



## Copyright

Copyright © Systemtechnik LEBER 2003 All Rights Reserved

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhaltes ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintrag.

## Haftungs- Ausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hardware geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden jedoch regelmäßig überprüft und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar. Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

## Wichtig!

Lesen Sie diese Dokumentation genau durch. Bei Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Dokumentation entstehen, erlischt der Garantieanspruch. Für Folgeschäden, die daraus resultieren, übernehmen wir keine Haftung.

## Sicherheits- Anweisungen

Das Modul bzw. die Baugruppe darf nur von Personen hantiert werden, die in der Lage sind, Berührungsgefahren zu erkennen und Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Berührungsfahrer besteht überall dort, wo Spannungen auftreten können, die größer als 60VDC oder 42VAC sind.

Nach der Norm EN 60204-1 (VDE 0113) sind zwingend einige Prüfungen vorgeschrieben, die Sie durchführen und dokumentieren müssen, wenn die elektrischen Ausrüstungen vollständig mit der Maschine verbunden sind. Die Prüfungen müssen nach UVV BGV-A3 (ehemals VBG-4) von einer Elektrofachkraft durchgeführt und dokumentiert werden.

## Bestimmungs- gemäße Verwendung

Das Modul bzw. die Baugruppe ist ausschließlich für den Einsatz in industriellen Maschinen oder Anlagen gedacht. Der Einsatz dieses Moduls bzw. dieser Baugruppe erfordert zwingend ein Pre-Engineering, in welchem die gesetzlich vorgeschriebenen Bestimmungen der jeweiligen Berufsgenossenschaften oder Verbände für die zu erstellende Maschine oder Anlage erarbeitet werden und damit Grundlage für alle technischen Lösungen werden.

Bei Einsatz der Maschine oder der Anlage im Ausland sind zusätzlich die dort geltenden Vorschriften zu beachten.

Wenn die Maschine oder die Anlage in die USA oder nach Kanada exportiert werden soll, ist für unsere Module oder Baugruppen vorher eine Erlaubnis einzuholen.

Dieses Modul bzw. diese Baugruppe ist kein Gerät im Sinne des Gerätesicherheitsgesetzes, sondern eine Komponente, welche mit anderen Komponenten zu einer Anlage oder einer Maschine zusammengeschaltet wird. Es gelten die jeweiligen gesetzlichen Bestimmungen für den bestimmungsgemäßen Einsatz der Maschine oder der Anlage. Die Planung, die Montage, die Inbetriebsetzung, die Prüfung, die Wartung und die Demontage der Maschine oder Anlage darf nur durch eine Elektrofachkraft oder entsprechend geschultes Personal durchgeführt werden. Entsprechende Hinweise müssen in die Benutzerinformationen der jeweiligen Maschine oder Anlage aufgenommen und deutlich gekennzeichnet werden.

## Bestimmungs- widrige Verwendung

Das Modul bzw. die Baugruppe ist nicht für den kommerziellen Markt bzw. für den ‚Endanwender‘ gedacht. Der direkte oder indirekte Export in die USA oder Kanada ist ohne ausdrückliche Genehmigung nicht gestattet.

# 1 Beschreibung des Moduls

## 1.1 Anwendung

Das Modul ist ein galvanisch getrennter Spannungs-Messumformer. Es setzt Wechselspannungen beliebiger Kurvenformen des 50/60Hz Versorgungsnetzes (0-500VACeff) in ein gleichwertiges Messsignal (0-10VDC) um.

Das Modul muss mit 24VDC Hilfsenergie versorgt werden.

Das Modul wird typischerweise auf eine 35mm DIN Hutschiene geschnappt.

## 1.2 Ausführung

Das Modul ist ein elektronischer, galvanisch trennender Wechselspannungs-Messumformer. Es hat 2 Schraubanschlüsse für die zu messende Spannung und 3 Schraubanschlüsse für die Hilfsenergie und das Messsignal.

Das Modul hat keine Bedien- und Anzeigeelemente.

Das Modul besteht aus einem industriebewährten Kunststoffgehäuse und wird typischerweise auf eine 35mm DIN Hutschiene aufgeschnappt.

## 1.3 Wirkungsweise

Das Modul wird mit Hilfsenergie versorgt und meldet an seinem Ausgang die zu beobachtende Spannung  $U$ -mess (0-500VACeff) als Messspannung (0-10VDC).

Der Begriff RMS (Root Means Square) bzw. EFF (Effektivwert) ist nicht das gleiche wie der Mittelwert. Je nach verwendetem Messmittel ist die Anzeige typisch wie folgt geeicht:

Drehpulmesswerk	Mittelwert
Dreheisenmesswerk	Effektivwert
Digitalmultimeter (DMM)	Mittelwert

Eine Gleichspannung von z.B. 1VDC erzeugt in einem Widerstand eine bestimmte Wärmemenge in Form abgegebener Leistung (Beispiel 1V an 1Ohm = 1W). Eine Wechselspannung hat dann exakt eine Spannung von 1Vrms bzw. 1Veff, wenn Sie in dem selben Widerstand die selbe Wärmemenge erzeugt. Je nach Signalform ist die Amplitude des Signals sehr verschieden. Nachfolgende Tabelle beschreibt den Zusammenhang zwischen Mittelwert und Effektivwert:

Signalform	Effektivwert	Mittelwert	Fehler
Rechteck	1,000	1,000	11,0%
Sinus	1,000	0,900	0,0% (Kalibriert für 0% Fehler)
Dreieck	1,000	0,866	-3,8%
Phasenanschnitt 90°	1,000	0,637	-29,3%
Phasenanschnitt 114°	1,000	0,536	-40,4%

Die zu messende Spannung  $U_{\text{mess}}$  ist im wesentlichen Wechselspannung aus einem normalen 50/60Hz Versorgungsnetz, kann allerdings beliebigen Kurvenverlauf haben (z.B. Phasenanschnitt).

Das Modul wandelt die beobachtete Spannung  $U_{\text{mess}}$  in eine effektive Gleichspannung  $U_{\text{eff}}$  um. Dabei bedient es sich eines mathematischen interpolativen Rechenverfahrens, indem es den Effektivwert aus mehreren Perioden der Wechselspannung bildet. Dabei wird das Ergebnis um so genauer, je länger die Messperiode und je kleiner der Crest-Faktor (Verhältnis von Spitzenspannung zu effektiver Spannung) ist.

Das Modul ist so eingestellt, dass sich folgende Genauigkeiten ergeben:

- Grundgenauigkeit:	0,1%	(Abgleich bei 400VACeff)
- zusätzliche Abweichung:	0,0%	(bis Crest-Faktor 3)
	-0,2%	(bis Crest-Faktor 4)
	-0,3%	(bis Crest-Faktor 5)
	-0,6%	(bis Crest-Faktor 6)
	-1,0%	(bis Crest-Faktor 7)
	-1,8%	(bis Crest-Faktor 9)
- Einschwingzeit:	0,2 Sekunden	(bis 10% Genauigkeit)
	1,0 Sekunden	(bis 1,0% Genauigkeit)
	2,0 Sekunden	(bis 0,2% Genauigkeit)
- Ausschwingzeit:	0,4 Sekunden	(bis 10% Genauigkeit und Messwert größer als 10%)
	2,0 Sekunden	(bis 1,0% Genauigkeit und Messwert größer als 10%)
	3,9 Sekunden	(bis 0,2% Genauigkeit und Messwert größer als 10%)
	5,5 Sekunden	(bis 1,0% Genauigkeit, Messwert kleiner als 10%)

## 1.4 Technische Daten

24V und Gnd (Hilfsspannung)	24VDC +/- 20%,	Restwelligkeit kleiner 1Vpp, typ. 25mA
U-mess	0 – 500VACeff	550VACeff für 5 Sekunden typ. 3mA
U-eff	0 – 10VDCeff	max. 2mA
Netzfrequenz	40 Hz bis 70 Hz	
Umgebungstemperatur	0°C bis 60°C Betrieb –20°C bis 80°C Lagerung	(nicht kondensierend)
Temperaturgang	0,02% / K	
Isolierspannung	600VAC	U-mess gegen U-eff und 24V
Prüfspannung	4kV 4kV	U-mess gegen U-eff und 24V U-mess gegen Gehäuse/Hutschiene
Luftfeuchtigkeitsbereich	nicht kondensierend	
Schutzklasse	IP20	
Atmosphäre	Keine korrosive Atmosphäre	
Staubbelastung	Verschmutzungsgrad 1 nach EN 50178 (VDE 0160). Mit höherer Staubbelastung sind die Wartungs- und Serviceintervalle entsprechend zu verkürzen.	
Vibration / Schock	Keine Angaben	
Aufstellungsbedingung	Maximale Höhe 2000m über NN	
<b>CE</b> -Konformität	EN50178, EN60555, EN61000-4-3/4/5/11	
Anschlüsse	0,2 – 2,5 qmm flexibel	
Gehäuse	Polyamid 6.6 grün (UL94)	
Maße, Gewicht (ohne Kühlkörper)	B x H x T      40mm x 80mm x 80mm	200gr

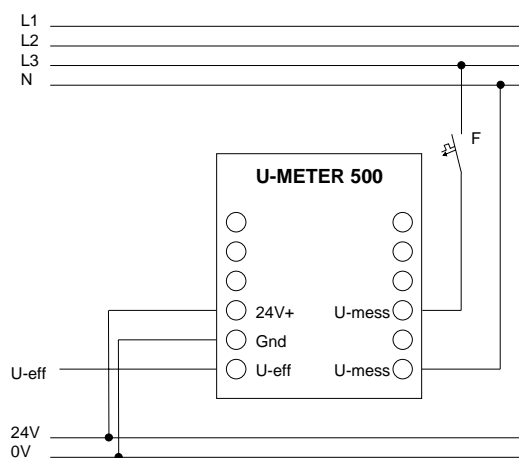
## 1.5 Klemmenbelegung

24VDC	24V DC Hilfsspannung
Gnd	Bezugsmasse
U-eff 0-10V	Ausgang Effektivwert der Spannung 0-10V = 0-xxxVACeff (xxx siehe Bestellangaben)
U-mess	zu messende Spannung VAC

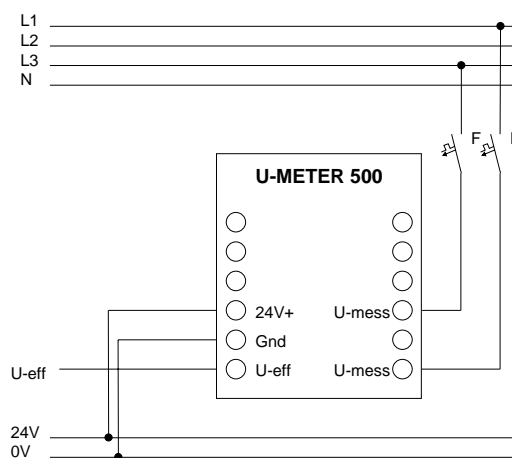
## 1.6 Bestellbezeichnung

U-METER 500	Messumformer 0-500VAC = 0-10Veff
U-METER xxx	Andere Endbereiche auf Anfrage

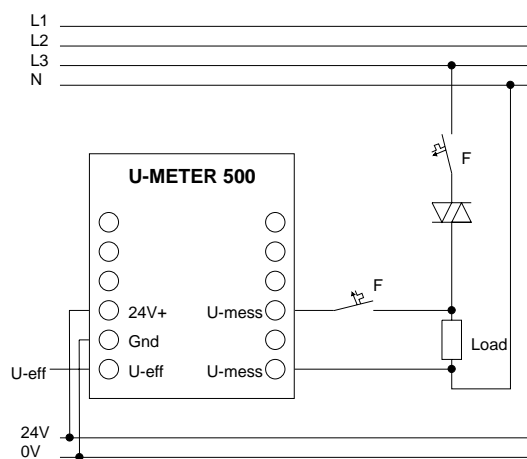
## 1.7 Zeichnungen, Diagramme



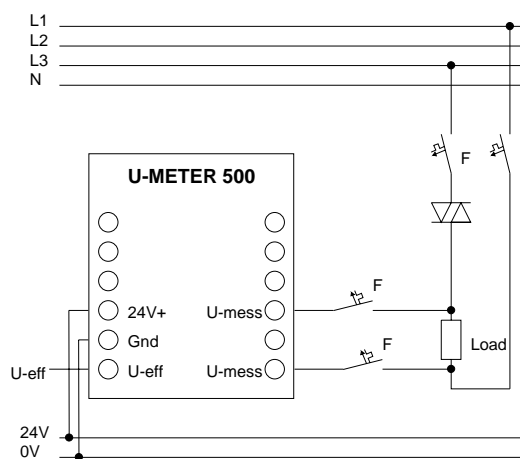
**Bild 4**  
typischer Anschluss 230V  
für Netzmessungen



**Bild 5**  
typischer Anschluss 400V  
für Netzmessungen



**Bild 4**  
typischer Anschluss 230V  
für Lastspannungsmessungen



**Bild 5**  
typischer Anschluss 400V  
für Lastspannungsmessungen

## 2 Montage

### 2.1 Anschluss der Steuerleitungen

Der Anschluss der Steuerleitungen erfolgt mittels Schraubklemmen.

Das Modul hat einen gemeinsamen Bezugspunkt sowohl für die Hilfsspannung als auch für die Steuersignale. Daher empfiehlt sich eine ‚nieder-impedante‘ Verdrahtung nach Bild 7. Dabei ist besonders wichtig, dass das Bezugspotential einen ordentlichen Querschnitt hat (z.B. als Sammelschiene).

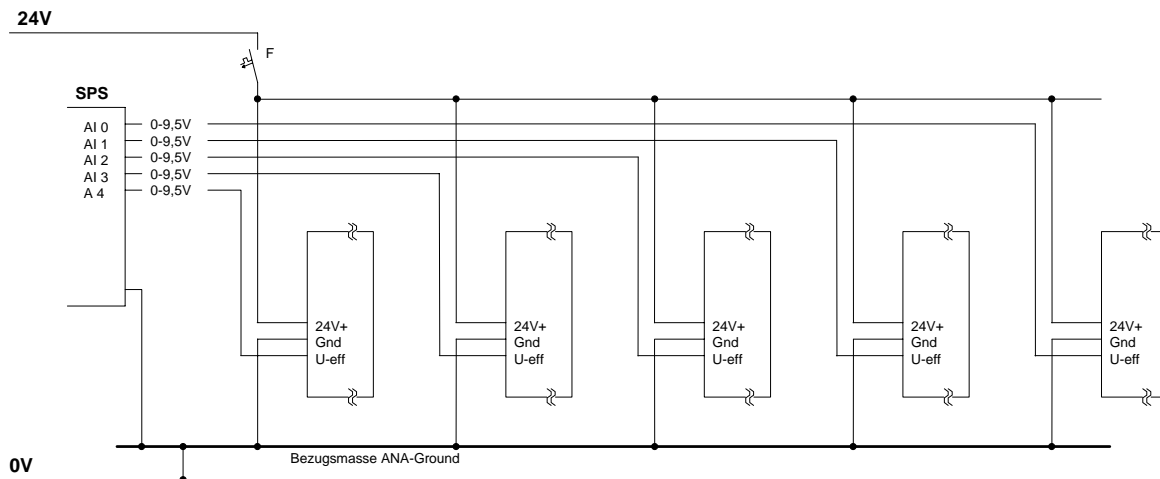


Bild 7  
Ausführung der Bezugsmasse bei ‚vielen‘ Modulen.

Wie in Bild 7 dargestellt, muss die Versorgungsleitung der Hilfsspannung 24VDC mit 2A Sicherungen als Leitungsschutz abgesichert werden.

Es empfiehlt sich, die Steuerleitungen abgeschirmt auszuführen.

### 2.2 Anschluss der Messleitungen

Der Anschluss der Messleitungen erfolgt mittels Schraubklemmen.

Die Messleitungen U-mess sind entweder direkt an der Versorgungsspannung oder an der Last angeschlossen und müssen in den meisten Fällen zusätzlich abgesichert werden (siehe die verschiedenen Kabelquerschnitte von Lastleitung und Messleitung). Bei 400V Anwendungen müssen beide Messleitungen abgesichert sein.

Die Messleitungen müssen gegenüber den Steuerleitungen in getrennten Kabelkanälen verlegt werden. Für den Fall, dass als Messleitung kurzschlussfeste Leitungen

### 3 **Wartung und Service**

Das Modul ist in modernster Halbleitertechnologie aufgebaut und deshalb wartungsfrei. In regelmäßigen Abständen muss der Einbauort auf Staub kontrolliert und gegebenenfalls befreit werden. Die Wartungsintervalle müssen einer eventuellen Staubfracht angepasst werden.

**Beachte:** Zu Wartungs- und Servicearbeiten ist der Schaltschrank bzw. die Maschine oder die Anlage spannungsfrei zu schalten, zu prüfen und zu sichern. Wartungs- und Servicearbeiten dürfen nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden. Verbindliche Einzelheiten sind in der UVV BGV-A3 (ehemals VBG-4) in der neuesten Fassung festgelegt.

Für das Modul sind keine Servicearbeiten vorgesehen. Eine Prüfung ist nur beim Hersteller möglich.

---

## 4 Notizen

Systemtechnik LEBER GmbH & Co. KG  
Friedenstr. 33

D-90571 Schwaig / Germany

Fon +49 (911) 54064-71

Fax +49 (911) 54064-73

[www.powercontact.de](http://www.powercontact.de)

[info@powercontact.de](mailto:info@powercontact.de)