



PEWA
Messtechnik GmbH
Weidenweg 21
58239 Schwerte
Tel.: 02304-96109-0
Fax: 02304-96109-88
E-Mail: info@pewa.de
Homepage : www.pewa.de

Bedienungsanleitung

Elektronische Last

UNIWATT EL2000

Version: 30V/200A und 60V/100A

Bestell-Nr.:

Version 30V/200A: 12000

Version 60V/100A: 12001

Inhaltsverzeichnis

1	Identifizierung	3
1.1	Modell und Typenbezeichnung	3
2	Produktbeschreibung	4
2.1	Lastdiagramme mit zulässigem Arbeitsbereich	5
2.2	Blockschaltbild	6
3	Transport und Lagerung	6
4	Betriebsvorbereitung	7
4.1	Stromversorgung	7
4.2	Montage der 19"-Adapter	8
4.3	Winkelstecker mit Arretierung	8
4.4	Sicherheitsmaßnahmen	9
5	Erklärung der Bedienelemente und Anschlüsse	10
5.1	Bedienelemente auf der Frontplatte	11
5.2	Rückseite des Gerätes	14
5.3	Inbetriebnahme der Elektronischen Last	15
5.3.1	Betrieb als Konstantstromlast (CI)	15
5.3.2	Betriebsart Pulslast Konstantstrom (CI)	16
5.3.3	Anmerkungen zum Konstantstrombetrieb	17
5.3.4	Betrieb als Konstantwiderstandslast (CR)	17
5.3.5	Betriebsart Pulslast Konstantwiderstand (CR)	18
5.3.6	Anmerkungen zum Konstantwiderstandsbetrieb	19
5.4	Belastung einer Wechselspannungsquelle	19
5.5	Unterspannungsabschaltung	20
5.6	Anwendungsbeispiel	20
5.6.1	Meßergebnisse	21
5.7	Bestimmungsgemäße Verwendung	22
6	Wartung	22
6.1	Reinigung	22
6.2	Kalibrierintervall	22
6.3	Sicherungswechsel	23
6.3.1	Übersichtsplan	23
6.3.2	Auswechseln der Hauptsicherungen	24
6.3.3	Auswechseln der Hauptsicherungen für den 20A-Eingang	24
6.3.4	Auswechseln der Netzsicherungen	24
7	Technische Erläuterungen zu den lieferbaren Optionen	26
7.1	RPU-Modul	26
7.1.1	Technische Daten Option RPU-Modul EL2000	29
8	Technische Daten UNIWATT EL2000	30
	Garantiebestimmungen	32

Auf dem Gerät oder in der Bedienungsanleitung vermerkte Hinweise:



Warnung vor einer Gefahrenstelle. Bedienungsanleitung beachten.



Hinweis. Bitte unbedingt beachten.



Vorsicht! Gefährliche Spannung, Gefahr des elektrischen Schlages.



Durchgängige doppelte oder verstärkte Isolierung entsprechend Klasse II.



Konformitätszeichen, bestätigt die Einhaltung der gültigen Richtlinien. Die EMV-Richtlinie (89/336/EWG) mit den Normen EN 50081-1 und EN 50082-1 werden eingehalten. Die Niederspannungsrichtlinie (73/23/EWG) mit der Norm EN 61010-1 wird ebenfalls eingehalten.

1 Identifizierung

1.1 Modell und Typenbezeichnung

Auf der Rückseite des Gerätes befindet sich der Typenschildaufkleber. Auf diesem ist die Seriennummer und die Produktbezeichnung aufgedruckt. Bei Rückfragen zu dem Gerät bitte immer die Produktbezeichnung und Seriennummer mitteilen.

Diese Bedienungsanleitung ist gültig für alle Elektronische Lasten der Serie **UNIWATT EL2000**. Die Serie umfaßt Geräte für Eingangsspannungs- und strombereiche.



Die Beschreibung bezieht sich auf die Version 30V/200A. Die entsprechenden Daten und Werte für die Version 60V/100A sind den Klammern [...] zu entnehmen.

Die Elektronischen Lasten der Serie **UNIWATT EL2000** wurden entsprechend den geltenden Sicherheitsbestimmungen gebaut und getestet und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender die Hinweise und Warnvermerke, die in dieser Bedienungsanleitung enthalten sind beachten.



Die Bedienungsanleitung enthält Informationen und Hinweise, die zu einer sicheren Bedienung und Nutzung des Gerätes notwendig sind.

Vor der Verwendung des Gerätes ist die Bedienungsanleitung aufmerksam zu lesen und in allen Punkten zu befolgen.

Wird die Anleitung nicht beachtet oder sollten Sie es versäumen, die Warnungen und Hinweise zu beachten, können ernste Verletzungen bzw. Beschädigungen des Gerätes eintreten.



Bei sämtlichen Arbeiten müssen die jeweils gültigen Unfallverhütungsvorschriften der gewerblichen Berufsgenossenschaften beachtet werden.

Vermeiden Sie eine Erwärmung der Geräte durch direkte Sonneneinstrahlung. Nur so kann eine einwandfreie Funktion und eine lange Lebensdauer gewährleistet werden.

2 Produktbeschreibung

Die Elektronischen Lasten **UNIWATT EL2000** dienen zur schnellen und präzisen Simulierung von universell einstellbaren Gleichstromverbrauchern, im Bereich von 0...30V[60V], 0...200A[100A] bei einer maximalen Leistung von 2000W. Bei den Geräten sind die Betriebsarten Konstantstrom, Konstantwiderstand und Pulslastbetrieb möglich.

In der Betriebsart "**Konstantstrom**" lassen sich auf einfachste Weise Spannungsquellen testen. Der Strom kann hierbei über ein 10-Gang-Potentiometer oder wahlweise über einen analogen Steuereingang (0...10V = 0...200A[100A]) vorgegeben werden.

In der Betriebsart "**Konstantwiderstand**" lassen sich Konstantstromquellen und Strombegrenzungen sehr einfach überprüfen. der Lastwiderstand kann mit einem 10-Gang-Potentiometer in einem weiten Bereich eingestellt werden.

Die Betriebsart "**Pulslastbetrieb**" dient zum Testen von Ausregelzeiten, dabei lassen sich mit den beiden 10-Gang-Potentiometern der Minimal- und der Maximalwert des Pulsstromes getrennt einstellen.

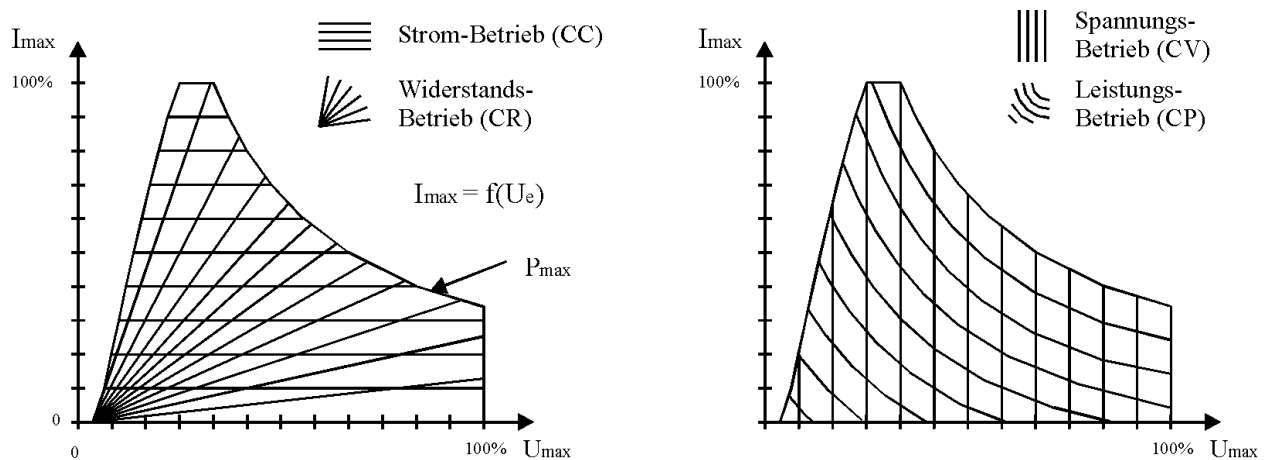
Die Elektronische Last **UNIWATT EL2000** ist weitgehend gegen Überlastung und Fehlbedienung geschützt, die eingebaute Elektronik schützt das Gerät vor:

- zu hohem Strom im Konstantwiderstandsbetrieb
- Überlastung bei zu großer Leistung
- Übertemperatur bei schlechter Entlüftung
- Verpolungsschutz durch eingebaute Diode und Sicherung
- Überspannungsschutz durch Laststromabschaltung (bei ca. 36V[63V] und Lastkurzschluß über Thyristor (bei ca. 100V)

Spannungs- und Stromwerte werden mit zwei getrennten 3-stelligen Digitalinstrumenten angezeigt. Der Laststrom kann als Spannung (0...200A = 0...10V [0...100A = 0...10V]) über den Strommonitor mittels Oszilloskop oder Schreiber überwacht und aufgezeichnet werden.

Der analoge Steuereingang bietet die Möglichkeit, den Sollwert für den Laststrom durch eine externe Gleichspannung 0...+10V vorzugeben. Dieses Signal kann von analogen oder digitalen externen Potentiometern, Signalgeneratoren oder von einem IEC-Bus Interface (Option IEC) stammen.

2.1 Lastdiagramme mit zulässigem Arbeitsbereich



Die Betriebsarten "Konstantspannung" und "Konstantleistung" sind nur mit der Option "RPU-Modul (R)" realisierbar.

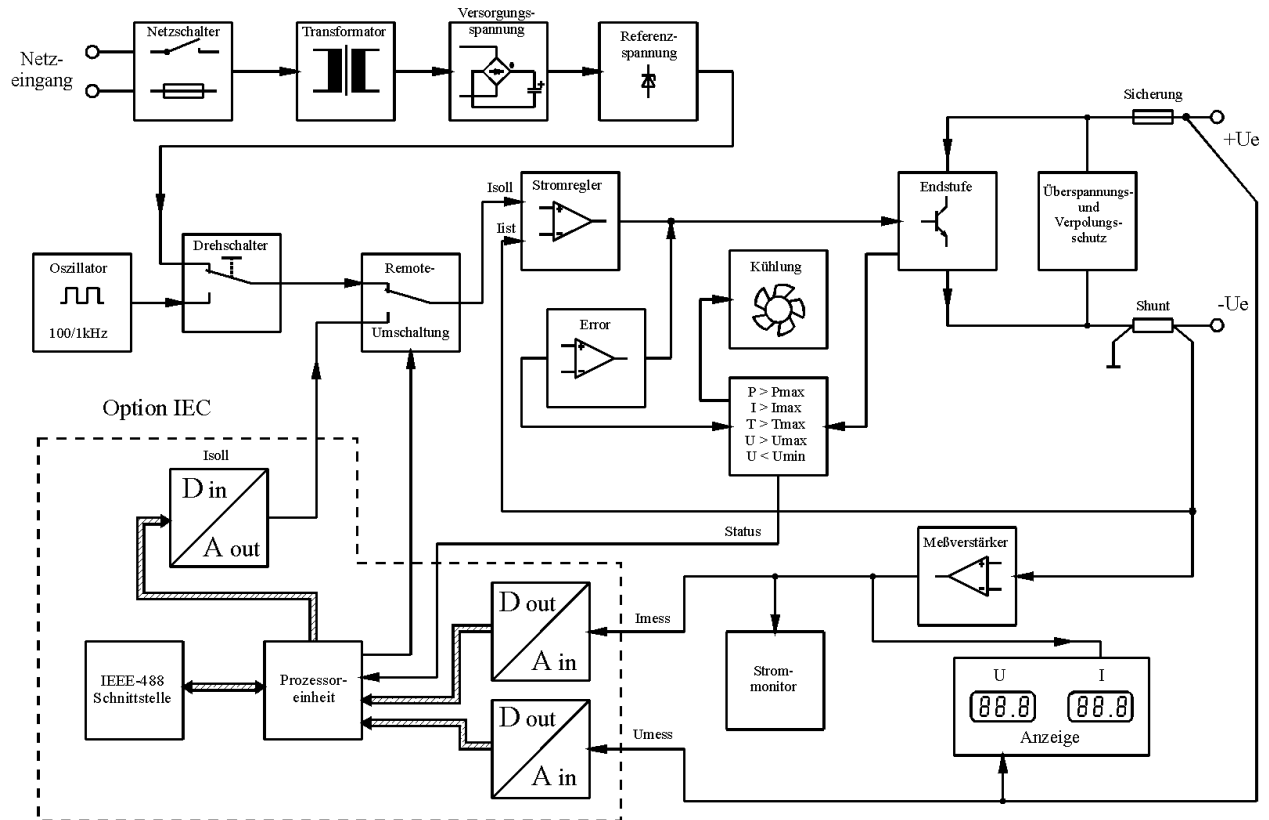


Zur Vergrößerung der Strom- bzw. Leistungsaufnahme können mehrere Geräte parallel geschaltet werden, wobei jedes Gerät einzeln eingestellt wird.



Eine Reihenschaltung von elektronischen Lasten ist nicht zulässig!

2.2 Blockschaltbild



3 Transport und Lagerung

Bitte bewahren Sie die Originalverpackung für eine spätere Versendung, z.B. zur Kalibration auf. Transportschäden aufgrund von mangelhafter Verpackung sind von der Garantie ausgeschlossen.

Die Lagerung des Gerätes muß in trockenen, geschlossenen Räumen erfolgen. Sollte das Gerät bei extremen Temperaturen transportiert worden sein, benötigt es vor dem Einschalten eine Aklimatisierung von mindestens 2 Stunden.

4 Betriebsvorbereitung

Im Lieferumfang sind enthalten:

1. UNIWATT EL2000
2. 9-poliger Submin-D-Steckereinsatz mit Gehäuse und Befestigungsschrauben
3. Winkelstecker mit Arretierung für 10mm-Buchse, 2 Stk.
4. 19"-Adapter, 2 Stk.
5. Netzkabel
6. Bedienungsanleitung
7. Werksbescheinigung



Vor Inbetriebnahme des Gerätes ist die Bedienungsanleitung aufmerksam zu lesen und in allen Punkten zu beachten.

Wird die Anleitung nicht beachtet oder sollten Sie es versäumen, die Warnungen und Hinweise zu beachten, können ernste Verletzungen bzw. Beschädigungen des Meßgerätes entstehen.



Das Gerät ist gegen Spitzenströme beim Ein- und Ausschalten mit dem Netzschalter abgesichert, jedoch können Funkstörungen beim Schalten unter Umständen einen in der Höhe nicht definierbaren Stromimpuls erzeugen. Deshalb sollte vor dem Ein- und Ausschalten der Elektronischen Lasten unbedingt der Schalter "LAST EIN/AUS" ausgeschaltet werden. Ein Nichtbeachten kann zur Beschädigung der angeschlossenen Quelle führen!



Vor dem Anschluß an die zu testende Quelle ist darauf zu achten, daß die Laststellpotentiometer " I_1/R_1 " und " I_2/R_2 " auf Linksanschlag (Minimalwert) und der Schalter "LAST EIN/AUS" ausgeschaltet sind, d.h. die LED "LAST EIN" nicht leuchtet. Sonst kann bereits beim Anschließen der Spannungsquelle ein Strom fließen, der unter Umständen zur Zerstörung der Spannungsquelle führen kann. Ebenfalls ist unbedingt auf die richtige Polarität beim Anschluß zu achten, da bei falscher Polung die eingebaute Verpolungsschutzdiode die Quelle kurzschließt.



Die für das Gerät angegebenen Maximalwerte sind unbedingt zu beachten und einzuhalten!

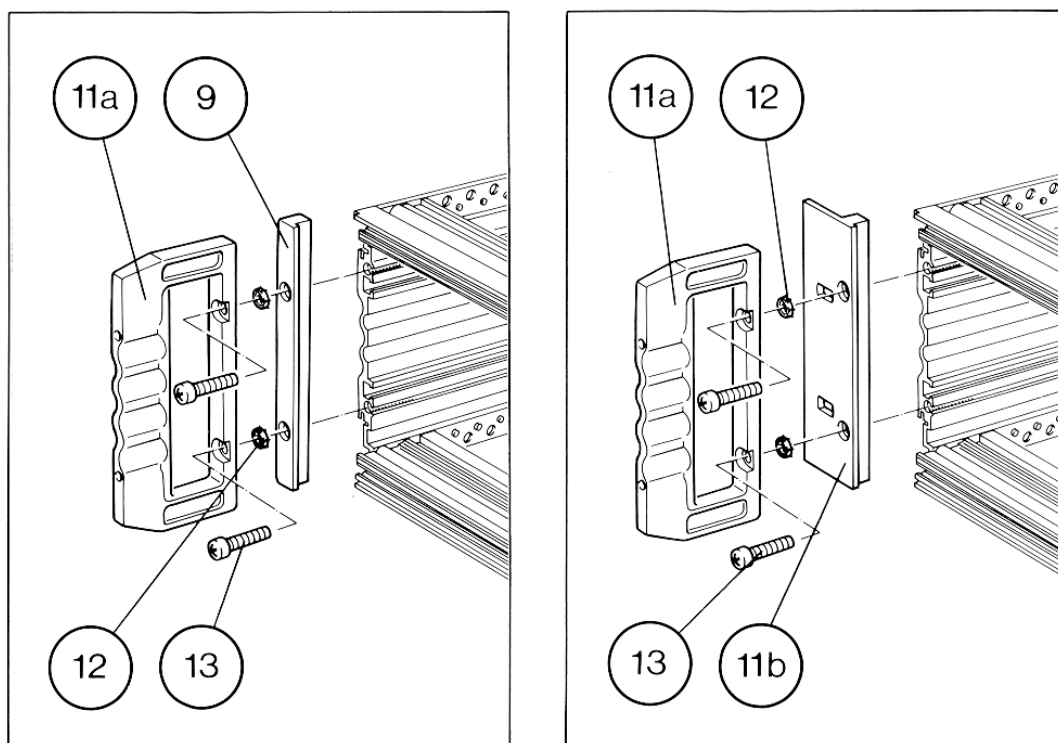
4.1 Stromversorgung



Die Elektronische Last darf nur an die auf dem Typenschild angegebenen Eingangsspannung angeschlossen werden. Das Gerät darf nur in trockenen Räumen eingesetzt werden.

4.2 Montage der 19"-Adapter

Mit den beigelegten 19"-Adaptoren kann das Gerät zu einem 19"-Einschub umgebaut werden.



- Schrauben (13), Erdungshülsen (12) und Griff (11a) auf der Frontseite des Gerätes entfernen
- Eingebauter Adapter (9) gegen 19"-Adapter (11b) austauschen.
- Griff (11a) und Erdungshülsen (12) mit den Schrauben (13) wieder befestigen.

4.3 Winkelstecker mit Arretierung

Die beigelegten Winkelstecker eignen sich z.B. für den Anschluß an Stromschienen.



Der Nennquerschnitt einer Anschlußleitung muß bei einem max. Laststrom bis 200A mindestens 50mm² betragen.

Das Arretierungssystem funktioniert nach der Art einer "Push-pull-Kupplung". Die Verriegelung erfolgt automatisch beim Steckvorgang. Der Stecker ist soweit in die Buchse einzuschieben, bis die Rastung einschnappt. Zum Lösen wird zunächst der Stecker unter leichtem Drehen tiefer in die Buchse gedrückt. Nach Überwinden des Druckpunktes kann der Stecker aus der Buchse gezogen werden.

4.4 Sicherheitsmaßnahmen

Bitte beachten Sie die folgenden Hinweise:

Bei sämtlichen Arbeiten müssen die jeweils gültigen Unfallverhütungsvorschriften der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel beachtet werden.



Das Gerät darf nur an der auf dem Typenschild angegebenen Eingangsspannung angeschlossen werden.



Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, sind unbedingt die geltenden Sicherheits- und VDE-Bestimmungen bezüglich zu hoher Berührungsspannung zu beachten, wenn mit Spannungen größer 120V (60V) DC oder 50V (25V)eff AC gearbeitet wird. Die Werte in Klammern gelten für eingeschränkte Bereiche (wie z.B. Medizin, Landwirtschaft)



Überprüfen Sie die Elektronische Last vor jedem Einsatz auf äußerliche Schäden. Vergewissern Sie sich vor jedem Einsatz, daß die verwendeten Anschlußleitungen und die Elektronische Last in einwandfreiem Zustand sind.



Wenn die Sicherheit des Bedieners nicht mehr gewährleistet ist, muß das Gerät außer Betrieb gesetzt und gegen ungewolltes Benutzen gesichert werden. Dies ist der Fall, wenn das Gerät:

- offensichtliche Beschädigungen aufweist
- die gewünschten Messungen nicht mehr durchführt
- zu lange unter ungünstigen Bedingungen gelagert wurde
- während des Transportes mechanischen Belastungen ausgesetzt war.



Das Gerät darf nur in dem unter Technische Daten spezifizierten Betriebsbereichen eingesetzt werden.



Ist das Öffnen des Gerätes, z.B. für einen Sicherungswechsel notwendig, darf dies nur von einer Fachkraft ausgeführt werden. Vor dem Öffnen muß das Gerät ausgeschaltet und von allen Stromkreisen getrennt sein.



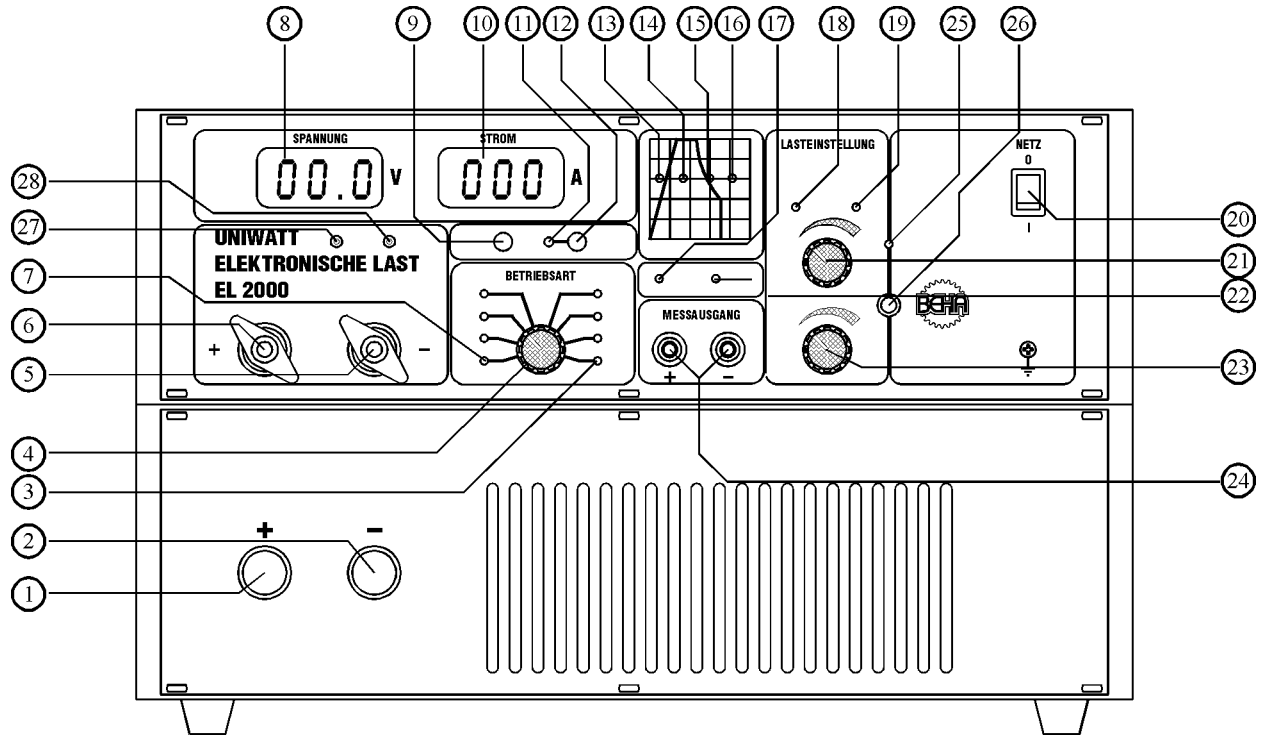
Beim Umgang mit Isopropanol bzw. Isopropylalkohol müssen die Hinweise im Sicherheitsdatenblatt gemäß der Gefahrstoffverordnung beachtet werden. Beim Gebrauch ist die Bildung explosionsfähiger/leichtentzündlicher Dampf-Luftgemische möglich - Explosionsgefahr!

Hinweise für den sicheren Umgang sind u. a.:

- Alle offenen Flammen auslöschen, Funkenbildung vermeiden,
- Nicht rauchen,
- Längeren oder wiederholten Kontakt mit der Haut vermeiden,
- Nicht in Abflüsse entleeren

5 Erklärung der Bedienelemente und Anschlüsse

Bedien- und Kontrollelemente



- (1) Eingangsbuchse zum Anschluß des Prüflings (+ $U_{\text{Prüfling}}$)
- (2) Eingangsbuchse zum Anschluß des Prüflings (- $U_{\text{Prüfling}}$)
- (3) LED-Reihe "Konstantwiderstandsbereich"
- (4) Betriebsartenwahlschalter
- (5) Eingangsbuchse zum Anschluß des Prüflings (- $U_{\text{Prüfling}}$)
- (6) Eingangsbuchse zum Anschluß des Prüflings (+ $U_{\text{Prüfling}}$)
- (7) LED-Reihe "Konstantstrombereich"
- (8) Digitalinstrument "Spannung"
- (9) Taster "Sollwert Strom"
- (10) Digitalinstrument "Strom"
- (11) LED "LAST EIN"
- (12) Schalter "LAST EIN/AUS"
- (13) LED "< U_{min} ", Unterspannung
- (14) LED "Lastbereich"
- (15) LED "> P_{max} ", Überlast
- (16) LED "> U_{max} ", Überspannung
- (17) LED "REMOTE"
- (18) LED "Konstantstrombereich"
- (19) LED "Konstantwiderstandsbereich"
- (20) Netzschalter
- (21) Lasteinstellpotentiometer " I_1/R_1 " mit Feinstelltrieb
- (22) LED "> T_{max} ", Übertemperatur
- (23) Lasteinstellpotentiometer " I_2/R_2 " mit Feinstelltrieb
- (24) Messausgangsbuchsen (Strommonitor)
- (25) Potentiometer für Unterspannungsabschaltung
- (26) Resettaster für Unterspannungsabschaltung
- (27) Fühlerleitung für +Sense
- (28) Fühlerleitung für -Sense



Max. Laststrom 20A!!
Max. Laststrom 20A!!

5.1 Bedienelemente auf der Frontplatte:

- Der **Taster "SOLLWERT STROM" (9)** schaltet die Stromanzeige vom Istwert auf den Sollwert um. Bei gedrücktem Taster kann, ohne daß ein Laststrom fließt oder eine Quelle angeschlossen ist, der gewünschte Laststrom im Konstantstrombetrieb mit dem jeweiligen Lasteinstellpotentiometer (21) + (23) voreingestellt werden.



Zur Voreinstellung des Stromes im Konstantwiderstandsbetrieb muß zuvor eine Spannungsquelle angeschlossen werden.

- Der **Schalter "LAST EIN/AUS" (12)** schaltet unabhängig von der Stellung des Betriebsartenwahlschalters (4) und den beiden Lasteinstellpotentiometern (21) + (23) den Laststrom ab (Anzeige durch die grüne LED "LAST EIN" (11)). → **Not-Aus-Funktion**
- An den **Eingangsbuchsen oder den Sicherheitslaborbuchsen ($I_{max} = 20A!!$) "+"** (1 bzw. 6) **und "-"** (2 bzw. 5) wird die zu prüfende Spannungsquelle angeschlossen. Die Ein- und Ausgänge der Elektronischen Last UNIWATT EL2000 sind erdfrei.



Beim Anschluß ist unbedingt auf die richtige Polarität und bei höheren Lastströmen auch auf ausreichenden Querschnitt der Lastleitungen zu achten! Ebenfalls ist auf eine einwandfreie Verbindung zwischen der Elektronischen Last und der zu prüfenden Quelle zu achten.

- Die **LED-Reihe "Konstantstrombereich" (7)**:
Die vier grünen LED's (7) und die grüne LED "Konstantstrom" (18) zeigen die jeweils vorgewählte Betriebsart an.
- Mit dem **Betriebsartenwahlschalter (4)** kann die gewünschte Betriebsart ausgewählt werden.

Die **Stellung " I_1 "** wählt Konstantstromlast mit Vorgabe über das Potentiometer " **I_1/R_1** " (21)

Die **Stellung " I_2 "** wählt Konstantstromlast mit Vorgabe über das Potentiometer " **I_2/R_2** " (23)

Die **Stellung " R_1 "** wählt Konstantwiderstandslast mit Vorgabe über das Potentiometer " **I_1/R_1** " (21).

Die **Stellung " R_2 "** wählt Konstantwiderstandslast mit Vorgabe über das Potentiometer " **I_2/R_2** "(23).

In der Stellung " **$I_1/I_2 100Hz$** " wird zwischen den beiden mit den Lasteinstellpotentiometern (21) + (23) vorgewählten Konstantströmen mit einer Frequenz von 100Hz und einem Puls-Pausenverhältnis von 1 : 1 umgeschaltet.

In der Stellung " **$I_1/I_2 1kHz$** " wird zwischen den beiden vorgewählten Konstantströmen mit einer Frequenz von 1kHz umgeschaltet.

In der Stellung "**R₁/R₂ 100Hz**" wird zwischen den beiden vorgewählten Widerstandswerten mit einer Frequenz von 100Hz umgeschaltet.

In der Stellung "**R₁/R₂ 1kHz**" wird zwischen den beiden vorgewählten Widerstandswerten mit einer Frequenz von 1kHz umgeschaltet.

- Die **LED-Reihe "Konstantwiderstandsbereich"** (3):
Die vier gelben LED's (3) und die gelbe LED "Konstantwiderstand" (19) zeigen die jeweils vorgewählte Betriebsart an.
- Die grüne **LED "REMOTE"** (17) leuchtet, wenn das Gerät über die an der Rückseite angebrachte Buchse ferngesteuert wird, bzw. wenn der Sollwert für Laststrom über den analogen Steuereingang vorgegeben wird. Dabei sind die beiden Lasteinstellpotentiometer und der Betriebsartenwahlschalter außer Funktion.



Der Laststrom kann jederzeit mit dem Schalter "LAST EIN/AUS" (12) sofort abgeschaltet werden (Not-Aus-Funktion). Der vorgegebene Sollwert kann über den Taster "Sollwert Strom" (9) abgerufen und mit dem Digitalinstrument "STROM" (10) kontrolliert werden.



Mit der Option "RPU-Modul" kann auch eine Ansteuerung im Konstantwiderstandsbetrieb erfolgen.

- An den beiden "**Meßausgangsbuchsen**" (24) (Strommonitor) kann eine dem Laststrom proportionale Spannung abgegriffen werden (0...200A = 0...10V [0...100A = 0...10V]).



Die Anschlußleitungen dürfen eine Gesamtlänge von 3m nicht überschreiten.



Die Meßausgangsbuchse "-" (24) und die Lasteingangsbuchse "-" (2) bzw. (5) sind intern miteinander verbunden, haben jedoch unterschiedliches Potential und dürfen extern nicht miteinander verschaltet bzw. gebrückt werden.

- Die rote **LED ">T_{max}"** (22) (Temperaturabschaltung) leuchtet, wenn die Temperatur des internen Lüftersystemes den maximal zulässigen Wert überschritten hat. Gleichzeitig wird, um jede weitere Aufheizung des Gerätes zu verhindern, der Laststrom abgeschaltet. Dieser Zustand tritt ein, wenn eine ausreichende Kühlung der Elektronischen Last nicht mehr gewährleistet ist. Verursacht werden kann dies durch Abdecken oder Zustellen der Lüftungskanäle oder durch das Blockieren oder einen Defekt eines der eingebauten Lüfter.



Das Gerät ist nach Unterschreitung der max. Kühlkörpertemperatur und nach erneutem Aus- und Einschalten durch den Netzschalter (20) wieder betriebsbereit.



Wurde der Lüfter nicht blockiert und läuft weiter, so sollte die Elektronische Last zur Vermeidung eines Wärmestaus solange eingeschaltet bleiben, bis sich der oder die Lüfter selbst abgeschaltet haben.

- **Lasteinstellpotentiometer I_1/R_1** (21), hiermit wird der Laststrom in den beiden Bereichen " I_1 " und " R_1 " des Betriebsartenwahlschalters (4) eingestellt.
- **Lasteinstellpotentiometer I_2/R_2** (23), hiermit wird der Laststrom in den beiden Bereichen " I_2 " und " R_2 " des Betriebsartenwahlschalters (4) eingestellt.



Feinstelltriebe für die Einstellpotentiometer

Um eine versehentliche Änderung der Einstellungen der Ausgangsparameter zu verhindern, können die Mehrgangpotentiometer mit dem Feinstelltrieb arretiert werden. Der Feinstelltrieb erlaubt ferner die prozentuale Vorgabe des gewünschten Wertes.

- Mit dem **Schalter "NETZ"** (20) das Gerät ein- bzw. ausgeschaltet.
- Die rote **LED " $>U_{max}$ "** (16) blinkt, wenn die an den Lasteingängen angelegte Spannung größer als ca. 28V [58V] ist. Bei Spannungen über ca. 36V [63V] leuchtet die LED dauernd, gleichzeitig wird der Laststrom abgeschaltet. Da eine Erhöhung der Lastspannung über 100V unweigerlich zur Zerstörung des Gerätes führen würde, ist die Elektronische Last UNIWATT EL2000 mit einem weiteren Schutz ausgestattet.



Bei einer Spannung von ca. 90 bis 110V schließt der eingebaute Überspannungsschutz die Eingangsbuchsen kurz. Die eingebaute Sicherung unterbricht bei zu hohem Strom den Stromkreis.

- Die gelbe **LED " $>P_{max}$ "** (15) leuchtet, wenn das Produkt aus Lastspannung und Laststrom einen Wert ergibt, der größer ist als die maximal zulässige Leistung ($P > P_{max}$). Solange diese LED leuchtet, wird die Leistung konstant gehalten (auf ca. 2100W), d.h. bei Erhöhung der Eingangsspannung wird der Laststrom reduziert.



Die Betriebsarten Konstantstrom und Konstantwiderstand sind bei Einsatz der Leistungsbegrenzung nicht mehr möglich.

- Die grüne **LED "Lastbereich"** (14) leuchtet, wenn das Gerät innerhalb seines normalen Regelbereiches betrieben wird. Diese LED erlischt, wenn eine der LED's " $<U_{min}$ ", " $>P_{max}$ ", " $>U_{max}$ " oder " $>T_{max}$ " leuchtet oder die eingebaute Überstromabschaltung einsetzt (Laststrom $>I_{max}$).
- Die rote **LED " $<U_{min}$ "** (13) leuchtet, wenn der eingestellte Laststrom nicht mehr konstant gehalten wird, weil die angelegte Spannung zu niedrig ist; Lastdiagramm Seite 5 beachten (Lastspannung $U < U_{min}$).
- Das **Digitalinstrument "STROM"** (10) zeigt den Laststrom, bzw. den vorgewählten Sollwert des Laststromes an.
- Das **Digitalinstrument "SPANNUNG"** (8) zeigt die an den Eingängen der Elektronischen Last UNIWATT EL2000 anliegende Spannung an. Dabei ist zu beachten, daß bei höheren Strömen ein Spannungsfall auf den Leitungen von der Spannungsquelle zur Last entsteht

und dadurch die Spannungsanzeige des Gerätes von der Spannungsanzeige der Spannungsquelle stark abweichen kann.



Zeigt das Spannungsmeßgerät nach dem Anschluß an einen Prüfling einen Spannungswert kleiner als ca. $-0.5V$ an, und gleichzeitig das Strommeßgerät einen Strom mit negativen Vorzeichen oder "---" an, so ist die angeschlossene Spannungsquelle auf die richtige Polarität zu prüfen.

5.2 Rückseite des Gerätes:

- **Analoger Steuereingang** für Konstantstrombereich (9-polige Subminiaturbuchse)
Die Belegung dieses Steckers ist wie folgt: (Sicht auf die Steckseite)

Pin 1	nicht belegt
Pin 2	Masse für "REMOTE-Signal" und analogen Steuereingang
Pin 3	"REMOTE-Signal" 0V oder offen = Frontplattenvorgabe $+3...+5V$ = externe Vorgabe
Pin 4	Unterspannungsmeldung ($< U_{\min}$)
Pin 5	Überspannungsmeldung ($> U_{\max}$)
Pin 6	Steuereingang für Konstantstromvorgabe $0...+10V$
Pin 7	Übertemperaturmeldung ($> T_{\max}$)
Pin 8	Überlastmeldung ($> P_{\max}$)
Pin 9	gemeinsamer "Minus"-Anschluß der Störmeldeausgänge, galvanisch von der Lastspannung getrennt.

- An dem Anschlüssen "Pin 6" und "Pin 2" kann eine analoge Spannung für die Steuerung des Laststromes angelegt werden ($0...+10V = 0...200A$ [$0...100A$]).
- Um von Handsteuerung auf diese Betriebsart umzuschalten, muß zuerst das "REMOTE-Signal" von $+3V...5V$ an den Anschluß "Pin 3" (gegen Anschluß "Pin 2") angelegt werden. Nach Anlegen des "REMOTE-Signals" sind die Bedienelemente auf der Frontplatte abgeschaltet und der Strom wird über die analoge Steuerspannung gesteuert. (Anzeige durch die LED "REMOTE" (17)).



Wird der maximale Eingangsspannungsbereich des Steuereingangs überschritten, so wird die Eingangsspannung intern auf $10.6V$ (ca. 106% des maximalen Laststromes) begrenzt. Dieses wird durch das Erlöschen der grünen LED "LASTBEREICH" (14) auf der Frontplatte angezeigt.



Die Masse des Steuereinganges (Anschluß "Pin 2") ist galvanisch mit den Lasteingängen "-" (2) bzw. (5) auf der Frontplatte verbunden. Das Potential ist jedoch unterschiedlich!



Werden im "REMOTE-Betrieb" die beiden Lasteinstellpotentiometer (21)+(23) versehentlich verstellt, so ändert sich der Laststrom nicht. Wird nun wieder auf manuellen Betrieb zurückgeschaltet, dann kann der Laststrom von einem kleinen, über den Steuereingang vorgegeben Wert auf einen wesentlich größeren, manuell vorgegeben Wert

springen. Dabei kann die angeschlossene Quelle möglicherweise zerstört werden! Deshalb sollten beim Betrieb über den Steuereingang beide Einstellpotentiometer auf Linksanschlag gedreht werden.

— **Kontrollausgänge für die Störmeldungen**

Die einzelnen Störmeldungen sind als Ausgänge ebenfalls auf die 9-polige Buchse gelegt. Die Ausgänge sind durch Optokoppler galvanisch von der Lastspannung getrennt. Die Meldeausgänge sind Schaltglieder von Optokopplern, welche schalten, wenn die jeweils zugehörigen LED's leuchten. Die Ausgänge sind mit maximal 30V und 150mW belastbar.



Die Anschlußleitungen der Ein- und Ausgänge dürfen eine Gesamtlänge von 3m nicht überschreiten.

— Netzanschluß mit integriertem Entstörfilter und zwei Netzsicherungen 315mA träge.



Die Elektronische Last darf nur an die auf dem Typenschild angegebenen Eingangsspannung angeschlossen werden. Das Gerät darf nur in trockenen Räumen eingesetzt werden.

5.3 Inbetriebnahme der Elektronischen Last:

5.3.1 Betrieb als Konstantstromlast (CI):

- Schalter "NETZ" (20) einschalten.
- Lasteinstellpotentiometer (21) + (23) auf Linksanschlag.
- Schalter "LAST EIN/AUS" (12) ausschalten.
- Betriebsartenwahlschalter (4) auf Stellung "I₁".
- Den Taster "Sollwert Strom" (9) betätigen und gleichzeitig mit Lasteinstellpotentiometer "I₁/R₁" (21) auf den gewünschten Laststrom einstellen.
- Die zu prüfende Spannungsquelle mit entsprechenden Lastleitungen unter Beachtung der Polarität und den max. Lastgrenzwerten an den Lasteingängen (1) bzw. (6) (Plus) und (2) bzw. (5) (Minus) anschließen.
- Den Schalter "LAST EIN/AUS" (12) einschalten, der tatsächliche Laststrom und die Lastspannung können an den beiden Digitalinstrumenten abgelesen werden.
- Der Laststrom kann nun am Lasteinstellpotentiometer "I₁/R₁" (21) beliebig verändert werden.



Rechtsanschlag = 200A [100A]!



Erhöht sich nun die Lastspannung, so wird der eingestellte Laststrom solange konstant gehalten, bis die maximal zulässige Leistung überschritten wird. Danach wird der Laststrom entsprechend der max. der maximalen Leistung ($P = U \cdot I$) verkleinert. (Anzeige durch LED " $> P_{\max}$ " (15)).



Verkleinert sich die Lastspannung, so wird der Laststrom solange konstant gehalten, bis die Spannung den Minimalwert unterschreitet und der eingestellte Laststrom nicht mehr konstant gehalten werden kann (Anzeige durch LED " $< U_{\min}$ " (13)).

5.3.2 Betriebsart Pulslast Konstantstrom (CI):

- Schalter "NETZ" (20) einschalten.
- Schalter "LAST EIN/AUS" (12) ausschalten.
- Betriebsartenwahlschalter (4) auf Stellung " I_1 ".
- Den Taster "Sollwert Strom" (9) betätigen und gleichzeitig mit dem Lasteinstellpotentiometer " I_1/R_1 " (21) den gewünschten Minimal-Wert des Stromes einstellen.
- Betriebsartenwahlschalter (4) auf Stellung " I_2 ".
- Den Taster "Sollwert Strom" (9) betätigen und gleichzeitig mit dem Lasteinstellpotentiometer " I_2/R_2 " (23) den gewünschten Maximal-Wert des Stromes einstellen.
- Betriebsartenwahlschalter (4) auf Stellung " I_1/I_2 " 100Hz oder " I_1/I_2 " 1kHz, je nach gewünschter Umschaltfrequenz.
- Die zu prüfende Spannungsquelle mit entsprechenden Lastleitungen unter Beachtung der Polarität und den max. Lastgrenzwerten an den Lasteingängen (1) bzw. (6) (Plus) und (2) bzw. (5) (Minus) anschließen.
- Den Schalter "LAST EIN/AUS" (12) einschalten.



Der zeitliche Verlauf des Laststromes kann mittels eines Oszilloskop, das an den Strommonitorausgang angeschlossen wird, dargestellt werden.

- Die Minimal- und Maximalwerte des rechteckförmigen Laststromes können nun getrennt mit den Potentiometern " I_1 " und " I_2 " eingestellt werden.



Rechtsanschlag = 200A [100A]!

- Das Digitalinstrument "STROM" (10) zeigt nun den zeitlichen Mittelwert des Laststromes an. Ein Springen des angezeigten Wertes ist durch Verschiebungen zwischen der Integrationszeit (Meßzeit) des eingebauten A/D-Wandlers und der Pulszeit des Taktgenerators möglich.

5.3.3 Anmerkungen zum Konstantstrombetrieb:



Im Konstantstrombetrieb hält die Regelung der elektronischen Last den eingestellten Stromwert im weiten Bereich konstant. Wird nun eine Spannungsquelle an die Last angeschlossen, die ebenfalls eine Stromregelung (oder -begrenzung) beinhaltet, und wird bei einer Erhöhung des Stromwertes die Stromregelung der Quelle aktiv und begrenzt den Stromwert auf einen Wert, welcher unter dem vorgewählten Sollwert der Elektronischen Last liegt, so versucht die Regelung der EL2000 den vorgewählten Stromwert zu erreichen und verursacht dadurch einen Kurzschluß!



Aus diesem Grund dürfen Strombegrenzungen und Stromquellen nur im Konstantwiderstandsbetrieb geprüft werden, wenn nicht sichergestellt ist, daß die angeschlossene Quelle auch dauerkurzschlußfest ist.

5.3.4 Betrieb als Konstantwiderstandslast (CR):

- Schalter "NETZ" (20) einschalten.
- Lasteinstellpotentiometer (21) + (23) auf Linksanschlag.
- Schalter "LAST EIN/AUS" (12) ausschalten.
- Betriebsartenwahlschalter (4) auf Stellung "R₁".
- Die zu prüfende Spannungsquelle mit entsprechenden Lastleitungen anschließen.
- Den Taster "Sollwert Strom" (9) betätigen und gleichzeitig mit Lasteinstellpotentiometer "I₁/R₁" (21) den gewünschten Laststrom bzw. Widerstandswert einstellen.
- Den Schalter "LAST EIN/AUS" (12) einschalten, der tatsächliche Laststrom und die Lastspannung können an den beiden Digitalinstrumenten abgelesen werden.
- Der Laststrom bzw. Lastwiderstand kann nun am Lasteinstellpotentiometer "I₁/R₁"(21) beliebig verändert werden.



Rechtsanschlag = < 20mΩ [40mΩ]!



Ändert sich nun die Lastspannung, so ändert sich der Laststrom proportional dazu. Die Elektronische Last EL2000 verhält sich wie ein ohmscher Widerstand.



Wird nun die Eingangsspannung erhöht und der Laststrom übersteigt den maximal zulässigen Wert von 200A [100A], so wird der Strom intern auf einen Wert von ca. 210A [105A] begrenzt. Dieses wird durch das Erlöschen der grünen LED "LASTBE-REICH" (14) auf der Frontplatte angezeigt.

Der Betrieb als Konstantwiderstandslast ist jetzt nicht mehr möglich.

5.3.5 Betriebsart Pulslast Konstantwiderstand (CR):

- Schalter "NETZ" (20) einschalten.
- Schalter "LAST EIN/AUS" (12) ausschalten.
- Betriebsartenwahlschalter (4) auf Stellung "R₁".
- Die zu prüfende Spannungsquelle mit entsprechenden Lastleitungen anschließen.
- Den Taster "Sollwert Strom" (9) betätigen und gleichzeitig mit dem Lasteinstellpotentiometer "I₁/R₁" (21) den gewünschten Minimal-Wert des Stromes bzw. Maximalwert des Widerstandes einstellen.
- Betriebsartenwahlschalter (4) auf Stellung "R₂".
- Den Taster "Sollwert Strom" (9) betätigen und gleichzeitig mit dem Lasteinstellpotentiometer "I₂/R₂" (23) den gewünschten Maximal-Wert des Stromes bzw. Minimalwert des Widerstandes einstellen.
- Betriebsartenwahlschalter (4) auf Stellung "R₁/R₂" 100Hz oder " R₁/R₂" 1kHz, je nach gewünschter Umschaltfrequenz.
- Den Schalter "LAST EIN/AUS" (12) einschalten.




Der zeitliche Verlauf des Laststromes kann mittels eines Oszilloskop, das an den Strommonitorausgang angeschlossen wird, dargestellt werden.


- Die Minimal- und Maximalwerte des rechteckförmigen Laststromes können nun getrennt mit den Potentiometern " R₁" und " R₂" eingestellt werden.



Rechtsanschlag = < 20mΩ [40mΩ]!

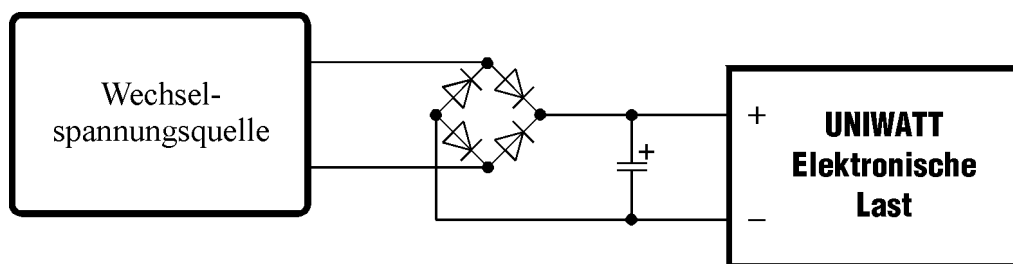
5.3.6 Anmerkungen zum Konstantwiderstandsbetrieb:

 Bei der Voreinstellung des Stromes bzw. des Widerstandes über den Taster "SOLLWERT STROM" wird bei großen Stromwerten der tatsächliche Strom immer kleiner sein, als der eingestellte Wert. Dieses wird durch den Spannungsfall auf den Lastleitungen verursacht, da die Spannung an der Last bei Belastung absinkt und dadurch der Vorgabewert für den Strom kleiner wird (evtl. am Prüfling vorhandene Fühlerleitungen benutzen).

 Wird die Elektronische Last UNIWATT EL2000 an eine geregelte Quelle mit ähnlichem dynamischen Verhalten oder an eine nicht stabilisierte Spannungsversorgung angeschlossen, so kann es vorkommen, daß Schwingungen des Laststromes auftreten. Dies kann besonders beim Betrieb im Konstantwiderstandsmode auftreten und kann sehr einfach durch einen zu den Lastklemmen parallelgeschalteten Elektrolytkondensator vermieden werden. Der Kapazitätswert muß durch Versuche ermittelt werden und kann dabei einige 100µF betragen. Die Last besitzt absichtlich intern im Lastkreis keinerlei kapazitive Bauteile, um eine negative Beeinflussung der angeschlossenen Prüflinge so klein wie möglich zu halten.

5.4 Belastung einer Wechselspannungsquelle:

Die Elektronische Last UNIWATT EL2000 kann nur Gleichstromquellen belasten. Um eine Wechselspannungsquelle wie z.B. Netztransformator oder Leistungsverstärker zu belasten muß der Ausgang erst gleichgerichtet werden. Der Brückengleichrichter wird extern (siehe Zeichnung) angeschlossen.



Bei dem Einsatz an Wechselspannungsquellen ist darauf zu achten, daß die Elektronische Last nicht in der Leistungsbegrenzung betrieben wird (gelbe LED ">P_{max}" (15) leuchtet), d.h. die Spitzenwerte müssen beachtet werden.



Bei Betrieb ohne Glättungskondensator darf nur der Konstantwiderstandsbetrieb vorgewählt werden, da in dieser Betriebsart der Laststrom der angelegten Eingangsspannung folgt (d.h. bei einer sinusförmigen Eingangsspannung ist der Laststrom ebenfalls sinusförmig).



Im Konstantstrombetrieb entstehen im Nulldurchgang durch den intern vorgegebenen Sollwert Stromspitzen! Diese Stromspitzen können unter Umständen den angeschlossenen Prüfling zerstören. Mit einem richtig dimensionierten Kondensator sind beide Betriebsarten möglich.

5.5 Unterspannungsabschaltung

Um z.B. eine Tiefentladung einer Batterie zu vermeiden, kann mit dieser Option ein minimaler Spannungswert vorgewählt werden, den die Lastspannung nicht unterschreiten darf. Bei Erreichen dieser Schwelle schaltet sich die Elektronische Last in den Leerlauf.

Die Anzeige "Last abgeschaltet" erfolgt durch die blinkende LED " $> T_{\max}$ ". Nach Erhöhung der Lastspannung über die Schaltschwelle wird die Elektronische Last mit dem roten Taster (26) auf der Frontplatte in die Betriebsbereitschaft zurückgesetzt.

Die Abschaltschwelle wird mit dem Potentiometer (25) eingestellt.

Potentiometer auf Rechtsanschlag: → Unterspannungskontrolle außer Betrieb
d.h. Schaltpegel bei 0V

Durch Einstellung am Potentiometer (25) kann der Schaltpegel vom 0V bis zur maximalen Eingangsspannung eingestellt werden. (Drehrichtung links: Schaltpegel wird erhöht)

5.6 Anwendungsbeispiel:

Anschluß an eine zu testende Gleichspannungsquelle mit nicht bekannten Regeleigenschaften (Strom- oder Spannungsregelung bzw. -begrenzung).

- Schalter "NETZ" (20) einschalten.
- Lasteinstellpotentiometer (21) + (23) auf Linksanschlag.
- Schalter "LAST EIN/AUS" (12) ausschalten.
- Betriebsartenwahlschalter (4) auf Stellung "R₁".
- Die zu prüfende Spannungsquelle anschließen; **Leitungsquerschnitt beachten!**

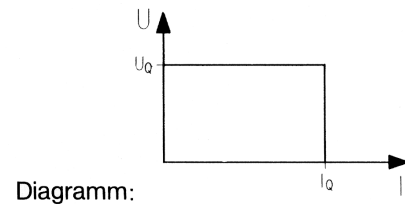


Den am Digitalinstrument (8) angezeigten Spannungswert kontrollieren!
(max. 30 [60V] DC!). Bei einer Anzeige von kleiner -0.5V ist die richtige Polarität zu kontrollieren!

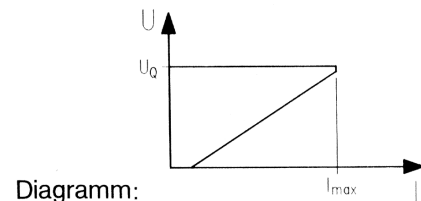
- Den Schalter "LAST EIN/AUS" (12) einschalten.
- Mit dem Potentiometer "I₁/R₁" (21) den Laststrom langsam erhöhen, bzw. den Lastwiderstand langsam verkleinern. Dabei sind die angezeigten Spannungs- und Stromwerte zu beobachten.

5.6.1 Meßergebnisse:

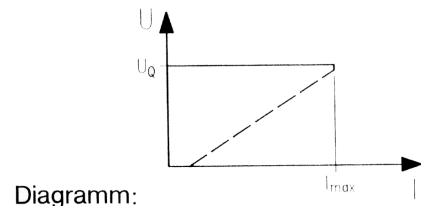
- 1) Bleibt die Quellenspannung bis zu einem gewissen Wert konstant und wird bei einer weiteren Erhöhung der Strom konstant gehalten und die Spannung verringert sich, so handelt es sich um eine Spannungs- bzw. Stromquelle mit **U-I-Kennlinie**.



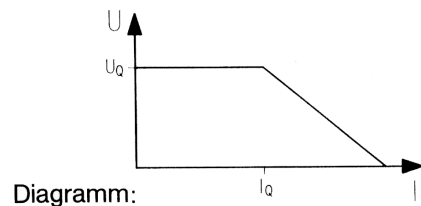
- 2) Bleibt die Quellenspannung bis zu einer gewissen Belastung konstant und verkleinert sich bei einer weiteren Lasterhöhung Spannung und Strom gleichzeitig, so handelt es sich um eine Spannungsquelle mit **S- oder Fold-Back-Kennlinie**.



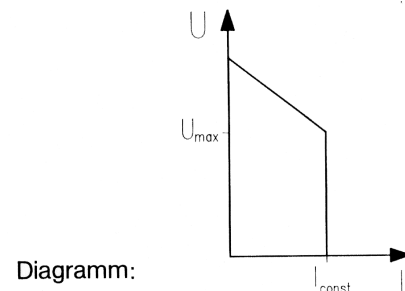
- 3) Bleibt die Spannung der angeschlossenen Quelle bis zu einem bestimmten Laststrom konstant und gehen dann Spannung und Strom schlagartig auf einen kleinen Wert zurück, so handelt es sich um eine Spannungsquelle mit **abschaltender Strombegrenzung**.



- 4) Bleibt die Quellenspannung bis zu einem gewissen Stromwert annähernd konstant und verkleinert sich die Spannung bei einer weiteren Stromerhöhung, so dürfte es sich um eine Quelle **ohne Strombegrenzung** oder um eine Spannungsquelle mit **W-Kennlinie** handeln.



- 5) Verkleinert sich die Lastspannung bis zu einer gewissen Lasterhöhung und bleibt der Laststrom ab einem bestimmten Wert konstant (evtl. bis auf "0Ω" Lastwiderstand), so handelt es sich um eine Stromquelle.



5.7 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät darf nur unter den Bedingungen und für die Zwecke eingesetzt werden, für die es konstruiert wurde. Hierzu sind besonders die Sicherheitshinweise (Kapitel 4.4) und die Technischen Daten (Kapitel 7 und 8) zu beachten.



Die Betriebssicherheit ist bei Modifizierung oder Umbauten nicht mehr gewährleistet.



Das Gerät darf nur vom autorisierten Servicetechniker, z.B. für einen Sicherungswechsel geöffnet werden.

6 Wartung

Das Gerät benötigt bei einem Betrieb gemäß der Bedienungsanleitung keine besondere Wartung.



Sollten Sie im praktischen Alltag Anwendungsprobleme haben, steht Ihnen unter der Hotline (Rufnummer 07684/8009-29) unser Beratungs-Service kostenlos zur Verfügung. Bitte halten Sie für Anfragen zum Gerät immer die Produktbezeichnung und Seriennummer bereit. Diese befindet sich auf dem Typenschildaufkleber auf der Rückseite des Gerätes.

Wenn während oder nach Ablauf der Garantiezeit Funktionsfehler auftreten, wird unser Werksservice Ihr Gerät unverzüglich wieder instandsetzen.

6.1 Reinigung

Sollte das Gerät durch den täglichen Gebrauch schmutzig geworden sein, kann es mit einem feuchten Tuch und etwas milden Haushaltsreiniger gesäubert werden.



Niemals scharfe Reiniger oder Lösungsmittel zur Reinigung verwenden.

6.2 Kalibrierintervall

Um die angegebenen Genauigkeiten der Meßergebnisse zu erhalten, muß das Gerät regelmäßig durch unseren Werksservice kalibriert werden. Wir empfehlen ein Kalibrierintervall von zwei Jahren.

6.3 Sicherungswechsel

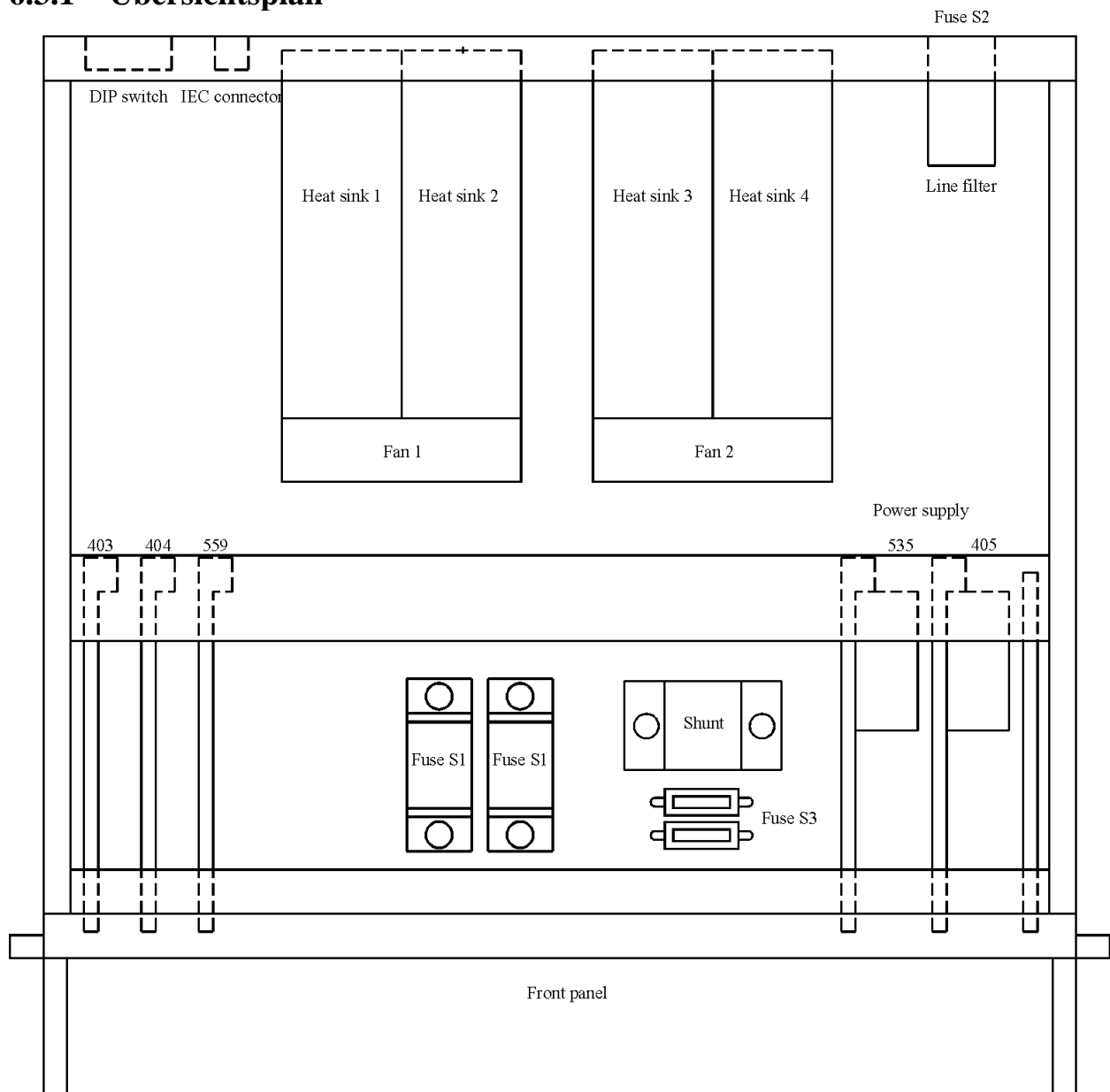


Bevor Sie die Sicherungen auswechseln, vergewissern Sie sich, daß die Elektronische Last von der externen Spannungsversorgung und von den übrigen angeschlossenen Geräten (wie z.B. Prüfling, Steuergeräte, usw.) getrennt ist.



Verwenden Sie ausschließlich Sicherungen mit den unter Technische Daten aufgeführten Spannungs- und Stromwerten.

6.3.1 Übersichtsplan



6.3.2 Auswechseln der Hauptsicherungen (S1)

Zum Auswechseln der Hauptsicherungen (S1) sind die nachfolgenden Schritte durchzuführen (siehe auch Übersichtsplan auf der vorhergehenden Seite).

- Elektronische Last EL2000 von allen spannungsführenden Stromkreisen trennen.
- Die vier Schrauben an den beiden Seiten des Gehäusedeckels lösen und den Deckel entfernen. Zusätzlich muß die untere Frontplatte durch Lösen der sechs Befestigungsschrauben entfernt werden.
- Die defekte Sicherung (S1) aus dem Sicherungshalter entfernen (siehe Übersichtsplan).
- Eine neue Sicherung der gleichen Größe und mit gleichen Daten einsetzen. Hierbei ist darauf zu achten, daß die Sicherung wieder einwandfrei in die Halterung eingesetzt und befestigt wird.
- Den Gehäusedeckel (Lüftungsschlitze müssen zur Gerätevorderseite zeigen) wieder aufsetzen und mit den vier Schrauben befestigen. Abschließend muß noch die Frontplatte wieder befestigt werden.

6.3.3 Auswechseln der Hauptsicherungen für den 20A-Eingang (S3)

Zum Auswechseln der Hauptsicherungen für den 20A-Eingang (S3) sind die nachfolgenden Schritte durchzuführen (siehe auch Übersichtsplan).

- Elektronische Last EL2000 von allen spannungsführenden Stromkreisen trennen.
- Die sechs Schrauben der unteren Frontplatte lösen und die Frontplatte entfernen.
- Die defekte Sicherung (S3) aus dem Sicherungshalter entfernen.
- Eine neue Sicherung der gleichen Größe und mit gleichen Daten einsetzen.
- Die Frontplatte wieder aufsetzen und mit den Schrauben befestigen.

6.3.4 Auswechseln der Netzsicherungen (S2)

Zum Auswechseln der Netzsicherungen (S2) sind die nachfolgenden Schritte durchzuführen (siehe auch Übersichtsplan).

- Elektronische Last EL2000 von allen spannungsführenden Stromkreisen trennen.
- An dem Gerätestecker auf der Rückseite die Sicherungsschublade entfernen.

- Die defekten Sicherungen (S2) aus der Sicherungsschublade entfernen
- Neue Sicherungen der gleichen Größe und mit gleichen Daten einsetzen und die Sicherungsschublade wieder arretieren.



Es dürfen nur Eingriffe für in der Anleitung beschriebene Wartungsarbeiten oder Ersatzteiler Austausch unter Beachtung der Sicherheitshinweise vorgenommen werden.



Die Betriebssicherheit ist bei Modifizierungen oder Umbauten nicht mehr gewährleistet.

7 Technische Erläuterungen zu den lieferbaren Optionen

7.1 RPU-Modul

Bestellzusatz: R

Diese Option bietet die Möglichkeit der Steuerung des Lastwiderstandes bzw. Lastleitwertes. Der Lastleitwert steigt linear mit zunehmender Steuerspannung an. Der Lastwiderstand R_L verläuft gemäß der Gleichung $G_L=1/R_L$ reziprok zur Steuerspannung U_{St} . Das RPU-Modul beinhaltet folgende Betriebsarten:

- a) manueller Betrieb,
- b) Steuereingang: I-konstant, R-konstant, P-konstant (U-konstant)

Analoge Eingangsbuchse auf der Rückseite:

An den Anschlüssen Pin 6 und Pin 2 kann eine analoge Steuerspannung für die Steuerung in den verschiedenen Betriebsarten (I-, R-, P-, U-Konstant) angelegt werden ($0...10V = 0...100\%$). Um auf die verschiedenen Betriebsarten umzuschalten, müssen zuerst die beiden "REMOTE-Signale" (gemäß den nachstehenden Tabellen) an den Eingängen (Pin 1, Pin 3) beschaltet werden.

Beispiel: Beide REMOTE-Eingänge kurzgeschlossen → manueller Betrieb



Die Masse des analogen Einganges (Pin 2) ist galvanisch mit der Minusklemme auf der Frontplatte (5) verbunden!

Steckerbelegung:

- Pin 1: REMOTE Signal 2 zur Umschaltung der Betriebsarten
- Pin 2: Masse für REMOTE-Signale und Steuereingang
- Pin 3: REMOTE Signal 1 zur Umschaltung der Betriebsarten
- Pin 4: Unterspannungsmeldeausgang ($<U_{min}$)
- Pin 5: Überspannungsmeldeausgang ($>U_{max}$)
- Pin 6: Steuereingang für Wertevorgabe (Steuerspannung $0...10V$)
- Pin 7: Übertemperaturmeldeausgang ($>T_{max}$)
- Pin 8: Überlastmeldeausgang ($>P_{max}$)
- Pin 9: Gemeinsamer Minus-Anschluß der Störmeldeausgänge, galvanisch von der Lastspannung getrennt.



Siehe auch Beschreibung unter Analoger Steuereingang Seite 13

Hinweise zur Tabelle auf der nächsten Seite:



Die beiden Eingänge REMOTE 1 und REMOTE 2 sind TTL-Eingänge. Die Angabe in nachstehender Tabelle **von REM1=0 bedeutet, daß der Eingang $< 0,8V$ sein muß (oder kurzgeschlossen)**, und die Angabe **von REM1=1 bedeutet, daß der Eingang $> 2,4V$ sein muß (oder offen)**.


Da mit zwei REMOTE-Eingängen nur 4 Möglichkeiten zur Verfügung stehen, die Last mit RPU-Modul jedoch 5 verschiedene Betriebsarten bietet, kann mit dem Schalter "MODE" auf der Rückseite eine der beiden nachfolgenden Grundeinstellungen ausgewählt werden:

Grundeinstellung und Betriebsartanzeige auf der internen Steuerplatine

Betriebsart	Remote Eingang		Schalter "MODE" in Stellung	Zustände der LED's auf der Platine ● = ON / ○ = OFF				
	REM 1	REM 2		A	B	C	D	E
manuell	0	0	A	●	●	●	●	●
I-Konst.	1	0	A	○	●	●	●	●
R-Konst.	0	1	A	●	○	○	●	●
P-Konst.	1	1	A	●	○	●	○	●
<hr/>								
manuell	0	0	B	●	●	●	●	●
I-Konst.	1	0	B	○	●	●	●	●
U-Konst.	0	1	B	●	●	○	●	○
P-Konst.	1	1	B	●	○	●	○	●

 Bei Betrieb über die IEEE-488-Schnittstelle erfolgt die Umschaltung automatisch mit der jeweiligen Ansteuerung.

Generelle Anmerkung:

 Wird die Elektronische Last an eine geregelte Quelle mit ähnlichen dynamischen Verhalten oder an eine nicht stabilisierte Spannungsversorgung angeschlossen, so kann es vorkommen, daß Schwingungen des Laststromes auftreten. Dies kann besonders beim Betrieb im Konstantwiderstands-, Konstantspannungs- oder Konstantleistungsmode auftreten und kann sehr einfach durch einen zu den Lastklemmen parallelgeschalteten Elektrolytkondensator vermieden werden. Der Kapazitätswert muß durch Versuche ermittelt werden und kann dabei einige 100µF betragen. Die Last besitzt absichtlich intern im Lastkreis keinerlei kapazitive Bauteile, um eine negative Beeinflussung der angeschlossenen Prüflinge so klein wie möglich zu halten.

EL2000 RPU-Modul Berechnung der Steuerspannungen und Definition der beiden Steuereingänge.

Modus	Analog-Eingang Benötigte Steuerspannung $U_{St}=f(I_x, R_x, U_x, P_x)$	Remote 1 (Pin 3)	Remote 2 (Pin 1)
	Werte in [Volt]	0 = Eingang kurzgeschlossen 1 = Eingang offen	
manuell	-	0	0
"I"	Allgemein: $U_{St}=I_x/I_{max} * 10V$ Für EL2000: $U_{St}=I_x/200A * 10V$ Für EL2000 [100A]: $U_{St}=I_x/100A * 10V$	1	0
"R" (#)	Allgemein: $U_{St}=-9.99V/(R_{max}-R_{min}) * R_x + 10V + 9.99V/(R_{max}-R_{min}) * R_{min}$ Für EL2000: $(R_{min}= 0.02\Omega / R_{max}= 20\Omega)$ $U_{St}=(10.01V - 0.5V/\Omega * R_x)$ Für EL2000 [100A]: $(R_{min}= 0.1\Omega / R_{max}= 100\Omega)$ $U_{St}=(10.01V - 0.1V/\Omega * R_x)$	0	1
"P" (#)	Allgemein: $U_{St}=P_x/P_{max} * 10V$ Für EL2000: $U_{St}=P_x/2000W * 10V$	1	1
"U" (#)	Allgemein: $U_{St}=(U_{max}-U_x) / U_{max} * 10V$ Für EL2000: $(U_{max}= 100.0V)$ $U_{St}=(100V - U_x)/10$	0	1

(#) Anmerkung zu den Betriebsarten R, P, U:

Um Spannungsabfälle auf den Lastleitungen zu kompensieren ist die Elektronische Last mit Fühlerleitungen ausgestattet. D.h. der Istwert kann für die Regelschaltung über die angeschlossenen Fühlerleitungen direkt an dem Prüfling abgegriffen werden. Die Spannungsabfälle auf den beiden Lastleitungen werden gemessen und dem Sollwert für die Regelung hinzuaddiert. Die Fühlerleitungsanschlüsse befinden sich auf der Frontplatte über den Lastanschlüssen (rot = "+ Sense"(27), schwarz = "- Sense"(28)).



Werden die Fühlerleitungen benötigt, so müssen die beiden Buchsen an den Prüfling angeschlossen werden. Bei Nichtanschluß funktioniert nur die Betriebsart Konstantstrom korrekt. Für die Fühlerleitungen sind isolierte und abgeschirmte Leitungen zu verwenden. Die Abschirmung darf nicht als Fühlerleitung verwendet werden.



Bei Betrieb mit Fühlerleitungen ist die Polarität der Lastleitungs- und Fühlerleitungsanschlüsse zu beachten! Wird dies nicht beachtet, kann die Belastung des Prüflings durch die Elektronische Last undefinierte evtl. sehr hohe Werte annehmen, die u.U. zur Zerstörung des Prüflings führen können!



Die Anschlußleitungen der Ein- und Ausgänge dürfen eine Gesamtlänge von 3m nicht überschreiten.

7.1.1 Technische Daten Option RPU-Modul EL2000:

Konstantstrombetrieb (nur für Gleichspannungsbetrieb zulässig)

Einstellbereich:	0 ... 200A
	0 ... 100A [EL2000 100A-Version]
Genauigkeit:	$\pm(0,2\% + 100\text{mA})$
	$\pm(0,2\% + 50\text{mA})$ [EL2000 100A-Version]
Auflösung:	100mA

Konstantwiderstandsbetrieb

Einstellbereich:	20 Ω ... 0,02 Ω
Genauigkeit:	20m Ω ... 100m Ω $\pm(5\% + 3\text{m}\Omega)$
	100m Ω ... 20 Ω $\pm(1,5\% + 3\text{m}\Omega)$
Auflösung:	20m Ω

[EL2000 100A-Version]

Einstellbereich:	100 Ω ... 0,1 Ω
Genauigkeit:	100m Ω ... 500m Ω $\pm(5\% + 10\text{m}\Omega)$
	500m Ω ... 100 Ω $\pm(1,5\% + 10\text{m}\Omega)$
Auflösung:	100m Ω

Konstantleistungsbetrieb (nur für Gleichspannungsbetrieb zulässig)

Einstellbereich:	0W ... 2000W
Genauigkeit:	$\pm(0,5\% + 2,0\text{W})$
Auflösung:	1W

Konstantspannungsbetrieb (nur für Gleichspannungsbetrieb zulässig)

Einstellbereich:	ca. 0,5 ... U_{max}
	(minimale Lastspannung ist vom Laststrom abhängig).
	(maximale Lastspannung U_{max} ist 30V bzw. 60V oder 100V je nach Geräteversion)
Genauigkeit:	$\pm(0,1\% + 10\text{mV})$
Auflösung:	100mV

8 Technische Daten UNIWATT EL2000

Version: **30V/200A****60V/100A**

Nennwerten

Leistung:	max. 2000W	
Lastspannung:	0,5...30V	0,5...60V
Laststrom:	0...200A	0...100A

Betriebseigenschaften

Konstantstrombereich (Stromvorgabe mit 10-Gang Potentiometer)

Einstellbereich:	0...200A	0...100A
Einstellaufösung:	ca. 140mA	ca. 70mA
Stromstabilität:	< 0.2% + 50mA	

Konstantwiderstandsbereich

Einstellbereich:	ca. 100Ω...<20mΩ	ca. 200Ω...<40mΩ
------------------	------------------	------------------

Pulsastbetrieb

 (Minimal und Maximalwert getrennt einstellbar)

Frequenz (umschaltbar)	100Hz ± 5Hz / 1kHz ± 15Hz	
Tastverhältnis	50% (1:1)	

Stromanstiegsgeschwindigkeit:	ca. 1.3A/μs	ca. 0.8A/μs
Einstellzeit bei Sollwertsprung		
0 → 100%	150μs	120μs
100% → 0	250μs	100μs

Analoger Stromsteuereingang

 (Bezugspotential = - Lasteingang)

Eingangssignal:	0...+10V = 0...100%	
Innenwiderstand:	ca. 100kΩ	
Linearität:	< (0.2% + 50mA)	
Überspannungsschutz:	bis max. +30V	
Verpolungsschutz:	bis max. -10V	
Remote-Eingang:	+3...5V	
Innenwiderstand:	ca. 13kΩ	
Überspannungsschutz:	bis max. +30V	
Verpolungsschutz:	bis max. -5V	

Meßausgang/Strommonitor

 (Bezugspotential = - Lasteingang)

Ausgangssignal:	1V = 20A	1V = 10A
Genauigkeit:	±(0.5% + 10mA)	
Innenwiderstand:	ca. 500Ω	

LED-Anzeigen für <U_{min}, >P_{max}, >U_{max}, Last Ein, REMOTE, >T_{max}, CI, CR

Version: 30V/200A

60V/100A

Digitalinstrumente (3-stellig): Werte gelten für den Gleichspannungsbetrieb

Spannungsanzeige:

Bereich / Auflösung : -9,9...+99,9V / 100mV

Genauigkeit: $\pm(0.2\% \text{ v.MW} + 1D)$

Stromanzeige:

Bereich / Auflösung : -99...+999A / 1A

Genauigkeit: $\pm(0.5\% \text{ v.MW} + 2D)$ **Melde-Ausgänge** (Pin 4,5,7,8,9 auf der 9-poligen Subminiaturbuchse):

Belastbarkeit:

Spannung: max. +30V bzw. -5V

Strom: max. 5mA

Verlustleistung: max. 150mW

Schutzfunktionen:

Überspannungsschutz (Thyristor, Varistor)

- durch Lastabschaltung bei ca. 36V bei ca. 63V

- durch Lastkurzschluß bei ca. 100V

Überstrom

- interne Strombegrenzung bei ca. 210A bei ca. 105A

- Sicherung 240A FF 130A FF

Überlast

- interne Leistungsbegrenzung ca. 2100W

Verpolungsschutz

mit Diode und Sicherung

- Belastbarkeit 240A 140A

Kühlung: Elektronisch gesteuertes Lüftersystem mit Temperaturüberwachung**Lasteingang:**10mm-Steckverbindung mit Arretierung; Kontaktwiderstand: $60\mu\Omega$ Der Nennquerschnitt einer Anschlußleitung muß bei einem max. Laststrom bis 200A mindestens 50mm^2 betragen.

Nenntemperaturbereich

+15...+40°C

Netzspannung:

230V \pm 10% 50..60Hz

Leistungsaufnahme:

ca. 50VA (ohne IEEE-Interface)

Gewicht:

ca. 25.0kg

Abmessungen in mm (B*H*T):

466*285*400

Ersatzsicherungen:

140A super flink (S1)

Bestell-Nr.: ES140ET

für die Version 30V/200A werden zwei Sicherungen benötigt

25A träge, 6.3x32mm (S3)

Bestell-Nr.: ES00012538

315mA träge, 5x20mm (S2)

Bestell-Nr.: ES315MAT

12 Monate Garantie

UNIWATT Geräte unterliegen einer strengen Qualitätskontrolle. Sollten in der täglichen Praxis dennoch Fehler in der Funktion auftreten, so gewähren wir eine Garantie von 12 Monaten (nur gültig mit Rechnung).

Fabrikations- oder Materialfehler werden von uns kostenlos beseitigt, sofern das Gerät ohne Fremdeinwirkung und ungeöffnet, d.h. mit unbeschädigtem Garantieraufkleber an uns zurückgesandt wird.

Beschädigungen durch Sturz oder falsche Handhabung sind vom Garantieanspruch ausgeschlossen.

Wenn nach Ablauf der Garantiezeit Funktionsfehler auftreten, wird unser Werksservice Ihr Gerät unverzüglich wieder instandsetzen.



Auf der Rückseite des Gerätes befindet sich der Typenschildaufkleber, auf dem die nachfolgenden wichtigen Gerätebezeichnungen aufgedruckt sind:

Type und Seriennummer

Bei Rückfragen zu der Elektronischen Last bitte immer diese beiden Angaben mitteilen!

Suchen Sie Elektronische Lasten mit anderen Eingangsleistungen?

Fordern Sie unsere Unterlagen über Elektronische Lasten mit den Leistungsbereichen 50W und 2000W an.

Haben Sie noch weitere Fragen zum Einsatz Ihrer Elektronischen Last?

Technische Auskünfte erteilt Ihnen unsere Hotline.