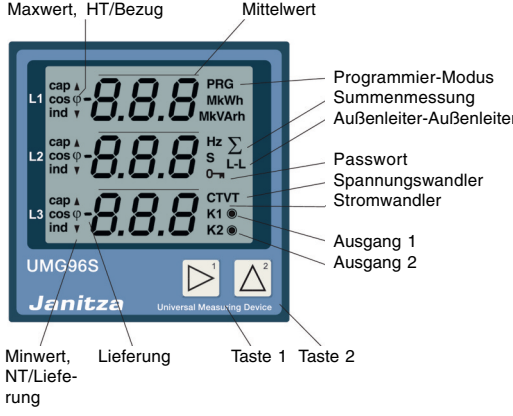
Art. Nr. 33.03.060

www.janitza.de

Universal Measuring Device
UMG 96S 24V

Betriebsanleitung

Kurzanleitung siehe Rückseite



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

Dok Nr. 1.028.037.6

Janitza®

Inhaltsverzeichnis

Bedeutung der Symbole 4
Anwendungshinweise 5
Eingangskontrolle 5
Lieferumfang 5
Wartungshinweise 6
Instandsetzung und Kalibration 6
Frontfolie 6
Batterie 6
Entsorgung 6
Service 6
Produktbeschreibung 7
Bestimmungsgemäßer Gebrauch 7
Funktionsprinzip 8
Gerätevarianten 10
Installationshinweise 18
Einbauort 18
Hilfsspannung 18
Messspannung 18
Strommessung 19
Summenstrommessung 19
Serielle Schnittstellen 20
Ein- und Ausgänge 20
Anschlussvarianten 22
Inbetriebnahme 24
Gerät einbauen 24
Hilfsspannung anlegen 24
Messspannung anlegen 25
Messstrom anlegen 26
Phasenzuordnung prüfen 26
Stromrichtung prüfen 27
Überprüfen der Einzelleistungen 27
Überprüfen der Summenleistungen 27
Vorgehen im Fehlerfall 28
Fehlermeldungen 30
Schwerwiegende Fehler 30
Warnungen 31
Messbereichsüberschreitung 31
Bedienung und Anzeige 32
Anzeige-Modus 32
Programmier-Modus 32
Tastenfunktionen 33
Parameter und Messwerte 34
Paramteranzeige am UMG96S 34
Messwertanzeige am UMG96S 34
Parameter programmieren 35
Mittelwerte 36
Mittelungszeit Strom (Adr.057) 36
Mittelungszeit Leistung (Adr.058) 36
Min- und Maxwerte 36
Netzfrequenz (Adr.063) 37
Wirkarbeit 37
Stromwandler (Adr.600) 38
Spannungswandler (Adr.602) 39
Oberschwingungen (Adr.221) 40
Messwert-Weiterschaltung 41
Messwertanzeigen 44
Anzeigen-Profil (Adr.060) 44
Messwertanzeigen-Profil (Adr.604) 45
Benutzer-Passwort (Adr.011) 46
Arbeit löschen (Adr.009) 46
Drehfeldrichtung (Adr.277) 47
LCD Kontrast (Adr.012) 47
Zeiterfassung 48
Seriennummer (Adr.911) 48
Software Release (Adr.913) 49
Hardware-Ausbau (Adr.914) 49
Serielle Schnittstellen 50
Modembetrieb (Adr.070) 50
MODBUS RTU 51
Realisierte Funktionen 51
RS232-Schnittstelle 52
Profibus DP 54
Profibus Profile 56
Ein- und Ausgänge 60
Impulsausgang 62
Impulswertigkeit 63
Digitalausgang 66
Grenzwertüberwachung 68
Analogausgang 70
Digitaleingang 72
Speicher 74
Datenspeicher 74
Datenaufzeichnung (056) 74

Tabellen **76**
- **Parameterliste** **77**
- **Messwertliste** **80**
- **Messwertanzeigen, Übersicht** **86**
- **Anzeigebereiche und Genauigkeit** **90**

Technische Daten **91**
- **Umgebungsbedingungen** **91**
- **Konformitätserklärung** **91**
- **Sicherheitsbestimmungen** **91**
- **EMV Anforderungen** **91**
- **Prüfspannungen (Typprüfung)** **92**
- **Ein- und Ausgänge** **92**
- **Hilfsspannung** **93**
- **Messung**
- **93**
- **Serielle Schnittstellen** **93**
- **Anschließbare Leiter** **93**
- **Maßbilder** **94**
- **Anschlussbeispiele** **95**
- **Anschlussbeispiele** **95**

Kurzanleitung **96**
- **Stromwandler ändern** **96**
- **Messwerte abrufen** **96**

Bedeutung der Symbole

Die in der Betriebsanleitung verwendeten Symbole haben folgende Bedeutung:

Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung.

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

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Handbuches darf ohne schriftliche Genehmigung des Urhebers reproduziert oder vervielfältigt werden. Zuwiderhandlungen sind strafbar und werden mit allen juristischen Mitteln verfolgt.

Für die Fehlerfreiheit des Handbuches sowie für Schäden, die durch die Benutzung des Handbuches entstehen, kann leider keine Haftung übernommen werden. Da sich Fehler trotz aller Bemühungen nie vollständig vermeiden lassen, sind wir für Hinweise dankbar. Wir werden bestrebt sein, uns bekannt gewordene Fehler so schnell wie möglich zu beheben. Die in diesem Handbuch erwähnten Software- und Hardwarebezeichnungen sind in den meisten Fällen auch eingetragene Warenzeichen und unterliegen als solche den gesetzlichen Bestimmungen. Alle eingetragenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen und werden von uns anerkannt.

Anwendungshinweise

Dieses Gerät ist ausschließlich durch qualifiziertes Personal gemäß den Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften einzusetzen und zu verwenden. Bei Gebrauch des Gerätes sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Qualifiziertes Personal sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen, z.B.

- Ausbildung oder Unterweisung bzw. Berechtigung, Stromkreise und Geräte gemäß den Standards der Sicherheitstechnik ein- und auszuschalten, freizuschalten, zu erden und zu kennzeichnen.
- Ausbildung oder Unterweisung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.

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

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

1 Stück UMG96S,
2 Stück Befestigungsklammern,
1 Stück Betriebsanleitung,
1 Stück PC-Software “GridVis“ auf CD.

⚠ Die Betriebsanleitung beschreibt auch Optionen, die nicht geliefert wurden und damit nicht zum Lieferumfang gehören.

Wartungshinweise

Das Gerät wird vor der Auslieferung verschiedenen Sicherheitsprüfungen unterzogen und mit einem Siegel gekennzeichnet. Wird ein Gerät geöffnet, so müssen die Sicherheitsprüfungen wiederholt werden.
Für Geräte, die nicht im Herstellerwerk geöffnet wurden, kann keine Gewährleistung übernommen werden.

Instandsetzung und Kalibration
Instandsetzungs- und Kalibrationsarbeiten können nur im Herstellerwerk 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.

Batterie
Auf der Zusatzplatine 1 (Option) befindet sich eine Lithiumbatterie. Die Lebenserwartung der Batterie beträgt bei einer Lagertemperatur von +45°C mindestens 5 Jahre. Die typische Lebenserwartung der Batterie beträgt 8 bis 10 Jahre.
Die Batterie kann aus Sicherheitsgründen nur im Herstellwerk getauscht werden!

Entsorgung
Das UMG96S kann als Elektronikschrott gemäß den gesetzlichen Bestimmungen der Wiederverwertung zugeführt werden. Es ist zu beachten, dass die auf der Zusatzplatine 1 (Option) eingebaute Lithiumbatterie getrennt entsorgt werden muss.

Service

Sollten Fragen auftreten, die nicht in diesem Handbuch beschrieben sind, wenden Sie sich bitte direkt an uns.
Für die Bearbeitung von Fragen benötigen wir unbedingt folgende Angaben:

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

Sie erreichen uns:

Mo bis Do	07:00 bis 15:00
Fr	07:00 bis 12:00

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

Produktbeschreibung

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das UMG96S ist für den ortsfesten und wettergeschützen Einsatz in Schalttafeln und für die Messung von Spannung, Strom, Leistung usw. in Niederspannungsschaltanlagen vorgesehen. Die Messung ist für 3-Phasensysteme mit Mittelpunktsleiter (TN und TT-Netze) ausgelegt.

Das UMG96S ist in den Messspannungsvarianten 150V und 300V lieferbar. In der 300V Standardversion können Messspannungen (50Hz/60Hz) bis 300VAC gegen Erde und 520VAC Außenleiter gegen Außenleiter und in der 150V Sonderversion können Messspannungen (50Hz/60Hz) bis 150VAC gegen Erde und 240VAC Außenleiter gegen Außenleiter direkt angeschlossen werden.

Die Mess- und Hilfsspannungen müssen über eine Trennvorrichtung (Schalter oder Leistungsschalter) und eine Überstrom-Schutzeinrichtung (2-10A) in der Gebäudeinstallation an das UMG96S angeschlossen werden. Die Trennvorrichtung (Schalter oder Leistungsschalter) muss in der Nähe des UMG96S liegen und leicht zugänglich sein.

Der Anschluss der Messspannungen und der Hilfsspannung erfolgt auf der Rückseite des UMG96S über berührungssichere Federkraftklemmen.

An den Strommesseingängen können wahlweise ../5A und ../1A Stromwandler angeschlossen werden.

Achtung!
Der Anschluss des **Nullleiters N** ist zwingend erforderlich.

Achtung!
Messung an Systemen mit **Paketsteuerungen** ist nur bedingt möglich, da keine kontinuierliche Abtastung der Messsignale erfolgt.

Achtung!
Die Ein- und Ausgänge und die seriellen Schnittstellen müssen **abgeschirmt** ausgeführt werden.

Funktionsprinzip

Das dreiphasige elektronische Messsystem erfasst und digitalisiert die Effektivwerte von Wechselspannungen und Wechselströme in 50Hz/60Hz Netzen.
An den Strommesseingängen können wahlweise ../5A oder ../1A Stromwandler angeschlossen werden. In Netzen mit Spannungen bis 150VAC gegen Erde können Ströme bis 5A auch direkt an das UMG96S angeschlossen werden.
Pro Sekunde wird je eine Stichprobenmessung an allen Strom- und Spannungsmesseingängen durchgeführt. Messsignal-Unterbrechungen, die länger als eine Sekunde sind, werden sicher erkannt. Bei jeder Stichprobe werden 6 Perioden abgetastet. Aus den Abtastwerten errechnet der eingebaute Mikroprozessor die elektrischen Größen. In den Messwertanzeigen können die Messwerte angezeigt werden. Die Arbeit und die Min- und Maxwerte werden alle 5 Minuten und die Programmierdaten sofort in einem nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) abgelegt.
Die Abtastfrequenz für alle Messeingänge wird aus der Netzfrequenz der Phase L1 berechnet. Bei einer Netzfrequenz von 50Hz beträgt die Abtastfrequenz 2,5kHz und bei einer Netzfrequenz von 60Hz beträgt die Abtastfrequenz 3,0kHz. Ist die Spannung in der Phase L1 kleiner als 50V, verwendet das UMG96S die zuletzt gemessene Netzfrequenz für die Berechnung der Abtastfrequenz.

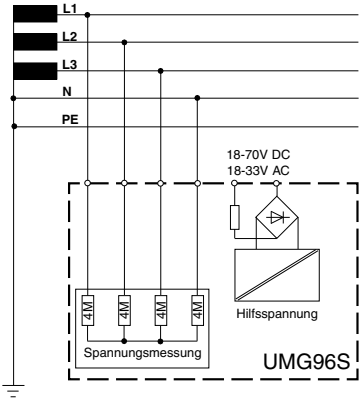


Abb. Blochschaltbild Betriebsspannungsgewinnung und Messspannung.

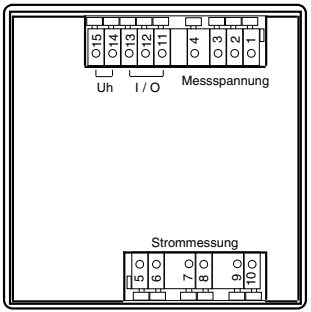
Gerätevarianten

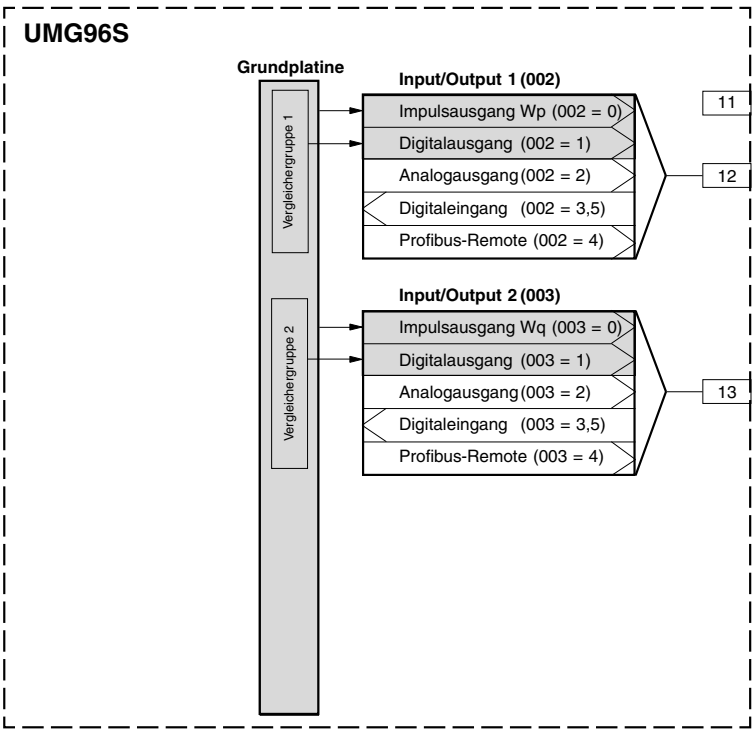
Das UMG96S ist in verschiedenen Ausführungsvarianten lieferbar. Dabei kann den Klemmen 11, 12 und 13 am UMG96S eine vom Kunden festzulegende Funktion zugewiesen werden.

Ausführungsvariante 1

Die Ausführungsvariante 1 enthält folgende Funktionsgruppen:

Input/Output
- Impulsausgang 1 (Wp=Wirkarbeit)
- Impulsausgang 2 (Wq=Blindarbeit)
- Digitalausgang 1
- Digitalausgang 2

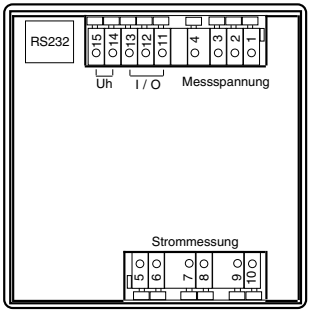


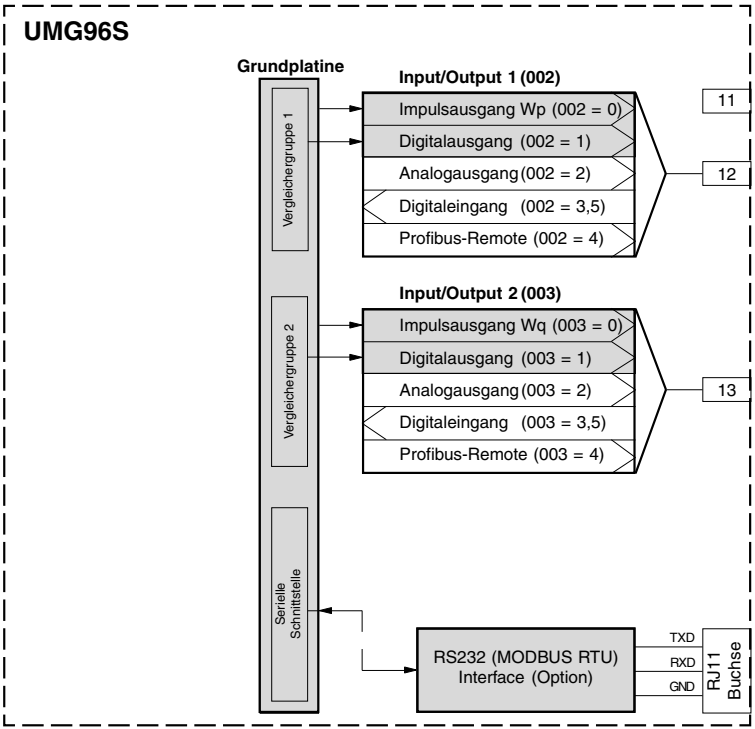


Ausführungsvariante 2

Die Ausführungsvariante 2 enthält folgende Funktionsgruppen:

- RS232 (MODBUS RTU)
- Input/Output
  - Impulsausgang 1 (Wp=Wirkarbeit)
  - Impulsausgang 2 (Wq=Blindarbeit)
  - Digitalausgang 1
  - Digitalausgang 2

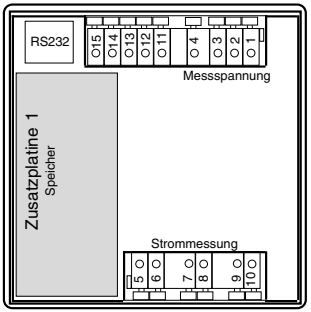


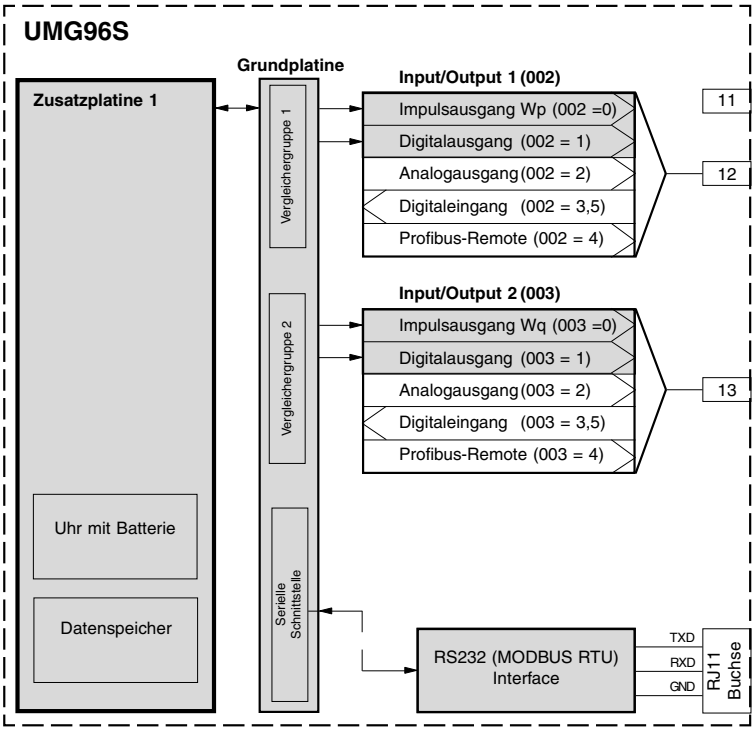


Ausführungsvariante 3

Die Ausführungsvariante 3 enthält folgende Funktionsgruppen:

- RS232 (MODBUS RTU)
- Input/Output
  - Impulsausgang 1 (Wp=Wirkarbeit)
  - Impulsausgang 2 (Wq=Blindarbeit)
  - Digitalausgang 1
  - Digitalausgang 2
  - Uhr mit Batterie
  - Datenspeicher

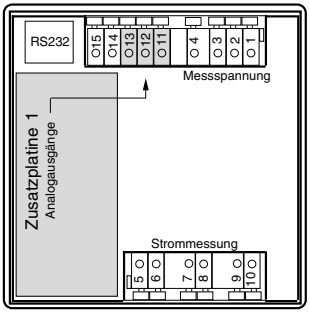


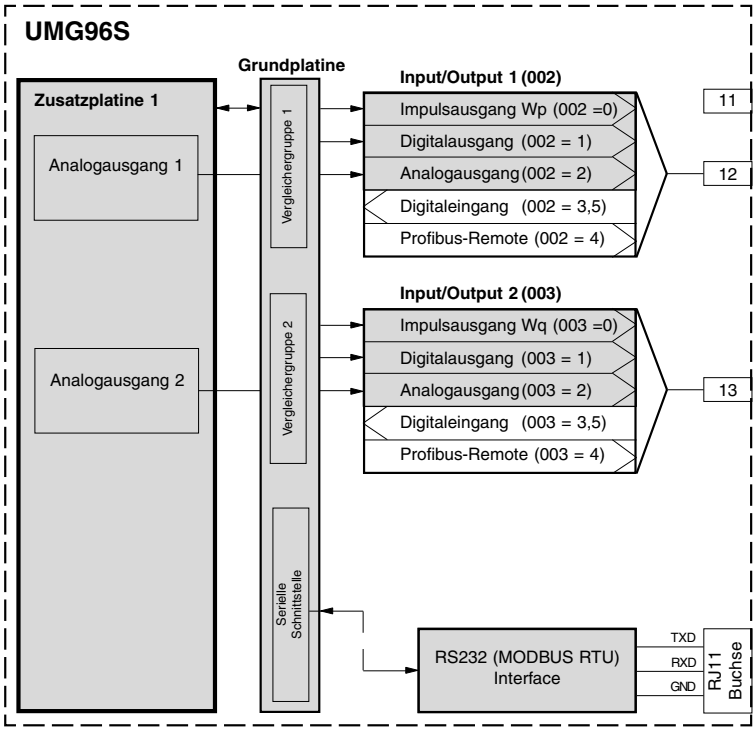


Ausführungsvariante 4

Die Ausführungsvariante 3 enthält folgende Funktionsgruppen:

- RS232 (MODBUS RTU)
- Input/Output
  - Impulsausgang 1 (Wp=Wirkarbeit)
  - Impulsausgang 2 (Wq=Blindarbeit)
  - Digitalausgang 1
  - Digitalausgang 2
  - Analogausgang 1
  - Analogausgang 2

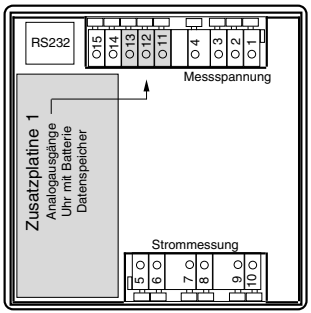


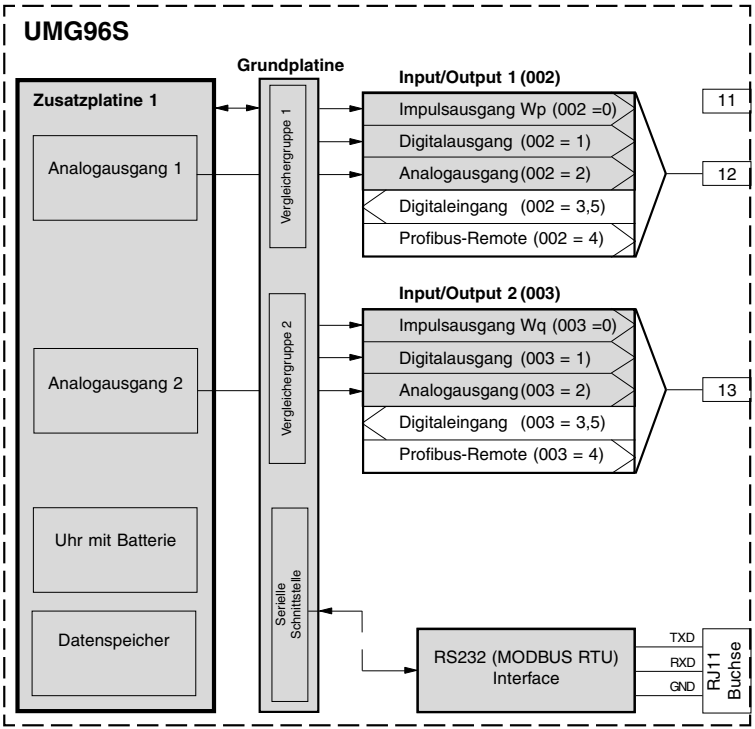


Ausführungsvariante 5

Die Ausführungsvariante 5 enthält folgende Funktionsgruppen:

- RS232 (MODBUS RTU)
- Input/Output
  - Impulsausgang 1 (Wp=Wirkarbeit)
  - Impulsausgang 2 (Wq=Blindarbeit)
  - Digitalausgang 1
  - Digitalausgang 2
  - Analogausgang 1
  - Analogausgang 2
- Uhr mit Batterie
- Datenspeicher

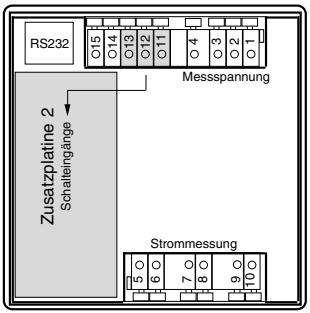


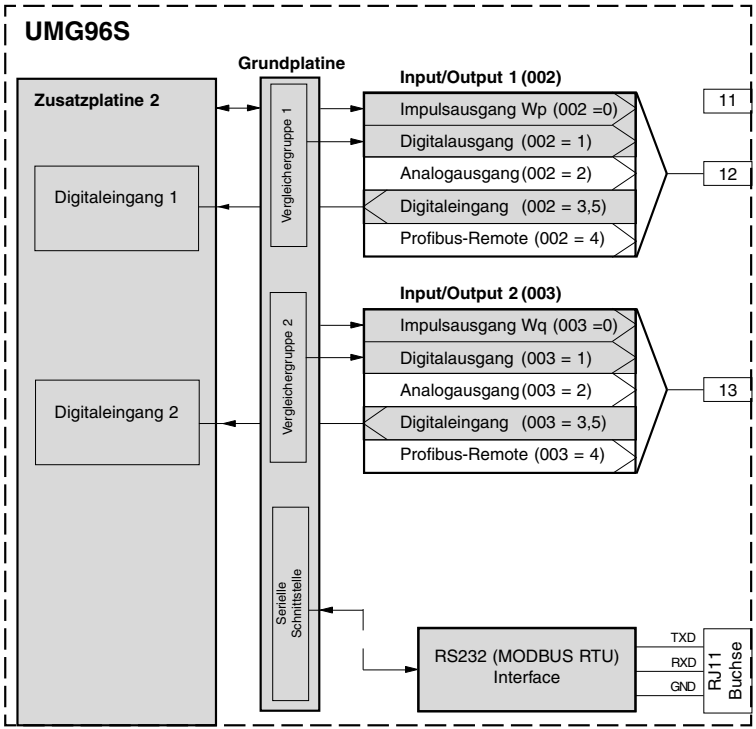


Ausführungsvariante 6

Die Ausführungsvariante 6 enthält folgende Funktionsgruppen:

- RS232 (MODBUS RTU)
- Input/Output
  - Impulsausgang 1 (Wp=Wirkarbeit)
  - Impulsausgang 2 (Wq=Blindarbeit)
  - Digitalausgang 1
  - Digitalausgang 2
  - Digitaleingang 1
  - Digitaleingang 2

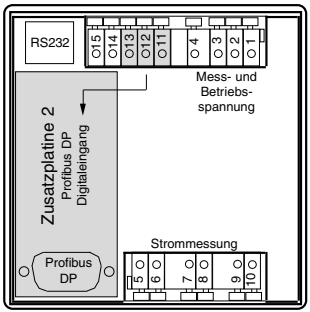


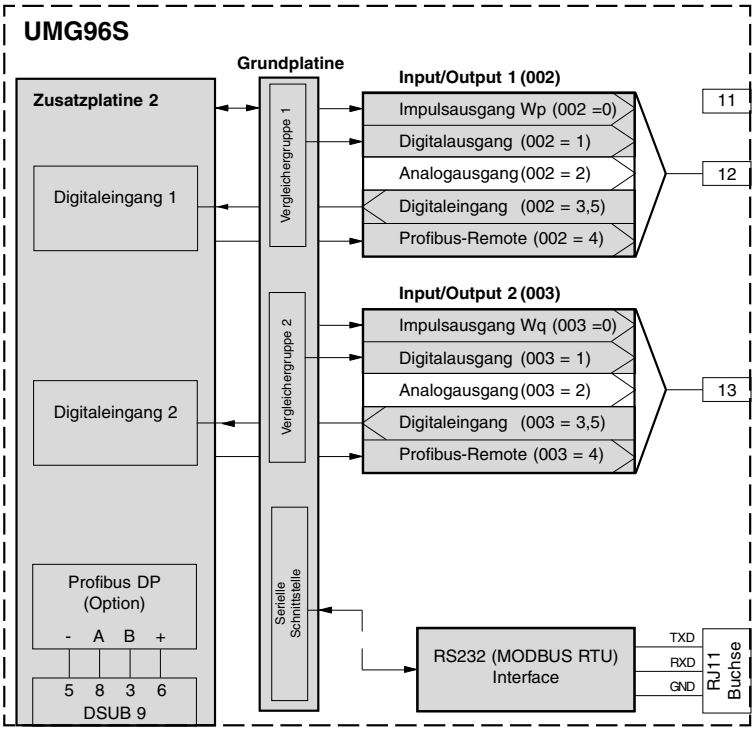


Ausführungsvariante 7

Die Ausführungsvariante 7 enthält folgende Funktionsgruppen:

- RS232 (MODBUS RTU)
- Profibus DP
- Input/Output
  - Impulsausgang 1 (Wp=Wirkarbeit)
  - Impulsausgang 2 (Wq=Blindarbeit)
  - Digitalausgang 1
  - Digitalausgang 2
  - Digitaleingang 1
  - Digitaleingang 2





Installationshinweise

Einbauort

Das UMG96S ist für den festen Einbau in Nieder- und Mittelspannungsschaltanlagen vorgesehen. Die Einbaulage ist beliebig.

Hilfsspannung

Die Hilfsspannung muss über eine Trennvorrichtung (Schalter oder Leistungsschalter) und eine Überstrom-Schutzeinrichtung (2-10A) in der Gebäudeinstallation an das UMG96S angeschlossen werden.

Messspannung

Die Messung ist für 3-Phasensysteme mit Mittelpunktsleiter (TN und TT-Netze) ausgelegt. Der Anschluss der Mess- und Betriebsspannungen erfolgt auf der Rückseite des UMG96S über berührungssichere Federkraftklemmen.

300V Standardversion
Die Mess- und **Betriebsspannungsbereiche** für Geräte ohne Zusatzplatine und für Geräte mit Zusatzplatine 1 (Analogausgang) sind:

L-N	50 .. 300V
L-L	87 .. 520V

150V Sonderversion
Die Mess- und **Betriebsspannungsbereiche** sind:

L-N	25 .. 150V
L-L	40 .. 260V

- Die Verdrahtungsleitungen für die Betriebsspannung müssen für Nennspannungen bis 300VAC gegen Erde geeignet sein.

- Die Betriebsspannung muss mit einer Sicherung abgesichert sein. Die Sicherung muss im Bereich von **2A bis 10A** liegen.

- In der Gebäudeinstallation muss ein **Schalter** oder **Leistungsschalter** für die Betriebsspannung vorgesehen sein.

- Der **Schalter** muss **in der Nähe** des Gerätes angebracht und durch den Benutzer leicht zu erreichen sein.

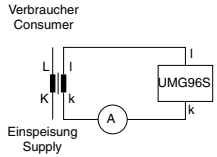
- Der Schalter muss als **Trennvorrichtung** für dieses Gerät **gekennzeichnet** sein.

⚠ Achtung!
Die in den technischen Daten genannten Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden, auch nicht bei der Prüfung und Inbetriebsetzung des UMG96S.

⚠ Achtung!
Bevor das Gerät erstmalig an Spannung gelegt wird, soll es mindestens 2 Stunden im Betriebsraum gelegen haben, um einen Temperaturausgleich zu schaffen und Feuchtigkeit und Betauung zu vermeiden.

Strommessung

Die Strommessung erfolgt wahlweise über ../5A oder ../1A Stromwandler. Muss zusätzlich zum UMG96S der Strom mit einem Amperemeter gemessen werden, so muss dieses in Reihe zum UMG96S geschaltet werden.
In Netzen mit Spannungen bis 150VAC gegen Erde können Ströme bis 5A auch direkt an das UMG96S angeschlossen und gemessen werden.

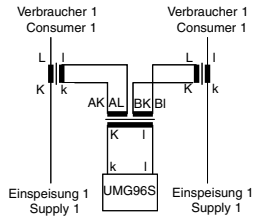


Summenstrommessung

Erfolgt die Strommessung über zwei Stromwandler, so muss das Gesamtübersetzungsverhältnis der Stromwandler im UMG96S programmiert werden.

Beispiel: Summenstromwandler
Eine Strommessung erfolgt über je einen Stromwandler mit einem Übersetzungsverhältnis von 1000/5A und einen Stromwandler mit einem Übersetzungsverhältnis von 200/5A. Die Summenmessung wird mit einem Summenwandler 5+5/5A durchgeführt.
Das UMG96S muss dann wie folgt eingestellt werden:

Primärstrom: 1000A + 200A = ***1200A***
Sekundärstrom: ***5A***



⚠ Achtung!
Die Sekundäranschlüsse der Stromwandler müssen an diesen kurzgeschlossen sein, bevor die Stromzuleitungen zum Gerät unterbrochen werden!
Ist ein Prüfschalter vorhanden, welcher die Stromwandlersekundärleitungen automatisch kurzschließt, reicht es aus, diesen in Stellung „Prüfen“ zu bringen, sofern die Kurzschließer vorher überprüft worden sind.

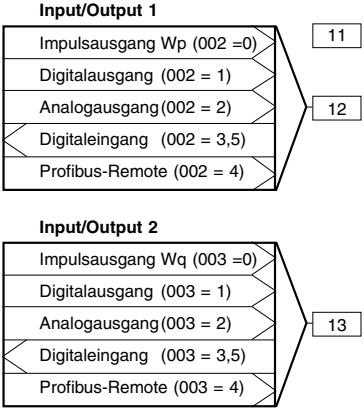
Serielle Schnittstellen

Das UMG96S hat in den verschieden Ausführungsvarianten bis zu zwei serielle Schnittstellen.
Die seriellen Schnittstellen sind untereinander nicht galvanisch getrennt.

⚠ Die Leitungen für die serielle Datenübertragung sind Abgeschirmt ausführen.

Ein- und Ausgänge

Das UMG96S hat in den verschiedenen Ausführungsvarianten (Optionen) die Möglichkeit den Ausgängen unterschiedliche Funktionen zuzuordnen.
Der Klemme 12 kann z.B. die Funktion Impulsausgang und der Klemme 13 die Funktion Digitaleingang zugeordnet werden. Dabei ist zu beachten, dass beide Stromkreise über die Klemme 11 (+24V) einen gemeinsamen Bezug haben.
Der Klemme 12 und der Klemme 13 kann immer nur eine Funktion zugeordnet werden.



⚠ **Achtung!**
Dem Impulsausgang 1 ist die Wirkarbeit Wp **fest** zugeordnet.
Dem Impulsausgang 2 ist die Blindarbeit Wq **fest** zugeordnet.

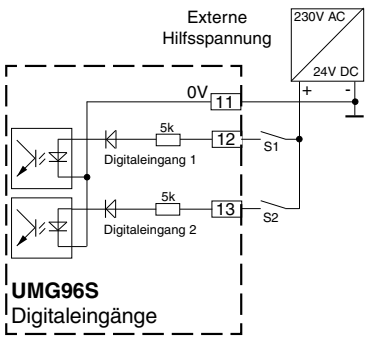
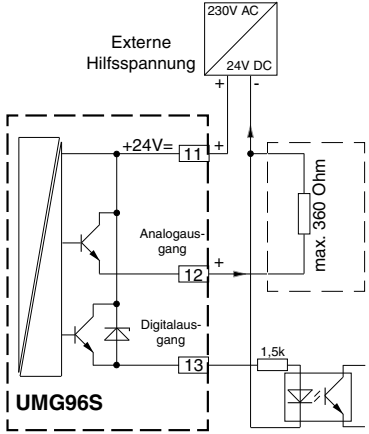


Abb.: Anschlussbeispiel für die Digitaleingänge.



Anschlussbeispiel: UMG96S mit einem Analogausgang und einem Digitalausgang.

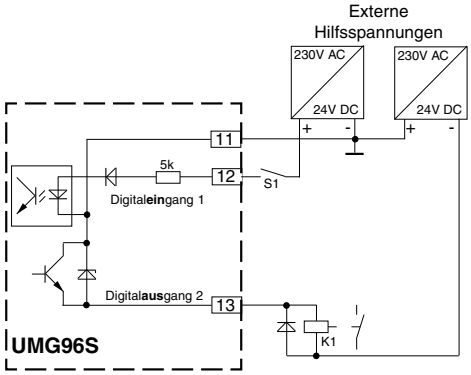


Abb.: Anschlussbeispiel für einen Digitaleingang und einen Digitalausgang.

Anschlussvarianten

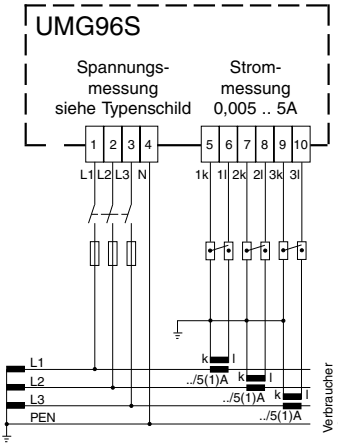


Abb.: Anschlussbeispiel 1
Vierleitermessung mit drei Stromwandlern.

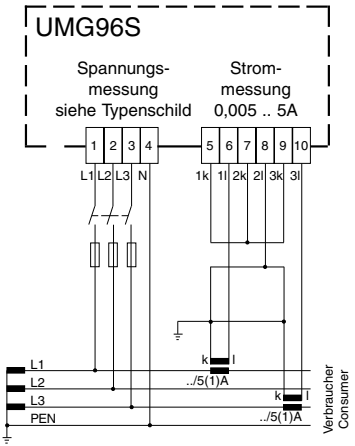


Abb.: Anschlussbeispiel 2
Vierleitermessung mit zwei Stromwandlern.

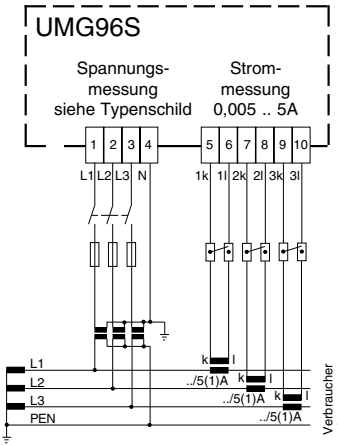


Abb.: Anschlussbeispiel 3
Messung mit drei Spannungswandlern und drei Stromwandlern.

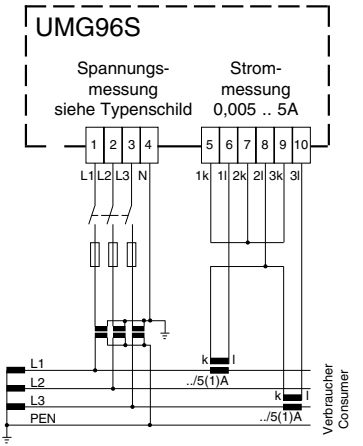


Abb.: Anschlussbeispiel 4
Messung mit drei Spannungswandlern und zwei Stromwandlern.

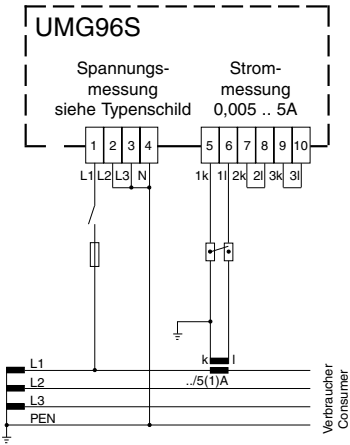


Abb.: Anschlussbeispiel 5
Einphasige Messung.

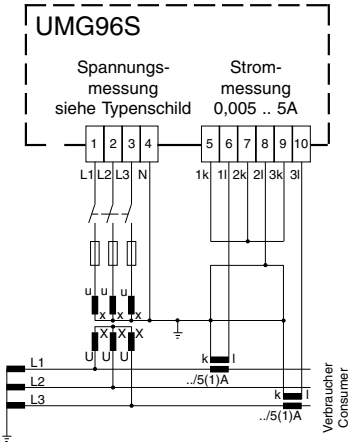


Abb.: Anschlussbeispiel 6
Mittelspannungsseitige Messung mit drei Spannungswandlern und zwei Stromwandlern.

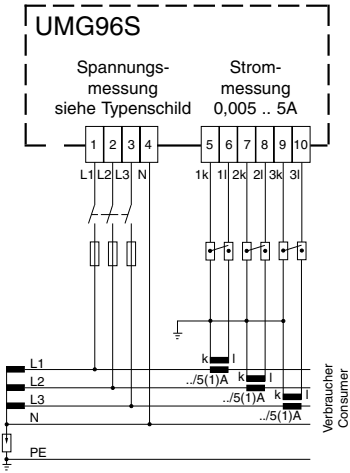


Abb.: Anschlussbeispiel 7
*Messung im **IT-Netz** über drei Stromwandlern.*

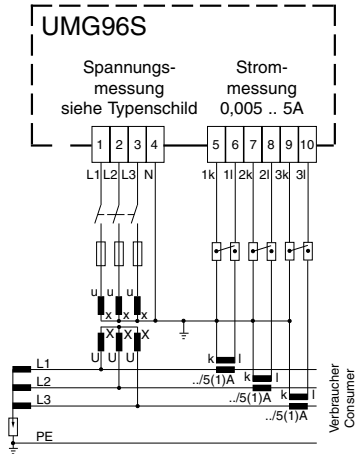


Abb.: Anschlussbeispiel 8
*Messung im **IT-Netz** mit drei Spannungswandlern und drei Stromwandlern.*

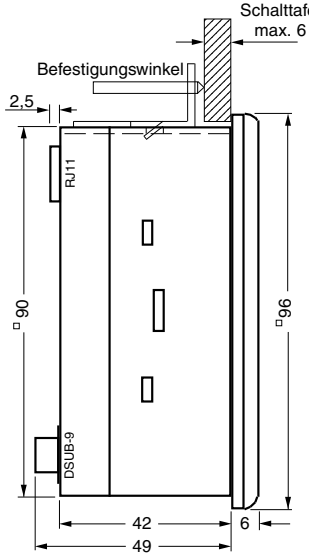
Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme des UMG96S sollte wie folgt durchgeführt werden:

Gerät einbauen

Das UMG96S ist für den Einbau in Niederspannungsverteilungen in denen höchstens Überspannungen der Überspannungskategorie III auftreten, vorgesehen.

Die Einbaulage ist beliebig. Für den Einbau in Frontplatten oder Schaltschranktüren sind die beiliegenden Befestigungswinkel zu verwenden.



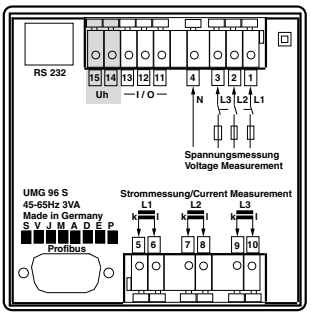
Ausbruchmaße: $92^{+0,8}$ x $92^{+0,8}$ mm

Hilfsspannung anlegen

Die Größe der Hilfsspannung ist dem Typenschild zu entnehmen. Hilfsspannungen, die nicht der Typenschildangabe entsprechen, können zu Fehlfunktionen und zur Zerstörung des Gerätes führen.

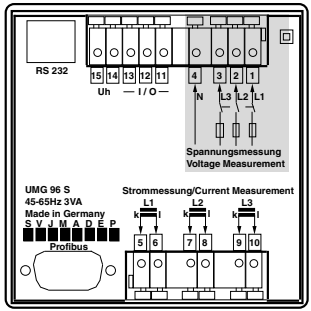
Nach dem Anlegen der Hilfsspannung, erscheinen alle Segmente in der Anzeige. Etwa zwei Sekunden später schaltet das UMG96S auf die erste Messwertanzeige um.

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



Messspannung anlegen

Die Verdrahtungsleitungen für die Messspannungen zum UMG96S müssen für Spannungen bis 300V gegen Erde und 520V Leiter gegen Leiter geeignet sein.



Strom- und Spannungswandler programmieren

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 UMG96S angegebene Messspannung zu beachten!

Messstrom anlegen

Das UMG96S ist für den Anschluss von ../1A und ../5A Stromwandlern ausgelegt.

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

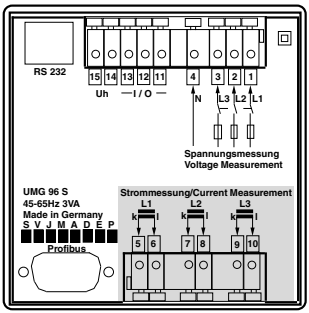
Stromwandlerklemmen müssen sekundärseitig geerdet sein.

Stromwandler, die sekundärseitig nicht belastet sind, können berührungsgefährliche Spannungen führen und müssen daher kurzgeschlossen werden.

Die Strommesseingänge einzeln anschließen und den vom UMG96S angezeigten Strom mit dem angelegten Strom vergleichen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass das Stromwandlerverhältnis werkseitig mit 5/5A eingestellt ist und gegebenenfalls an die verwendeten Stromwandler anzupassen ist.

Wird der Stromwandler sekundärseitig kurzgeschlossen, so muss das UMG96S null Ampere in dem dazugehörigen Aussenleiter anzeigen.

Der vom UMG96S angezeigte Strom muss unter Berücksichtigung des Stromwandlers mit dem Eingangsstrom übereinstimmen.



Phasenzuordnung prüfen

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

Stromrichtung prüfen
Zwei Stromwandler sekundärseitig kurzschließen. Die in der verbleibenden Phase des UMG-96S angezeigte Wirkleistung muss jetzt:
bei Bezug von Wirkleistung positiv (+) sein und bei Lieferung (Generatorbetrieb) von Wirkleistung negativ (-) sein.
Wird keine Wirkleistung angezeigt, so kann die Zuordnung der Spannungen zu den Strömen falsch sein.

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 UMG96S 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 UMG96S 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 UMG96S gemessenen Summenleistungen stimmen. Zur Bestätigung sollten die vom UMG96S gemessenen Summenleistungen mit den Arbeiten der in der Einspeisung sitzenden Wirk- und Blindleistungszähler verglichen werden.

Vorgehen im Fehlerfall

Fehlermöglichkeit	Ursache	Abhilfe
Anzeige dunkel.	Vorsicherung hat ausgelöst. Gerät defekt.	Sicherung einsetzen. Gerät zur Reparatur an den Hersteller einschicken.
Messwertanzeige lässt sich nicht abrufen.	Die Messwertanzeige ist aus der Messwert-Auswahl gelöscht worden.	Die gewünschte Messwertanzeige zur Messwert-Auswahl hinzufügen.
Keine Stromanzeige.	Dazugehörige Messspannung nicht angeschlossen.	Dazugehörige Messspannung anschließen.
Strom zu klein.	Strommessung in der falschen Phase.	Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren.
Strom falsch.	Strommessung in der falschen Phase. Stromwandler falsch programmiert.	Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren. Stromwandler-Übersetzungsverhältnis am Stromwandler ablesen und programmieren.
	Messbereichsüberschreitung.	Stromwandler mit einem größeren Stromwandler-Übersetzungsverhältnis einbauen.
	Der Stromscheitelwert am Messeingang wurde durch Stromoberschwingungen überschritten.	Stromwandler mit einem größeren Stromwandler-Übersetzungsverhältnis einbauen. Achtung! Es muss sichergestellt sein, dass die Messeingänge nicht überlastet werden.
	Der Strom am Messeingang wurde unterschritten.	Stromwandler mit einem kleineren Stromwandler-Übersetzungsverhältnis einbauen.
Spannung L-N falsch.		Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren.
	Messung in der falschen Phase. Spannungswandler falsch programmiert.	Spannungswandler-Übersetzungsverhältnis am Spannungswandler ablesen und programmieren.
Spannung L-L zu klein / zu groß.		Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren.
	Außenleiter vertauscht.	Achtung! Es muss sichergestellt sein, dass die Messeingänge nicht überlastet werden.
	N nicht angeschlossen.	Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren.

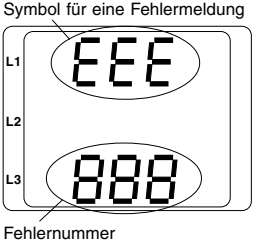
Fehlermöglichkeit	Ursache	Abhilfe
Phasenverschiebung ind/kap.	Strompfad ist dem falschen Spannungspfad zugeordnet.	Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren.
Programmierdaten gehen verloren.	Das Gerät wurde elektromagnetischen Störungen ausgesetzt, die größer sind als die in den technischen Daten angegebenen.	Externe Schutzmaßnahmen wie Schirmung, Filterung, Erdung und räumliche Trennung verbessern.
Wirkleistung zu klein / zu groß.	Stromwandler-Übersetzungsverhältnis ist falsch programmiert. Strompfad dem falschen Spannungspfad zugeordnet.	Stromwandler ablesen und programmieren. Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren.
Wirkleistung Bezug / Lieferung vertauscht.	Mindestens ein Stromwandleranschluss ist vertauscht. Strompfad ist dem falschen Spannungspfad zugeordnet.	Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren. Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren.
Ein Ausgang reagiert nicht.	Der Ausgang wurde falsch programmiert. Der Ausgang wurde falsch angeschlossen.	Programmierung überprüfen und ggf. korrigieren. Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren.
"**EEE**" im Display	Siehe Fehlermeldungen.	
Trotz obiger Maßnahmen funktioniert das Gerät nicht.	Gerät defekt.	Gerät zur Überprüfung an den Hersteller mit einer genauen Fehlerbeschreibung einschicken.

Fehlermeldungen

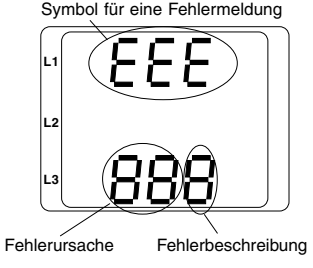
Das UMG96S zeigt im Display drei verschiedene Fehlermeldungen:

- **Warnungen**,
- **schwerwiegende Fehler** und
- **Messbereichsüberschreitungen**.

Bei Warnungen und schwerwiegenden Fehlern wird die Fehlermeldung durch das Symbol "**EEE**" für eine Fehlermeldung und einer Fehlernummer dargestellt.



Die dreistellige Fehlernummer setzt sich aus der Fehlerbeschreibung und falls vom UMG96S feststellbar einer oder mehreren Fehlerursachen zusammen.



Beispiel: Fehlernummer 911

*Das UMG96S zeigt die Fehlernummer **911** an.*

*Die Fehlernummer setzt sich aus dem schwerwiegenden Fehler **910** und der internen Fehlerursache 0x**01** 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. Das Gerät sollte zur Überprüfung an den Hersteller geschickt werden.

Fehler	Fehlerbeschreibung
100	Fehler beim Schreiben der Programmierdaten.
110	Fehler beim Schreiben der Zähler.
120	Fehler beim Schreiben der Maxwerte.
220	Fehler beim Lesen der Zähler.
230	Fehler beim Lesen der Maxwerte.
300	Uhrenfehler.
310	Datenspeicher nicht gefunden.
400	Profibus nicht gefunden.
500	Keine Spannung von größer 50V mit einer Grundfrequenz im Bereich von 45 bis 65Hz in der Phase L1 gefunden.

Schwerwiegende Fehler

Das Gerät muss zur Überprüfung an den Hersteller geschickt werden.

Fehler	Fehlerbeschreibung
800	Fehler beim Schreiben eines Blocks.
810	Fehler beim Schreiben der Kalibrierung.
900	Fehler beim Lesen eines Blocks.
910	Fehler beim Lesen der Kalibrierung.

Interne Fehlerursachen

Das UMG96S 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.

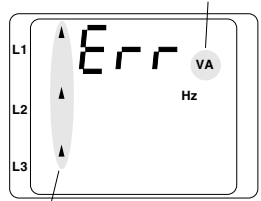
Fehler	Fehlerursache
0x01	EEPROM antwortet nicht.
0x02	Adressbereichsüberschreitung.
0x04	Checksummenfehler.
0x08	Fehler im internen I2C-Bus.

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 Strommesseingänge ausserhalb seines spezifizierten Messbereiches liegt.

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

A = Strompfad
V = Spannungspfad



Messbereichsüberschreitung in Phase L1/L2/L3

Achtung!
Spannungen und Ströme die außerhalb des zulässigen Messbereiches liegen können das Gerät zerstören.

Bedienung und Anzeige

Die Bedienung des UMG96S 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

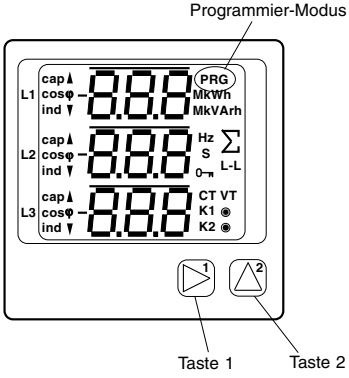
Im Anzeige-Modus kann man mit den Tasten 1 und 2 zwischen den programmierten Messwertanzeigen blättern. Werkseitig sind alle im Profil 1 aufgeführten Messwertanzeigen abrufbar. Pro Messwertanzeige werden bis zu drei Messwerte angezeigt. Die Messwert-Weiterschaltung erlaubt es, ausgewählte Messwertanzeigen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

Programmier-Modus

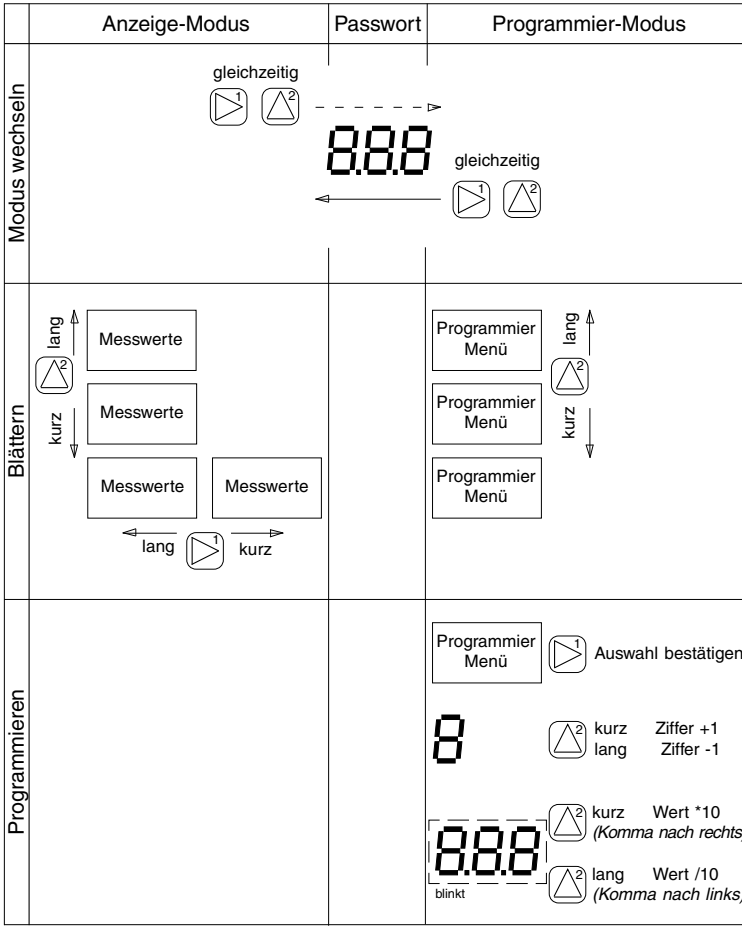
Im Programmier-Modus können die für den Betrieb des UMG96S notwendigen Einstellungen angezeigt und geändert werden. Betätigt man die Tasten 1 und 2 gleichzeitig für etwa 1 Sekunde, gelangt man über die Passwort-Abfrage in den Programmier-Mode. Wurde kein Benutzer-Passwort programmiert gelangt man direkt 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 UMG96S in den Anzeige-Modus zurück.



Tastenfunktionen



Parameter und Messwerte

Alle für den Betrieb des UMG96S notwendigen Parameter, wie z.B. die Stromwandlerdaten, und alle Messwerte sind in einer Liste hinterlegt. Jeder Parameter und jeder Messwert hat eine 3stellige Adresse. Auf den Inhalt der meisten Adressen kann über die seriellen Schnittstellen und über die Tasten am UMG96S zugegriffen werden.

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

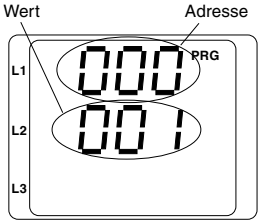
Auf die meisten Paramter kann im Programier-Modus zuggriffen werden. Ein Teil der Parameter, wie z.B. die Software-Release, ist nur lesbar. Das aktuelle Messwertanzeigenprofil, das aktuelle Anzeigen-Wechsel-Profil und Datum und Uhrzeit können nur über die RS232 Schnittstelle gelesen und verändert werden.

Strom- und Spannungswandler

Die Primär- und Sekundärwerte für die Strom- und Spannungswandler können nicht direkt in die Parameterliste eingetragen werden.
Strom- und Spannungswandler werden wie in der Kurzanleitung auf der letzten Seite der Betriebsanleitung beschrieben programmiert. Die programmierten Werte stehen danach in der Parameterliste und können ausgelesen werden.

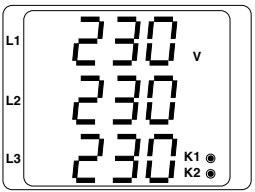
Paramteranzeige am UMG96S

In diesem Beispiel wird im Display des UMG-96S als Inhalt der Adresse "000" der Wert "001" angezeigt. Das UMG96S hat hier die Geräteadresse 1.



Messwertanzeige am UMG96S

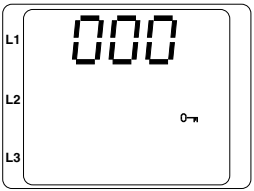
In diesem Beispiel werden im Display des UMG96S die Spannungen L gegen N mit je 230V angezeigt. Die Transistorausgänge K1 und K2 sind leitend und es kann ein Strom fließen.



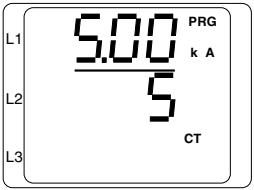
Achtung!
Die einstellbaren Parameter werden keiner Plausibilitätsüberprüfung unterzogen.

Parameter programmieren

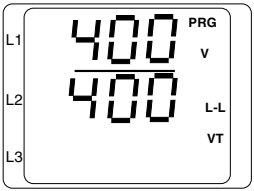
Beide Tasten für etwa 1 Sekunde gleichzeitig betätigen.
Wurde ein Benutzer-Passwort programmiert, so erscheint die Passwortabfrage mit "000".
Die erste Ziffer des Benutzer-Passwortes blinkt und kann mit der Taste 2 geändert werden. Betätigt man die Taste 2 wird die nächste Ziffer ausgewählt und blinkt.
Wurde die richtige Zahlenkombination eingegeben oder war kein Benutzer-Passwort programmiert, gelangt man in den Programmier-Modus.



Im Programmier-Modus erscheint zuerst das Programmier-Menü für den Stromwandler.
Mit Taste 2 weiter zum Programmier-Menü für den Spannungswandler und dann zur Parameterliste blättern.



Die Parameter für die Strom- und Spannungswandlerwerte können am UMG96S nur gelesen werden.



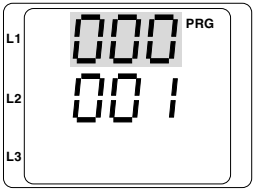
Parameter in der Parameterliste ändern.
Die Auswahl mit Taste 1 bestätigen.
Die zuletzt gewählte Adresse mit dem dazugehörigen Wert wird angezeigt.
Die erste Ziffer der Adresse blinkt.

Adresse auswählen.
Mit Taste 1 eine Ziffer der Adresse wählen und mit Taste 2 ändern.

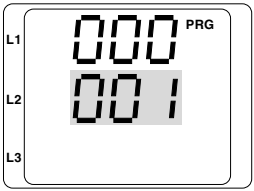
Wert ändern.
Die gewünschte Adresse ist eingestellt.
Mit Taste 1 eine Ziffer des Wertes wählen und mit Taste 2 ändern.

Programmierung verlassen
Beide Tasten für etwa 1 Sekunde gleichzeitig betätigen.

Adresse



Wert



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

Mittelungszeit Strom (Adr.057)
Die Mittelungszeiten für die Leistungsmittelwerte und die Strommittelwerte werden getrennt programmiert. Aus einer Liste von 7 voreingestellten Mittelungszeiten ..

Nummer	Mittelungszeit/Sekunden
0	5 (werkseitige Voreinstellung)
1	10
2	30
3	60
4	300
5	480
6	900

Mittelungszeit Leistung (Adr.058)
Die Mittelungszeiten für die Leistungsmittelwerte und die Strommittelwerte werden getrennt programmiert.

Nummer	Mittelungszeit/Sekunden
0	5 (werkseitige Voreinstellung)
1	10
2	30
3	60
4	300
5	480
6	900

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

$$M_{mittel} = M_{mittel} - 1 + (M_{ess} - M_{mittel} - 1) / N$$

M_{mittel} = angezeigter Mittelwert
M_{ess} = Messwert
n = fortlaufende Messwertnummer
N = Anzahl der Messwerte über die gemittelt werden soll.

Min- und Maxwerte
Einmal pro Sekunde 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 Hilfsspannungsausfall nur die Min- und Maxwerte der letzten 5 Minuten verloren gehen.

Min- und Maxwerte löschen (Adr.008)
Wird auf die Adresse 008 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.063)
Im UMG96S wird die Netzfrequenz aus der Messspannung der Phase L1 ermittelt. Aus der Netzfrequenz wird dann die Abtastfrequenz für die Strom- und Spannungseingänge berechnet. Bei Messungen mit stark verzerrten Spannungen kann die Frequenz der Spannungsgrundschwingung nicht mehr genau genug ermittelt werden. Spannungsverzerrungen treten z.B. bei Messungen an Verbrauchern auf, die mit einer Phasenanschnittsteuerung betrieben werden.
Für Messspannungen, die starke Verzerrungen aufweisen, sollte die dazugehörige Netzfrequenz fest vorgegeben werden. Verzerrungen des Stromes beeinflussen die Frequenzbestimmung nicht.

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 nicht berechnet und mit Null angezeigt.
Soll der Strom auch ohne Messspannung gemessen werden, so muss die Netzfrequenz als Festfrequenz am UMG96S vorgewählt werden.

Die Ermittlung der Netzfrequenz kann wahlweise automatisch bestimmt oder fest programmiert werden. Folgende Einstellungen für die Bestimmung der Netzfrequenz stehen zur Auswahl:

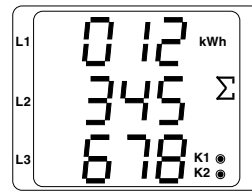
0 - Automatische Frequenzbestimmung
1 - Feste Frequenzvorgabe von 50Hz
2 - Feste Frequenzvorgabe von 60Hz

Wirkarbeit
Das UMG96S hat vier Arbeitszähler. Drei Wirkarbeitszähler und einen Blindarbeitszähler.

Adr.	Bezeichnung
416	Summe Wirkarbeit (ohne Rücklaufsperre)
418	Summe Blindarbeit (induktiv)
422	Summe Wirkarbeit (Bezug oder HT)
424	Summe Wirkarbeit (Lieferung oder NT)

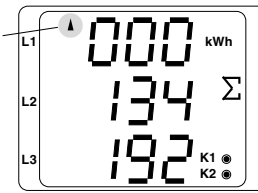
Die **Wirkarbeitszähler** auf Adr.422 und Adr. 424 können entweder Bezug und Lieferung oder HT und NT erfassen.
Die Umschaltung zwischen Bezug/Lieferung und HT/NT erfolgt über einen der Digitaleingänge (Option). In der werkseitigen Voreinstellung erfassen die Wirkarbeitszähler die bezogene und die gelieferte Wirkarbeit.
Wird einer der Digitaleingänge für die HT/NT Umschaltung programmiert, erfassen die Wirkarbeitszähler nicht mehr die bezogene und die gelieferte Wirkarbeit, sondern die Wirkarbeit in der HT- und der NT-Zeit. Die HT/NT-Umschaltung erfolgt über die Adresse 071.
Adr. 071 = 0 => Wirkarbeitszähler **NT** aktiv.
Adr. 071 = 1 => Wirkarbeitszähler **HT** aktiv.

Summe Wirkarbeit



Die in diesem Beispiel angezeigte Wirkarbeit beträgt: 12 345 678 kWh

Summe Wirkarbeit HT/Bezug



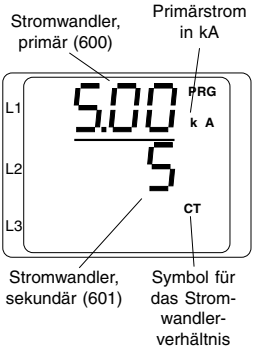
Die in diesem Beispiel angezeigte Wirkarbeit beträgt: 134 192 kWh

Stromwandler (Adr.600)
An das UMG96S können wahlweise Stromwandler mit einem Sekundärstrom von 1A oder 5A angeschlossen werden.
Werkseitig ist ein Stromwandler von 5A/5A programmiert. Im Programmier-Modus wird die Stromwandlereinstellung durch das Symbol „**CT**“ dargestellt.

Beispiel: Summenstromwandler
Eine Strommessung erfolgt über je einen Stromwandler mit einem Übersetzungsverhältnis von 1000/5A und einen Stromwandler mit einem Übersetzungsverhältnis von 200/5A. Die Summenmessung wird mit einem Summenwandler 5+5/5A durchgeführt.
Das UMG96S muss dann mit folgenden Werten programmiert werden:

Primärstrom: 1000A + 200A = ***1200A***
Sekundärstrom: ***5A***

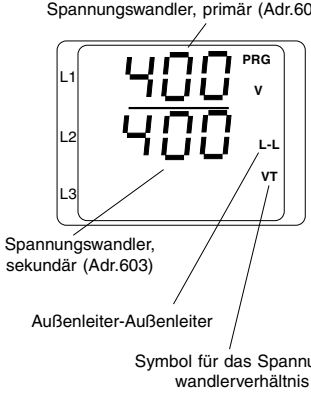
Programmierung
Im Programmier-Modus mit Taste 2 bis zur Stromwandlereinstellung blättern. Mit Taste 1 die Auswahl bestätigen.
Die erste Ziffer des Primärstromes blinkt und kann mit der Taste 2 geändert werden. Betätigt man Taste 1 wird die nächste Ziffer angewählt und blinkt.
Blinkt die gesamte Zahl, so kann das Komma verschoben werden.
Taste 2 kurz drücken - Das Komma verschiebt sich nach rechts.
Taste 2 lang drücken - Das Komma verschiebt sich nach links.
Blinkt keine Ziffer mehr, kann mit Taste 2 zur Anzeige des Spannungswandlers geschaltet werden.



Spannungswandler (Adr.602)
Als Sekundär- und Primärspannung wird in der Anzeige des UMG96S die Spannung **Außenleiter gegen Außenleiter (L-L)** angegeben. Aus den programmierbaren Primär- und Sekundärspannungen wird das Übersetzungsverhältnis berechnet.
Werkseitig ist ein Übersetzungsverhältnis von eins eingestellt.
300V Standardversion: 400V/400V (148..520V)
150V Sonderversion: 100V/100V (85..260V)

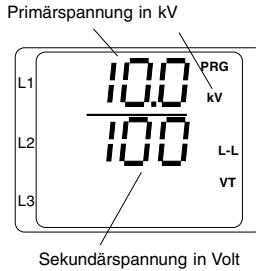
In der 300V Standardversion können Spannungswandler mit der **Sekundärspannung** im Bereich 148V bis 520V angeschlossen werden.

Im Programmier-Modus wird die Spannungswandlereinstellung durch das Symbol „**VT**“ dargestellt.



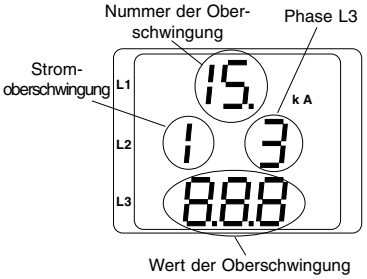
Programmierung
Im Programmier-Modus mit Taste 2 bis zur Spannungswandlereinstellung blättern. Mit Taste 1 die Auswahl bestätigen.

Die erste Ziffer der Primärspannung blinkt und kann mit der Taste 2 geändert werden. Betätigt man Taste 1 wird die nächste Ziffer angewählt und blinkt.
Blinkt die gesamte Zahl, so kann das Komma verschoben werden.
Blinkt keine Ziffer mehr, kann man mit Taste 2 zur Anzeige und Programmierung der Ausgänge geschaltet werden.



Oberschwingungen (Adr.221)
Oberschwingungen sind das ganzzahlige Vielfache einer Grundschwingung. Das UMG96S misst die Grundschwingung der Spannung im Bereich 45 bis 65Hz. Auf diese Grundschwingung beziehen sich dann die berechneten Oberschwingungen der Spannungen und der Ströme. Bei stark verzerrten Spannungen kann die Grundschwingung nicht genau genug ermittelt werden. Um trotzdem Oberschwingungen berechnen zu können kann eine feste Grundschwingungsfrequenz von 50Hz oder 60Hz gewählt werden. Siehe dazu auch im Kapitel "Abtastfrequenz".
Das UMG96S berechnet Oberschwingungen bis zum 15fachen der Grundschwingung.

Teilschwingungsanteil (Adr.221)
In der weiteren Beschreibung werden die einzelnen Oberschwingungen als Teilschwingungen bezeichnet.
Die Teilschwingungen für die Ströme werden in Ampere und die Teilschwingungen der Spannungen in Volt angegeben.



In diesem Beispiel wird 15. Oberschwingung des Stromes in Phase L3 angezeigt.

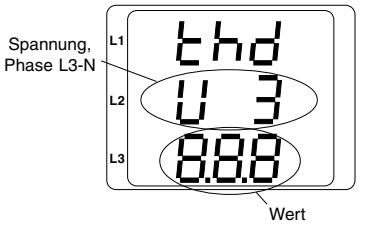
Oberschwingungsgehalt THD (Adr.269)
Der im UMG96S berechnete Oberschwingungsgehalt für Strom und Spannung gibt das Verhältnis aus Effektivwert der Verzerrungsgröße zum Effektivwert der Wechselgrösse an. Der Oberschwingungsgehalt wird im UMG96S in Prozent angegeben.

Oberschwingungsgehalt des Stromes THDI:

$$THD_I = \frac{\sqrt{I^2 - I_1^2}}{I} \times 100\%$$

Oberschwingungsgehalt der Spannung THDU:

$$THD_U = \frac{\sqrt{U^2 - U_1^2}}{U} \times 100\%$$



In diesem Beispiel wird der Klirrfaktor **THD** der Spannung aus der Phase L3 angezeigt.

Messwert-Weiterschaltung
Einmal pro Sekunde werden alle Messwerte berechnet und sind 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.059)
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.061)
Einstellbereich: 0 .. 3
0 - Anzeigen-Wechsel-Profil Nr.0, vorbelegt.
1 - Anzeigen-Wechsel-Profil Nr.1, vorbelegt.
2 - Anzeigen-Wechsel-Profil Nr.2, vorbelegt.
3 - Anzeigen-Wechsel-Profil Nr.3, kundenspezifisch. Ist nur über die GridVis programmierbar.

Anzeigen-Wechsel-Profil Nr.0
(Siehe auch Seite 86 bis 89)

	A	B	C	D	E	F	G	H	
01	x		x	x					
02	x		x	x					
03	x	x	x	x					
04	x	x	x	x					
05	x	x	x						
06	x	x	x	x					
07	x	x	x						
08	x	x	x						
09	x	x	x						
10	x	x	x						
11	x	x	x						
12	x	x	x						
13	x	x	x						
14	x	x	x						
15	x								
16	x	x							
17	x								
18	x	x	x						
19	x								
20	x	x	x	x	x	x	x	x	
21	x	x	x	x	x	x	x	x	x
22	x	x	x	x	x	x	x	x	x
23	x	x	x	x	x	x	x	x	x
24	x	x	x	x	x	x	x	x	x
25	x	x	x	x	x	x	x	x	x
26	x	x	x	x	x	x	x	x	x
27	x	x	x	x	x	x	x	x	x
28	x	x	x	x	x	x	x	x	x
29	x	x	x	x	x	x	x	x	x
30	x	x	x	x	x	x	x	x	x
31	x	x	x	x	x	x	x	x	x
32	x	x	x	x	x	x	x	x	x

In der Übersicht für die Messwert-anzeigen entspricht "A01" den Messwerten der Spannungen L-N.

Anzeigen-Wechsel-Profil Nr.1
(Siehe auch Seite 86 bis 89)

	A	B	C	D	E	F	G	H
01	x		x	x				
02	x		x	x				
03	x	x	x	x				
04	x	x	x	x				
05	x	x	x					
06	x	x	x	x				
07	x	x	x					
08	x	x	x					
09	x	x	x					
10	x	x	x					
11	x	x	x					
12	x	x	x					
13	x	x	x					
14	x	x	x					
15	x							
16	x	x						
17	x							
18	x	x	x					
19	x							
20	x	x	x	x	x	x	x	x
21	x	x	x	x	x	x	x	x	x
22	x	x	x	x	x	x	x	x	x
23	x	x	x	x	x	x	x	x	x
24	x	x	x	x	x	x	x	x	x
25	x	x	x	x	x	x	x	x	x
26	x	x	x	x	x	x	x	x	x
27	x	x	x	x	x	x	x	x	x
28	x	x	x	x	x	x	x	x	x
29	x	x	x	x	x	x	x	x	x
30	x	x	x	x	x	x	x	x	x
31	x	x	x	x	x	x	x	x	x
32	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Anzeigen-Wechsel-Profil Nr.2
(Siehe auch Seite 86 bis 89)

	A	B	C	D	E	F	G	H
01	x		x	x				
02	x		x	x				
03	x	x	x	x				
04	x	x	x	x				
05	x	x	x					
06	x	x	x	x				
07	x	x	x					
08	x	x	x					
09	x	x	x					
10	x	x	x					
11	x	x	x					
12	x	x	x					
13	x	x	x					
14	x	x	x					
15	x							
16	x	x						
17	x							
18	x	x	x					
19	x							
20	x	x	x	x	x	x	x	x
21	x	x	x	x	x	x	x	x	x
22	x	x	x	x	x	x	x	x	x
23	x	x	x	x	x	x	x	x	x
24	x	x	x	x	x	x	x	x	x
25	x	x	x	x	x	x	x	x	x
26	x	x	x	x	x	x	x	x	x
27	x	x	x	x	x	x	x	x	x
28	x	x	x	x	x	x	x	x	x
29	x	x	x	x	x	x	x	x	x
30	x	x	x	x	x	x	x	x	x
31	x	x	x	x	x	x	x	x	x
32	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Anzeigen-Wechsel-Profil Nr.3
(Kundenspezifisch, nur über PC einstellbar!)

	A	B	C	D	E	F	G	H	
01	x		x	x					
02	x		x	x					
03	x	x	x	x					
04	x	x	x	x					
05	x	x	x						
06	x	x	x	x					
07	x	x	x						
08	x	x	x						
09	x	x	x						
10	x	x	x						
11	x	x	x						
12	x	x	x						
13	x	x	x						
14	x	x	x						
15	x								
16	x	x							
17	x								
18	x	x	x						
19	x								
20	x	x	x	x	x	x	x	x	
21	x	x	x	x	x	x	x	x	x
22	x	x	x	x	x	x	x	x	x
23	x	x	x	x	x	x	x	x	x
24	x	x	x	x	x	x	x	x	x
25	x	x	x	x	x	x	x	x	x
26	x	x	x	x	x	x	x	x	x
27	x	x	x	x	x	x	x	x	x
28	x	x	x	x	x	x	x	x	x
29	x	x	x	x	x	x	x	x	x
30	x	x	x	x	x	x	x	x	x
31	x	x	x	x	x	x	x	x	x
32	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Anzeigen-Wechsel-Profil Nr.3 (Adr.605)
Das kundenspezifische Anzeigen-Wechsel-Profile Nr.3 kann nur über die PC-Software **GridVis** und nicht am UMG96S direkt konfiguriert werden. Dafür ist eine Verbindung zwischen UMG96S und PC über eine serielle Schnittstelle (RS232 oder RS485) erforderlich.

Format
Format des Anzeigen-Wechsel-Profiles:
STRING

Byte 1 = Zeile 1,
Bit1 = 1.Messwertetafel,
Bit2 = 2.Messwerttafel,
...
Bit8 = 8.Messwerttafel.
Byte 2 = Zeile 2,
Bit1 = 1.Messwertetafel,
Bit2 = 2.Messwerttafel,
...
Bit8 = 8.Messwerttafel.
...
Byte 32 = Zeile 32,
Bit1 = 1.Messwertetafel,
Bit2 = 2.Messwerttafel,
....
Bit8 = 8.Messwerttafel.

Messwertanzeigen

Nach einer Netzwiederkehr zeigt das UMG96S 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 UMG96S gewünscht, so kann ein anderes Anzeigen-Profil gewählt werden.

Anzeigen-Profil (Adr.060)

Einstellbereich: 0 .. 3

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

Das UMG96S wird werkseitig mit dem Anzeigen-Profil 1 ausgeliefert. Das kundenspezifische Anzeigen-Profil Nr.3 ist nur über die PC-Software **GridVis** programmierbar.

In der Übersicht für die Messwertanzeigen entspricht "A01" den Messwerten der Spannungen L-N.

Anzeigen-Profil Nr.0
(Siehe auch Seite 86 bis 89)

	A	B	C	D	E	F	G	H	
01	x		x	x					
02	x		x	x					
03	x	x	x	x					
04	x	x	x	x					
05	x	x	x						
06	x	x	x	x					
07	x	x	x						
08	x	x	x						
09	x	x	x						
10	x	x	x						
11	x	x	x						
12	x	x	x						
13	x	x	x						
14	x	x	x						
15	x								
16	x	x							
17	x								
18	x	x	x						
19	x								
20	x	x	x	x	x	x	x	x	
21	x	x	x	x	x	x	x	x	x
22	x	x	x	x	x	x	x	x	x
23	x	x	x	x	x	x	x	x	x
24	x	x	x	x	x	x	x	x	x
25	x	x	x	x	x	x	x	x	x
26	x	x	x	x	x	x	x	x	x
27	x	x	x	x	x	x	x	x	x
28	x	x	x	x	x	x	x	x	x
29	x	x	x	x	x	x	x	x	x
30	x	x	x	x	x	x	x	x	x
31	x	x	x	x	x	x	x	x	x
32	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Anzeigen-Profil Nr.1
(Siehe auch Seite 86 bis 89)

	A	B	C	D	E	F	G	H	
01	x		x	x					
02	x		x	x					
03	x	x	x	x					
04	x	x	x	x					
05	x	x	x						
06	x	x	x	x					
07	x	x	x						
08	x	x	x						
09	x	x	x						
10	x	x	x						
11	x	x	x						
12	x	x	x						
13	x	x	x						
14	x	x	x						
15	x								
16	x	x							
17	x								
18	x	x	x						
19	x								
20	x	x	x	x	x	x	x	x	
21	x	x	x	x	x	x	x	x	x
22	x	x	x	x	x	x	x	x	x
23	x	x	x	x	x	x	x	x	x
24	x	x	x	x	x	x	x	x	x
25	x	x	x	x	x	x	x	x	x
26	x	x	x	x	x	x	x	x	x
27	x	x	x	x	x	x	x	x	x
28	x	x	x	x	x	x	x	x	x
29	x	x	x	x	x	x	x	x	x
30	x	x	x	x	x	x	x	x	x
31	x	x	x	x	x	x	x	x	x
32	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Anzeigen-Profil Nr.2
(Siehe auch Seite 86 bis 89)

	A	B	C	D	E	F	G	H	
01	x		x	x					
02	x		x	x					
03	x	x	x	x					
04	x	x	x	x					
05	x	x	x						
06	x	x	x	x					
07	x	x	x						
08	x	x	x						
09	x	x	x						
10	x	x	x						
11	x	x	x						
12	x	x	x						
13	x	x	x						
14	x	x	x						
15	x								
16	x	x							
17	x								
18	x	x	x						
19	x								
20	x	x	x	x	x	x	x	x	
21	x	x	x	x	x	x	x	x	x
22	x	x	x	x	x	x	x	x	x
23	x	x	x	x	x	x	x	x	x
24	x	x	x	x	x	x	x	x	x
25	x	x	x	x	x	x	x	x	x
26	x	x	x	x	x	x	x	x	x
27	x	x	x	x	x	x	x	x	x
28	x	x	x	x	x	x	x	x	x
29	x	x	x	x	x	x	x	x	x
30	x	x	x	x	x	x	x	x	x
31	x	x	x	x	x	x	x	x	x
32	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Messwertanzeigen-Profil (Adr.604)
Das kundenspezifische Messwertanzeigen-Profile Nr.3 kann nur über die PC-Software **GridVis** und nicht am UMG96S direkt konfiguriert werden. Dafür ist eine Verbindung zwischen UMG96S und PC über eine serielle Schnittstelle (RS232) erforderlich.

Format des Messwertanzeigen-Profiles:
STRING

Byte 1 = Zeile 1,
Bit1 = 1.Messwertetafel,
Bit2 = 2.Messwerttafel,
....
Bit8 = 8.Messwerttafel.
Byte 2 = Zeile 2,
Bit1 = 1.Messwertetafel,
Bit2 = 2.Messwerttafel,
....
Bit8 = 8.Messwerttafel.
....
Byte 32 = Zeile 2,
Bit1 = 1.Messwertetafel,
Bit2 = 2.Messwerttafel,
....
Bit8 = 8.Messwerttafel.

Benutzer-Passwort (Adr.011)
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 angewählt und blinkt.
Erst wenn die richtige Zahlenkombination eingegeben wurde, gelangt man in das Programmier-Menü für den Stromwandler.

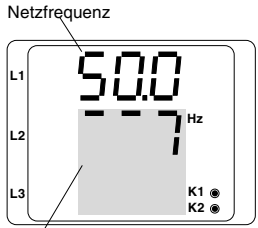
Ist ein geändertes Benutzer-Passwort nicht mehr bekannt, so muss das Gerät ins Herstellerwerk eingeschickt werden.

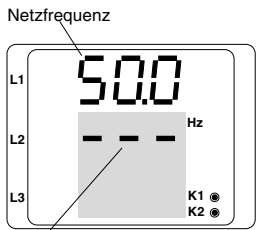
Arbeit löschen (Adr.009)
Das UMG96S hat vier Arbeitszähler. Drei Wirkarbeitszähler und einen Blindarbeitszähler.

Adr.	Bezeichnung
416	Summe Wirkarbeit (ohne Rücklaufsperre)
418	Summe Blindarbeit (induktiv)
422	Summe Wirkarbeit (Bezug oder HT)
424	Summe Wirkarbeit (Lieferung oder NT)

Die Arbeitszähler können nur gemeinsam gelöscht werden.
Um den Inhalt der Arbeitszähler zu löschen muss auf die Adresse 009 eine „001“ geschrieben werden.

Drehfeldrichtung (Adr.277)
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 UMG96S 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.





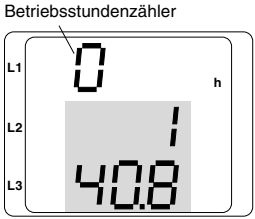
LCD Kontrast (Adr.012)
Die bevorzugte Betrachtungsrichtung für die LCD Anzeige ist von "unten". Der LCD Kontrast der LCD Anzeige kann durch den Anwender angepasst werden. Die Kontrasteinstellung ist im Bereich von 0 bis 7 in 1er Schritten möglich. Werkseitig ist der Kontrast auf 3 eingestellt.

0 = Zeichen sehr dunkel
7 = Zeichen sehr hell

Um einen optimalen Kontrast auch über den gesamten Betriebstemperaturbereich zu erhalten, wird die **Innentemperatur** des Gerätes gemessen und der Kontrast automatisch korrigiert. Diese Korrektur wird nicht in der **Kontrasteinstellung** angezeigt.

Zeiterfassung
Das UMG96S erfasst die Betriebsstunden des UMG96S und die Gesamtlaufzeit jedes Vergleichers. Die Zeit wird mit einer Auflösung von 0,1h gemessen und in Stunden angezeigt.
Für die Abfrage über die Messwertanzeigen sind die Zeiten mit den Ziffern 0 bis 6 gekennzeichnet:
0 = Betriebsstundenzähler (Adr.394)
1 = Gesamtlaufzeit, Vergleicher 1A (Adr.396)
2 = Gesamtlaufzeit, Vergleicher 2A (Adr.398)
3 = Gesamtlaufzeit, Vergleicher 1A (Adr.400)
4 = Gesamtlaufzeit, Vergleicher 2A (Adr.402)
5 = Gesamtlaufzeit, Vergleicher 1A (Adr.404)
6 = Gesamtlaufzeit, Vergleicher 2A (Adr.406)

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

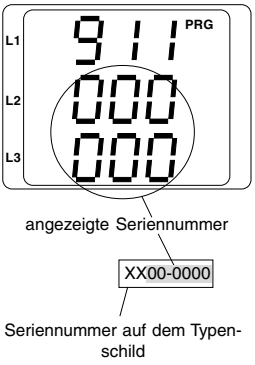


Beispiel:
Messwertanzeige Betriebsstundenzähler
*Das UMG96S zeigt im Betriebsstundenzähler die Zahl **140,8h** an. Das entspricht 140 Stunden und 80 Industrieminuten.*
100 Industrieminuten entsprechen 60 Minuten. In diesem Beispiel entsprechen dann die 80 Industrieminuten 48 Minuten.

Betriebsstundenzähler (Adr.394)
Der Betriebsstundenzähler misst die Zeit in der das UMG96S Messwerte erfasst und anzeigt. Der Betriebsstundenzähler kann nicht zurückgesetzt werden.

Gesamtlaufzeit Vergleicher
Die Gesamtlaufzeit eines Vergleichers ist die Summe aller Zeiten für die eine Grenzwertverletzung im Vergleicherergebnis stand. Die Gesamtlaufzeit jedes Vergleichers kann einzeln zurückgesetzt werden.

Seriennummer (Adr.911)
Die vom UMG96S angezeigte Seriennummer ist 6 stellig und ist ein Teil der auf dem Typenschild angezeigten Seriennummer.
Die Seriennummer kann nicht geändert werden.

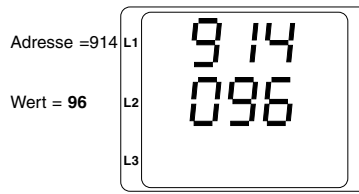


Software Release (Adr.913)
Die Software für das UMG96S wird kontinuierlich verbessert und erweitert. Der Softwarestand im Gerät wird mit einer 3-stelligen Nummer, der Software Release, gekennzeichnet. Die Software Release kann vom Benutzer nicht geändert werden.

Hardware-Ausbau (Adr.914)
Die im UMG96S verfügbaren Optionen können über die Adresse 914 abgefragt werden. Für jede vorhandene Option ist ein Bit gesetzt. Daraus ergibt sich ein binärer Wert der dezimal vom UMG96S angezeigt wird.

Option Hex	Binär	Bezeichnung
0x01	0000 0001	Speicher (EEPROM)
0x02	0000 0010	Uhr
0x04	0000 0100	Analogausgang 1/2
0x08	0000 1000	Digitalausgang oder Impulsausgang 1/2
0x10	0001 0000	Digitaleingang 1/2
0x20	0010 0000	Profibus
0x40	0100 0000	RS232
0x80	1000 0000	RS485

Beispiel 1
*Das UMG96S zeigt auf der Adresse 914 den dezimalen Wert **96** an.*
***96** = 0x60 = 0110 0000*
Option Profibus
Option RS232



Beispiel 2
*Das UMG96S zeigt auf der Adresse 914 den dezimalen Wert **248** an.*
***248** = 0xf8 = 1111 1000*
Digitalausgang 1/2
Digitaleingang 1/2
Profibus
RS232
RS485

Serielle Schnittstellen

Das UMG96S hat in den verschieden Ausführungsvarianten bis zu drei serielle Schnittstellen.

Profibus DP
RS232

Die seriellen Schnittstellen sind untereinander nicht galvanisch getrennt. Die Profibus-Schnittstelle kann gleichzeitig mit der RS232-Schnittstelle betrieben werden.

Modembetrieb (Adr.070)
Über die RS232-Schnittstelle kann an das UMG96S ein Analogmodem angeschlossen werden. Damit das UMG96S über ein Analogmodem Daten übertragen kann, muss die Adresse 070 mit dem Wert 1 beschrieben werden.
Adresse 070 = 0 => Modembetrieb = Nein
Adresse 070 = 1 => Modembetrieb = Ja

Die Verbindung zwischen der RS232-Schnittstelle und dem Analogmodem erfolgt über ein Modem-Kabel (Option). Das Modem-Kabel mit der Art.Nr. 08.01.503 gehört nicht zum Lieferumfang der RS232-Schnittstelle (Option).

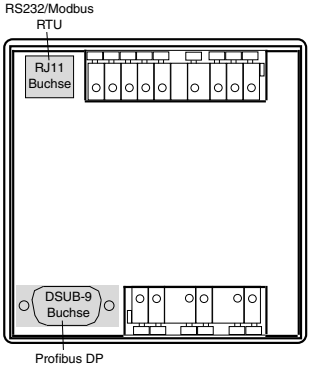


Abb. Rückseite UMG96S.

Geräteadresse (Adr.000)
Sind mehere Geräte über die Profibus-Schnittstelle miteinander verbunden, so kann ein Mastergerät (PC, SPS) diese Geräte nur aufgrund ihrer Geräteadresse unterscheiden. Innerhalb eines Netzes muss daher jedes UMG96S eine andere Geräteadresse besitzen.
Es können Geräteadressen im Bereich 0 bis 255 eingestellt werden.
Profibus verwendet nur Geräteadressen im Bereich 0 bis 126.

Baudrate (Adr.001)
Für die RS232 und die RS485-Schnittstellen ist eine gemeinsame Baudrate einstellbar.

Baudrate	: 9.6, 19.2 und 38.4kBit/s
Datenbits	: 8
Parität	: keine
Stopbits (UMG96S)	: 2
Stopbits (extern)	: 1 oder 2

MODBUS RTU

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

Realisierte Funktionen
Read Holding Register, Function 03
Preset Multiple Registers, Function 16

Die Reihenfolge der Bytes ist High- vor Lowbyte.

⚠ **Achtung!**
Es können nur maximal 120Byte in einem Block ausgelesen werden!

Beispiel: Auslesen der Spannung L1-N
Die Spannung L1-N ist in der Messwertliste unter der Adresse 200 abgelegt. Die Spannung L1-N ist im INT Format abgelegt.
Die Geräteadresse des UMG96S wird hier mit Adresse = 01 angenommen.

Die "Query Message" sieht dann wie folgt aus:

Bezeichnung	*Hex*	*Bemerkung*
Geräteadresse	*01*	*UMG96S, Adresse = 1*
Funktion	*03*	*"Read Holding Reg."*
Startadr. Hi	*00*	*0200dez = 00C8hex*
Startadr. Lo	*C8*	
Anz. Werte Hi	*00*	*2dez = 0002hex*
Anz. Werte Lo	*02*	
Error Check	*-*	

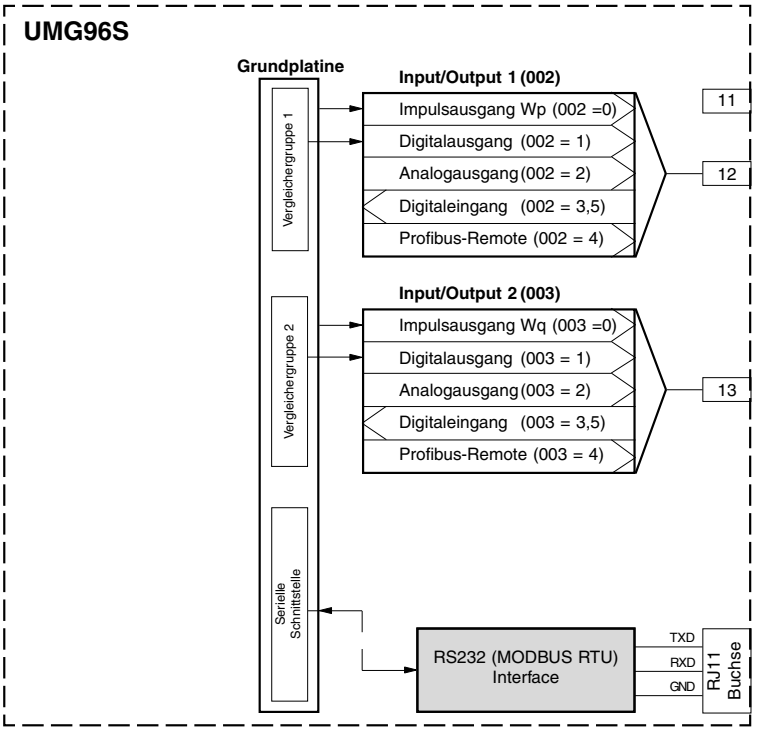
Die "Response" des UMG96S kann dann wie folgt aussehen:

Bezeichnung	*Hex*	*Bemerkung*
Geräteadresse	*01*	*UMG96S, Adresse = 1*
Funktion	*03*	
Byte Zähler	*06*	
Data	*00*	***00**hex = 00dez*
Data	*E6*	***E6**hex = 230dez*
Error Check (CRC)		*-*

Die von der Adresse 0200 zurückgelesene Spannung L1-N beträgt 230V.

RS232-Schnittstelle

Die erzielbare Entfernung zwischen zwei RS232-Geräten ist vom verwendeten Kabel und der Baudrate abhängig. Als Richtmaß sollte bei einer Übertragungsrate von 9600 Baud eine Distanz von 15m bis 30m nicht überschritten werden.
Die zulässige ohmsche Last muss größer als 3kOhm und die durch die Übertragungsleitung verursachte kapazitive Last muss kleiner als 2500pF sein.
Mit dem PC-Kabel für die RS232-Schnittstelle (2m) (optional erhältlich) können Daten mit der maximal einstellbaren Baudrate von 38,4kBit/s übertragen werden.



Anschlussbeispiele

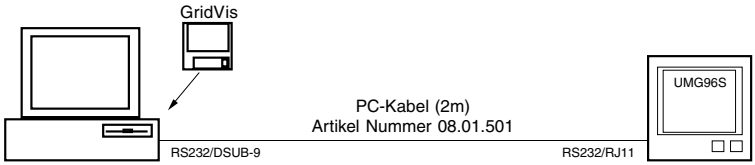


Abb. Das UMG96S mit einem PC über ein PC-Kabel verbinden.

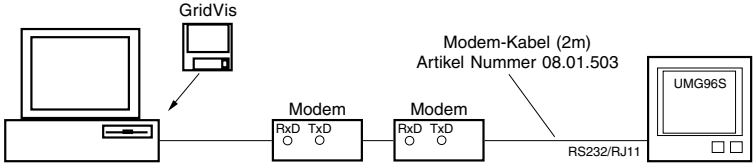


Abb. UMG96S über Modem mit einem PC Verbinden.

PC-Kabel

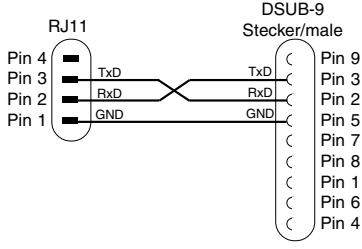


Abb. PC-Kabel, Art. Nr. 08.01.501 (2m)

Modem-Kabel

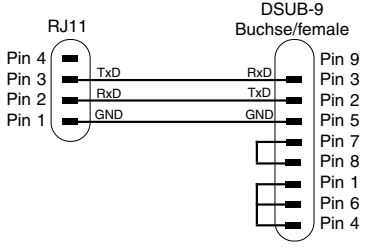


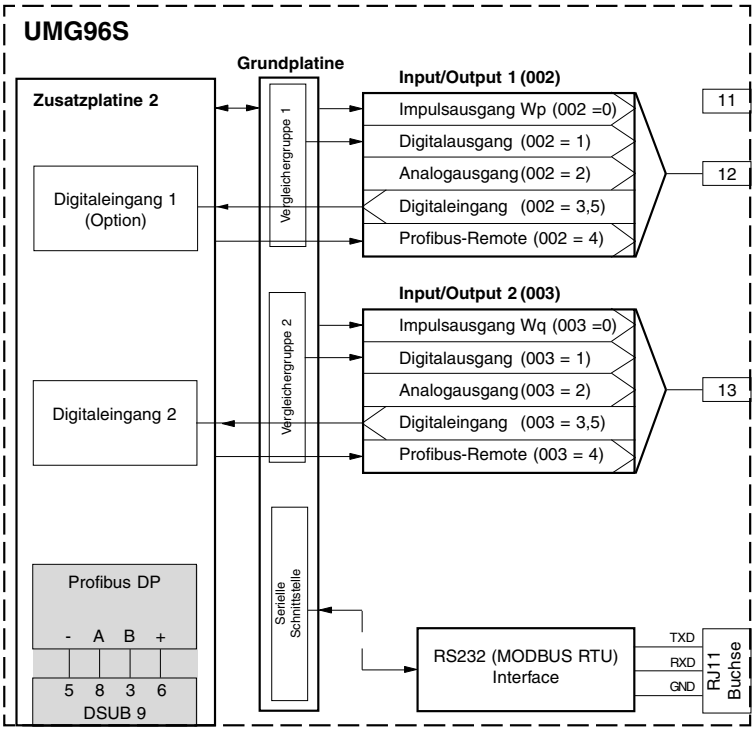
Abb. Modem-Kabel, Art. Nr. 08.01.503 (2m)

Profibus DP

Das UMG96S hat eine 9-polige SubD Buchse in der Rückwand. Auf die Buchse ist eine RS485 Schnittstelle verdrahtet die mit dem Profibus DP Protokoll betrieben wird. An die RS485 Schnittstelle können in Busstruktur bis zu 32 Teilnehmer angeschlossen werden. Um mehr Teilnehmer anzuschließen, muss ein Repeater dazwischen geschaltet werden.
Die Baudrate wird zwischen den Bus-Teilnehmer automatisch ermittelt und muss **nicht** am UMG96S eingestellt werden.

Gerätestammdatei
Die Gerätestammdatei für das UMG96S hat den Dateinamen „U96S0781.GSD“.

Achtung!
Die RS232-Schnittstelle und die Profibus-Schnittstelle sind nicht galvanisch voneinander getrennt.



Leitungslänge

Die maximal zulässige Leitungslänge hängt von der Leitungsart und der höhe der Übertragungsrate ab. Die Länge der Leitung wird zwischen dem Bustreiber des ersten Gerätes und dem Bustreiber des letzten Gerätes gemessen.

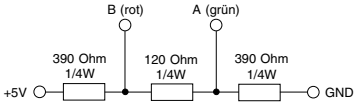
Wir empfehlen nur abgeschirmte Leitungen, die der Norm EN50170-2 Leitungstyp A entsprechen, einzusetzen. Dieser Leitungstyp wird von allen führenden Leitungsherstellern angeboten.

Zulässige Leitungslängen bei Verwendung von Leitungstyp A.

Übertragungsrate [kBit/s]	9,6	19,2	45,45	93,75	187,5	500	1500
Leitungslänge [m]	1200	1200	1200	1200	1000	400	200

Abschlusswiderstände

Jedes Bussegment ist am Ende mit Abschlusswiderständen abzuschließen. Die Abschlusswiderstände sind in Steckern mancher Hersteller schon enthalten und lassen sich wahlweise zuschalten.



Achtung!

Wird die speisende Spannung für die Abschlusswiderstände aus dem UMG96S entnommen, so wird der Profibus kurzgeschlossen, wenn das UMG96S keine ausreichende Versorgungsspannung mehr bekommt.

Die Kommunikation auf dem Profibus bricht zusammen.

Um dies zu verhindern, muss den Abschlusswiderständen die +5V und GND unabhängig vom Gerät zugeführt werden.

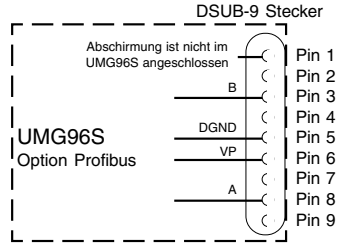


Abb. Busanschluss für Profibus DP

Profibus Profile

Im UMG96S stehen sehr viele Messwerte zur Weiterverarbeitung bereit. Um die über den Profibus zu übertragenden Daten gering zu halten wird nur eine Auswahl der möglichen Messwerte aus dem UMG96S übertragen. Ausgewählte Messwerte sind in 14 verschiedenen Profilen zusammengefasst. Die Programmierung von kundenspezifische Profilen ist nicht möglich. *Die Profile haben die Bezeichnungen Profil-Nummer 1 bis 14.*

Wird ein bestimmtes Profil vom Profibus-Master benötigt, so schreibt man gewünschte Profil-Nummer in das 1.Byte des Ausgabebereiches der SPS. Das UMG96S liefert im Eingabebereich der SPS in den ersten 2 Bytes die aktuelle Profil-Nummer und die Zustände der drei Vergleicher. Danach folgt der Inhalt des Profiles.

Werden nicht alle Messwerte aus einem Profil benötigt, so können auch nur die ersten Messwerte aus einem Profil abgeholt werden.

Über das 2.Byte aus dem Ausgabebereich der SPS können die zwei Ausgänge des UMG96S gesetzt werden. Dabei entspricht:

Ausgang 1 = Input/Output 1 = Klemme 12

Ausgang 2 = Input/Output 2 = Klemme 13

Profil-Formate

Die Messwerte in den 14 Profilen sind im Ganzzahlenformat und im Fließkommaformat abrufbar. Zusätzlich können die Formate mit "high vor low byte" oder "low vor high byte" geliefert werden.

Messwerte im Ganzzahlenformat (2 oder 4 Byte) enthalten keine Strom- und Spannungswandlerverhältnisse. Messwerte im Fließkommaformat (4Byte) enthalten schon die Strom- und Spannungswandlerverhältnisse.

Profibus-Profil Nr.	Format
1..14 1..14 + 31	Ganzzahlenformat Floatformate (4Byte)

Tabelle: Messwerte "low vor high byte"

Profibus-Profil Nr.	Format
1..14 + 128 1..14 + 31 + 128	Ganzzahlenformat Floatformate (4Byte)

Tabelle: Messwerte "high vor low byte"

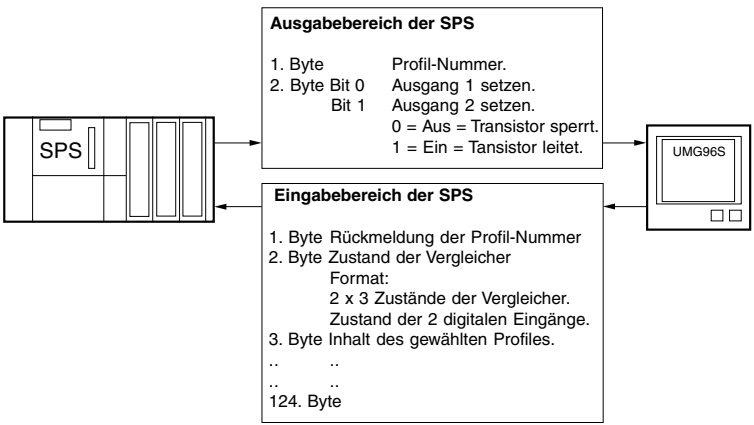


Abb. Datenübergabe SPS - UMG96S.

Listen "Profibus-Profile", Ganzzahlenformat

Profibus-Profil Nr.1

Messwert	Bytes
Q1	2
Q2	2
Q3	2
S1	2
S2	2
S3	2
Frequenz	2
Uln L1	2
Uln L2	2
Uln L2	2
UL1-L2	2
UL2-L3	2
UL1-L3	2
IL1	2
IL2	2
IL3	2
P1	2
P2	2
P3	2
Cos-phi L1	2
Cos-phi L2	2
Cos-phi L3	2
thd_u_L1	2
thd_u_L2	2
thd_u_L3	2
tdh_i_L1	2
thd_i_L2	2
thd_i_L3	2

Summe **56**Bytes

Profibus-Profil Nr.2

Messwert	Bytes
Uln L1	2
Uln L2	2
Uln L2	2
UL1-L2	2
UL2-L3	2
UL1-L3	2
IL1	2
IL2	2
IL3	2
P1	2
P2	2
P3	2
Cos-phi L1	2
Cos-phi L2	2
Cos-phi L3	2
Frequenz	2
P_summe	2
Q_summe	2
S_summe	2
Cos_phi_summe	2
I_summe	2
Wirkarbeit (Adr.416)	4
Blindarbeit	4
thd_u_L1	2
thd_u_L2	2
thd_u_L3	2
tdh_i_L1	2
thd_i_L2	2
thd_i_L3	2

Summe **62Bytes**

Profibus-Profil Nr.3

Messwert	Bytes
eeprom_timer	4
Vergl_timer_1	4
Vergl_timer_2	4
Vergl_timer_3	4
Vergl_timer_4	4
Vergl_timer_5	4
Vergl_timer_6	4

Summe**28Bytes**

Profibus-Profil Nr.4

Messwert	Bytes
I_mit_L1	2
I_mit_L2	2
I_mit_L2	2
P_mit_L1	2
P_mit_L2	2
P_mit_L3	2
Q_mit_L1	2
Q_mit_L2	2
Q_mit_L3	2
S_mit_L1	2
S_mit_L2	2
S_mit_L3	2
P_summe_mit	2
Q_summe_mit	2
I_summe_mit	2
S_summe_mit	2
phi_summe_mit	2

Summe**34Bytes**

Profibus-Profil Nr.5

Messwert	Bytes
P_summe	2
Q_summe	2
S_summe	2
Cos_phi_summe	2
I_summe	2
Wirkarbeit (Adr.422)	4
Wirkarbeit (Adr.424)	4
Blindarbeit	4
Wirkarbeit (Adr.416)	4

Summe **26 Bytes**

Profibus-Profil Nr.6

Messwert	Bytes
ct_prim	2
ct_sec	2
vt_prim	2
vt_sec	2
drehfeld	2
eeprom_timer	4
Komp_timer_1	4
Komp_timer_2	4
Komp_timer_3	4
Komp_timer_4	4
Komp_timer_5	4
Komp_timer_6	4

Summe**38Bytes**

Profibus-Profil Nr.7

Messwert	Bytes
Wirkarbeit (Adr.422)	4
Wirkarbeit (Adr.424)	4
Wirkarbeit (Adr.416)	4
Blindarbeit	4
eeprom_timer	4

Summe**20Bytes**

Achtung!
Die Einheit und die Auflösung der Messwerte stehen in der Messwertliste.

Achtung!
Im Profibus-Profil **Nr.32** (Floatformat) wird jeder Messwert mit 4Byte übergeben.

Achtung!
Im Profibus-Profil **Nr.33** werden die Messwerte Wirkarbeit, Blindarbeit, P_summe, Q_summe und S_summe um den Faktor 10 kleiner übergeben.

Profibus-Profil 8

Messwert	Bytes
thd_i_L1	2
thd_i_L2	2
thd_i_L3	2
dft_i_1_L1	2
dft_i_1_L2	2
dft_i_1_L3	2
dft_i_3_L1	2
dft_i_3_L2	2
dft_i_3_L3	2
dft_i_5_L1	2
dft_i_5_L2	2
dft_i_5_L3	2
dft_i_7_L1	2
dft_i_7_L2	2
dft_i_7_L3	2
dft_i_9_L1	2
dft_i_9_L2	2
dft_i_9_L3	2
dft_i_11_L1	2
dft_i_11_L2	2
dft_i_11_L3	2
dft_i_13_L1	2
dft_i_13_L2	2
dft_i_13_L3	2
dft_i_15_L1	2
dft_i_15_L2	2
dft_i_15_L3	2

Summe **54Bytes**

Profibus-Profil 9

Messwert	Bytes
thd_u_L1	2
thd_u_L2	2
thd_u_L3	2
dft_u_1_L1	2
dft_u_1_L2	2
dft_u_1_L3	2
dft_u_3_L1	2
dft_u_3_L2	2
dft_u_3_L3	2
dft_u_5_L1	2
dft_u_5_L2	2
dft_u_5_L3	2
dft_u_7_L1	2
dft_u_7_L2	2
dft_u_7_L3	2
dft_u_9_L1	2
dft_u_9_L2	2
dft_u_9_L3	2
dft_u_11_L1	2
dft_u_11_L2	2
dft_u_11_L3	2
dft_u_13_L1	2
dft_u_13_L2	2
dft_u_13_L3	2
dft_u_15_L1	2
dft_u_15_L2	2
dft_u_15_L3	2

Summe **54Bytes**

Profibus-Profil 10

Messwert	Bytes
tdh_i_L1	2
thd_i_L2	2
thd_i_L3	2
thd_u_L1	2
thd_u_L2	2
thd_u_L3	2
dft_i_3_L1	2
dft_i_3_L2	2
dft_i_3_L3	2
dft_u_3_L1	2
dft_u_3_L2	2
dft_u_3_L3	2
dft_i_5_L1	2
dft_i_5_L2	2
dft_i_5_L3	2
dft_u_5_L1	2
dft_u_5_L2	2
dft_u_5_L3	2
dft_i_7_L1	2
dft_i_7_L2	2
dft_i_7_L3	2
dft_u_7_L1	2
dft_u_7_L2	2
dft_u_7_L3	2

Summe **48Bytes**

Profibus-Profil 11

Messwert	Bytes
dft_i_9_L1	2
dft_i_9_L2	2
dft_i_9_L3	2
dft_u_9_L1	2
dft_u_9_L2	2
dft_u_9_L3	2
dft_i_11_L1	2
dft_i_11_L2	2
dft_i_11_L3	2
dft_u_11_L1	2
dft_u_11_L2	2
dft_u_11_L3	2
dft_i_13_L1	2
dft_i_13_L2	2
dft_i_13_L3	2
dft_u_13_L1	2
dft_u_13_L2	2
dft_u_13_L3	2
dft_i_15_L1	2
dft_i_15_L2	2
dft_i_15_L3	2
dft_u_15_L1	2
dft_u_15_L2	2
dft_u_15_L3	2

Summe **48Bytes**

Profibus-Profil 12

Messwert	Bytes
P_summe_max	2
P_summe_max_mit	2
I_summe_max	2
I_summe_max_mit	2
phi_summe_max	2
S_summe_max	2
Q_summe_max	2
Uln L1_max	2
Uln L2_max	2
Uln L2_max	2
Uln L1_min	2
Uln L2_min	2
Uln L2_min	2
UL1-L2_max	2
UL2-L3_max	2
UL1-L3_max	2
UL1-L2_min	2
UL2-L3_min	2
UL1-L3_min	2
IL1_max	2
IL2_max	2
IL3_max	2
P1_max	2
P2_max	2
P3_max	2
Q1_max	2
Q2_max	2
Q3_max	2
S1_max	2
S2_max	2
S3_max	2

Summe **62Bytes**

Profibus-Profil 13

Messwert	Bytes
thd_i_L1_max	2
thd_i_L2_max	2
thd_i_L3_max	2
dft_i_1_L1_max	2
dft_i_1_L2_max	2
dft_i_1_L3_max	2
dft_i_3_L1_ma	2
dft_i_3_L2_ma	2
dft_i_3_L3_ma	2
dft_i_5_L1_ma	2
dft_i_5_L2_ma	2
dft_i_5_L3_ma	2
dft_i_7_L1_ma	2
dft_i_7_L2_ma	2
dft_i_7_L3_ma	2
dft_i_9_L1_max	2
dft_i_9_L2_max	2
dft_i_9_L3_max	2
dft_i_11_L1_max	2
dft_i_11_L2_max	2
dft_i_11_L3_max	2
dft_i_13_L1_max	2
dft_i_13_L2_max	2
dft_i_13_L3_max	2
dft_i_15_L1_max	2
dft_i_15_L2_max	2
dft_i_15_L3_max	2

Summe **54Bytes**

Profibus-Profil 14

Messwert	Bytes
thd_u_L1_max	2
thd_u_L2_max	2
thd_u_L3_max	2
dft_u_1_L1_max	2
dft_u_1_L2_max	2
dft_u_1_L3_max	2
dft_u_3_L1_max	2
dft_u_3_L2_max	2
dft_u_3_L3_max	2
dft_u_5_L1_max	2
dft_u_5_L2_max	2
dft_u_5_L3_max	2
dft_u_7_L1_max	2
dft_u_7_L2_max	2
dft_u_7_L3_max	2
dft_u_9_L1_max	2
dft_u_9_L2_max	2
dft_u_9_L3_max	2
dft_u_11_L1_max	2
dft_u_11_L2_max	2
dft_u_11_L3_max	2
dft_u_13_L1_max	2
dft_u_13_L2_max	2
dft_u_13_L3_max	2
dft_u_15_L1_max	2
dft_u_15_L2_max	2
dft_u_15_L3_max	2

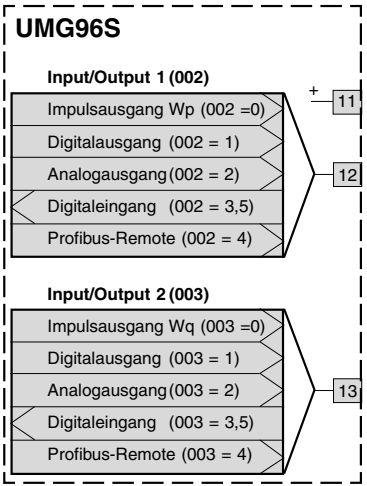
Summe **54Bytes**

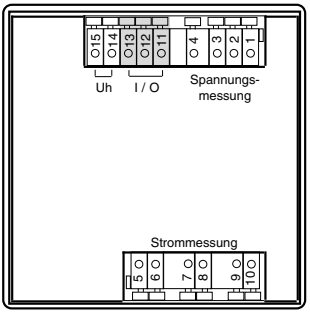
Ein- und Ausgänge

Den Klemmen 12 und 13 am UMG96S können wahlweise folgende Funktionen zugeordnet werden:

0 = Impulsausgang,
1 = Digitalausgang,
2 = Analogausgang (Option),
3 = Digitaleingang (Option),
4 = Profibus-Remote Ausgang (Option),
5 = HT/NT Umschaltung über einen Digitaleingang (Option),
6 = Synchronisieren der Speicherung von Speicher-Profil 1 über einen Digitaleingang (Option).

Die gewünschte Funktion (0..6) wird in die Adresse 002 entsprechend Klemme 12 oder die Adresse 003 entsprechend Klemme 13 geschrieben.



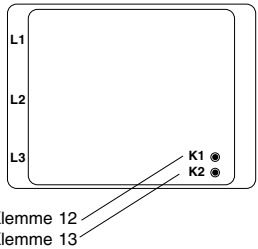


Die gleichzeitige Nutzung verschiedener Funktionen auf einer Klemme ist nicht möglich. Die gleichzeitige Nutzung unterschiedlicher Funktionen auf unterschiedlichen Klemmen ist möglich. Dabei ist zu beachten, dass der gemeinsame Bezug für die Klemmen 12 und 13 auf der Klemme 11(+) liegt.

Kombinationsmöglichkeiten der Ein- und Ausgänge:

a) 2 Digitalausgänge,
b) 2 Digitaleingänge,
c) 2 Analogausgänge,
d) 1 Digitalausgang und 1 Analogausgang,
e) 1 Digitalausgang und 1 Digitaleingang.

Zustandsanzeige
Der Zustand der Schalteingänge und der Schaltausgänge wird in der Anzeige des UMG-96S durch Kreissymbole dargestellt.



Zustände am Digitaleingang:

- ○ Es liegt eine Spannung von höchstens 2V an.
- ◉ Es liegt eine Spannung von größer 20V an.

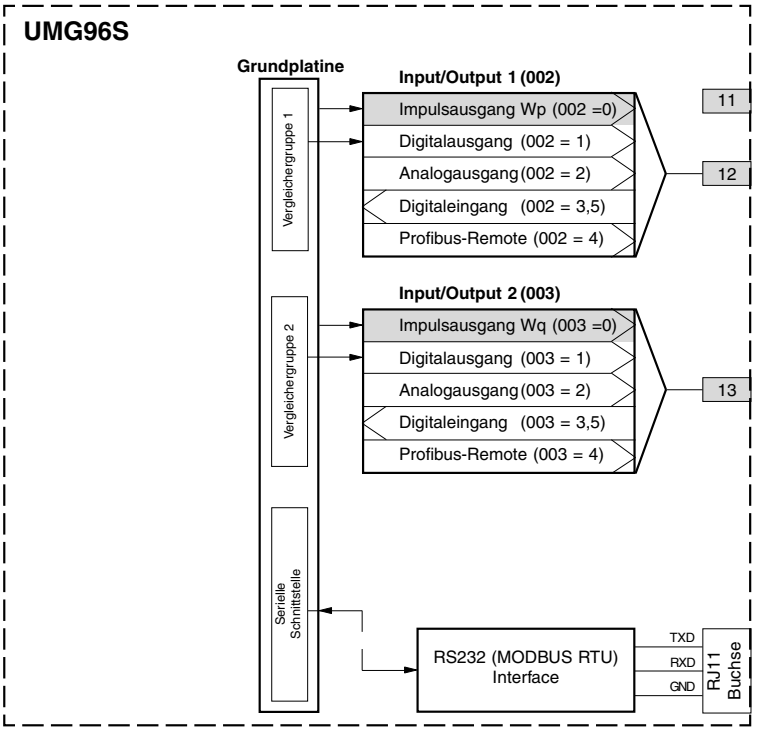
Für Spannungen im Bereich 2V bis 20V ist der Zustand des Digitaleinganges nicht definiert.

Zustände eines Digitalausganges:

- ○ Es kann ein Strom von <1mA fließen.
- ◉ Es kann ein Strom von bis zu 5mA fließen.

Impulsausgang
Jeder **Digitalausgang** kann als Impulsausgang verwendet werden. Impulsausgang 1 kann nur die **Wirkarbeit Wp** und Impulsausgang 2 kann nur die **Blindarbeit Wq** ausgeben.
Für beide Impulsausgänge kann die **Impulswertigkeit** separat über die Parameteradressen 004 und 006 eingestellt werden.
Die **Mindestimpulslänge** ist für beide Impulsausgänge gültig und kann über die Parameteradresse 010 eingestellt werden.

Die innerhalb einer Sekunde gesammelten Impulse werden mit der programmierten Impulslänge und einer maximalen Frequenz von 10Hz ausgegeben.
Übersteigt die gemessene Arbeit die eingestellte Impulswertigkeit, so dass die maximale Frequenz für den Impulsausgang überschritten wird, werden die restlichen Impulse zwischengespeichert und später ausgegeben. Zwischengespeicherte Impulse gehen durch einen Netzausfall verloren.



Mindestimpulslänge (Adr.010)
Die Mindestimpulslänge lässt sich in 10ms Schritten in einem Bereich von 50ms bis 1000ms einstellen. Die kürzeste Impulspause entspricht der programmierten Mindestimpulslänge.
Bei einer Mindestimpulslänge von 50ms beträgt die maximale Impulsfrequenz 10Hz. Müssen weniger Impulse ausgegeben werden, so verlängert sich die Impulspause. Die vorprogrammierte Mindestimpulslänge von zB. 50ms bleibt konstant.

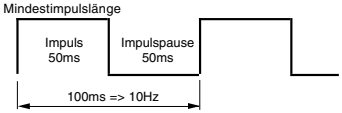


Abb. Maximale Impulsfrequenz bei einer Mindestimpulslänge von 50ms.

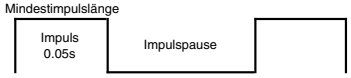


Abb. Impulsfrequenz <10Hz bei einer Mindestimpulslänge von 50ms.

Impulswertigkeit
Die Impulswertigkeit gibt an wieviel Arbeit (Wh oder kvarh) ein Impuls entspricht.

$$\text{Impulswertigkeit} = \frac{\text{Arbeit}}{\text{max. Impulsfrequenz} * 3600\text{s}}$$

Impuls**w**ertigkeit in Wh pro Impuls
Arbeit in Wh
Maximale Impulsfre**q**uenz in Hz

Die Impulswertigkeit darf nicht mit der Zählerkonstante verwechselt werden. Die Zählerkonstante wird in

Zählerkonstante = Umdrehungen pro kWh

angegeben.
Der Zusammenhang zwischen Impulswertigkeit und Zählerkonstante kann aus den folgenden Beziehungen ersehen werden:
Zählerkonstante = 1 / Impulswertigkeit
Impulswertigkeit = 1 / Zählerkonstante

Achtung!
Die Impulsabstände sind **nicht** proportional zur Leistung.

Achtung!
Da der Wirkarbeitszähler mit **Rücklaufsperre** arbeitet, werden nur bei Bezug von elektrischer Energie Impulse ausgegeben.
Da der Blindarbeitszähler mit **Rücklaufsperre** arbeitet, werden nur bei induktiver Last Impulse ausgegeben.

Beispiel: Impulsausgang programmieren

Das UMG96S soll in einer Unterverteilung die Wirkarbeit messen und über den Impulsausgang an einen Datensammler weitergeben. Die Unterverteilung versorgt Verbraucher die zusammen maximal 400kW Wirkleistung benötigen. Der Datensammler kann Impulsfrequenzen bis 50Hz erfassen.

Am UMG96S muss der ***Impulsausgang****, die* ***Mindestimpulslänge*** *und die* ***Impulswertigkeit*** *programmiert werden.*

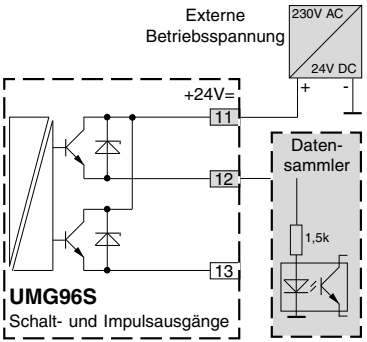
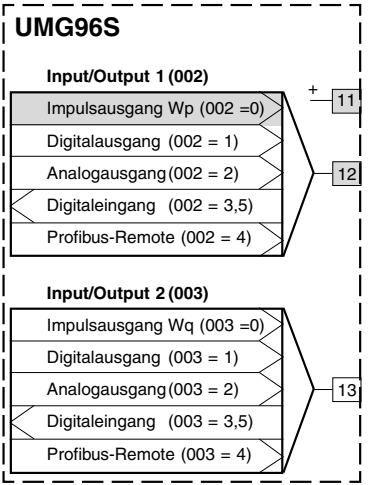


Abb.: Anschlussbeispiel für die Beschaltung der Klemmen 11 bis 13 als Impulsausgang.

1.) Impulsausgang wählen

Der Klemme 12 die Funktion Impulsausgang zuordnen.

Input/Output 1 Adr.002=0



2.) Mindestimpulslänge festlegen

Das UMG96S kann Zählimpulse mit einer Frequenz von bis zu 10Hz ausgeben.

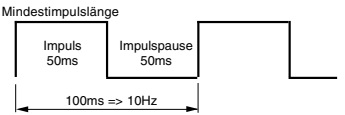


Abb. Maximale Impulsfrequenz bei einer Mindestimpulslänge von 50ms.

Der Datensammler kann in diesem Beispiel Zählimpulse mit Frequenzen von bis zu 50Hz erfassen. Die Mindestimpulslänge des UMG-96S wird auf 50ms eingestellt.

Mindestimpulslänge Adr.010 = 50

3.) Impulswertigkeit bestimmen

Die Arbeit, die in einer Stunde maximal bezogen werden kann ist:

Arbeit = Wirkleistung * Zeit

*Arbeit = 400kW *1h*

Arbeit = 400kWh

Stellt man eine Impulswertigkeit von 400kWh pro Impuls ein, so liefert das UMG96S bei Vollast einen Impuls. Das entspricht einer Impulsfrequenz von

= 1 Impuls/h
= 1 Impuls/3600Sek.
= 1/3600 Hz
= 0,00028 Hz

Mit dieser Impulswertigkeit kommen nur sehr wenig Impulse. Eine Beobachtung der Arbeit im Minutenbereich ist nicht möglich.

Das UMG96S kann aber bis zu 10 Impulse pro Sekunde (10Hz) liefern und der Datensammler sogar 50 Impulse pro Sekunde (50Hz) erfassen. Eine mögliche Lösung ist, dass das UMG-96S bei 400kW oder zur Sicherheit erst bei 500kW, Impulse mit einer Frequenz von 10Hz liefert.

= 500kWh Arbeit in einer Stunde
= 500kWh / 3600
= 0,14kWh
= 140Wh Arbeit in einer Sekunde
= 140Wh / 10
= 14Wh Arbeit in 1/10 Sekunde

D.h., wenn 10 Impulse pro Sekunde mit einer Impulswertigkeit von 14Wh vom UMG96S ausgegeben werden, entspricht das einer Arbeit von 500kW in einer Stunde.

$$\text{Impulswertigkeit} = \frac{\text{Arbeit}}{\text{max. Impulsfrequenz} * 3600\text{s}}$$

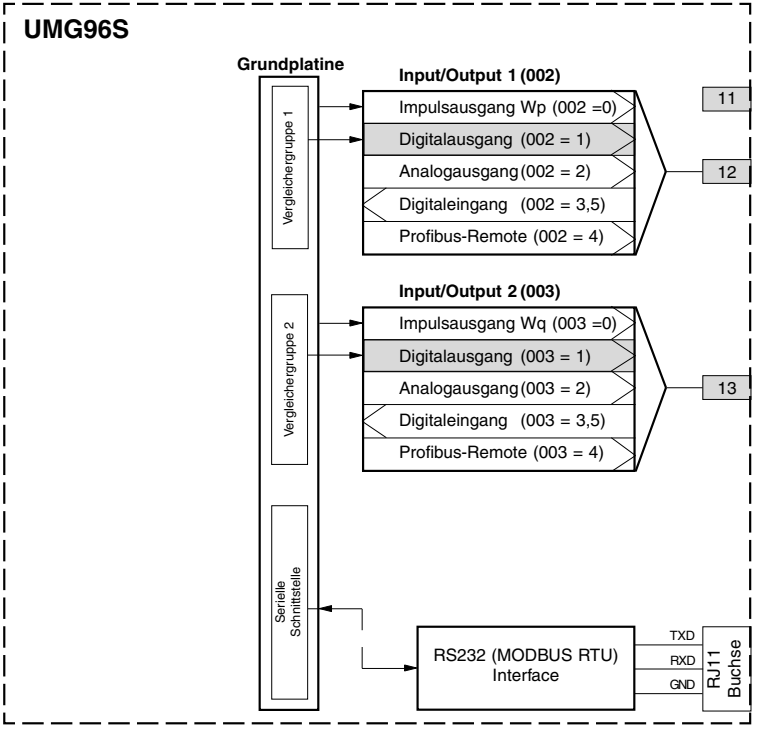
Impulswertigkeit in Wh pro Impuls
Arbeit in Wh
Maximale Impulsfrequenz in Hz

$$\text{Impulswertigkeit} = \frac{500000\text{Wh}}{10\text{Hz} * 3600\text{s}}$$

Impulswertigkeit = 14Wh/Impuls

Impulswertigkeit Adr. 004 = 14

Digitalausgang
Den Klemmen 12 und 13 des UMG96S können zwei Digitalausgänge zugewiesen werden. Für den Digitalausgang 1 muss auf die Paramteradresse 002 eine 001 und für den Digitalausgang 2 muss auf die Parameteradresse 003 eine 001 geschrieben werden.
Das Ergebnis einer Grenzwertüberwachung (388,392) wird dann auf dem dazugehörigen Digitalausgang ausgegeben.



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. Vergleicher
Wir wählen für die Grenzwertüberwachung die Vergleichergruppe 1, da nur diese auf den Digitalausgang 1 wirkt. Da nur ein Grenzwert überwacht wird wählen wir den ***Vergleicher A*** *und programmieren diesen wie folgt:*

Die Adresse des zu überwachenden ***Messwertes*** *von Vergleicher A.*
Adr. 015 = 278 (Strom im N)
Die Messwerte für die Vergleicher B und C werden mit 0 belegt.
Adr. 020 = 0 (Der Vergleicher ist inaktiv)
Adr. 025 = 0(Der Vergleicher ist inaktiv)

Der einzuhaltende ***Grenzwert****.*
Adr. 013 = 100 (100A)

Für eine ***Mindesteinschaltzeit*** *von 2 Minuten soll der Digitalausgang 1 bei einer Überschreitung des Grenzwertes geschaltet bleiben.*
Adr. 016 = 120 Sekunden

Für die ***Vorlaufzeit*** *von 60Sekunden soll Überschreitung mindestens anliegen.*
Adr. 064 = 60 Sekunden

Den ***Operator*** *für den Vergleich zwischen Messwert und Grenzwert.*
Adr. 017 = 0 (entspricht >=)

2. Ein- und Ausgänge
Die Klemme 12 bekommt die Funktion ***Digitalausgang 1****.*
Adr. 002 = 1 (Digitalausgang)

Ergebnis
Wird der Strom im N für mehr als 60 Sekunden größer als 100A, so schaltet der Digitalausgang 1 für mindestens 2 Minuten. Das Relais K1 zieht an.
Ist das Speicher-Profil 4 für die Speicherung im Datenspeicher (Option) ausgewählt, so werden die Vergleicherergebnisse mit Datum und Uhrzeit ab Adresse 500 gespeichert.

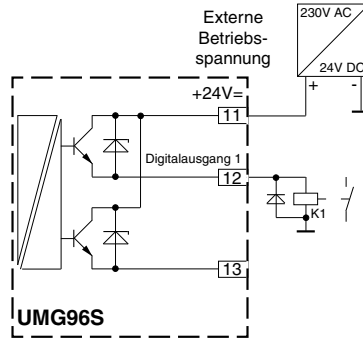


Abb.: Anschlussbeispiel für Digitalausgang 1.

Grenzwertüberwachung

Zur Überwachung von Grenzwerten stehen zwei Vergleichergruppen mit je 3 Vergleichern zur Verfügung. Die Ergebnisse der Vergleicher A, B und C können UND oder ODER verknüpft und das Ergebnis wahlweise invertiert werden. Das Gesamtverknüpfungsergebnis der **Vergleichergruppe 1** kann dem Digitalausgang 1 und das Gesamtverknüpfungsergebnis der **Vergleichergruppe 2** kann dem Digitalausgang 2 zugewiesen werden.

Achtung!
Am UMG96S lassen sich nur die ersten drei Stellen eines Parameters einstellen. Mit der *GridVis* lassen sich alle Stellen eines Parameters einstellen.
Aufgrund der Messgenauigkeit des UMG96S sind nur die ersten **3 Stellen** eines Parameters **relevant**.

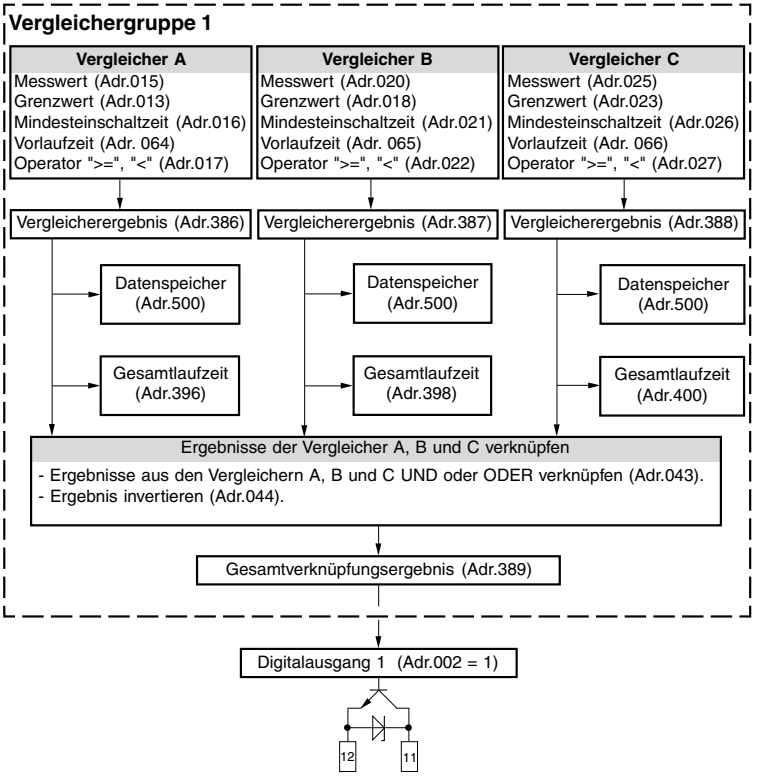


Abb. Grenzwertüberwachung mit Digitalausgang 1.

Messwert (Adr.015)
Im Messwert steht die Adresse des zu überwachenden Messwertes. Folgende Werte können dem Messwert zugewiesen werden:
000 = der Vergleicher ist inaktiv.
001 = das Vergleicherergebnis kann von extern (Modbus RTU) beschrieben werden.
200 .. *400* = Messwerte aus der Messwertliste.

Grenzwert (Adr. 018)
Im Grenzwert steht eine Konstante vom Typ LONG. Der Grenzwert wird mit dem dazugehörigen Messwert verglichen.

Mindesteinschaltzeit (Adr.016)
Für die Dauer der Mindesteinschaltzeit bleibt das Verknüpfungsergebnis (Adr.389) erhalten. Der Mindesteinschaltzeit können Zeiten im Bereich 1 bis 900Sekunden zugewiesen werden.

Vorlaufzeit (Adr.064)
Für mindestens die Dauer der Vorlaufzeit muss eine Grenzwertverletzung vorliegen, dann erst wird das Vergleicherergebnis geändert.
Der Vorlaufzeit können Zeiten im Bereich 1 bis 900Sekunden zugewiesen werden.

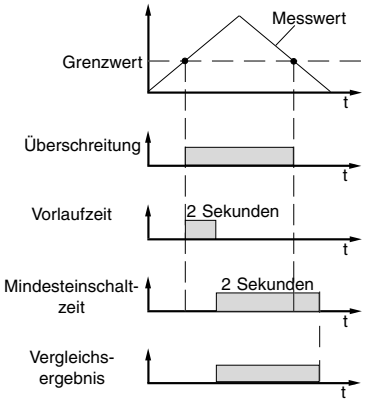


Abb. Beispiel, Grenzwertüberschreitung.

Operator (Adr.017)
Für den Vergleich von Messwert und Grenzwert stehen zwei Operatoren zur Verfügung.
Operator = **0** entspricht **größer gleich (>=)**
Operator = **1** entspricht **kleiner (<)**

Vergleicherergebnis (Adr.386)
Das Ergebnis aus dem Vergleich zwischen Messwert und Grenzwert steht im Vergleicherergebnis.
Dabei entspricht:
0 = Es liegt keine Grenzwertverletzung vor.
1 = Es liegt eine Grenzwertverletzung vor.

Datenspeicher (Adr.500)
Änderungen von Vergleicherergebnissen können im Datenspeicher (Option) abgelegt werden, wenn für die Datenaufzeichnung (Adr.056) das **Profil 4** aktiviert wurde.

Gesamtlaufzeit (Adr.396)
Die Summe aller Zeiten für die eine Grenzwertverletzung im Vergleicherergebnis stand.

Verknüpfen (Adr.044)
Die Ergebnisse der Vergleicher A, B und C **UND** oder **ODER** verknüpfen.

Ergebnis invertieren (Adr.046)
Das Ergebnis aus dem Verknüpfen (Adr.046) kann invertiert oder nicht invertiert werden.

Gesamtverknüpfungsergebnis (Adr.389)
Die verknüpften Vergleicherergebnisse der Vergleicher A, B und C stehen im Gesamtverknüpfungsergebnis.

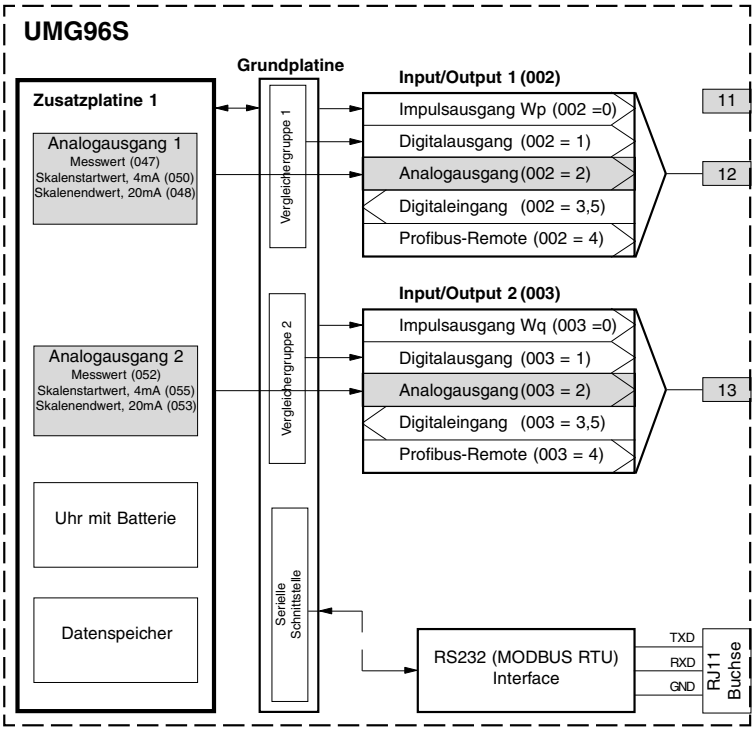
Analogausgang
Das UMG96S mit der Zusatzplatine 1 besitzt 2 analoge Ausgänge. Jeder analoge Ausgang kann einen Strom von 4-20mA ausgeben. Für den Betrieb ist ein externes 24VDC Netzteil erforderlich.
Für einen Analogausgang müssen vier Parameter programmiert werden.

Input/Output (Adr.002,003)
Den Analogausgang auf die Klemmen des UMG96S schalten.

Messwert (Adr.047, 052)
Der Messwert der auf dem Analogausgang ausgegeben werden soll.

Skalenstartwert (Adr.050, 055)
Der Skalenstartwert entspricht dem Messwert bei dem der minimale Strom von 4mA fließen soll.

Skalenendwert (Adr.048, 053)
Der Skalenendwert entspricht dem Messwert bei dem der maximal Strom von 20mA fließen soll.



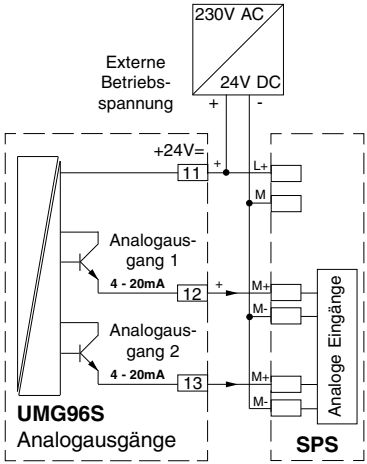


Abb. Anschluss der analogen Ausgänge an eine SPS.

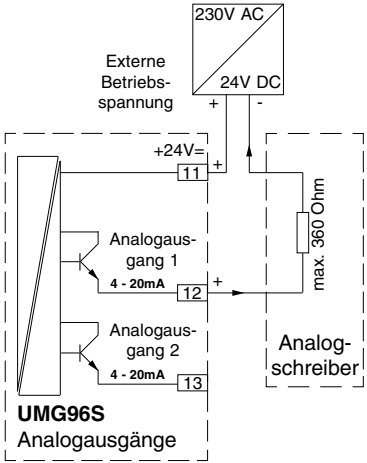
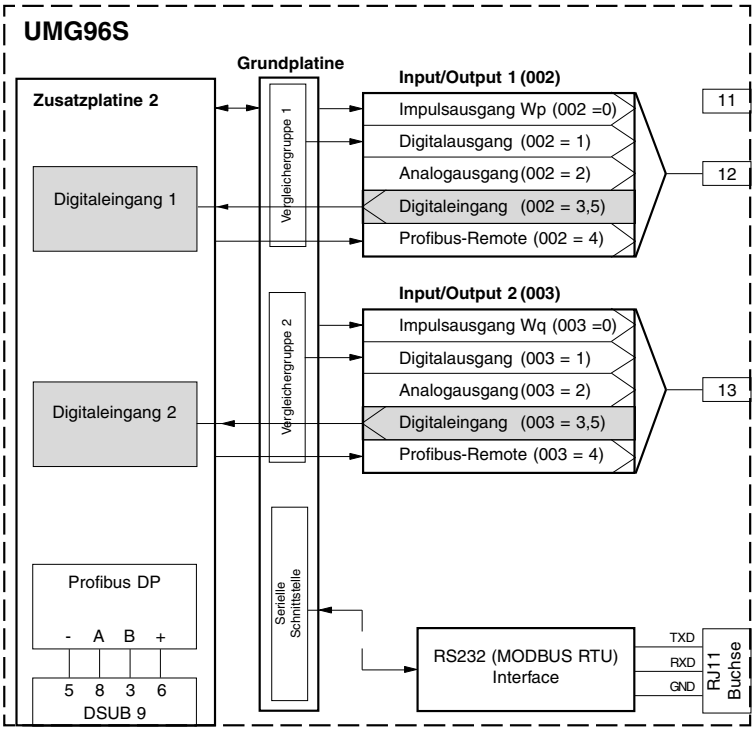


Abb. Anschluss eines Analogausganges an einen Analogschreiber.

Digitaleingang
Das UMG96S mit der Zusatzplatine 2 besitzt 2 digitale Eingänge. Für den Betrieb der digitalen Eingänge ist ein externes 24VDC Netzteil erforderlich.
Einem **Digitaleingang (Adr.002, Adr.003)** kann eine von 2 Funktionen zugewiesen werden:
3 = Zustand des Digitaleinganges überwachen.
5 = HT/NT Umschaltung.

Zustand der Digitaleingänge
Wird einem Digitaleingang die Funktion "3" zugewiesen, so kann der Zustand der Digitaleingänge über die Adressen **420** und **421** abgefragt werden.
Liegt an einem Digitaleingang eine Spannung an, so wird in die Adresse (420/421) eine 1 geschrieben. Liegt keine Spannung an eine 0.



HT/NT Umschaltung (Adr.071)
Wird einem Digitaleingang die Funktion "5" zugewiesen, so kann über diesen Digitaleingang zwischen dem Wirkarbeitszähler HT und dem Wirkarbeitszähler NT umgeschaltet werden. Liegt am Digitaleingang keine Spannung, so wird in die Adresse 071 eine 0 geschrieben. Liegt am Digitaleingang eine Spannung, so wird in die Adresse 071 eine 1 geschrieben.

Adr. 071 = 0 => Wirkarbeitszähler NT aktiv.
Adr. 071 = 1 => Wirkarbeitszähler HT aktiv.

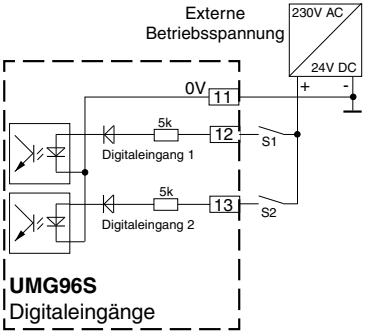


Abb.: Anschlussbeispiel für die Digitaleingänge.

Speicher

Im UMG96S ist immer ein EEPROM-Speicher für die Konfigurationsdaten und Min- und Maxwerte vorhanden. Zusätzlich steht als Option ein Datenspeicher (FLASH-Speicher) für die Speicherung von Messwerten und Ereignissen zur Verfügung. Beide Speicher benötigen keine Batterie zur Datenpufferung.

Datenspeicher

Im Datenspeicher können Messwerte und Ereignisse mit Datum und Uhrzeit gespeichert werden. Ist der Datenspeicher voll, so werden die ältesten Datenblöcke überschrieben. Der Datenspeicher beginnt ab der Adresse 500. Im Datenspeicher können maximal 32768 Datenblöcke mit je 18 Byte gespeichert werden. Nach einem Netzausfall (L1, L2 und L3 fallen gleichzeitig aus) können die in den letzten 45 Sekunden gespeicherten Daten verloren gehen.

Datenblock

1 Block besteht aus:

- 2 Byte Datensatznummer
- 4 Byte Zeitstempel
- 10 Byte Datenstring
- 1 Byte Profilnummer
- 1 Byte Fehlerinformation

Zeitstempel

Im Zeitstempel ist die Anzahl der Sekunden seit dem 1.1.1970 bis zum Speicherzeitpunkt abgelegt.

Datenstring

Im Datenstring sind die Daten für eines der 4 möglichen Profile abgelegt. Ein Datenstring darf mehrere Messwerte enthalten. In den gespeicherten Messwerten sind nicht die Strom- und Spannungswandlerverhältnisse berücksichtigt.

Profilnummer

In der Profilnummer steht das Speicher-Profil, dass im Datenstring gespeichert ist.

Fehlerinformation

Wurde das Speichern der Daten in den Speicher durch einen Netzausfall (L1, L2 und L3 fallen gleichzeitig aus) unterbrochen so wird dies in der Fehlerinformation abgelegt.

Byte = 0 Die Daten sind o.k.

Byte <> 0 Die gespeicherten Daten sind falsch.

Datenaufzeichnung (056)

Die für die Speicherung zur Auswahl stehenden Messwerte und Ereignisse sind in 4 vordefinierten Speicher-Profilen zusammen gefasst. Jedes dieser 4 Speicher-Profile kann einzeln oder zusammen mit anderen Speicher-Profilen für die Speicherung ausgewählt werden.

Inhalt von Adr. 056	Profil Nummer 1	2	3	4
0				
1	x			
2		x		
3	x	x		
4			x	
5	x		x	
6		x	x	
7	x	x	x	
8				x
9	x			x
10		x		x
11	x	x		x
12			x	x
13	x		x	x
14		x	x	x
15	x	x	x	x

Nach einer Netzwiederkehr und dem Ablauf der eingestellten Mittelungszeit werden die ausgewählten Speicherprofile im Datenspeicher gespeichert.

Der Speicherzeitpunkt für das Speicher-Profil 1 kann zusätzlich über einen Digitaleingang (Option) synchronisiert werden. Beim Wechsel des Eingangssignales von 0 auf 1 wird das Speicher-Profil 1 gespeichert. Der Zeitraum bis zur nächsten Speicherung wird durch die Mittelungszeit P bestimmt.

Speicher-Profil 1
Im Speicher-Profil 1 sind die Leistungsmittelwerte zusammengefasst:

- Mittelwert P in L1
- Mittelwert P in L2
- Mittelwert P in L3
- Mittelwert Q Summe
- Mittelwert S Summe

Die Daten im Speicher-Profil 1 werden immer nach Ablauf der Mittelungszeit P gespeichert.

Speicher-Profil 2
Im Speicher-Profil 2 sind die Strommittelwerte zusammengefasst:

- Mittelwert I in L1
- Mittelwert I in L2
- Mittelwert I in L3
- Mittelwert I im N
- Mittelwert CosPhi Summe

Die Daten im Speicher-Profil 2 werden immer nach Ablauf der Mittelungszeit I gespeichert.

Speicher-Profil 3
Im Speicher-Profil 3 sind die Arbeitszähler zusammengefasst:

- Wirkarbeit (Bezug)
- Blindarbeit (induktiv)

Der Inhalt der Arbeitszähler wird einmal pro Stunde gespeichert.

Speicher-Profil 4
Im Speicher-Profil 4 sind alle Grenzwertereignisse zusammengefasst.

Profil 4
Im Profil 4 sind die Vergleicher-Ereignisse zusammengefasst:

- Vergleicher 1 (Bit 1)
- Vergleicher 2 (Bit 2)
- Vergleicher 3 (Bit 3)
- Vergleicher 4 (Bit 4)
- Vergleicher 5 (Bit 5)
- Vergleicher 6 (Bit 6)

Jede Änderung einer der 6 Vergleicher-Ausgänge wird in den entsprechenden Bits 1 bis 6 eines Bytes abgelegt. Für das erste Byte gilt der Zeitstempel. Jedes weitere Byte beschreibt die Zustände der Vergleicher eine Sekunde später. Im Byte 10 sind dann die Zustände der Vergleicher-Ausgänge zum Zeitpunkt Zeitstempel + 10 Sekunden abgelegt.

Tabellen

Parameterliste
In der Parameterliste stehen alle Einstellungen die für den korrekten Betrieb des UMG96S notwendig sind, wie z.B. Stromwandler und Geräteadresse. Die Werte in der Parameterliste können beschrieben und gelesen werden. Datum und Uhrzeit auf Adresse 700 sind eine Ausnahme und können nur beschrieben werden. Auf Adresse 410 der Messwertliste können Datum und Uhrzeit in Sekunden seit dem 1.1.1970 gelesen werden.

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

Formate

CHAR	= 1 Byte
INT	= 2 Byte; (high vor low Byte)
LONG	= 4 Byte; (high vor low Byte)
STRING1	= 32 Byte; Byte 1 = Zeile 1, Bit1=1.Messwerttafel, Bit2=2.Messwerttafel ... Byte 2 = Zeile 2, Bit1=1.Messwerttafel, Bit2=2.Messwerttafel ...
STRING2	= 6 Byte; Stunde,Minute,Sekunde,Tag,Monat,Jahr
FDATA	= 2 Byte; Datensatznummer 4 Byte; Zeit seit dem 1.1.1970 10 Byte; Datenstring 1 Byte; Profilnummer 1 Byte; Fehlerinformation

Darstellung des CosPhi im UMG96S

	kapazitiv	1,00		induktiv
Messwertanzeige	0,00cap	1,00	1,00	0,00ind
Messwertliste und Datenspeicher	-100	0	0	+100
Analogausgänge und Schaltkontakte	-1	-100	+100	+0

Achtung!
Für einige Parameter kann nur die PC-Software *GridVis* den maximalen Einstellbereich ausnutzen. Am UMG96S können nur Werte bis 999999 eingestellt werden.

Parameterliste

Adr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Typ	Einheit	Voreinst.
000	UMG96S Geräteadresse	1 .. 255	CHAR	-	1
001	Baudrate (RS232 und RS485)	0 .. 2	CHAR [1]	kbps	0
002	Input/Output 1, Typ	0 .. 5	CHAR [2]	-	0
003	Input/Output 2, Typ	0 .. 5	CHAR [2]	-	0
004	Impulswertigkeit, Digitalausgang 1	0 .. 100000	PULS	Wh	1,00[5]
006	Impulswertigkeit, Digitalausgang 2	0 .. 100000	PULS	varh	1,00[5]
008	Min- und Maxwerte löschen	0 .. 1	CHAR	-	0
009	Arbeit löschen	0 .. 1	CHAR	-	0
010	Mindestimpulslänge, Digitalausgang 1/2	5 .. 99	CHAR [3]	ms	5=50ms
011	Benutzer-Passwort	0 .. 999	INT	-	000
012	LCD Kontrast	0 .. 7	CHAR	-	3
013	Vergleicher 1A, Grenzwert	-999999999 .. 999999999	LONG		0
015	Vergleicher 1A, Messwert	0 .. 999	INT [6]		000
016	Vergleicher 1A, Mindesteinschaltzeit	1 .. 899	INT	Sek.	1
017	Vergleicher 1A, Operator	0, 1	CHAR [4]		0
018	Vergleicher 1B, Grenzwert	-999999999 .. 999999999	LONG		
020	Vergleicher 1B, Messwert	0 .. 999	INT [6]		
021	Vergleicher 1B, Mindesteinschaltzeit	1 .. 899	INT	Sek.	1
022	Vergleicher 1B, Operator	0, 1	CHAR [4]		0
023	Vergleicher 1C, Grenzwert	-999999999 .. 999999999	LONG		
025	Vergleicher 1C, Messwert	0 .. 999	INT [6]		
026	Vergleicher 1C, Mindesteinschaltzeit	1 .. 899	INT	Sek.	1
027	Vergleicher 1C, Operator	0, 1	CHAR [4]		0
028	Vergleicher 2A, Grenzwert	-999999999 .. 999999999	LONG		
030	Vergleicher 2A, Messwert	0 .. 999	INT [6]		
031	Vergleicher 2A, Mindesteinschaltzeit	1 .. 899	INT	Sek.	1
032	Vergleicher 2A, Operator	0, 1	CHAR [4]		0
033	Vergleicher 2B, Grenzwert	-999999999 .. 999999999	LONG		
035	Vergleicher 2B, Messwert	0 .. 999	INT [6]		
036	Vergleicher 2B, Mindesteinschaltzeit	1 .. 899	INT	Sek.	1
037	Vergleicher 2B, nicht/invertieren	0, 1	CHAR [4]		0
038	Vergleicher 2C, Grenzwert	-999999999 .. 999999999	LONG		

⚠ Achtung!
Für einige Parameter kann nur die PC-Software *GridVis* den maximalen Einstellbereich ausnutzen. Am UMG96S können nur Werte bis 999999 eingestellt werden.

[1] 0 = 9,6kBit/s; 1 = 19,2kBit/s; 2 = 38.4kBit/s
[2] 0 = Impulsausgang, 1 = Digitalausgang, 2 = Analogausgang, 3 = Digitaleingang, 4 = Profibus-Remote Ausgang, 5 = HT/NT Umschaltung über einen Digitaleingang.
[3] Mindestimpulslänge = Einstellwert * 10 [ms]
[4] 0 = größer gleich, 1 = kleiner
[5] Beim Auslesen/Schreiben entspricht 100 = 1,00
[6] 0 = Vergleicher wird nicht benutzt, 1 = remote, 200-424 = Messwerte

Parameterliste Teil 2

Adr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Typ	Einheit	Voreinst.
040	Vergleicher 2C, Messwert	0 .. 999	INT[6]		
041	Vergleicher 2C, Mindesteinschaltzeit	1 .. 899	INT	Sek.	1
042	Vergleicher 2C, Operator	0, 1	CHAR[4]		0
043	Ergebnisse der Vergl. (0,1,2) verknüpfen	0, 1	CHAR[1]	-	0
044	Verknüpfungserg. Vergl. (0,1,2) invert.	0, 1	CHAR[2]	-	0
045	Ergebnisse der Vergl. (3,4,5) verknüpfen	0, 1	CHAR[1]	-	0
046	Verknüpfungserg.Vergl. (3,4,5) invert.	0, 1	CHAR[2]	-	0
047	Messwert für Analogausgang 1	0 .. 999	INT		0
048	Analogausgang 1, 20mA	-999999999 .. 999999999	LONG		0
050	Analogausgang 1, 4mA	-999999999 .. 999999999	LONG		0
052	Messwert für Analogausgang 2	0 .. 999	INT		0
053	Analogausgang 2, 20mA	-999999999 .. 999999999	LONG		0
055	Analogausgang 2, 4mA	-999999999 .. 999999999	LONG		0
056	Datenaufzeichnung	0 .. 15	CHAR	-	0
057	Mittelungszeit, für I	0 .. 6	CHAR[3]	-	0
058	Mittelungszeit, für P	0 .. 6	CHAR[3]	-	0
059	Wechselzeit	0 .. 60	CHAR	Sek.	0
060	Anzeigen-Profil 0 .. 2 = Vorbelegte Anzeigen-Profile 3 = Frei wählbare Anzeigen-Profile	0 .. 3	CHAR	-	0
061	Anzeigen-Wechsel-Profil 0 .. 2 = Vorbelegte Anzeigen-Wechsel-Profile 3 = Frei wählbare Anzeigen-Wechsel-Profile	0 .. 3	CHAR	-	0
062	Schnittstellenauswahl 0 = Autom. Schnittstellenerkennung 1 = RS232	0, 1, 2	CHAR	-	0
063	Netzfrequenz 0 = Netzfrequenz aus Phase L1 1 = 50Hz 2 = 60Hz	0, 1, 2	CHAR	-	0
064	Vergleicher 1A, Vorlaufzeit	1 .. 899	INT	Sek.	0
065	Vergleicher 1B, Vorlaufzeit	1 .. 899	INT	Sek.	0
066	Vergleicher 1C, Vorlaufzeit	1 .. 899	INT	Sek.	0
067	Vergleicher 2A, Vorlaufzeit	1 .. 899	INT	Sek.	0
068	Vergleicher 2B, Vorlaufzeit	1 .. 899	INT	Sek.	0
069	Vergleicher 2C, Vorlaufzeit	1 .. 899	INT	Sek.	0
070	Modembetrieb (0 = nein, 1 = ja)	0, 1	CHAR	-	0
071	HT/NT Umschaltung, (0 = HT, 1 = NT)	0, 1	CHAR	-	0

[1] 0 = ODER, 1 = UND
[2] 0 = nicht invertieren, 1 = invertieren
[3] 0 = 5Sek., 1 = 10Sek., 2 = 30Sek., 3 = 60Sek., 4 = 300Sek., 5 = 480Sek., 6 = 900Sek.

Parameterliste Teil 3

Adr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Typ	Einheit	Voreinst.
600	Stromwandler, primär[3)]	1 .. 10000	INT	A	5
601	Stromwandler, sekundär[3)]	1 .. 5	INT	A	5
602	Spannungswandler, primär[3)]	100 .. 60000	INT	V	400[1)]
603	Spannungswandler, sekundär[3)]	100 .. 400	INT	V	400[1)]
604	Messwertanzeigen-Profil, aktuell	[2)]	STRING1	-	-
605	Anzeigen-Wechsel-Profil, aktuell	[2)]	STRING1	-	-
700	Datum und Uhrzeit	[2)]	STRING2	-	-
701	Option Uhr, ja=1, nein= 0	nur lesen	CHAR	-	-
702	Ringpuffer, Datensatznum., Leseadr.	nur lesen	INT	-	-
703	Option Ringpuffer, ja=1, nein= 0	nur lesen	CHAR	-	-
800	Schreibe in EEPROM Bit 1 = 1, Kalibrationsdaten schreiben. Bit 2 = 1, Programmierdaten schreiben. Bit 4 = 1, Zähler schreiben. Bit 8 = 1, Min- Maxwerte schreiben.	0 .. 4	CHAR	-	0
911	Seriennummer	nur lesen	LONG	-	######
913	Software-Release	nur lesen	INT	-	###
914	Hardware-Ausbau	nur lesen	INT	-	###

Achtung!
Für einige Parameter kann nur die PC-Software *GridVis* den maximalen Einstellbereich ausnutzen. Am UMG96S können nur Werte bis 999999 eingestellt werden.

[1)] In der 300V Standardversion: 400V; In der 150V Sonderversion: 100V.
[2)] Diese Werte lassen sich nur über die PC-Software GridVis lesen und beschreiben.
[3)] Die Paramter für die Strom- und Spannungswandlerwerte können am UMG96S nur gelesen werden.

Messwertliste

Adr.	Bezeichnung	Typ	Einheit	Auflösung
200	Spannung L1-N	INT	V	0,1
201	Spannung L2-N	INT	V	0,1
202	Spannung L3-N	INT	V	0,1
203	Spannung L1-L2	INT	V	0,1
204	Spannung L2-L3	INT	V	0,1
205	Spannung L3-L1	INT	V	0,1
206	Strom in L1	INT	mA	1
207	Strom in L2	INT	mA	1
208	Strom in L3	INT	mA	1
209	Wirkleistung L1	INT	W	0,1
210	Wirkleistung L2	INT	W	0,1
211	Wirkleistung L3	INT	W	0,1
212	Blindleistung L1	INT	W	0,1
213	Blindleistung L2	INT	W	0,1
214	Blindleistung L3	INT	W	0,1
215	Scheinleistung L1	INT	W	0,1
216	Scheinleistung L2	INT	W	0,1
217	Scheinleistung L3	INT	W	0,1
218	CosinusPhi in L1	PHI	-	0,01
219	CosinusPhi in L2	PHI	-	0,01
220	CosinusPhi in L3	PHI	-	0,01
221	1. Oberschwingung U L1-N	INT	V	0,1
222	3.Oberschwingung U L1-N	INT	V	0,1
223	5.Oberschwingung U L1-N	INT	V	0,1
224	7.Oberschwingung U L1-N	INT	V	0,1
225	9.Oberschwingung U L1-N	INT	V	0,1
226	11.Oberschwingung U L1-N	INT	V	0,1
227	13.Oberschwingung U L1-N	INT	V	0,1
228	15.Oberschwingung U L1-N	INT	V	0,1
229	1.Oberschwingung U L2-N	INT	V	0,1
230	3.Oberschwingung U L2-N	INT	V	0,1
231	5.Oberschwingung U L2-N	INT	V	0,1
232	7.Oberschwingung U L2-N	INT	V	0,1
233	9.Oberschwingung U L2-N	INT	V	0,1
234	11.Oberschwingung U L2-N	INT	V	0,1
235	13.Oberschwingung U L2-N	INT	V	0,1
236	15.Oberschwingung U L2-N	INT	V	0,1
237	1.Oberschwingung U L3-N	INT	V	0,1
238	3.Oberschwingung U L3-N	INT	V	0,1
239	5.Oberschwingung U L3-N	INT	V	0,1
240	7.Oberschwingung U L3-N	INT	V	0,1
241	9.Oberschwingung U L3-N	INT	V	0,1
242	11.Oberschwingung U L3-N	INT	V	0,1
243	13.Oberschwingung U L3-N	INT	V	0,1
244	15.Oberschwingung U L3-N	INT	V	0,1
245	1.Oberschwingung I L1	INT	mA	1
246	3.Oberschwingung I L1	INT	mA	1
247	5.Oberschwingung I L1	INT	mA	1
248	7.Oberschwingung I L1	INT	mA	1

Messwertliste Teil 2

Adr.	Bezeichnung	Typ	Einheit	Auflösung
249	9.Oberschwingung I L1	INT	mA	1
250	11.Oberschwingung I L1	INT	mA	1
251	13.Oberschwingung I L1	INT	mA	1
252	15.Oberschwingung I L1	INT	mA	1
253	1.Oberschwingung I L2	INT	mA	1
254	3.Oberschwingung I L2	INT	mA	1
255	5.Oberschwingung I L2	INT	mA	1
256	7.Oberschwingung I L2	INT	mA	1
257	9.Oberschwingung I L2	INT	mA	1
258	11.Oberschwingung I L2	INT	mA	1
259	13.Oberschwingung I L2	INT	mA	1
260	15.Oberschwingung I L2	INT	mA	1
261	1.Oberschwingung I L3	INT	mA	1
262	3.Oberschwingung I L3	INT	mA	1
263	5.Oberschwingung I L3	INT	mA	1
264	7.Oberschwingung I L3	INT	mA	1
265	9.Oberschwingung I L3	INT	mA	1
266	11.Oberschwingung I L3	INT	mA	1
267	13.Oberschwingung I L3	INT	mA	1
268	15.Oberschwingung I L3	INT	mA	1
269	THD U L1	INT	%	0,1
270	THD U L2	INT	%	0,1
271	THD U L3	INT	%	0,1
272	THD I L1	INT	%	0,1
273	THD I L2	INT	%	0,1
274	THD I L3	INT	%	0,1
275	Frequenz L1	INT	Hz	0,01
276	CosinusPhi, Summe	INT	0,01	-
277	Drehfeldrichtung	INT[1)]	-	-
278	Strom im N	INT	mA	1
279	Wirkleistung Summe	INT	W	1
280	Blindleistung Summe	INT	var	1
281	Scheinleistung Summe	INT	VA	1
282	Mittelwert I in L1	INT	mA	1
283	Mittelwert I in L2	INT	mA	1
284	Mittelwert I in L3	INT	mA	1
285	Mittelwert P in L1	INT	W	0,1
286	Mittelwert P in L2	INT	W	0,1
287	Mittelwert P in L3	INT	W	0,1
288	Mittelwert Q in L1	INT	var	0,1
289	Mittelwert Q in L2	INT	var	0,1
290	Mittelwert Q in L3	INT	var	0,1
291	Mittelwert S in L1	INT	VA	0,1
292	Mittelwert S in L2	INT	VA	0,1
293	Mittelwert S in L3	INT	VA	0,1
294	Mittelwert I in N	INT	mA	1
295	Mittelwert P, Summe	INT	W	1
296	Mittelwert Q, Summe	INT	var	1

[1)] 0 = kein Drehfeldrichtung erkannt, 1 = rechte Drehfeldrichtung, -1 = linke Drehfeldrichtung

Messwertliste Teil 3

Adr.	Bezeichnung	Typ	Einheit	Auflösung
297	Mittelwert S, Summe	INT	VA	1
298	Maxwert I, Summe	INT	mA	1
299	Maxwert, P Mittelwert, Summe	INT	W	1
300	Maxwert I Mittelwert, Summe	INT	mA	1
301	Maxwert, P Summe	INT	W	1
302	Maxwert, Q Summe	INT	var	1
303	Maxwert, S Summe	INT	VA	1
304	Maxwert, CosPhi Summe	INT	-	0,01
305	Minwert, U L1-N	INT	V	0,1
306	Minwert, U L2-N	INT	V	0,1
307	Minwert, U L3-N	INT	V	0,1
308	Maxwert, U L1-N	INT	V	0,1
309	Maxwert, U L2-N	INT	V	0,1
310	Maxwert, U L3-N	INT	-	0,1
311	Minwert, U L1-L2	INT	V	0,1
312	Minwert, U L2-L3	INT	V	0,1
313	Minwert, U L3-L1	INT	V	0,1
314	Maxwert, U L1-L2	INT	V	0,1
315	Maxwert, U L2-L3	INT	V	0,1
316	Maxwert, U L3-L1	INT	V	0,1
317	Maxwert, I L1	INT	mA	1
318	Maxwert, I L2	INT	mA	1
319	Maxwert, I L3	INT	mA	1
320	Maxwert, I L1 Mittelwert	INT	mA	1
321	Maxwert, I L2 Mittelwert	INT	mA	1
322	Maxwert, I L3 Mittelwert	INT	mA	1
323	Maxwert, P L1	INT	W	0,1
324	Maxwert, P L2	INT	W	0,1
325	Maxwert, P L3	INT	W	0,1
326	Maxwert, Q L1	INT	var	0,1
327	Maxwert, Q L2	INT	var	0,1
328	Maxwert, Q L3	INT	var	0,1
329	Maxwert, S L1	INT	VA	0,1
330	Maxwert, S L2	INT	VA	0,1
331	Maxwert, S L3	INT	VA	0,1
332	Maxwert, 1.Oberschwingung U L1-N	INT	V	0,1
333	Maxwert, 3.Oberschwingung U L1-N	INT	V	0,1
334	Maxwert, 5.Oberschwingung U L1-N	INT	V	0,1
335	Maxwert, 7.Oberschwingung U L1-N	INT	V	0,1
336	Maxwert, 9.Oberschwingung U L1-N	INT	V	0,1
337	Maxwert, 11.Oberschwingung U L1-N	INT	V	0,1
338	Maxwert, 13.Oberschwingung U L1-N	INT	V	0,1
339	Maxwert, 15.Oberschwingung U L1-N	INT	V	0,1
340	Maxwert, 1.Oberschwingung U L2-N	INT	V	0,1
341	Maxwert, 3.Oberschwingung U L2-N	INT	V	0,1
342	Maxwert, 5.Oberschwingung U L2-N	INT	V	0,1
343	Maxwert, 7.Oberschwingung U L2-N	INT	-	0,1
344	Maxwert, 9.Oberschwingung U L2-N	INT	V	0,1

Messwertliste Teil 4

Adr.	Bezeichnung	Typ	Einheit	Auflösung
345	Maxwert, 11.Oberschwingung U L2-N	INT	V	0,1
346	Maxwert, 13.Oberschwingung U L2-N	INT	V	0,1
347	Maxwert, 15.Oberschwingung U L2-N	INT	V	0,1
348	Maxwert, 1.Oberschwingung U L3-N	INT	V	0,1
349	Maxwert, 3.Oberschwingung U L3-N	INT	V	0,1
350	Maxwert, 5.Oberschwingung U L3-N	INT	V	0,1
351	Maxwert, 7.Oberschwingung U L3-N	INT	V	0,1
352	Maxwert, 9.Oberschwingung U L3-N	INT	V	0,1
353	Maxwert, 11.Oberschwingung U L3-N	INT	V	0,1
354	Maxwert, 13.Oberschwingung U L3-N	INT	V	0,1
355	Maxwert, 15.Oberschwingung U L3-N	INT	V	0,1
356	Maxwert, 1.Oberschwingung I L1	INT	mA	1
357	Maxwert, 3.Oberschwingung I L1	INT	mA	1
358	Maxwert, 5.Oberschwingung I L1	INT	mA	1
359	Maxwert, 7.Oberschwingung I L1	INT	mA	1
360	Maxwert, 9.Oberschwingung I L1	INT	mA	1
361	Maxwert, 11.Oberschwingung I L1	INT	mA	1
362	Maxwert, 13.Oberschwingung I L1	INT	mA	1
363	Maxwert, 15.Oberschwingung I L1	INT	mA	1
364	Maxwert, 1.Oberschwingung I L2	INT	mA	1
365	Maxwert, 3.Oberschwingung I L2	INT	mA	1
366	Maxwert, 5.Oberschwingung I L2	INT	mA	1
367	Maxwert, 7.Oberschwingung I L2	INT	mA	1
368	Maxwert, 9.Oberschwingung I L2	INT	mA	1
369	Maxwert, 11.Oberschwingung I L2	INT	mA	1
370	Maxwert, 13.Oberschwingung I L2	INT	mA	1
371	Maxwert, 15.Oberschwingung I L2	INT	mA	1
372	Maxwert, 1.Oberschwingung I L3	INT	mA	1
373	Maxwert, 3.Oberschwingung I L3	INT	mA	1
374	Maxwert, 5.Oberschwingung I L3	INT	mA	1
375	Maxwert, 7.Oberschwingung I L3	INT	mA	1
376	Maxwert, 9.Oberschwingung I L3	INT	mA	1
377	Maxwert, 11.Oberschwingung I L3	INT	mA	1
378	Maxwert, 13.Oberschwingung I L3	INT	mA	1
379	Maxwert, 15.Oberschwingung I L3	INT	mA	1
380	Maxwert, Oberschwingungsgehalt U L1	INT	%	0,1
381	Maxwert, Oberschwingungsgehalt U L2	INT	%	0,1
382	Maxwert, Oberschwingungsgehalt U L3	INT	%	0,1
383	Maxwert, Oberschwingungsgehalt I L1	INT	%	0,1
384	Maxwert, Oberschwingungsgehalt I L2	INT	%	0,1
385	Maxwert, Oberschwingungsgehalt I L3	INT	%	0,1

⚠ Die Min- und Maxwerte werden ohne Datum und Uhrzeit gespeichert!

Messwertliste Teil 5

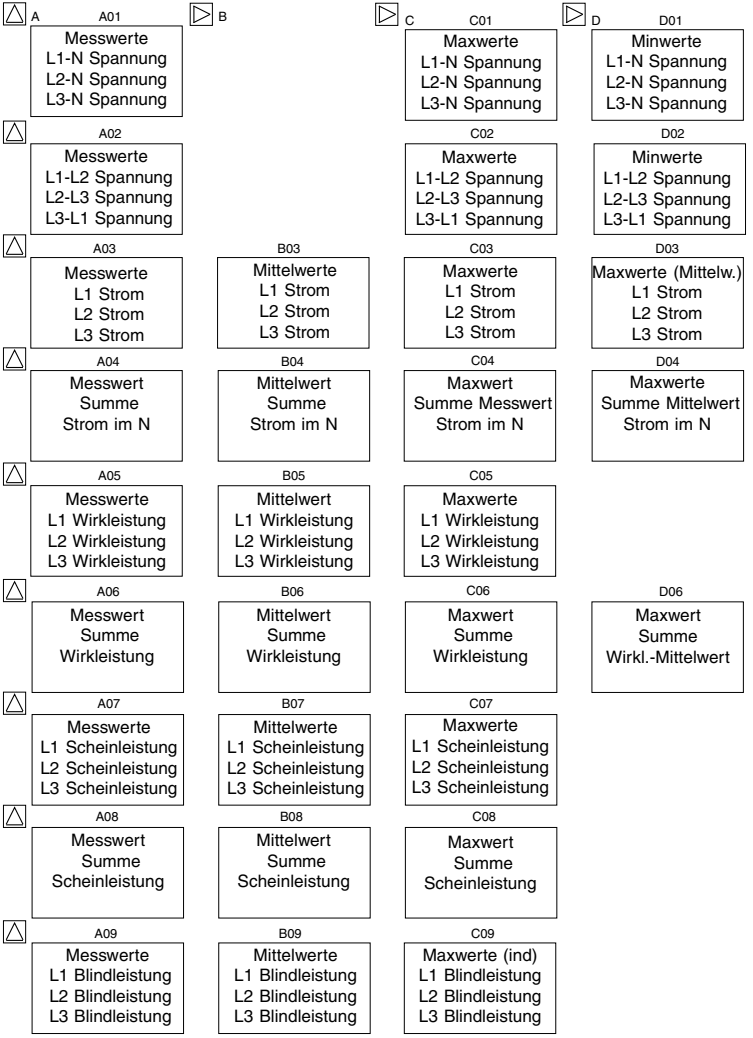
Adr.	Bezeichnung	Typ	Einheit	Auflösung
386	Vergleicherergebnis 1A	CHAR	-	0/1
387	Vergleicherergebnis 1B	CHAR	-	0/1
388	Vergleicherergebnis 1C	CHAR	-	0/1
389	Gesamtverknüpfungsergebnis, Vergleichergruppe 1	CHAR	-	0/1
390	Vergleicherergebnis 2A	CHAR	-	0/1
391	Vergleicherergebnis 2B	CHAR	-	0/1
392	Vergleicherergebnis 2C	CHAR	-	0/1
393	Gesamtverknüpfungsergebnis, Vergleichergruppe 2	CHAR	-	0/1
394	Betriebsstundenzähler	LONG	Sek.	0,1h
396	Gesamtlaufzeit, Vergleicher 1A	LONG	Sek.	1
398	Gesamtlaufzeit, Vergleicher 1B	LONG	Sek.	1
400	Gesamtlaufzeit, Vergleicher 1C	LONG	Sek.	1
402	Gesamtlaufzeit, Vergleicher 2A	LONG	Sek.	1
404	Gesamtlaufzeit, Vergleicher 2B	LONG	Sek.	1
406	Gesamtlaufzeit, Vergleicher 2C	LONG	Sek.	1
408	Temperatur im Gerät	INT	[°C]	1
409	Interne Betriebsspannung	INT	V	10mV
410	Zeit seit dem 1.1.1970	LONG	Sek.	1
412	Mittelwert, CosPhi, Summe	PHI[1)]	-	0.01
413	Messbereichsüberschreitung Bit 1: Überschreitung von 6,5Aeff in der Phase L1 Bit 2: Überschreitung von 6,5Aeff in der Phase L2 Bit 3: Überschreitung von 6,5Aeff in der Phase L3 Bit 4: Frei Bit 5: Überschreitung von 300Veff in der Phase L1 Bit 6: Überschreitung von 300Veff in der Phase L2 Bit 7: Überschreitung von 300Veff in der Phase L3 Bit 8: Frei	CHAR	-	
414	Analogausgang 0 (4-20mA)	INT	A	10uA
415	Analogausgang 1 (4-20mA)	INT	A	10uA
416	Summe Wirkarbeit Wp, ohne Rücklaufsperre	LONG	Wh	-
418	Summe Blindarbeit Wq, induktiv	LONG	varh	-
420	Zustand, Digitaleingang 1	CHAR	-	0/1
421	Zustand, Digitaleingang 2	CHAR	-	0/1
422	Summe Wirkarbeit Wp, Bezug oder HT	LONG	Wh	-
424	Summe Wirkarbeit Wp, Lieferung oder NT	LONG	Wh	-

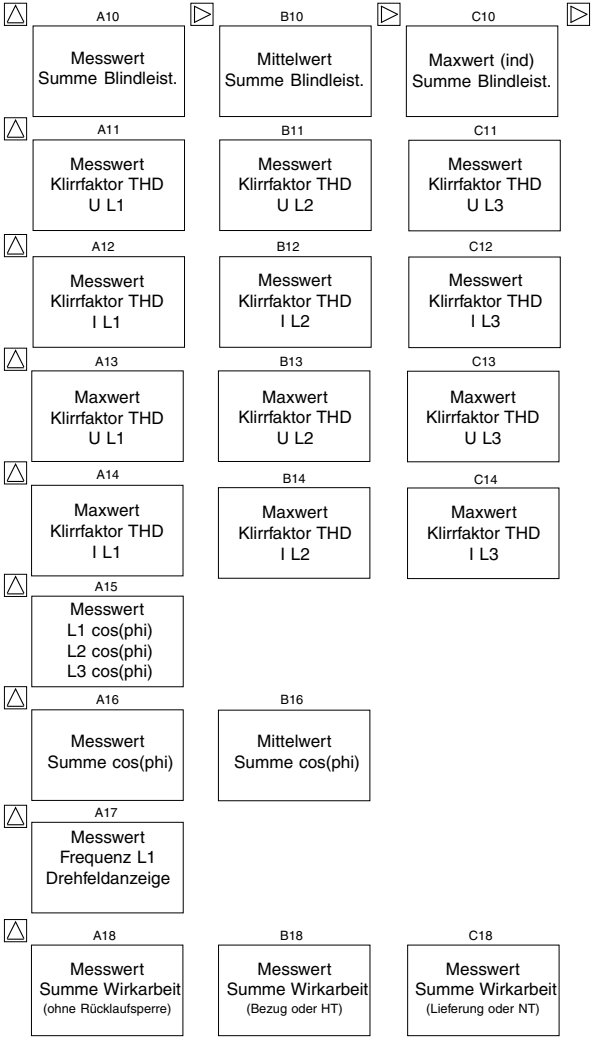
[1)] PHI = 2 Byte: -100(kap) .. +100(ind); High vor Low Byte.

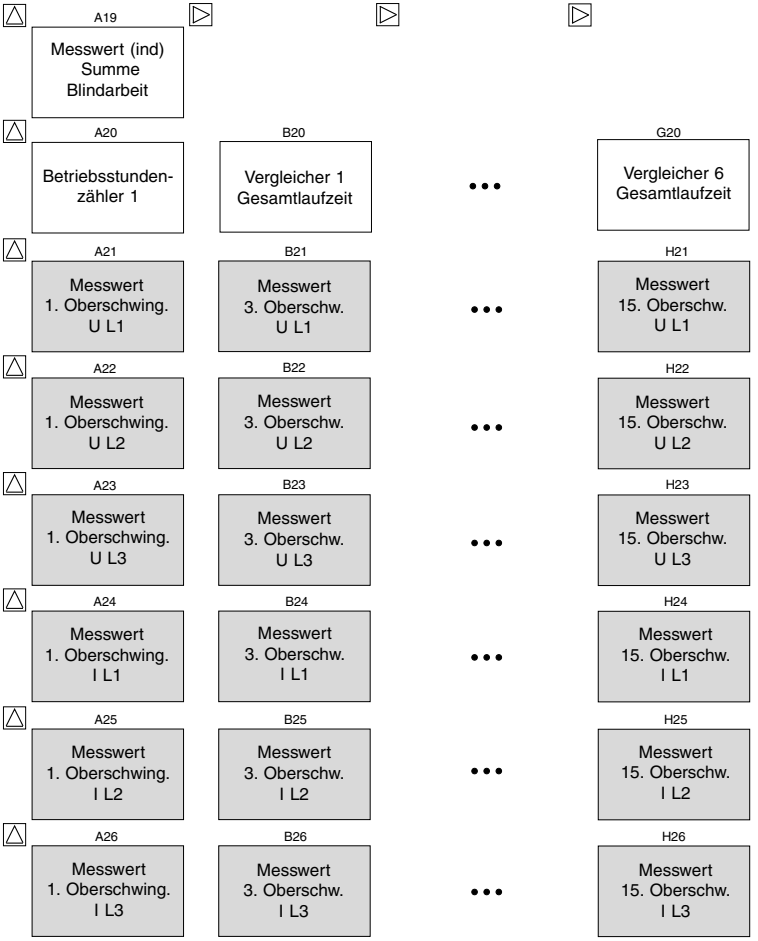
Messwertliste Teil 6

Adr.	Bezeichnung	Typ	Einheit	Auflösung
500	Datenspeicher-Datensatz	FDATA	-	-
501	Datenspeicher-Datensatz	FDATA	-	-
502	Datenspeicher-Datensatz	FDATA	-	-
503	Datenspeicher-Datensatz	FDATA	-	-
504	Datenspeicher-Datensatz	FDATA	-	-
505	Datenspeicher-Datensatz	FDATA	-	-
	500-505 Dekrementieren beim Auslesen den Datenspeicher Zeiger 702			
506	Datenspeicher-Datensatz	FDATA	-	-
510	Funktion	INT		
	0000h = Aktuelle Datenspeicheradresse in die Adresse 702 schreiben			
	A55Ah = Datenspeicher löschen			
	5AA5h = Gerät mit den werkseitigen Voreinstellungen belegen.			
520	Messwertanzeigen	STRING		
521	Messwertanzeigen, Anzeigenweiterschaltung	STRING		

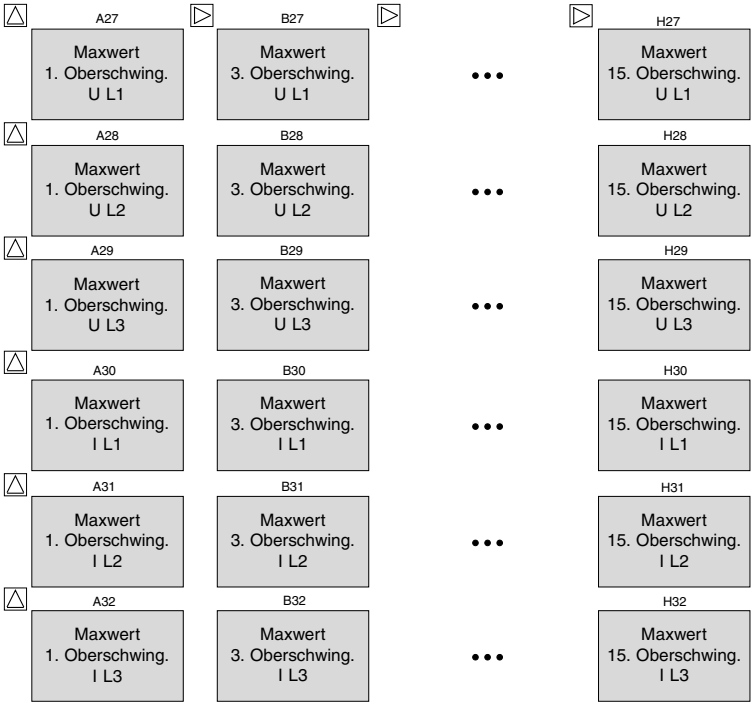
Messwertanzeigen, Übersicht




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
A13
Maxwert
Klirrfaktor THD
U L1
B13
Maxwert
Klirrfaktor THD
U L2
C13
Maxwert
Klirrfaktor THD
U L3
A14
Maxwert
Klirrfaktor THD
I L1
B14
Maxwert
Klirrfaktor THD
I L2
C14
Maxwert
Klirrfaktor THD
I L3
A15
Messwert
L1 cos(phi)
L2 cos(phi)
L3 cos(phi)
A16
Messwert
Summe cos(phi)
B16
Mittelwert
Summe cos(phi)
A17
Messwert
Frequenz L1
Drehfeldanzeige
A18
Messwert
Summe Wirkarbeit
(ohne Rücklaufsperre)
B18
Messwert
Summe Wirkarbeit
(Bezug oder HT)
C18
Messwert
Summe Wirkarbeit
(Lieferung oder NT)



Diese Menüs werden mit der werkseitigen Voreinstellung nicht angezeigt.



Diese Menüs werden mit der werkseitigen Voreinstellung nicht angezeigt.

Anzeigebereiche und Genauigkeit

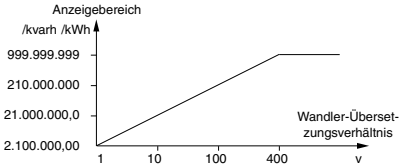
Messgröße	Anzeigebereich	Messbereich [1]	Messgenauigkeit [3]
Spannung L-N			
300V Standardversion	0 .. 34kV	50 .. 300V	+-0,5% vMb
150V Sonderversion	0 .. 17kV	25 .. 150V	+-0,5% vMb
Spannung L-L			
300V Standardversion	0 .. 60kV	87 .. 520V	+-1,0% vMb
150V Sonderversion	0 .. 30kV	40 .. 260V	+-1,0% vMb
Strom	0,01 .. 60,0kA	0,01 .. 6A	+-0,5% vMb
Strom im N	0,01 .. 180,0kA	0,01 .. 18A	+-1,5% vMb
Wirkleistung, pro Phase	0,1W .. 99,9MW	0,1W .. 1,8kW	+-1,0% vMb
Scheinleistung, pro Phase	0,1VA .. 99,9MVA	0,1VA .. 1,8kVA	+-1,0% vMb
Blindleistung, (Q0) pro Phase	0,1var .. 99,9Mvar	0,1var .. 1,8kvar	+-1,0% vMb
Wirkleistung, Summe	1W .. 99,9MW	1W .. 5,4kW	+-1,0% vMb
Scheinleistung, Summe	1VA .. 99,9MVA	1VA .. 5,4kVA	+-1,0% vMb
Blindleistung (Q0), Summe	1var .. 99,9Mvar	1var .. 5,4kvar	+-1,0% vMb
Oberschwingungen U, 1-15	0 .. 34kV	0,1V .. 300,0V	+-2,0% vMb
Oberschwingungen I, 1-15	0,01 .. 60,0kA	1mA .. 6000mA	+-2,0% vMb
THD U , I	0,1% .. 100,0%		+-2,0% vMb
cos(phi)	0,00i .. 1.00 .. 0,00k	0,00i ..1.00.. 0,00k	+- 1Grad
Frequenz (der Spannung)	45,0 .. 65,0Hz	45,0 .. 65,0Hz	+-0,1% vMw
Blindarbeit Wq, induktiv	0 .. 999.999.999kvarh [4]		Klasse 1 [2] (../5A) Klasse 2 [2] (../1A)
Wirkarbeit Wp, Bezug	0 .. 999.999.999kWh [4]		Klasse 1 [2] (../5A) Klasse 2 [2] (../1A)
Betriebsstundenzähler	0 .. 999 999 999h		+-2Minuten/Tag

Die Spezifikationen setzen eine jährliche Neukalibrierung und eine Vorwärmzeit von 10 Minuten voraus.
Verwendete Abkürzungen:

vMb = vom Messbereich
vMw = vom Messwert

[1] Messbereich mit Skalierungsfaktor = 1, (Stromwandler = 5/5A, 1/1A)
[2], Genauigkeitsklasse nach DIN EN61036:2001-01, VDE0418Teil 7, IEC61036:1996 + A1:2000
[3] Im Bereich von -10..18°C und 28..55°C muss ein zusätzlicher Fehler von +-0,5‰ v.Mw. pro K berücksichtigt werden.

[4] Der maximale Anzeigebereich der Wirk- und Blindarbeit ist abhängig vom Wandler-Übersetzungsverhältnis v = vi * vu.
vi = Stromwandler-Übersetzungsverhältnis.
vu = Spannungswandler-Übersetzungsverhältnis.
Beispiel: 200/5A -> vi = 40
1000/100V -> vu = 10
v = vi * vu
v = 40 *10
v = 400



Technische Daten

Gewicht	: 250g
Brennwert	: 2,2MJ (610Wh)

Umgebungsbedingungen

Überspannungskategorie	: CATIII
Verschmutzungsgrad	: 2
Schutzklasse	: II = ohne Schutzleiter
Betriebstemperaturbereich	: -10°C .. +55°C
Lagertemperaturbereich	: -20°C .. +70°C
Relative Luftfeuchte	: 15% bis 95% ohne Betauung
Schutzart	
Front	: IP50 nach IEC60529
Front mit Dichtung (Option)	: IP65 nach IEC60529
Rückseite	: IP20 nach IEC60529
Einbaulage	: beliebig
Betriebshöhe	: 0 .. 2000m über NN

Konformitätserklärung

Das UMG96S erfüllt die Schutzanforderungen der:
Richtlinie 89/336/EWG in Verbindung mit **DIN EN61326 (2002-03)** sowie der **Richtlinien 73/23/EWG** und **93/68/EWG** in Verbindung mit **EN 61010-1** (2002-08)

Sicherheitsbestimmungen

Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess- Steuer-, Regel- und Laborgeräte
: EN61010-1 08:2002, IEC 61010-1:2001

EMV Anforderungen

: DIN EN61326:2002-03

Störaussendung

Grundgerät	: DIN EN61326:2002-03, Tabelle 4 Klasse B, (Wohnbereich)
Grundgerät mit Option 1	: DIN EN61326:2002-03, Tabelle 4 Klasse B, (Wohnbereich)
Grundgerät mit Option 2	: DIN EN61326:2002-03, Tabelle 4 Klasse A (Industriebereich)

Störfestigkeit (Industriebereich)

Gehäuse	: elektrostatische Entladung, IEC61000-4-2 (4kV/8kV)
	: elektromagnetische Felder, IEC61000-4-3 (10V/m)
Mess- und Betriebsspannung	: Spannungseinbrüche, IEC61000-4-11 (0,5Periode)
	: schnelle Transienten, IEC61000-4-4 (2kV)
	: Stoßspannungen, IEC61000-4-5 (1kV)
	: leitungsgeführte HF-Signale, IEC61000-4-6 (3V)
Ein- und Ausgänge, Schnittstellen	
	: schnelle Transienten, IEC61000-4-4 (1kV)
	: Stoßspannungen, IEC61000-4-5 (1kV)

Prüfspannungen (Typprüfung)

300V Standardversion

Messspannung gegen
Serielle Schnittstellen, Ein- und Ausgänge :3700V AC
Strommesseingänge gegen
Serielle Schnittstellen, Ein- und Ausgänge :2300V AC
Die seriellen Schnittstellen sind untereinander **nicht** galvanisch getrennt!

150V Sonderversion

Messspannung gegen
Serielle Schnittstellen, Ein- und Ausgänge :2300V AC
Strommesseingänge gegen
Serielle Schnittstellen, Ein- und Ausgänge :2300V AC
Die seriellen Schnittstellen sind untereinander **nicht** galvanisch getrennt!

Ein- und Ausgänge

Digitalausgänge	
Typ	: NPN-Transistor
Ruhestrom	: < 1mA
Betriebsstrom	: max. 50 mA (nicht kurzschlussfest!)
Betriebsspannung	: 5 .. 24V DC, max. 27V DC
Schaltfrequenz als Impulsausgang	: 10Hz (50ms Impulslänge)
Digitaleingänge (Option)	
Stromaufnahme	: max. 5mA
Eingangssignal liegt an	: >20V DC, max. 27V DC
Eingangssignal liegt nicht an	: <2V DC
Analogausgänge (Option)	
Auflösung	: 8Bit
Genauigkeit	: +- 1,5% vMb.
Bürde	: max. 300 Ohm
Reaktionszeit	: 1,5 Sekunden
Betriebsspannung, extern	: 20V..27VDC
Restwelligkeit	: max. 2V, 50Hz

vMb = vom Messbereich.

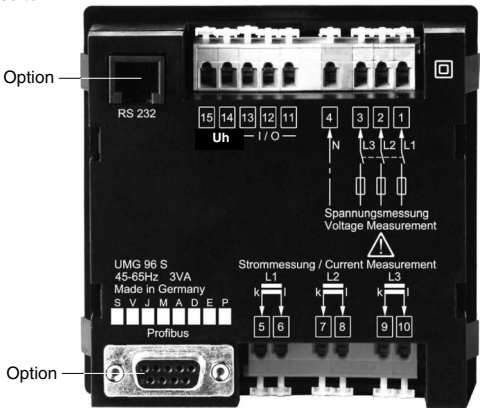
Hilfsspannung U_H	
Spannungsbereich	:18V .. 70V DC, 18V .. 33V AC 50/60Hz
Leistungsaufnahme	:max. 1,4W, max. 2,6VA
Vorsicherung	: 2A .. 10A (mittelträge)
Messung	
Messrate	: 1 Messung/Sek.
Bemessungsstoßspannung	: 4kV
Signalfrequenz	: 45Hz .. 1000Hz
Spannungsmessung	
Frequenz der Grundschwingung	: 45Hz .. 65Hz
Leistungsaufnahme	: ca. 0,1VA
Impedanz	: 4MOhm pro Phase
300V Standardversion	: max. 300V AC gegen Erde
Messbereich L-N	: 50 .. 300V AC
Messbereich L-L	: 87 .. 520V AC
150V Sonderversion	: max. 150V AC gegen Erde
Messbereich L-N	: 25 .. 150V AC
Messbereich L-L	: 40 .. 260V AC
Strommessung	: max. 150VAC gegen Erde
Leistungsaufnahme	: ca. 0,2 VA
Nennstrom bei ../5A (../1A)	: 5A (1A)
Ansprechstrom	: 5mA
Grenzstrom bei ../1A	: 1,2A (sinusförmig)
Grenzstrom bei ../5A	: 6A (sinusförmig)
Überlastung	: 150A für 2 Sek.
Serielle Schnittstellen	
RS232, RJ11-Buchse (Option)	
Protokoll	: MODBUS RTU
Übertragungsraten	: 9.6, 19.2, 38.4kBit/s
RS485, DSUB-9 (Option)	
Protokoll	: Profibus DP (V0)
Übertragungsraten	: 9.6, 19.2, 45.45, 93.75, 187.5, 500, 1500kBit/s
Anschließbare Leiter	
Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige	: 0,08 - 2,5mm^2
Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	: 1,5mm^2 Pro Klemmstelle darf nur ein Leiter angeschlossen werden!

* Die kleinste Betriebsspannung für Geräte mit der Option Profibus beträgt 140V AC.

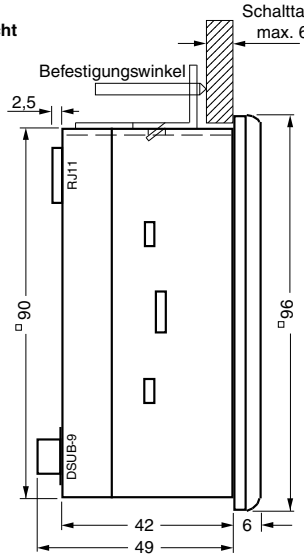
Maßbilder

Ausbruchmaße: $92^{+0,8}$ x $92^{+0,8}$ mm

Rückseite



Seitenansicht



Alle Maße in mm

Anschlussbeispiele

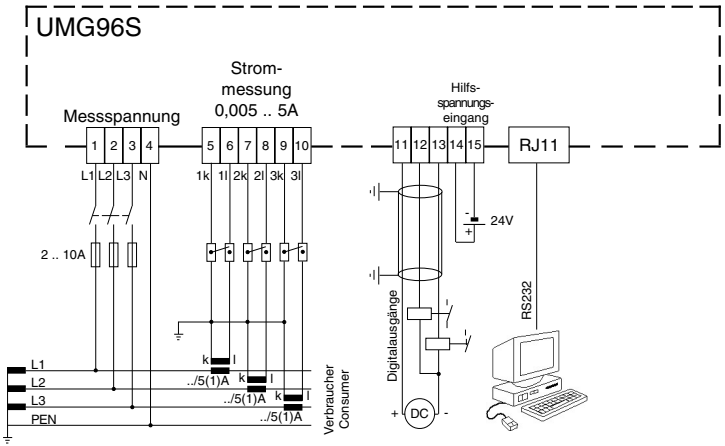


Abb. UMG96S mit RS232 und Digitalausgängen.

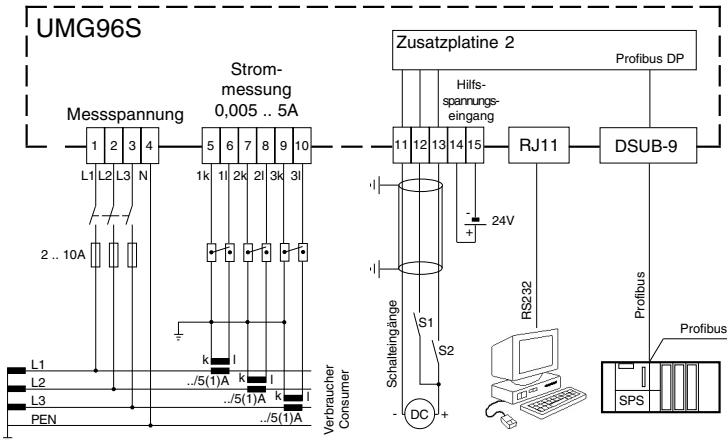
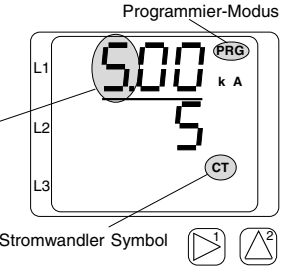


Abb. UMG96S mit Schalteingängen, RS232 und Profibus.

Kurzanleitung

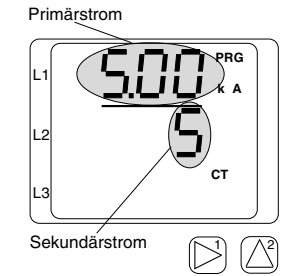
Stromwandler ändern



In den Programmier-Modus wechseln
Befindet man sich im Anzeige-Modus und betätigt die Tasten 1 und 2 für etwa eine Sekunde, so gelangt man in den Programmier-Modus.
Die Symbole für den Programmier-Modus **PRG** und für den Stromwandler **CT** erscheinen.
Mit Taste 1 die Auswahl bestätigen.
Die erste Ziffer des Primärstromes blinkt.

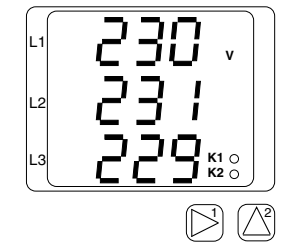
Primärstrom ändern
Mit Taste 2 die blinkende Ziffer ändern.
Mit Taste 1 die nächste zu ändernde Ziffer wählen.
Die für eine Änderung ausgewählte Ziffer blinkt.
Blinkt die gesamte Zahl, so kann das Komma verschoben werden.

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



Programm-Modus verlassen
Beide Tasten für etwa 1 Sekunde gleichzeitig betätigen.
Die Stromwandlereinstellung wird gespeichert und man kehrt in den Anzeige-Modus zurück.

Messwerte abrufen



In den Anzeige-Modus wechseln
Befindet man sich im Programmier-Modus und betätigt die Tasten 1 und 2 gleichzeitig für etwa eine Sekunde, so gelangt man in den Anzeige-Modus.
Das Symbol **PRG** für den Programmier-Modus befindet sich **nicht** in der Anzeige und die erste Messwertanzeige z.Bsp. für die Spannung erscheint.

Taste 2
Mit Taste 2 blättert man zwischen den verschieden Messwertanzeigen für Strom, Spannung, Leistung usw.

Taste 1
Mit Taste 1 blättert man zwischen den zum Messwert gehörenden Mittelwerten, Maxwerten usw.