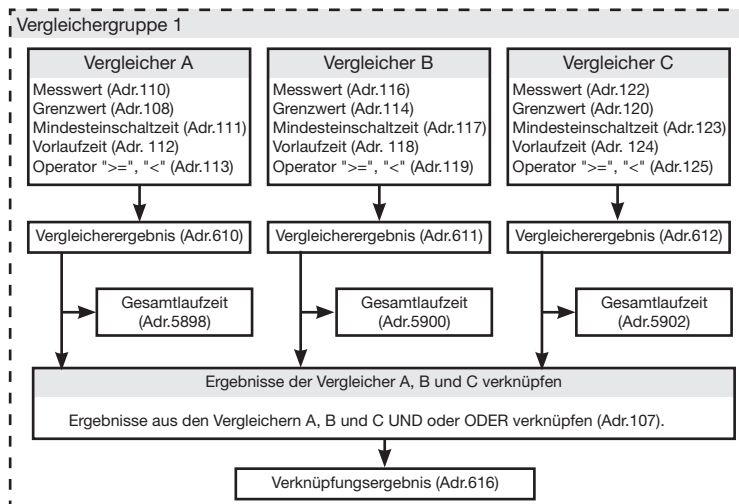
Ergebnis

Wird der Strom im N für mehr als 60 Sekunden größer als 100A, so schaltet der Digitalausgang 1 für mindestens 2 Minuten. Der Digitalausgang 1 wird leitend. Es kann Strom fließen.

Vergleicher

Zur Überwachung von Grenzwerten stehen zwei Vergleichergruppen mit je 3 Vergleichern zur Verfügung. Die Ergebnisse der Vergleichern A, B und C können UND oder ODER verknüpft werden.

Das Verknüpfungsergebnis der Vergleichergruppe 1 kann dem Digitalausgang 1 und das Verknüpfungsergebnis der Vergleichergruppe 2 kann dem Digitalausgang 2 zugewiesen werden.



Wir empfehlen Einstellungen zur Grenzwertüberwachung über die GridVis vorzunehmen.



Am UMG 96RM lassen sich nur 3 stellige Parameteradressen eingeben. Mit der GridVis können 4 stellige Parameteradressen eingeben werden.

- **Messwert (Adr. 110,116,122,129,135,141)**

Im Messwert steht die Adresse des zu überwachten Messwertes.

Messwert = 0 der Vergleichler ist inaktiv.

- **Grenzwert (Adr. 108,114,120,127,133,139)**

In den Grenzwert schreiben Sie den Wert der mit dem Messwert verglichen werden soll.

- **Mindesteinschaltzeit (Adr. 111,117,123,130,136,142)**

Für die Dauer der Mindesteinschaltzeit bleibt das Verknüpfungsergebnis (Bsp. Adr.610) erhalten.

Einstellbereich: 1 bis 32000 Sekunden

- **Vorlaufzeit (Adr. 112,118,124,131,137,143)**

Für mindestens die Dauer der Vorlaufzeit muss eine Grenzwertverletzung vorliegen, dann erst wird das Vergleichsergebnis geändert.

Der Vorlaufzeit können Zeiten im Bereich 1 bis 32000 Sekunden zugewiesen werden.

- **Operator (Adr.113,119,125,132,138,144)**

Für den Vergleich von Messwert und Grenzwert stehen zwei Operatoren zur Verfügung.

Operator = 0 entspricht größer gleich (\geq)

Operator = 1 entspricht kleiner ($<$)

- **Vergleicherergebnis (Adr.610,611,612,613,614,615)**

Das Ergebnis aus dem Vergleich zwischen Messwert und Grenzwert steht im Vergleichsergebnis.

Dabei entspricht:

0 = Es liegt keine Grenzwertverletzung vor.

1 = Es liegt eine Grenzwertverletzung vor.

- **Gesamtlaufzeit**

Die Summe aller Zeiten für die eine Grenzwertverletzung im Vergleichsergebnis stand.

- **Verknüpfen (Adr. 107,126)**

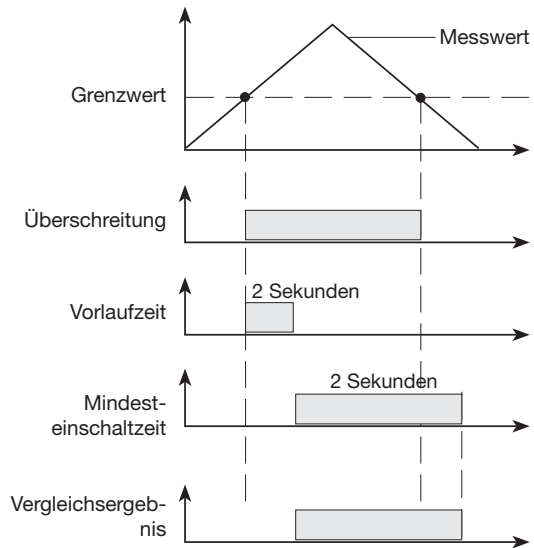
Die Ergebnisse der Vergleichler A, B und C UND oder ODER verknüpfen.

- **Verknüpfen (Adr. 107,126)**

Die Ergebnisse der Vergleichler A, B und C UND oder ODER verknüpfen.

- **Gesamtverknüpfungsergebnis (Adr.616,617)**

Die verknüpften Vergleichsergebnisse der Vergleichler A, B und C stehen im Gesamtverknüpfungsergebnis.



Service und Wartung

Das Gerät wird vor der Auslieferung verschiedenen Sicherheitsprüfungen unterzogen und mit einem Siegel gekennzeichnet. Wird ein Gerät geöffnet, so müssen die Sicherheitsprüfungen wiederholt werden. Eine Gewährleistung wird nur für ungeöffnete Geräte übernommen.

Instandsetzung und Kalibration

Instandsetzungsarbeiten und Kalibration können nur vom Hersteller durchgeführt werden.

Frontfolie

Die Reinigung der Frontfolie kann mit einem weichen Tuch und haushaltsüblichen Reinigungsmitteln erfolgen. Säuren und säurehaltige Mittel dürfen zum Reinigen nicht verwendet werden.

Entsorgung

Das UMG 96RM kann als Elektronikschrott gemäß den gesetzlichen Bestimmungen der Wiederverwertung zugeführt werden. Die Lithiumbatterie muss getrennt entsorgt werden.

Firmware-Update

Falls für Ihr UMG 96RM ein Firmware-Update durchgeführt werden muss, so können Sie dies mit der zum Lieferumfang gehörenden Software GridVis über den Menüpunkt *Extras/Gerät aktualisieren* durchführen.

Service

Sollten Fragen auftreten, die nicht in diesem Handbuch beschrieben sind, wenden Sie sich bitte direkt an den Hersteller.

Für die Bearbeitung von Fragen benötigen wir von Ihnen unbedingt folgende Angaben:

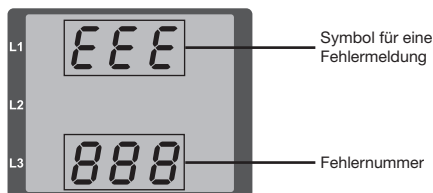
- Gerätebezeichnung (siehe Typenschild),
- Seriennummer (siehe Typenschild),
- Software Release (siehe Messwertanzeige),
- Messspannung und Versorgungsspannung,
- genaue Fehlerbeschreibung.

Fehlermeldungen

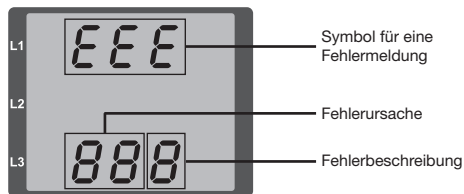
Das UMG 96RM zeigt im Display drei verschiedene Fehlermeldungen:

- Warnungen,
- schwerwiegende Fehler und
- Messbereichsüberschreitungen.

Bei Warnungen und schwerwiegenden Fehlern wird die Fehlermeldung durch das Symbol „EEE“ gefolgt mit einer Fehlernummer dargestellt.



Die dreistellige Fehlernummer setzt sich aus der Fehlerbeschreibung und - falls vom UMG 96RM feststellbar - einer oder mehreren Fehlerursachen zusammen.



Beispiel Fehlermeldung 911:

Die Fehlernummer setzt sich aus dem schwerwiegenden Fehler 910 und der internen Fehlerursache 0x01 zusammen.

In diesem Beispiel ist ein Fehler beim Lesen der Kalibrierung aus dem EEPROM aufgetreten. Das Gerät muss zur Überprüfung an den Hersteller geschickt werden.



Warnungen

Warnungen sind weniger schwerwiegende Fehler und können mit der Taste 1 oder Taste 2 quittiert werden. Die Erfassung und Anzeige von Messwerten läuft weiter. Dieser Fehler wird nach jeder Spannungswiederkehr neu angezeigt.

Fehler	Fehlerbeschreibung
EEE 500	Die Netzfrequenz konnte nicht ermittelt werden. Mögliche Ursachen: Die Spannung an L1 ist zu klein. Die Netzfrequenz liegt nicht im Bereich 45 bis 65Hz.

Schwerwiegende Fehler

Das Gerät muss zur Überprüfung an den Hersteller geschickt werden.

Fehler	Fehlerbeschreibung
EEE 910	Fehler beim Lesen der Kalibrierung.

Interne Fehlerursachen

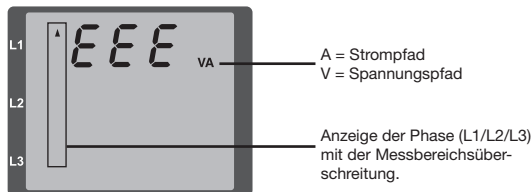
Das UMG 96RM kann in manchen Fällen die Ursache für einen internen Fehler feststellen und dann mit folgendem Fehlercode melden. Das Gerät muss zur Überprüfung an den Hersteller geschickt werden.

Fehler	Fehlerbeschreibung
0x01	EEPROM antwortet nicht.
0x02	Adressbereichsüberschreitung.
0x04	Checksummenfehler.
0x08	Fehler im internen I2C-Bus.

Messbereichsüberschreitung

Messbereichsüberschreitungen werden so lange sie vorliegen angezeigt und können nicht quittiert werden. Eine Messbereichsüberschreitung liegt dann vor, wenn mindestens einer der drei Spannungs- oder Stromessegänge ausserhalb seines spezifizierten Messbereiches liegt.

Mit den Pfeilen „nach oben“ wird die Phase markiert in welcher die Messbereichsüberschreitung aufgetreten ist. Die Symbole „V“ und „A“ zeigen, ob die Messbereichsüberschreitung im Strom- oder Spannungspfad aufgetreten ist.



Grenzwerte für Messbereichsüberschreitung:

I	=	7 Aeff
U _{L-N}	=	520 V _{L-N}
U _{L-L}	=	900 V _{L-L}

Beispiele

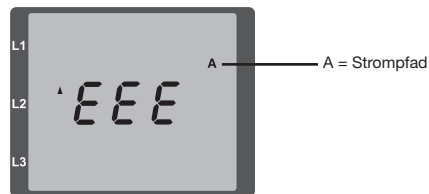


Abb.: Anzeige Messbereichsüberschreitung im Strompfad der 2. Phase (I2).

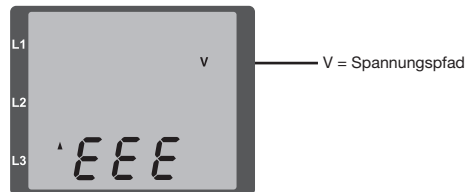


Abb.: Anzeige Messbereichsüberschreitung im Spannungspfad L3.

Parameter Messbereichsüberschreitung

Eine weiterführende Fehlerbeschreibung wird kodiert im Parameter Messsbereichsüberschreitung (Adr. 600) nach folgendem Format abgelegt:

0 x	F	F	F	F	F	F	F	F
Phase 1:	1		1		1			
Phase 2:	2		2		2			
Phase 3:	4		4		4			
	Strom:		U _{L-N}		U _{L-L}			

Beispiel: Fehler in Phase 2 im Strompfad:

0xF2FFFFFF

Beispiel: Fehler in Phase 3 im Spannungspfad UL-N:

0xFFF4FFFF

Vorgehen im Fehlerfall

Fehlermöglichkeit	Ursache	Abhilfe
Keine Anzeige	Externe Sicherung für die Versorgungsspannung hat ausgelöst.	Sicherung ersetzen.
Keine Stromanzeige	Messspannung nicht angeschlossen.	Messspannung anschließen.
	Messstrom nicht angeschlossen.	Messstrom anschließen.
Angezeigter Strom ist zu groß oder zu klein.	Strommessung in der falschen Phase.	Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren.
	Stromwandlerfaktor falsch programmiert.	Stromwandler-Übersetzungsverhältnis am Stromwandler ablesen und programmieren.
	Der Stromsichelwert am Messeingang wurde durch Stromüberschwingungen überschritten.	Stromwandler mit einem größeren Stromwandler-Übersetzungsverhältnis einbauen.
	Der Strom am Messeingang wurde unterschritten.	Stromwandler mit einem kleineren Stromwandler-Übersetzungsverhältnis einbauen.
Angezeigte Spannung ist zu klein oder zu groß.	Messung in der falschen Phase.	Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren.
	Spannungswandler falsch programmiert.	Spannungswandler-Übersetzungsverhältnis am Spannungswandler ablesen und programmieren.
Angezeigte Spannung ist zu klein.	Messbereichsüberschreitung.	Spannungswandler verwenden.
	Der Spannungssichelwert am Messeingang wurde durch Überschwingungen überschritten.	Achtung! Es muss sichergestellt sein, dass die Messeingänge nicht überlastet werden.

Fehlermöglichkeit	Ursache	Abhilfe
Phasenverschiebung ind/kap.	Strompfad ist dem falschen Spannungspfad zugeordnet.	Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren.
Wirkleistung zu klein oder zu groß.	Das programmierte Stromwandler-Übersetzungsverhältnis ist falsch.	Stromwandler-Übersetzungsverhältnis am Stromwandler ablesen und programmieren
	Der Strompfad ist dem falschen Spannungspfad zugeordnet.	Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren.
	Das programmierte Spannungswandler-Übersetzungsverhältnis ist falsch.	Spannungswandler-Übersetzungsverhältnis am Spannungswandler ablesen und programmieren.
Wirkleistung Bezug / Lieferung ist vertauscht.	Mindestens ein Stromwandleranschluss ist vertauscht.	Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren.
	Ein Strompfad ist dem falschen Spannungspfad zugeordnet.	Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren.
Ein Ausgang reagiert nicht.	Der Ausgang wurde falsch programmiert.	Programmierung überprüfen und ggf. korrigieren.
	Der Ausgang wurde falsch angeschlossen.	Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren.
„EEE“ im Display	Siehe Fehlermeldungen.	
Keine Verbindung zum Gerät.	Falsche Geräteadresse	Geräteadresse korrigieren.
	Unterschiedliche Bus-Geschwindigkeiten (Baudrate)	Geschwindigkeit (Baudrate) korrigieren.
	Falsches Protokoll.	Protokoll korrigieren.
	Terminierung fehlt.	Bus mit Abschlusswiderstand abschließen.
Trotz obiger Maßnahmen funktioniert das Gerät nicht.	Gerät defekt.	Gerät zur Überprüfung an den Hersteller mit einer genauen Fehlerbeschreibung einschicken.

Technische Daten

Allgemein	
Nettogewicht	265g
Nettogewicht (mit aufgesetzten Steckverbindern)	300g
Geräteabmessungen	ca. l = 42mm, b = 97mm, h = 100mm
Lebensdauer der Hintergrundbeleuchtung	40000h (50% der ursprünglichen Helligkeit)

Transport und Lagerung	
Die folgenden Angaben gelten für Geräte, die in der Originalverpackung transportiert bzw. gelagert werden.	
Freier Fall	1m
Temperatur	K55 (-25°C bis +70°C)
Relative Luftfeuchte	0 bis 90 % RH

Umgebungsbedingungen im Betrieb	
Das UMG 96RM ist für den wettergeschützten, ortsfesten Einsatz vorgesehen. Schutzklasse II nach IEC 60536 (VDE 0106, Teil 1).	
Bemessungstemperaturbereich	K55 (-10°C .. +55°C)
Relative Luftfeuchte	0 bis 75 % RH
Betriebshöhe	0 .. 2000m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	beliebig
Lüftung	eine Fremdbelüftung ist nicht erforderlich.
Fremdkörper- und Wasserschutz	
- Front	IP40 nach EN60529
- Rückseite	IP20 nach EN60529

Versorgungsspannung	
Installations Überspannungskategorie	300V CAT II
Absicherung der Versorgungsspannung (Sicherung)	1A, Typ C (zugelassen nach UL/IEC)
Nennbereich	95V - 240V (45..65Hz) oder DC 100V - 300V
Arbeitsbereich	+/-10% vom Nennbereich
Leistungsaufnahme	max. 8,5VA / 3,5W

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Versorgungsspannung)	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,2 - 2,5mm ² , AWG 24 - 12
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,25 - 2,5mm ²
Anzugsdrehmoment	0,5 - 0,6Nm
Abisolierlänge	7mm

Ausgänge	
2 Digitale Ausgänge, Halbleiterrelais, nicht kurzschlussfest.	
Schaltspannung	max. 33V AC, 60V DC
Schaltstrom	max. 50mAeff AC/DC
Reaktionszeit	9 Perioden + 10ms *
Impulsausgang (Energie-Impulse)	max. 50Hz

* Reaktionszeit z. B. bei 50 Hz: 180ms + 10ms = 190 ms

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Ausgänge)	
Starr/flexibel	0,14 - 1,5mm ² , AWG 28-16
Flexibel mit Aderendhülsen ohne Kunststoffhülse	0,25 - 1,5mm ²
Flexibel mit Aderendhülsen mit Kunststoffhülse	0,25 - 0,5mm ²
Anzugsdrehmoment	0,22 - 0,25Nm
Abisolierlänge	7mm

Spannungsmessung	
Dreiphasen 4-Leitersysteme mit Nennspannungen bis	277V/480V (+-10%)
Dreiphasen 3-Leitersysteme, ungeerdet, mit Nennspannungen bis	IT 480V (+-10%)
Überspannungskategorie	300V CAT III
Bemessungsstoßspannung	4kV
Messbereich L-N	0 ¹⁾ .. 300Vrms (max. Überspannung 520Vrms)
Messbereich L-L	0 ¹⁾ .. 520Vrms (max. Überspannung 900Vrms)
Auflösung	0,01V
Crest-Faktor	2,45 (bezogen auf den Messbereich)
Impedanz	4MΩ/Phase
Leistungsaufnahme	ca. 0,1VA
Abtastfrequenz	21,33kHz (50Hz), 25,6 kHz (60Hz) je Messkanal
Frequenz der Grundschwingung - Auflösung	45Hz .. 65Hz 0,01Hz

¹⁾ Das UMG 96RM kann nur dann Messwerte ermitteln, wenn an mindestens einem Spannungsmesseingang eine Spannung L-N von größer 10V_{eff} oder eine Spannung L-L von größer 18V_{eff} anliegt.

Strommessung	
Messbereich	0 .. 5Arms (max. Überlast 7 Arms)
Crest-Faktor	1,98
Auflösung	0,1mA (Display 0,01A)
Überspannungskategorie	300V CAT II
Bemessungsstoßspannung	2kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA (Ri=5mOhm)
Überlast für 1 Sek.	120A (sinusförmig)
Abtastfrequenz	21,33kHz (50Hz), 25,6 kHz (60Hz) je Messkanal

Anschlussvermögen der Klemmstellen (Spannungs- und Strommessung)	
Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,2 - 2,5mm ² , AWG 24-12
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,25 - 2,5mm ²
Anzugsdrehmoment	0,5 - 0,6Nm
Abisolierlänge	7mm

Serielle Schnittstelle	
RS485 - Modbus RTU/Slave	9.6kbps, 19.2kbps, 38.4kbps, 57.6 kbps, 115.2kbps
Abisolierlänge	7mm

Anschlussvermögen der Klemmstellen (serielle Schnittstelle)	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	0,08 - 2,5mm ²
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	1,5mm ²
Anzugsdrehmoment	0,5 - 0,6Nm
Abisolierlänge	7mm

Kenngößen von Funktionen

Funktion	Symbol	Genauigkeitsklasse	Messbereich	Anzeigebereich
Gesamt-Wirkleistung	P	0,5 ⁹⁾ (IEC61557-12)	0 .. 5,4kW	0 W .. 9999 GW *
Gesamt-Blindleistung	QA, Qv	1 (IEC61557-12)	0 .. 5,4 kvar	0 varh .. 9999 Gvar *
Gesamt-Scheinleistung	SA, Sv	0,5 ⁹⁾ (IEC61557-12)	0 .. 5,4 kVA	0 VA .. 9999 GVA *
Gesamt-Wirkenergie	Ea	0,5 ⁹⁾ (IEC61557-12)	0 .. 5,4 kWh	0 Wh .. 9999 GWh *
Gesamt-Blindenergie	ErA, ErV	1 (IEC61557-12)	0 .. 5,4 kvarh	0 varh .. 9999 Gvarh *
Gesamt-Scheinenergie	EapA, EapV	0,5 ⁹⁾ (IEC61557-12)	0 .. 5,4 kVAh	0 VAh .. 9999 GVAh *
Frequenz	f	0,05 (IEC61557-12)	45 .. 65 Hz	45,00 Hz .. 65,00 Hz
Phasenstrom	I	0,5 (IEC61557-12)	0 .. 6 Arms	0 A .. 9999 kA
Neutralleiterstrom gemessen	IN	-	-	-
Neutralleiterstrom berechnet	INc	1,0 (IEC61557-12)	0,03 .. 25 A	0,03 A .. 9999 kA
Spannung	U L-N	0,2 (IEC61557-12)	10 .. 300 Vrms	0 V .. 9999 kV
Spannung	U L-L	0,2 (IEC61557-12)	18 .. 520 Vrms	0 V .. 9999 kV
Leistungsfaktor	PFA, PFV	0,5 (IEC61557-12)	0,00 .. 1.00	0,00 .. 1,00
Kurzzeit-Flicker, Langzeitflicker	Pst, Plt	-	-	-
Spannungseinbrüche (L-N)	Udip	-	-	-
Spannungsüberhöhungen (L-N)	Uswl	-	-	-
Transiente Überspannungen	Utr	-	-	-
Spannungsunterbrechungen	Uint	-	-	-
Spannungsunsymmetrie (L-N) ¹⁾	Unba	-	-	-
Spannungsunsymmetrie (L-N) ²⁾	Unb	-	-	-
Spannungsüberschwingungen	Uh	Kl. 1 (IEC61000-4-7)	bis 2,5 kHz	0 V .. 9999 kV
THD der Spannung ³⁾	THDu	1,0 (IEC61557-12)	bis 2,5 kHz	0 % .. 999 %
THD der Spannung ⁴⁾	THD-Ru	-	-	-

Funktion	Symbol	Genauigkeitsklasse	Messbereich	Anzeigebereich
Strom-Oberschwingungen	lh	Kl. 1 (IEC61000-4-7)	bis 2,5 kHz	0 A .. 9999 kA
THD des Stromes ³⁾	THDi	1,0 (IEC61557-12)	bis 2,5 kHz	0 % .. 999 %
THD des Stromes ⁴⁾	THD-Ri	-	-	-
Netzsignalspannung	MSV	-	-	-

1) Bezug auf die Amplitude.

2) Bezug auf Phase und auf Amplitude.

* Beim Erreichen der max. Gesamt-Arbeitswerte springt die Anzeige auf 0 W zurück.

3) Bezug auf die Grundschiwingung.

4) Bezug auf den Effektivwert.

5) Genauigkeitsklasse 0,5 mit ../5A Wandler.

Genauigkeitsklasse 1 mit ../1A Wandler.

Parameter- und Modbus-Adressenliste

In dem Auszug der folgenden Parameterliste stehen Einstellungen, die für den korrekten Betrieb des UMG 96RM notwendig sind, wie z.B. Stromwandler und Geräteadresse. Die Werte in der Parameterliste können beschrieben und gelesen werden.



Eine gesamte Übersicht der Parameter und Messwerte sowie Erklärungen zu ausgewählten Messwerten sind im Dokument „Modbus-Adressenliste“ auf der CD oder im Internet abgelegt.

In dem Auszug der Messwertliste sind die gemessenen und berechneten Messwerte, Zustandsdaten der Ausgänge und protokollierte Werte zum Auslesen abgelegt.



Die in dieser Dokumentation aufgeführten Adressen im Bereich 0 - 999 sind direkt am Gerät einstellbar. Der Adress-Bereich ab 1000 kann ausschließlich über Modbus bearbeitet werden!

Tabelle 1 - Parameterliste

Adresse	Format	RD/WR	Einheit	Bemerkung	Einstellbereich	Voreinstellung
0	SHORT	RD/WR	-	Geräteadresse	0..255 ^(*)	1
1	SHORT	RD/WR	kbps	Baudrate (0=9.6kbps, 1=19.2kbps, 2=38.4kbps, 3= 57.6kbps, 4=115.2kbps)	0..7 (5..7 nur für den internen Gebrauch)	4
2	SHORT	RD/WR	-	Modbus Master 0=Slave, 1=Master (nur bei Ethernet)	0, 1	0
3	SHORT	RD/WR	-	Stoppbits (0=1Bit, 1=2Bits)	0, 1	0
10	FLOAT	RD/WR	A	Stromwandler I1, primär	0..1000000 ^(**)	5
12	FLOAT	RD/WR	A	Stromwandler I1, sek.	1..5	5
14	FLOAT	RD/WR	V	Spannungswandler V1, prim.	0..1000000 ^(**)	400
16	FLOAT	RD/WR	V	Spannungswandler V1, sek.	100, 400	400
18	FLOAT	RD/WR	A	Stromwandler I2, primär	0..1000000 ^(**)	5
20	FLOAT	RD/WR	A	Stromwandler I2, sek.	1..5	5

^(*) Die Werte 0 und 248 bis 255 sind reserviert und dürfen nicht verwendet werden.

^(**) Der einstellbare Wert 0 ergibt keine sinnvollen Arbeitswerte und darf nicht verwendet werden.

Adresse	Format	RD/WR	Einheit	Bemerkung	Einstellbereich	Voreinstellung
22	FLOAT	RD/WR	V	Spannungswandler V2, prim.	0..1000000	400
24	FLOAT	RD/WR	V	Spannungswandler V2, sek.	100, 400	400
26	FLOAT	RD/WR	A	Stromwandler I3, primär	0..1000000	5
28	FLOAT	RD/WR	A	Stromwandler I3, sek.	1..5	5
30	FLOAT	RD/WR	V	Spannungswandler V3, prim.	0..1000000	400
32	FLOAT	RD/WR	V	Spannungswandler V3, sek.	100, 400	400
34	SHORT	RD/WR	Hz	Frequenzermittlung 0=Auto, 45 .. 65=Hz	0, 45 .. 65	0
35	SHORT	RD/WR	-	Kontrast der Anzeige 0 (niedrig), 9 (hoch)	0 .. 9	5
36	SHORT	RD/WR	-	Hintergrundbeleuchtung 0 (dunkel), 9 (hell)	0 .. 9	6
37	SHORT	RD/WR	-	Anzeigen-Profil 0=vorbelegtes Anzeigen-Profil 1=vorbelegtes Anzeigen-Profil 2=vorbelegtes Anzeigen-Profil 3=frei wählbares Anzeigen-Profil	0 .. 3	0
38	SHORT	RD/WR	-	Anzeigen-Wechsel-Profil 0..2=vorbelegte Anzeigen-Wechsel-Profile 3=frei wählbares Anzeigen-Wechsel-Profil	0 .. 3	0
39	SHORT	RD/WR	s	Wechselzeit	0 .. 60	0
40	SHORT	RD/WR	-	Mittelungszeit, I	0 .. 8*	6
41	SHORT	RD/WR	-	Mittelungszeit, P	0 .. 8*	6
42	SHORT	RD/WR	-	Mittelungszeit, U	0 .. 8*	6
45	INT	RD/WR	mA	Ansprechschwelle Strommessung I1 .. I3	0 .. 50	5

* 0 = 5Sek.; 1 = 10Sek.; 2 = 15Sek.; 3 = 30Sek.; 4 = 1Min.; 5 = 5Min.; 6 = 8Min.; 7 = 10Min.; 8 = 15Min.

Adresse	Format	RD/WR	Einheit	Bemerkung	Einstellbereich	Voreinstellung
50	SHORT	RD/WR	-	Passwort	0 .. 999	0 (Kein Passwort)
100	SHORT	RD/WR	-	Adresse des Messwertes, Digitalausg. 1	0..32000	0
101	SHORT	RD/WR	-	Adresse des Messwertes, Digitalausg. 2	0..32000	0
102	FLOAT	RD/WR	Wh	Impulswertigkeit, Digitalausgang 1	-1000000..+1000000	0
104	FLOAT	RD/WR	Wh	Impulswertigkeit, Digitalausgang 2	-1000000..+1000000	0
106	SHORT	RD/WR	10ms	Mindestimpulslänge (1=10ms) Digitalausg. 1/2	1..1000	5 (=50ms)
107	SHORT	RD/WR	-	Ergebnis der Vergleicherguppe 1; A, B, C verknüpfen (1=und, 0=oder)	0,1	0
108	FLOAT	RD/WR	-	Vergleicher 1A, Grenzwert	-1000000..+1000000	0
110	SHORT	RD/WR	-	Vergleicher 1A, Adresse des Messwertes	0..32000	0
111	SHORT	RD/WR	s	Vergleicher 1A, Mindesteinschaltzeit	0..32000	0
112	SHORT	RD/WR	s	Vergleicher 1A, Vorlaufzeit	0..32000	0
113	SHORT	RD/WR	-	Vergleicher 1A, Operator „>“=0, „<“=1	0,1	0
114	FLOAT	RD/WR	-	Vergleicher 1B, Grenzwert	-1000000..+1000000	0
116	SHORT	RD/WR	-	Vergleicher 1B, Adresse des Messwertes	0..32000	0
117	SHORT	RD/WR	s	Vergleicher 1B, Mindesteinschaltzeit	0..32000	0
118	SHORT	RD/WR	s	Vergleicher 1B, Vorlaufzeit	0..32000	0



Im Display werden nur die ersten 3 Stellen (###) eines Wertes dargestellt. Werte größer 1000 werden mit „k,“ gekennzeichnet. Beispiel: 003k = 3000

Adresse	Format	RD/WR	Einheit	Bemerkung	Einstellbereich	Voreinstellung
119	SHORT	RD/WR	-	Vergleicher 1B, Operator „>“=0 „<“=1	0,1	0
120	FLOAT	RD/WR	-	Vergleicher 1C, Grenzwert	-1000000..+1000000	0
122	SHORT	RD/WR	-	Vergleicher 1C, Adresse des Messwertes	0..32000	0
123	SHORT	RD/WR	s	Vergleicher 1C, Mindesteinschaltzeit	0..32000	0
124	SHORT	RD/WR	s	Vergleicher 1C, Vorlaufzeit	0..32000	0
125	SHORT	RD/WR	-	Vergleicher 1C, Operator „>“=0 „<“=1	0,1	0
126	SHORT	RD/WR	-	Ergebnis der Vergleicherguppe 2; A, B, C verknüpfen (1=und, 0=oder)	0,1	0
127	FLOAT	RD/WR	-	Vergleicher 2A, Grenzwert	-1000000..+1000000	0
129	SHORT	RD/WR	-	Vergleicher 2A, Adresse des Messwertes	0..32000	0
130	SHORT	RD/WR	s	Vergleicher 2A, Mindesteinschaltzeit	0..32000	0
131	SHORT	RD/WR	s	Vergleicher 2A, Vorlaufzeit	0..32000	0
132	SHORT	RD/WR	-	Vergleicher 2A, Operator „>“=0 „<“=1	0,1	0
133	FLOAT	RD/WR	-	Vergleicher 2B, Grenzwert	-1000000..+1000000	0
135	SHORT	RD/WR	-	Vergleicher 2B, Adresse des Messwertes	0..32000	0
136	SHORT	RD/WR	s	Vergleicher 2B, Mindesteinschaltzeit	0..32000	0
137	SHORT	RD/WR	s	Vergleicher 2B, Vorlaufzeit	0..32000	0
138	SHORT	RD/WR	-	Vergleicher 2B, Operator „>“=0 „<“=1	0,1	0
139	FLOAT	RD/WR	-	Vergleicher 2C, Grenzwert	-1000000..+1000000	0
141	SHORT	RD/WR	-	Vergleicher 2C, Adresse des Messwertes	0..32000	0

Adresse	Format	RD/WR	Einheit	Bemerkung	Einstellbereich	Voreinstellung
142	SHORT	RD/WR	s	Vergleicher 2C, Mindesteinschaltzeit	0..32000	0
143	SHORT	RD/WR	s	Vergleicher 2C, Vorlaufzeit	0..32000	0
144	SHORT	RD/WR	-	Vergleicher 2C, Operator „>=“ = 0 „<“ = 1	0,1	0
200	SHORT	RD/WR	-	Auswahl der Quelle für Digitalausgang 1	0..4 ^{*1}	0
201	SHORT	RD/WR	-	Inverter Digitalausgang 1	0..1 ^{*2}	0
202	SHORT	RD/WR	-	Auswahl der Quelle für Digitalausgang 2	0..4 ^{*1}	0
203	SHORT	RD/WR	-	Inverter Digitalausgang 2	0..1 ^{*2}	0
500	SHORT	RD/WR	-	Anschlussbelegung, I L1	-3..0..+3	+1
501	SHORT	RD/WR	-	Anschlussbelegung, I L2	-3..0..+3	+2
502	SHORT	RD/WR	-	Anschlussbelegung, I L3	-3..0..+3	+3
503	SHORT	RD/WR	-	Anschlussbelegung, U L1	0..3	1
504	SHORT	RD/WR	-	Anschlussbelegung, U L2	0..3	2
505	SHORT	RD/WR	-	Anschlussbelegung, U L3	0..3	3
506	SHORT	RD/WR	-	Min- und Maxwerte löschen	0..1	0
507	SHORT	RD/WR	-	Energiezähler löschen	0..1	0
508	SHORT	RD/WR	-	EEPROM beschreiben erzwingen.	0..1	0
Hinweis: Energiewerte und Min-Maxwerte werden alle 5 Minuten in den EEPROM geschrieben.						
509	SHORT	RD/WR	-	Anschlußbild Spannung	0..7	0
510	SHORT	RD/WR	-	Anschlußbild Strom	0..8	0
511	SHORT	RD/WR	-	Relevante Spannung für THD und FFT	0, 1	0
Im Display können die Spannungen für THD und FFT als L-N oder als L-L Werte angezeigt werden. 0=LN, 1=LL						

*1 0=Vergleichergruppe, 1=Impulsausgang, 2=Wert aus einer externen Quelle (Modbus), 3=reserviert, 4=reserviert

*2 0=nicht invertiert, 1=invertiert

Adresse	Format	RD/WR	Einheit	Bemerkung	Einstellbereich	Voreinstellung
512	SHORT	RD/WR	-	Jahr	0..99 ^{*2}	
513	SHORT	RD/WR	-	Monat	0..12 ^{*2}	
514	SHORT	RD/WR	-	Tag	0..31 ^{*2}	
515	SHORT	RD/WR	-	Stunde	0..24 ^{*2}	
516	SHORT	RD/WR	-	Minute	0..59 ^{*2}	
517	SHORT	RD/WR	-	Sekunde	0..59 ^{*2}	
600	UINT	RD/WR	-	Messbereichsüberschreitung	0..0xFFFFFFFF	
602	SHORT	RD/WR	-	Modbus-Wert für Ausgang 1	0, 1	
605	SHORT	RD/WR	-	Modbus-Wert für Ausgang 2	0, 1	
608	SHORT	RD	-	Zustand Ausgang 1		
609	SHORT	RD	-	Zustand Ausgang 2		
610	SHORT	RD	-	Vergleicheresgebnis 1 Ausgang A		
611	SHORT	RD	-	Vergleicheresgebnis 1 Ausgang B		
612	SHORT	RD	-	Vergleicheresgebnis 1 Ausgang C		
613	SHORT	RD	-	Vergleicheresgebnis 2 Ausgang A		
614	SHORT	RD	-	Vergleicheresgebnis 2 Ausgang B		
615	SHORT	RD	-	Vergleicheresgebnis 2 Ausgang C		
616	SHORT	RD	-	Verknüpfungsergebnis Vergleicherguppe 1		
617	SHORT	RD	-	Verknüpfungsergebnis Vergleicherguppe 2		
750	SHORT	RD	-	Software Release		
754	SERNR	RD	-	Seriennummer		
756	SERNR	RD	-	Produktionsnummer		

*1 - = Anschlüsse drehen, Ziffer 1..3 = Phasenzuordnung, Ziffer 0 = Kanal abgeschaltet.

*2 - = Werte-Einstellungen nur für die UMG96RM-Erweiterungen mit Batterie und Uhr.

Tabelle 2 - Modbus-Adressenliste

(häufig benötigte Messwerte)



Die in dieser Dokumentation aufgeführten Adressen im Bereich 0 - 999 sind direkt am Gerät einstellbar. Der Adress-Bereich ab 1000 kann ausschließlich über Modbus bearbeitet werden!



Eine gesamte Übersicht der Parameter und Messwerte sowie Erklärungen zu ausgewählten Messwerten sind im Dokument „Modbus-Adressenliste“ auf der CD oder im Internet abgelegt.

Modbus Adresse	Adresse über Display	Format	RD/WR	Einheit	Bemerkung
19000	808	float	RD	V	Voltage L1-N
19002	810	float	RD	V	Voltage L2-N
19004	812	float	RD	V	Voltage L3-N
19006	814	float	RD	V	Voltage L1-L2
19008	816	float	RD	V	Voltage L2-L3
19010	818	float	RD	V	Voltage L3-L1
19012	860	float	RD	A	Current, L1
19014	862	float	RD	A	Current, L2
19016	864	float	RD	A	Current, L3
19018	866	float	RD	A	Vector sum; $IN=I1+I2+I3$
19020	868	float	RD	W	Real power L1
19022	870	float	RD	W	Real power L2
19024	872	float	RD	W	Real power L3
19026	874	float	RD	W	Sum; $Psum3=P1+P2+P3$
19028	884	float	RD	VA	Apparent power S L1
19030	886	float	RD	VA	Apparent power S L2
19032	888	float	RD	VA	Apparent power S L3
19034	890	float	RD	VA	Sum; $Ssum3=S1+S2+S3$

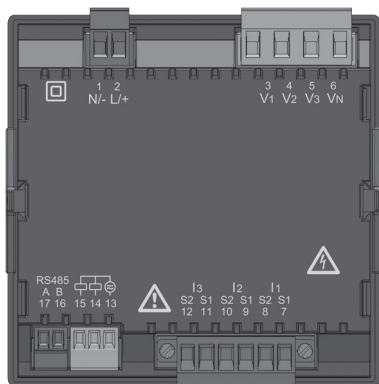
Modbus Adresse	Adresse über Display	Format	RD/WR	Einheit	Bemerkung
19036	876	float	RD	var	Fund. reactive power (mains frequ.) Q L1
19038	878	float	RD	var	Fund. reactive power (mains frequ.) Q L2
19040	880	float	RD	var	Fund. reactive power (mains frequ.) Q L3
19042	882	float	RD	var	Sum; Qsum3=Q1+Q2+Q3
19044	820	float	RD	-	Fund.power factor, CosPhi; U L1-N IL1
19046	822	float	RD	-	Fund.power factor, CosPhi; U L2-N IL2
19048	824	float	RD	-	Fund.power factor, CosPhi; U L3-N IL3
19050	800	float	RD	Hz	Measured frequency
19052	-	float	RD	-	Rotation field; 1=right, 0=none, -1=left
19054	-	float	RD	Wh	Real energy L1
19056	-	float	RD	Wh	Real energy L2
19058	-	float	RD	Wh	Real energy L3
19060	-	float	RD	Wh	Real energy L1..L3
19062	-	float	RD	Wh	Real energy L1, consumed
19064	-	float	RD	Wh	Real energy L2, consumed
19066	-	float	RD	Wh	Real energy L3, consumed
19068	-	float	RD	Wh	Real energy L1..L3, consumed, rate 1
19070	-	float	RD	Wh	Real energy L1, delivered
19072	-	float	RD	Wh	Real energy L2, delivered
19074	-	float	RD	Wh	Real energy L3, delivered
19076	-	float	RD	Wh	Real energy L1..L3, delivered
19078	-	float	RD	VAh	Apparent energy L1
19080	-	float	RD	VAh	Apparent energy L2
19082	-	float	RD	VAh	Apparent energy L3
19084	-	float	RD	VAh	Apparent energy L1..L3
19086	-	float	RD	varh	Reactive energy L1
19088	-	float	RD	varh	Reactive energy L2
19090	-	float	RD	varh	Reactive energy L3
19092	-	float	RD	varh	Reactive energy L1..L3
19094	-	float	RD	varh	Reactive energy, inductive, L1
19096	-	float	RD	varh	Reactive energy, inductive, L2

Modbus Adresse	Adresse über Display	Format	RD/WR	Einheit	Bemerkung
19098	-	float	RD	varh	Reactive energy, inductive, L3
19100	-	float	RD	varh	Reactive energy L1..L3, ind.
19102	-	float	RD	varh	Reactive energy, capacitive, L1
19104	-	float	RD	varh	Reactive energy, capacitive, L2
19106	-	float	RD	varh	Reactive energy, capacitive, L3
19108	-	float	RD	varh	Reactive energy L1..L3, cap.
19110	836	float	RD	%	Harmonic, THD, U L1-N
19112	838	float	RD	%	Harmonic, THD, U L2-N
19114	840	float	RD	%	Harmonic, THD, U L3-N
19116	908	float	RD	%	Harmonic, THD, I L1
19118	910	float	RD	%	Harmonic, THD, I L2
19120	912	float	RD	%	Harmonic, THD, I L3

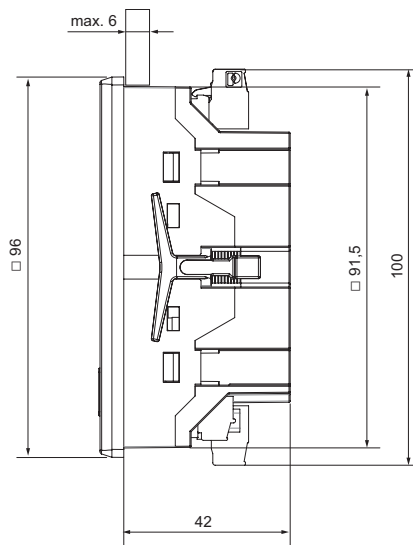
Maßbilder

Alle Angaben in mm.

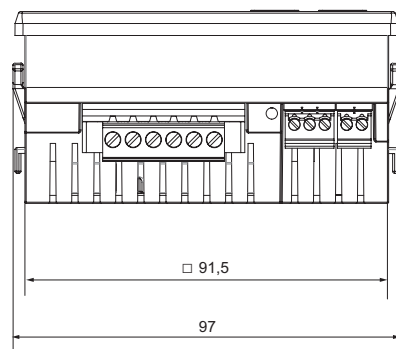
Rückansicht



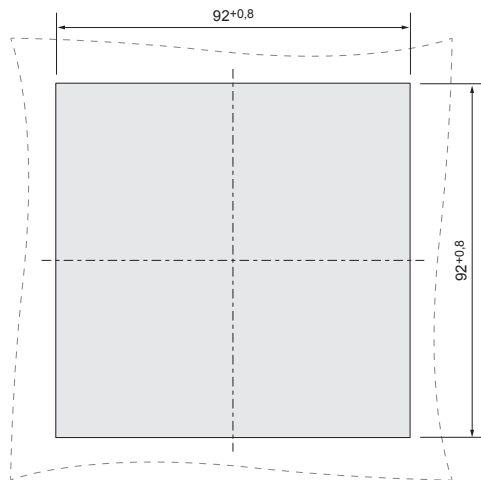
Seitenansicht



Ansicht von unten



Ausbruchmaß



Übersicht Messwertanzeigen

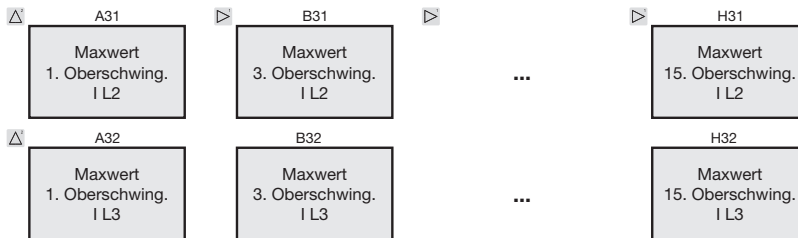
<p>△ A01</p> <p>Messwerte L1-N Spannung L2-N Spannung L3-N Spannung</p>	<p>▷ B01</p> <p>Mittelwerte L1-N Spannung L2-N Spannung L3-N Spannung</p>	<p>▷ C01</p> <p>Maxwerte L1-N Spannung L2-N Spannung L3-N Spannung</p>	<p>▷ D01</p> <p>Minwerte L1-N Spannung L2-N Spannung L3-N Spannung</p>
<p>△ A02</p> <p>Messwerte L1-L2 Spannung L2-L3 Spannung L3-L1 Spannung</p>	<p>B02</p> <p>Mittelwerte L1-L2 Spannung L2-L3 Spannung L3-L1 Spannung</p>	<p>C02</p> <p>Maxwerte L1-L2 Spannung L2-L3 Spannung L3-L1 Spannung</p>	<p>D02</p> <p>Minwerte L1-L2 Spannung L2-L3 Spannung L3-L1 Spannung</p>
<p>△ A03</p> <p>Messwerte L1 Strom L2 Strom L3 Strom</p>	<p>B03</p> <p>Mittelwerte L1 Strom L2 Strom L3 Strom</p>	<p>C03</p> <p>Maxwerte L1 Strom L2 Strom L3 Strom</p>	<p>D03</p> <p>Maxwerte (Mittelw.) L1 Strom L2 Strom L3 Strom</p>
<p>△ A04</p> <p>Messwert Summe Strom im N</p>	<p>B04</p> <p>Mittelwert Summe Strom im N</p>	<p>C04</p> <p>Maxwert Summe Messwert Strom im N</p>	<p>D04</p> <p>Maxwerte Summe Mittelwert Strom im N</p>
<p>△ A05</p> <p>Messwerte L1 Wirkleistung L2 Wirkleistung L3 Wirkleistung</p>	<p>B05</p> <p>Mittelwert L1 Wirkleistung L2 Wirkleistung L3 Wirkleistung</p>	<p>C05</p> <p>Maxwerte L1 Wirkleistung L2 Wirkleistung L3 Wirkleistung</p>	
<p>△ A06</p> <p>Messwert Summe Wirkleistung</p>	<p>B06</p> <p>Mittelwert Summe Wirkleistung</p>	<p>C06</p> <p>Maxwert Summe Wirkleistung</p>	<p>D06</p> <p>Maxwert Summe Wirkl.-Mittelwert</p>

△ A07 Messwerte L1 Scheinleistung L2 Scheinleistung L3 Scheinleistung	▷ B07 Mittelwerte L1 Scheinleistung L2 Scheinleistung L3 Scheinleistung	▷ C07 Maxwerte L1 Scheinleistung L2 Scheinleistung L3 Scheinleistung
△ A08 Messwert Summe Scheinleistung	B08 Mittelwert Summe Scheinleistung	C08 Maxwert Summe Scheinleistung
△ A09 Messwerte L1 Blindleistung L2 Blindleistung L3 Blindleistung	B09 Mittelwerte L1 Blindleistung L2 Blindleistung L3 Blindleistung	C09 Maxwerte (ind) L1 Blindleistung L2 Blindleistung L3 Blindleistung
△ A10 Messwert Summe Blindleist.	B10 Mittelwert Summe Blindleist.	C10 Maxwert (ind) Summe Blindleist.
△ A11 Messwert Klirrfaktor THD U L1	B11 Messwert Klirrfaktor THD U L2	C11 Messwert Klirrfaktor THD U L3
△ A12 Messwert Klirrfaktor THD I L1	B12 Messwert Klirrfaktor THD I L2	C12 Messwert Klirrfaktor THD I L3

<p>△ A13</p> <p>Maxwert Klirrfaktor THD U L1</p>	<p>▽ B13</p> <p>Maxwert Klirrfaktor THD U L2</p>	<p>▽ C13</p> <p>Maxwert Klirrfaktor THD U L3</p>	<p>▽</p>
<p>△ A14</p> <p>Maxwert Klirrfaktor THD I L1</p>	<p>B14</p> <p>Maxwert Klirrfaktor THD I L2</p>	<p>C14</p> <p>Maxwert Klirrfaktor THD I L3</p>	
<p>△ A15</p> <p>Messwert L1 cos(phi) L2 cos(phi) L3 cos(phi)</p>			
<p>△ A16</p> <p>Messwert Summe cos(phi)</p>	<p>B16</p> <p>Mittelwert Summe cos(phi)</p>		
<p>△ A17</p> <p>Messwert Frequenz L1 Drehfeldanzeige</p>			
<p>△ A18</p> <p>Messwert Summe Wirkenergie (ohne Rücklaufsperr)</p>	<p>B18</p> <p>Messwert Summe Wirkenergie (Bezug)</p>	<p>C18</p> <p>Messwert Summe Wirkenergie (Lieferung)</p>	<p>D18</p> <p>Messwert Summe Scheinenergie</p>

△ A19 Messwert (ind) Blindenergie	▷ B19 Messwert Summe Blindenergie kap.	▷ C19 Messwert Summe Blindenergie ind.	▷
△ A20 Betriebsstunden- zähler 1	B20 Vergleicher 1 Gesamtlaufzeit	...	G20 Vergleicher 6 Gesamtlaufzeit
△ A21 Messwert 1. Oberschw. U L1	B21 Messwert 3. Oberschw. U L1	...	H21 Messwert 15. Oberschw. U L1
△ A22 Messwert 1. Oberschw. U L2	B22 Messwert 3. Oberschw. U L2	...	H22 Messwert 15. Oberschw. U L2
△ A23 Messwert 1. Oberschw. U L3	B23 Messwert 3. Oberschw. U L3	...	H23 Messwert 15. Oberschw. U L3
△ A24 Messwert 1. Oberschw. I L1	B24 Messwert 3. Oberschw. I L1	...	H24 Messwert 15. Oberschw. I L1

<p>△ A25</p> <p>Messwert 1. Oberschw. I L2</p>	<p>▽ B25</p> <p>Messwert 3. Oberschw. I L2</p>	...	<p>▽ H25</p> <p>Messwert 15. Oberschw. I L2</p>
<p>△ A26</p> <p>Messwert 1. Oberschw. I L3</p>	<p>B26</p> <p>Messwert 3. Oberschw. I L3</p>	...	<p>H26</p> <p>Messwert 15. Oberschw. I L3</p>
<p>△ A27</p> <p>Maxwert 1. Oberschw. U L1</p>	<p>B27</p> <p>Maxwert 3. Oberschw. U L1</p>	...	<p>H27</p> <p>Maxwert 15. Oberschw. U L1</p>
<p>△ A28</p> <p>Maxwert 1. Oberschw. U L2</p>	<p>B28</p> <p>Maxwert 3. Oberschw. U L2</p>	...	<p>H28</p> <p>Maxwert 15. Oberschw. U L2</p>
<p>△ A29</p> <p>Maxwert 1. Oberschw. U L3</p>	<p>B29</p> <p>Maxwert 3. Oberschw. U L3</p>	...	<p>H29</p> <p>Maxwert 15. Oberschw. U L3</p>
<p>△ A30</p> <p>Maxwert 1. Oberschw. I L1</p>	<p>B30</p> <p>Maxwert 3. Oberschw. I L1</p>	...	<p>H30</p> <p>Maxwert 15. Oberschw. I L1</p>



Gerade und **ungerade** Oberschwingungen bis zur **40. Ordnung** sind über die Software GridVis abrufbar und können innerhalb der Software visualisiert werden.

Konformitätserklärung

Das UMG 96RM erfüllt folgende Schutzanforderungen:

Richtlinie 2004/108/EG in Verbindung mit Richtlinie 2006/95/EG in Verbindung mit
 DIN EN61326-1:2011 (IEC 61326-1:2010) sowie der
 DIN EN 61010-1:2011 (IEC 61010-1:2011) und
 DIN EN 61010-2-030:2011 (IEC 61010-2-030:2011)

Berücksichtigte Normen:

Störfestigkeit

DIN EN 61326-1:2006 (IEC 61326-1:2005)

DIN EN 61000-4-2:2009 (IEC 61000-4-2:2008)

DIN EN 61000-4-3:2008 (IEC 61000-4-3:2007)

DIN EN 61000-4-4:2010 (IEC 61000-4-4:2010)

DIN EN 61000-4-5:2007 (IEC 61000-4-5:2005)

DIN EN 61000-4-6:2009 (IEC 61000-4-6:2008)

DIN EN 61000-4-8:2010 (IEC 61000-4-8:2009)

DIN EN 61000-4-11:2005 (IEC 61000-4-11:2004)

Elektr. Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
 EMV-Anforderungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Klasse A: Industriebereich

Entladung statischer Elektrizität 4kV/8kV

Elektromagnetisches HF-Feld 80-2700MHz

Schnelle Transienten 1kV/2kV

Stoßspannungen 1kV/2kV

Leitungsgeführte HF-Störungen 0,15-80MHz / 3V

Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen, 30A/m

Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und

Spannungsschwankungen

Störaussendung

DIN EN 61326-1:2006 (IEC 61326-1:2005)

DIN EN 61326-1 / 7.2 (CISPR 11)

DIN EN 61326-1 / 7.2 (CISPR 11)

Elektr. Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz –
 EMV-Anforderungen:

Klasse B: Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich

Funktörfeldstärke 30MHz – 1GHz

Funktörspannung 0,15MHz – 30MHz

Gerätesicherheit

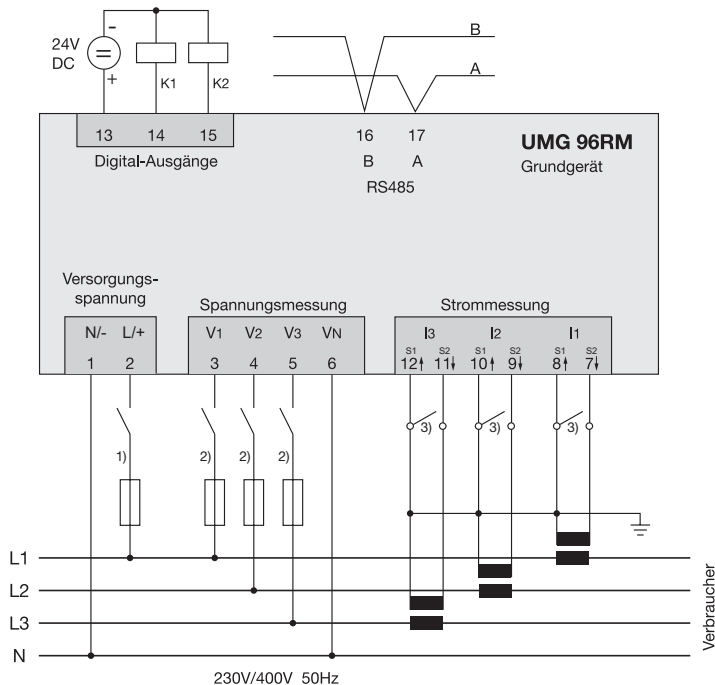
DIN EN 61010-1:2011 (IEC 61010-1:2011)

DIN EN 61010-2-030:2011 (IEC 61010-2-30:2011)

Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-,
 Regel- und Laborgeräte - Teil 1 Allgemeine Anforderungen

Teil 2-030: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise

Anschlussbeispiel



- 1) UL/IEC zugelassene Überstrom-Schutzeinrichtung (1A Typ C)
- 2) UL/IEC zugelassene Überstrom-Schutzeinrichtung (10A Typ C)
- 3) Kurzschlussbrücken (extern)

Kurzanleitung

Stromwandlereinstellung ändern

In den Programmier-Modus wechseln:

- Ein Wechsel in den Programmier-Modus erfolgt über das gleichzeitige Drücken der Tasten 1 und 2 für ca. 1 Sekunde. Die Symbole für den Programmier-Modus PRG und für den Stromwandler CT erscheinen.
- Mit Taste 1 wird die Auswahl bestätigt.
- Die erste Ziffer des Eingabebereiches für den Primärstrom blinkt.

Primärstrom ändern

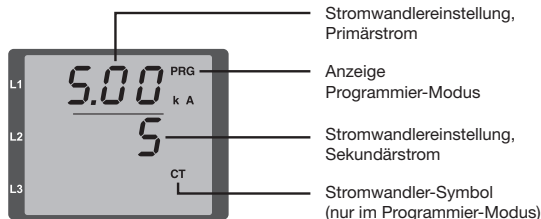
- Mit Taste 2 die blinkende Ziffer ändern.
- Mit Taste 1 die nächste zu ändernde Ziffer wählen. Die für eine Änderung ausgewählte Ziffer blinkt. Blinkt die gesamte Zahl, so kann das Komma mit Taste 2 verschoben werden.

Sekundärstrom ändern

- Als Sekundärstrom kann nur 1A oder 5A eingestellt werden.
- Mit Taste 1 den Sekundärstrom wählen.
- Mit Taste 2 die blinkende Ziffer ändern.

Programmier-Modus verlassen

- Der Wechsel in den Anzeige-Modus erfolgt durch ein erneutes gleichzeitiges Drücken der Tasten 1 und 2 für ca. 1 Sekunde.



Messwerte abrufen

In den Anzeige-Modus wechseln:

- Sollte der Programmier-Modus noch aktiv sein (Darstellung der Symbole PRG und CT im Display), wird über das gleichzeitige Drücken für ca. 1 Sekunde der Tasten 1 und 2 in den Anzeige-Modus gewechselt.
- Eine Messwertanzeige, z. B. für die Spannung, erscheint

Tastensteuerung

- Über Taste 2 erfolgt ein Wechsel der Messwertanzeigen für Strom, Spannung, Leistung usw.
- Über Taste 1 erfolgt ein Wechsel der zum Messwert gehörenden Mittelwerte, Maxwerte usw.

