

Bedienungsanleitung

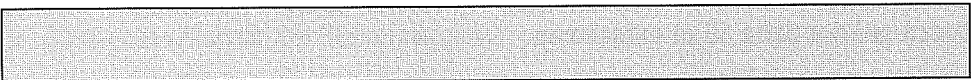


UNIWATT

EL 100

Elektronische Last

Bestellnummern: Version 50 V/20 A: 10100
Version 50 V/2 A: 10101



Allgemeine Hinweise

Die Elektronische Last **EL 100** dient zur schnellen und präzisen Simulierung eines universell einstellbaren Gleichstromverbrauchers, im Bereich von 0 . . . 50 V, 0 . . . 20 A (*) bei einer maximalen Leistung von 100 W. Die kompakte Bauform und der Batteriebetrieb gewährleisten den mobilen, netzunabhängigen Einsatz.

Bei der Elektronischen Last lassen sich die Betriebsarten Konstantstrom und Konstantwiderstand einstellen. Zusätzlich können über den Steuereingang beliebige Lastsprünge simuliert werden.

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 ($0 \dots +10\text{ V} \hat{=} 0 \dots 100\%$) vorgegeben werden. Der Laststrom ist hierbei innerhalb des zulässigen Arbeitsbereiches unabhängig von der angelegten Lastspannung.

In der Betriebsart „Konstantwiderstand“ lassen sich Konstantstromquellen belasten und Strombegrenzungen sehr einfach überprüfen; der Lastwiderstand wird mit einem 10-Gang-Potentiometer eingestellt. Die Elektronische Last verhält sich wie ein Ohm'scher Widerstand.

Die Elektronische Last **EL 100** 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 Thyristorabschaltung

Der Stromwert wird mit einem 3½-stelligen Digitalinstrument angezeigt.

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

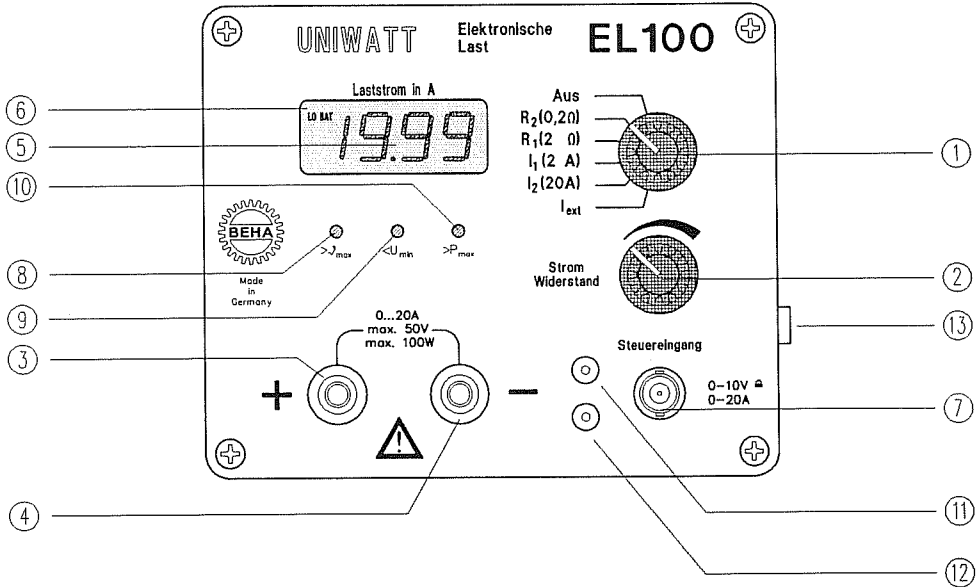
ACHTUNG !

Vor dem Anschluß an die zu testende Quelle ist darauf zu achten, daß das Lasteinstellpotentiometer „Strom/Widerstand“ auf Linksanschlag (Minimalwert) steht. 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 Polung beim Anschluß zu achten, da sonst die eingebaute Verpolungsschutzdiode die Quelle kurzschließt.

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

Generelle Anmerkung: (*) Diese Spezifikationen beziehen sich auf die Version 50V/20 A. Die entsprechenden Daten für die Version 50 V/2 A sind den Technischen Daten auf der Seite 10 zu entnehmen.

Bedien- und Kontrollelemente



- ① Betriebsartenwahlschalter
- ② Lasteinstellpotentiometer „Strom/Widerstand“
- ③ Eingangsbuchse zum Anschluß des Prüflings (+ U_{Prüfling})
- ④ Eingangsbuchse zum Anschluß des Prüflings (- U_{Prüfling})
- ⑤ LC-Anzeige für den Laststrom
- ⑥ Anzeige der verbrauchten Batterie „Lo Bat“
- ⑦ BNC-Buchse für den Steuereingang
- ⑧ LED-Anzeige Temperaturabschaltung
- ⑨ LED-Anzeige „Regler außer Eingriff“
- ⑩ LED-Anzeige Leistungsbegrenzung
- ⑪ Meßausgangsbuchse +
- ⑫ Meßausgangsbuchse -
- ⑬ Buchsenanschluß für das Steckernetzgerät

- Mit dem **Betriebsartenwahlschalter** wird das Gerät ein- bzw. ausgeschaltet.
- An den **Sicherheitslaborbuchsen** wird die zu prüfende Spannungsquelle angeschlossen (richtige Polarität beachten). Beim Anschluß ist unbedingt darauf zu achten, daß bei größeren Strömen Lastleitungen mit ausreichendem Querschnitt verwendet werden und die Verbindungen zwischen Last und Quelle einwandfrei sind.
- Mit dem **Lasteinstellpotentiometer** kann der Laststrom in den Bereichen „**I₁**“, „**I₂**“, „**R₁**“ und „**R₂**“ des Betriebsartenwahlschalters eingestellt werden.

● Betriebsartenwahlschalter

Stellung „**R₂**“ wählt Konstantwiderstandslast mit Vorgabe über Potentiometer (Widerstandsbereich ca. 15 kΩ bis 0.3 Ω)*

Stellung „**R₁**“ wählt Konstantwiderstandslast mit Vorgabe über Potentiometer (Widerstandsbereich ca. 25 kΩ bis 3 Ω)*

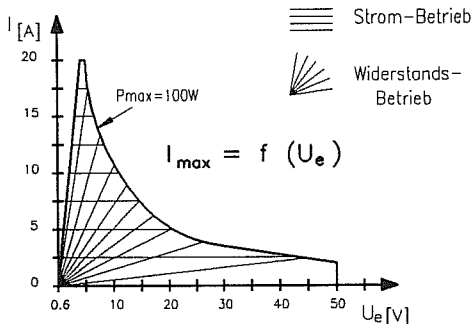
Stellung „**I₁**“ wählt Konstantstromlast mit Vorgabe über Potentiometer ($I_{\max} = 2\text{ A}$)*

Stellung „**I₂**“ wählt Konstantstromlast mit Vorgabe über Potentiometer ($I_{\max} = 20\text{ A}$)*

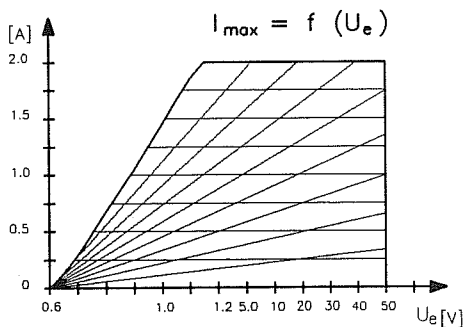
Stellung „**I_{ext}**“ wählt die Konstantstromvorgabe über den analogen Steuereingang (0 ... +10 V $\hat{=}$ 0 ... 100%)

Lastdiagramme mit Arbeitsbereich

Version 50V/20A



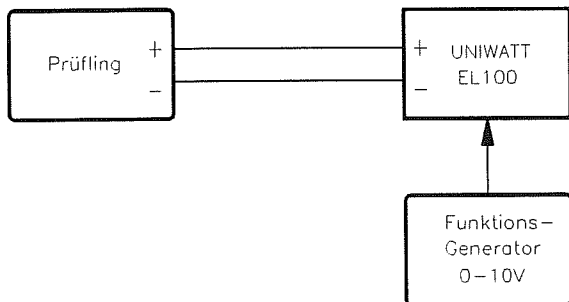
Version 50V/2A



- Das **Digitalinstrument** „Strom“ zeigt den fließenden Laststrom an. Die Anzeigauflösung ist fest eingestellt und wird mit dem Betriebsartenwahlschalter nicht verändert.
- Die rote **LED** „ $< U_{\min}$ “ leuchtet, wenn der eingestellte Laststrom nicht mehr konstant gehalten wird, da die angelegte Spannung zu niedrig ist (d.h. die Regelung ist „außer Eingriff“); Lastdiagramm beachten ($U_e < U_{\min}$). Die LED leuchtet z.B. bei Konstantstromvorgabe und ausgelöster Schmelzsicherung.
Die rote **LED** „ $< U_{\min}$ “ blinkt bei der Option Unterspannungsabschaltung, wenn sich die Elektronische Last abgeschaltet hat.
- Die gelbe **LED** „ $> P_{\max}$ “ leuchtet, wenn das Produkt aus Lastspannung und Laststrom einen Wert ergibt, der größer als die maximal zulässige Leistung ist. ($P > P_{\max}$). Solange diese LED leuchtet, wird bei Erhöhung der Eingangsspannung der Laststrom verkleinert. Die Leistungsbegrenzung verhindert eine versehentliche Zerstörung der **EL 100** durch eine Überlast $> 100\text{ W}$. Die Betriebsarten Konstantstrom und Konstantwiderstand sind bei Einsatz der Leistungsbegrenzung nicht mehr möglich, da jetzt die Eingangsleistung konstant auf ca. 100 W begrenzt wird.
- Die rote **LED** „ $> \vartheta_{\max}$ “ leuchtet, wenn die Temperatur des Kühlkörpers 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 Entlüftung des Gerätes nicht mehr gewährleistet ist (z. B. bei Abdeckung des Kühlkörpers).
Nach Unterschreitung der max. Kühlkörpertemperatur ist die Elektronische Last **EL 100** nach Aus- und Einschalten des Gerätes wieder betriebsbereit.
- **Analoger Steuereingang** für Konstantstrombereich (BNC-Buchse). An dem Anschluß kann eine Steuerspannung für die Steuerung des Laststromes angelegt werden ($0 \dots +10\text{ V} \hat{=} 0 \dots 100\%$). Um auf diese Betriebsart umzuschalten, muß zuerst der Betriebsartenwahlschalter auf I_{ext} gedreht werden.
Nach der Umschaltung ist das Laststromeinstellpotentiometer auf der Frontplatte abgeschaltet und der Strom wird über die analoge Steuerspannung gesteuert.
Der Laststrom ist dabei proportional zur angelegten Steuerspannung.

Achtung:

Die Masse des Steuereingangs (GND der BNC-Buchse) ist galvanisch mit der Lasteingangsbuchse „-“ auf der Frontplatte verbunden.



Inbetriebnahme der verschiedenen Betriebsarten

Betriebsart Konstantstrom

1. Lasteinstellpotentiometer auf Linksanschlag !!
2. Betriebsartenwahlschalter auf „I₁“ oder „I₂“
3. Zu prüfende Spannungsquelle mit entsprechenden Lastleitungen anschließen
4. Der Laststrom kann am Lasteinstellpotentiometer eingestellt und beliebig verändert werden (Achtung Endanschlag bei „I₂“ = 20 A)*
5. Der Laststrom kann nun an dem Digitalinstrument abgelesen werden.

Betriebsart Konstantwiderstand

1. Lasteinstellpotentiometer auf Linksanschlag !!
2. Betriebsartenwahlschalter auf „R₁“ oder „R₂“
3. Spannungsquelle anschließen, gewünschte Lastspannung einstellen
4. Der Lastwiderstand kann am Lasteinstellpotentiometer eingestellt und belie-

big verändert werden (Achtung Endanschlag bei „R₂“ = 0,3Ω)

Betriebsart Konstantstromvorgabe über den analogen Steuereingang

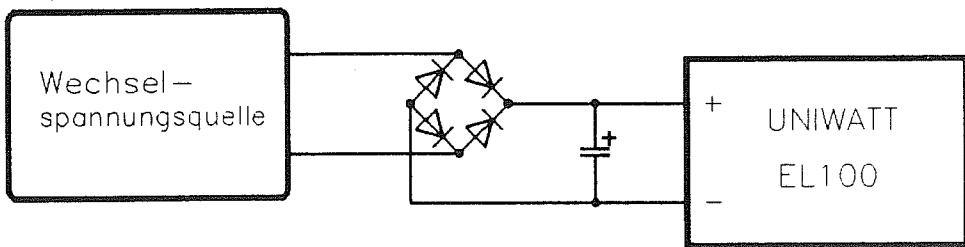
z. B. mit einem Funktionsgenerator:

1. Funktionsgenerator an den BNC-Eingang anschließen
2. Bereiche des Funktionsgenerators so einstellen, daß die Steuerspannung den Maximalwert von + 10 V nicht über- und den Minimalwert von 0 V nicht unterschreitet
3. Betriebsartenwahlschalter auf „I_{ext}“
4. Gewünschte Belastung über Funktionsgenerator einstellen (Achtung 10 V $\hat{=}$ 20 A)*
5. **Achtung:** Bei einer dynamischen Belastung zeigt die LC-Anzeige den zeitlichen Mittelwert des Laststromes an.

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

Belastung einer Wechselspannungsquelle

Die Elektronische Last **EL 100** kann nur Gleichstromquellen belasten. Um eine Wechselspannungsquelle wie z.B. Netztransformator oder Leistungsverstärker zu belasten muß der Ausgang zuerst gleichgerichtet werden. Der Brückengleichrichter wird extern (siehe Zeich-



nung) angeschlossen oder ab Werk mit der Option W geliefert. Bei dem Einsatz an Wechselspannungsquellen ist darauf zu achten, daß die Elektronische Last nicht in der Leistungsbeurteilung betrieben wird, d.h. die Spitzenwerte müssen beachtet werden. Bei Betrieb ohne Glättungskondensator (z.B. mit der Option W) darf nur der Konstantwiderstandsbetrieb vorgewählt werden; mit einem richtig dimensionierten Kondensator sind beide Betriebsarten möglich. Die minimale Eingangsspannung erhöht sich durch die eingebauten Dioden um ca. 1.4 . . . 2V !

Fehlermeldungen:

1. **LED** „> ϑ_{\max} “ leuchtet: Einsatz der Übertemperaturabschaltung (Kühlkörpertemperatur zu hoch). Die **EL 100** ausschalten und abkühlen lassen, wieder einschalten und für ausreichende Entlüftung des Gerätes sorgen.
2. **LED** „< U_{\min} “ leuchtet und Strom hat neg. Vorzeichen: Prüfling wurde verkehrt angeschlossen (Polarität beachten).
3. **LED** „< U_{\min} “ leuchtet und Lastspannung ist < 5V: Stromregler ist außer Eingriff, da die Lastspannung zu klein ist. (Lastdiagramm beachten)
4. Ein Laststrom fließt, läßt sich aber nicht einstellen: Überspannungsschutz wurde ausgelöst – Lasteingang ist über Thyristor kurzgeschlossen – Maximale Eingangsspannung beachten !!!
Das Zurücksetzen in den Arbeitsbereich erfolgt nach Verminderung der Eingangsspannung durch das Auftrennen einer Lastleitung.
5. **LED** „< U_{\min} “ leuchtet und der Laststrom ist nicht einstellbar: Eingebaute 25 A-Sicherung (*) ist durchgebrannt ! !
6. **LED** „> P_{\max} “ leuchtet: Das Produkt aus vorgewählter Lastspannung und Laststrom ist größer als der maximal zulässige Wert. Die eingestellten Lastwerte werden nicht mehr konstant gehalten (die Leistung wird konstant gehalten).
7. In der **Betriebsart** „ I_{ext} “ schwingt der Laststrom und die Anzeige zeigt „1“ (Steuerspannung ist > + 10V!). Steuerungsbereich (0 . . . + 10V) beachten.
8. LCD zeigt „Lo Bat“: Um undefinierte Zustände der Elektronischen Last auszu-schließen, müssen die Batterien gewechselt werden.
9. **LED** „< U_{\min} “ blinkt und ein Laststrom ist nicht mehr einstellbar: Die Last hat sich nach Unterschreiten der eingestellten Minimalspannung abgeschaltet.

Wird die Elektronische Last **EL 100** an eine geregelte Quelle mit ähnlichem dynamischen Verhalten angeschlossen, können Schwingungen des Laststromes auftreten. Dies ist besonders im Konstantwiderstandsbetrieb möglich, wird aber sehr einfach durch einen zu den Lastklemmen parallelgeschalteten Kondensator vermieden. Die Last **EL 100** besitzt im Lastkreis absichtlich keinerlei interne kapazitive Bauteile, um eine negative Beeinflussung der angeschlossenen Prüflinge so klein wie möglich zu halten.

Technische Erläuterungen zu den lieferbaren Optionen:

- **Analoger Steuereingang** Bestellzusatz: A
Der analoge Steuereingang bietet die Möglichkeit, den Sollwert für den Laststrom durch eine externe Gleichspannung von 0 ... +10 V vorzugeben. Die Steuerspannung kann von analogen oder digitalen externen Potentiometern, Signalgeneratoren oder von einem IEC-Bus Interface ausgehen. Sie, als Anwender, verfügen mit dem analogen Steuereingang über eine universell einsetzbare, computersteuerbare Elektronische Last.
(z.B. UNIWATT Interface V1.2, Bestell-Nr. 20012)

- **Feinstelltrieb** Bestellzusatz: F
Um eine versehentliche Änderung der Einstellung zu verhindern, kann das Potentiometer mit dem Feinstelltrieb arretiert werden. Mit der zusätzlichen Möglichkeit der prozentualen Vorgabe des Laststromes entfällt die zeitraubende Voreinstellung.

- **Steckernetzgerät** Bestellzusatz: N
Für einen stationären Einsatz der **EL 100** im Dauerlastbetrieb (z. B. Burn-In Testläufe usw.) ist ein Steckernetzteil lieferbar.

- **Unterspannungsabschaltung** Bestellzusatz: U
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.

- **Strommonitorausgang** Bestellzusatz: M
Der analoge Ausgang ermöglicht die Kontrolle und Dokumentation des Laststromes über externe Meßgeräte wie Schreiber oder Oszilloskop.
Achtung:
Die Meßausgangsbuchse „-“ ist galvanisch mit der Lasteingangsbuchse „-“ auf der Frontplatte verbunden.

- **Wechselspannungseingang** Bestellzusatz: W
Der eingebaute Brückengleichrichter ermöglicht den Betrieb an Wechselspannungsquellen (siehe auch Hinweise auf der Seite 6).

Wartung

Ein Batteriewechsel ist erforderlich, wenn auf der Anzeige „Lo Bat“ erscheint. Um eine fehlerhafte Funktion, die auch zur Zerstörung eines angeschlossenen Prüflings führen könnte, auszuschließen, **müssen** die Batterien erneuert werden. Entladene Batterien dürfen nicht im Gerät verbleiben. Wird die Elektronische Last über einen längeren Zeitraum nicht benutzt, sollten die Batterien entnommen werden.

Batteriewechsel:

Lastleitungen entfernen und Gerät ausschalten. Batteriefach auf der Unterseite des Gehäuses öffnen, alte Batterien durch neue ersetzen und Batteriefach wieder schließen.

Bitte denken Sie an dieser Stelle auch an unsere Umwelt:

Batterien sind Sondermüll! Deshalb sind grundsätzlich alle Batterien bei Sondermülldeponien oder Batteriesammelstellen abzugeben.

12 Monate Garantie

UNIWATT-Geräte unterliegen unseren ständigen Qualitätskontrollen. 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 bei dem Gerät ohne Fremdeinwirkung Funktionsfehler auftreten und das Gerät ungeöffnet an uns zurückgesandt wird. Beschädigungen durch Sturz oder falsche Handhabung sind vom Garantieanspruch ausgeschlossen.

Treten nach Ablauf der Garantiezeit Funktionsfehler auf, wird Ihr Gerät von unserem Werkservice unverzüglich wieder instandgesetzt.

Suchen Sie Elektronische Lasten mit größerer Eingangsleistung ?

Fordern Sie Ihre detaillierten Unterlagen über Elektronische Lasten mit den Leistungsbereichen 100 W bis 1000 W an.

Sie haben noch weitere Fragen zum Einsatz Ihrer Elektronischen Last ?

Rufen Sie Ihren technischen Berater an.

Technische Daten UNIWATT EL 100:

(Gewährleistet nach einer
Einschaltzeit von 30 Minuten.)

Version	50 V / 20 A	50 V / 2 A
Max. Leistung:	100 W	
Lastspannung:	1 ... 50 V (siehe Belastungsdiagramme Seite 4)	
Konstantstrombereiche (Stromvorgabe über 10-Gang-Potentiometer)		
I ₁ :	ca. 1 mA ... 2 A	ca. 1 mA ... 200 mA
Auflösung:	≤ 1 mA	≤ 100 μA
I ₂ :	ca. 1 mA ... 20 A	ca. 1 mA ... 2 A
Auflösung:	≤ 10 mA	≤ 1 mA
Konstantwiderstandsbereiche (Widerstandsvorgabe über 10-Gang-Potentiometer)		
R ₁ :	ca. (25 kΩ ... 3 Ω)	ca. (25 kΩ ... 30 Ω)
R ₂ :	ca. (15 kΩ ... 0.3 Ω)	ca. (15 kΩ ... 3 Ω)
Stromanstieg (0 – 100 %):	< 60 μs	< 40 μs
Stromstabilität:	≤ 0.25 % (8h)	
Digitalanzeige:	3½-stellig für Laststrom	
Bereich:	0 ... 19.99 A	0 ... 1.999 A
Auflösung:	10 mA	1 mA
Genauigkeit:	± (0.25 % v. MW + 2 D)	
Anzeige für:	Temperaturabschaltung, „Regelung außer Eingriff“, Leistungsbegrenzung	
Kühlung:	Konvektion	

Schutzfunktionen:

Überlast:	interne Leistungsbegrenzung bei ca. 105 W	
Überspannung:	Lastkurzschluß durch Thyristor bei ca. 58 V	
Überstrombegrenzung:	(intern) ca. 21 A	ca. 2.2 A
eingebaute Sicherung:	25 A träge	3.15 A träge
Verpolungsschutz:	mit Diode und Sicherung	
Übertemperaturschutz:	durch Lastabschaltung	

Optionen:

Analoger Steuereingang:	0 ... 10 V ± 0 ... 20 A (Bezugspotential = – Lasteingang)	0 ... 10 V ± 0 ... 2 A
Innenwiderstand:	> 100 kΩ	
Lineariät:	< 0.1 % + 2 mA	
Modulationsfrequenz:	max. 5 kHz	max. 10 kHz
Strommonitor:	0 ... 20 A ± 0 ... 5 V (Bezugspotential = – Lasteingang)	0 ... 2 A ± 0 ... 5 V
Innenwiderstand:	ca. 330 Ω	
Genauigkeit:	± (0.5 % + 3 mA)	
Unterspannungsabschaltung:	einstellbarer Schaltpegel 0 ... 50 V	
Steckernetzteil:	230 V ± 10 %, 50 ... 60 Hz	
Nenntemperaturbereich:	+ 15° C ... + 40° C	
Batteriebetrieb:	9 V-Block IEC 6LR61	
Stromaufnahme:	ca. 15 mA (im Arbeitsbereich)	
Abmessungen:	140 x 115 x 175 mm	
Gewicht:	ca. 1.5 kg	

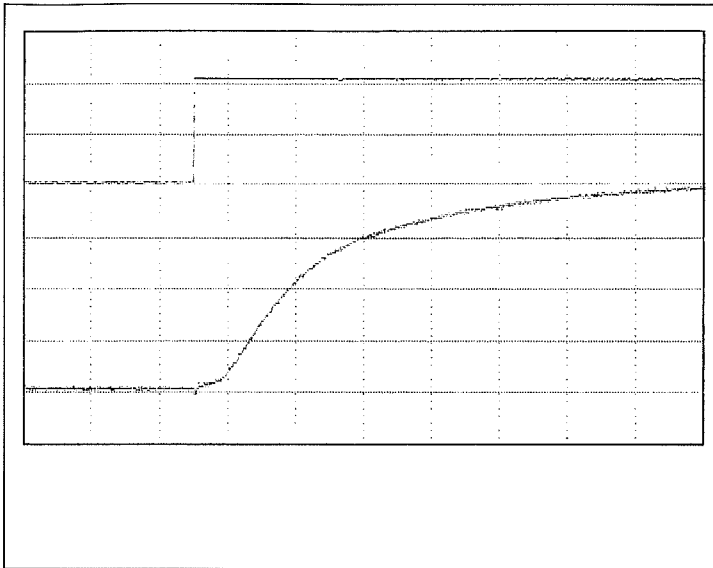
Anmerkung:

Die Elektronische Last **UNIWATT EL 100** ist im Leistungsbereich bis 100 W auch mit anderen Eingangsspannungen und Lastströmen auf Anfrage lieferbar.

Dynamisches Lastverhalten:

Vorgabe der Steuerspannung 0 ... 10 V mit einer Frequenz von 1 kHz über den Steuereingang.

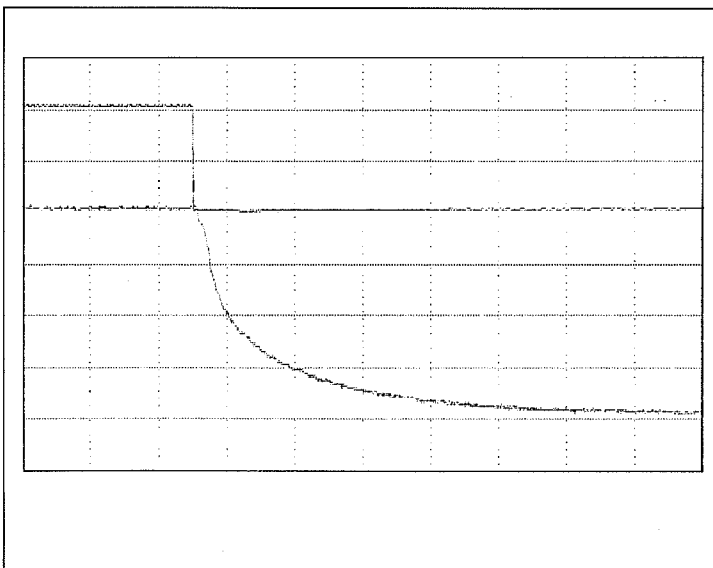
Kanal 1: Stromverlauf	(0 ... 20 A)	5 A/Div
Kanal 2: Steuerspannung	(0 ... + 10 V)	5 V/Div



Kanal 2

Kanal 1

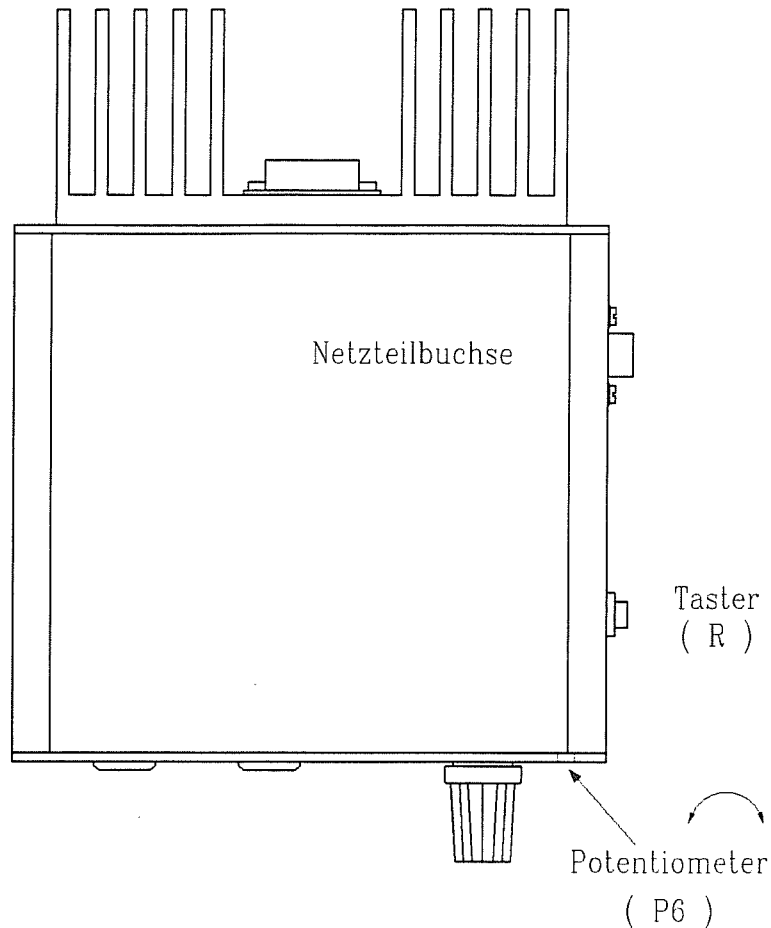
Bild 1:
Stromverlauf
0 – 20 A, 10 μ s/Div



Kanal 2

Kanal 1

Bild 2:
Stromverlauf
20 A – 0 A, 20 μ s/Div



Mit der Unterspannungskontrolle kann ein minimaler Spannungswert eingestellt werden, den die Lastspannung nicht unterschreiten darf. Bei Erreichen dieser Schwelle schaltet sich die elektronische Last EL 100 ab.

Die Anzeige "Last abgeschaltet" erfolgt durch die blinkende LED " $< U_{\min}$ ". Nach Erhöhung der Lastspannung über die Schaltschwelle wird die Elektronische Last mit dem roten Taster (R) auf der rechten Seite in die Betriebsbereitschaft zurückgesetzt.

Die Abschaltschwelle wird mit dem Potentiometer (P6) eingestellt.
Potentiometer auf Rechtsanschlag:

=> Unterspannungskontrolle außer Betrieb d.h. Schaltpegel bei 0V

Durch Einstellung am Potentiometer (P6) kann der Schaltpegel vom 0-50V eingestellt werden.

(Drehrichtung links: Schaltpegel wird erhöht)

Achtung: Die Unterspannungsabschaltung kann nur bei Gleichspannung eingesetzt werden. Bei Geräten mit der Option Wechselspannungseingang muß die Polarität "+" und "-" entsprechend der Frontplattenbeschriftung beachtet werden.

