







SN:

Höcherl & Hackl GmbH
Quelle-Senke/Source-Sink
NL44V44C20 Standard Rev. 1
Bedienungsanleitung / Operating Manual







Inhalt:

1	Einführung	7
2	Allgemeine Hinweise	8
2.1	Nach dem Auspacken	8
2.2	Verpackung	8
2.3	 Elektrische Sicherheit	9
2.4	Messkategorie CAT I	10
2.5	Gewährleistung	11
2.6	 Was unterliegt nicht der Gewährleistung:	12
2.7	H&H Service	13
2.7.1	Innerhalb der Gewährleistungsfrist:	13
2.7.2	Nach Ablauf der Gewährleistungsfrist:	13
2.8	Betriebsbedingungen und Aufstellung des Gerätes	14
2.9	Erklärung der am Gerät verwendeten Symbole	16
2.10	Geräterollen und Tragegriffe	17
2.11	Montage der Lenkrollen	18
2.12	Montage der Gummifüße	18
2.13	Service und Wartung	19
2.13.1	Reinigen des Gehäuses	19
2.13.2	Netzsicherung	20
2.14	Kalibrierung	20
2.15	Mitgeliefertes Zubehör	21
3	Technische Daten	22
4	Frontplatte	26
4.1	Bedienelementeübersicht	26
4.2	Beschreibung Bedienelementeübersicht	27
5	Rückwand	28
5.1	Anschlussübersicht NL 2HE	28
5.2	Anschlussübersicht NL 5HE und größer	29
5.3	Beschreibung Anschlussübersicht	30
6	Inbetriebnahme	31
6.1	 Netzanschluss	31
6.2	Einschalten des Gerätes	33
6.3	Einschaltroutine	34

7	Anschluss des Prüflings	36
7.1	Sicherheitshinweise.....	36
7.2	Anschlussbeispiel eines Prüflings.....	38
7.3	 Isolationsspannungen der Geräteanschlüsse.....	39
8	Betriebsbereich und Betriebsarten.....	41
8.1	Zulässiger Betriebsbereich.....	41
8.2	Strombetrieb.....	43
8.3	Spannungsbetrieb.....	44
9	Bedienung des Gerätes.....	45
9.1	Wahl der Betriebsarten.....	45
9.2	Wahl der Steuerquelle.....	46
9.2.1	Lokal – Intern – Statisch.....	47
9.2.2	Lokal – Extern – Statisch.....	47
9.2.3	Remote – Intern – Statisch.....	47
9.2.4	Remote – Intern – Dynamisch.....	48
9.2.5	Remote – Extern – Statisch.....	48
9.3	Ausgang ein- und ausschalten.....	49
9.4	Nummernblock und Drehgeber.....	50
9.4.1	Einstellung mit Drehgeber.....	51
9.4.2	Einstellung mit Nummernblock.....	51
9.5	Spannung einstellen.....	52
9.6	Strom einstellen.....	54
9.7	Menü.....	56
9.7.1	Aufbau des Menüs.....	57
9.7.2	Hauptmenü CURRENT.....	59
9.7.3	Hauptmenü VOLTAGE.....	63
9.7.4	Hauptmenü SYSTEM.....	67
9.8	Geräteeinstellungen abspeichern.....	71
9.8.1	Einstellungen speichern.....	71
9.8.2	Einstellungen aufrufen.....	72
9.9	Regelzeitkonstante.....	73
9.10	Grenzwerte.....	73
9.11	Lüftersteuerung.....	73
10	Steuerung über externes Analogsignal.....	74
11	Statusmeldungen und Sicherungseinrichtungen.....	76
11.1	OT Over-Temperature Übertemperaturabschaltung.....	76
11.2	LIM>> Oberer Grenzwert.....	76
11.3	LIM<< Unterer Grenzwert.....	77
11.4	ERR Dateninterface Error.....	78
12	Analog-I/O-Schnittstellen.....	79
12.1	Steckerbelegung der Analog-I/O-Buchse.....	80
12.2	Sicherheitsschaltung (Emergency Off).....	82
12.3	Externe Ansteuerung.....	83
12.4	Externe Einstellung oberer Grenzwert.....	84
12.5	Externe Einstellung unterer Grenzwert.....	85
12.6	Externe Steuerung der Geräteeinstellungen.....	87
12.6.1	Externe Zuschaltung des Ausgangs.....	87
12.6.2	Wahl der Betriebsart.....	88
12.6.3	Wahl der Ansteuerquelle.....	88

12.6.4	Auswahl der Regelzeitkonstante	88
12.7	Triggereingang	89
12.8	Analoge Messausgänge	90
12.9	Statusausgänge	90
13	Zubehör - Schnittstellen	91
13.1	Datenschnittstellen	91
13.1.1	Serielle Schnittstellen	92
13.1.2	GPIB Schnittstelle (Option ZS03)	92
13.2	Power-I/O-Karte (Option ZS07)	93
13.2.1	Steckerbelegung der Power-I/O-Karte	94
14	Geräterollen (Option ZS09)	95
15	Werkskalibrierschein (Option ZS11)	96
16	Problembeseitigung	97
16.1	Stabilitätsprobleme durch Erfüllen der Schwingungsbedingung	97
16.2	Einkopplungen durch stromführende Leitungen	98
16.3	Verzerrter Stromanstieg im dynamischen Betrieb	99
16.4	Messen der Stromanstiegsgeschwindigkeit	99
16.5	Verzerrte Analog-Messsignale	100
17	Board Unterlagen Zuordnung	101
18	CE-Konformität	102
19	Hersteller-Information	103

Contents:

1	Introduction	7
2	General Information	8
2.1	After Unpacking.....	8
2.2	Packing	8
2.3	 Safety	9
2.4	Measuring Category CAT I.....	10
2.5	Warranty.....	11
2.6	 What is excluded from the warranty:.....	12
2.7	H&H Service	13
2.7.1	Within the warranty period	13
2.7.2	At expiration of the warranty period:	13
2.8	Operating Conditions and Installation of the Device	14
2.9	Description of symbols on the device	16
2.10	Castors and Handles.....	17
2.11	Assembly of the Castors.....	18
2.12	Assembly of the rubber feet.....	18
2.13	Service and Maintenance	19
2.13.1	Cleaning the case	19
2.13.2	Mains Fuse	20
2.14	Calibration	20
2.15	Supplied Accessories	21
3	Technical Characteristics	24
4	Front Panel	26
4.1	Control Panel Overview	26
4.2	Description and Overview of Operating Devices	27
5	Back Panel	28
5.1	Connections on the Back Panel NL 2HU.....	28
5.2	Connections on the Back Panel NL 5HU and higher.....	29
5.3	Description Connection Overview.....	30
6	Putting into Operation	31
6.1	 Line Voltage.....	31
6.2	Switch on the Load.....	33
6.3	Start-up Procedure	34
7	Connection of the Device Under Test	36
7.1	Safety Requirements	36
7.2	Connection Example How to Connect the DUT	38
7.3	 Isolation Voltages of the Output Terminals	39
8	Operating Range and Operating Modes	41
8.1	Permissible Operating Area	41
8.2	Current Mode	43
8.3	Voltage Mode	44
9	Operating the Load	45
9.1	Mode Selection	45
9.2	Control Source Selection.....	46

9.2.1	Local – Internal – Static	47
9.2.2	Local – External – Static.....	47
9.2.3	Remote – Internal – Static	47
9.2.4	Remote – Internal - Dynamic	48
9.2.5	Remote – External – Static.....	48
9.3	Output On – Off	49
9.4	Keypad and Rotary Encoder	50
9.4.1	Setting with Rotary Encoder	51
9.4.2	Setting with Keypad	51
9.5	Voltage setting	52
9.6	Current setting	54
9.7	Menu	56
9.7.1	Structure of the menu.....	58
9.7.2	Main Menu CURRENT.....	59
9.7.3	Main Menu VOLTAGE.....	63
9.7.4	Main Menu SYSTEM.....	67
9.7.5	Main Menu TRIGGER.....	69
9.8	Save Device Settings	71
9.8.1	Save Settings	71
9.8.2	Recall Settings	72
9.9	Control time constant	73
9.10	Limit values.....	73
9.11	Fan Control	73
10	Control by External Analog Signal	74
11	Status Display and Protection	76
11.1	OT Over-Temperature.....	76
11.2	LIM>> High Limit.....	76
11.3	LIM<< Low Limit	77
11.4	ERR Data Interface Error	78
12	Analog I/O Interfaces	79
12.1	Pin Assignment of the Analog I/O Connector.....	81
12.2	Emergency Off.....	82
12.3	External Analog Control.....	83
12.4	External Setting High Limit	84
12.5	External Setting Low Limit.....	85
12.6	External Control of the Device Settings	87
12.6.1	External Control of the Output.....	87
12.6.2	Mode Selection	88
12.6.3	Control Source Selection.....	88
12.6.4	Control Time Constant Selection.....	88
12.7	Trigger Input.....	89
12.8	Analog Monitor Outputs	90
12.9	Status Outputs	90
13	Accessory - Data Interfaces.....	91
13.1	Data Interfaces	91
13.1.1	Serial Interface.....	92
13.1.2	GPIB Interface (Option ZS03).....	92
13.2	Power-I/O-Board (Option ZS07).....	93
13.2.1	Pin-Configuration Power-I/O-Board.....	94
14	Castors (Option ZS09).....	95

- 15 Factory Calibration Report(Option ZS11)..... 96**
- 16 Troubleshooting..... 97**
 - 16.1 Stability Problems because of oscillations 97
 - 16.2 Input Coupling by Current Drawing Lines 98
 - 16.3 Distorted Slew Rate in Dynamic Operation 99
 - 16.4 Measurement of the Current Slew Rate..... 99
 - 16.5 Distorted Analog Outputs 100
- 17 Board Documents Assignment 101**
- 18 CE Declaration 102**
- 19 Manufacturer Info 103**

1 Einführung

Bestimmungsgemäßer Einsatz:

Die Geräte der Serie NL sind für das Prüfen von Batterien, Energiespeichern und Stromversorgungen geeignet.

Beschreibung der im Handbuch verwendeten Symbole:



Dieses Symbol weist auf Informationen im Bedienungshandbuch hin, die der Anwender befolgen muss, um Verletzungen von Personen oder Schäden am Gerät zu vermeiden



Dieses Symbol weist auf ein Verbot hin.



Diese Symbol zeigt einen Hinweis des Herstellers an, der für die Benutzung des Gerätes von Vorteil ist.

Anmerkung:

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

H&H übernimmt keinerlei Gewährleistung, auch nicht hinsichtlich der gesetzlichen Gewährleistungspflicht, der Marktfähigkeit oder der Eignung für irgendeinen bestimmten Zweck.

H&H übernimmt keine Haftung für in diesem Handbuch enthaltene Fehler oder für zufällige bzw. Folgeschäden im Zusammenhang mit der Lieferung, Leistungsfähigkeit oder Verwendung dieses Materials. Dieses Dokument darf ohne schriftliche Zustimmung von H&H weder ganz noch teilweise kopiert, vervielfältigt oder übersetzt werden.

1 Introduction

Intended use:

The devices of the series NL are suitable for the test of batteries, sources of energy and power supplies.

Description of symbols in the manual:



Refer to the manual for specific Warning or Caution information to avoid personal injury or equipment damage.



This symbol refers to a prohibition.



This symbol refers to a note of the manufacturer, which is important for operating with the device.

Notice:

The information contained in this document is subject to change without notice.

H&H makes no warranty of any kind with regard to this material, including, but not limited to, the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose.

H&H shall not be liable for errors contained herein or for incidental or consequential damages in connection with the furnishing, performance, or use of this material. No part of this document may be photocopied, reproduced or translated to another language without the prior written consent of H&H.

2 Allgemeine Hinweise

2.1 Nach dem Auspacken



Nach dem Auspacken sollte das Gerät umgehend auf mechanische Beschädigung überprüft werden.

Sollten irgendwelche äußerlichen Mängel feststellbar sein, darf das Gerät nicht in Betrieb genommen werden!

Handelt es sich um einen Transportschaden, so ist das unverzüglich dem Spediteur mitzuteilen, wenn möglich auf dem Frachtbrief zu vermerken und vom Spediteur gegenzeichnen zu lassen.

Beachten Sie bitte, dass eine Reklamation, die später als drei Tage nach dem Empfang der Sendung gemacht wird, vom Spediteur meist nicht mehr anerkannt wird.

Informieren Sie auch unverzüglich den Lieferanten des Gerätes.

2.2 Verpackung

Die Verpackung kann zur Entsorgung an den Hersteller zurückgesandt werden. Bitte beachten Sie, es werden nur kostenfreie Rücksendungen angenommen.

2 General Information

2.1 After Unpacking



After unpacking the device shall be checked for mechanical damaging and loose parts inside the case.

In this eventuality the device must not be brought into operation!

If there is a damage because of transportation you should inform the carrier immediately about this fact and write it down on the consignment note. The carrier should countersign the note.

Please notice, that any complaints later than three days after receiving the goods generally aren't accepted by the carrier.


Please also inform the supplier of the device immediately.


2.2 Packing


To disposal the packing can be returned to the manufacturer. Please take into account that deliveries are only accepted free of costs.


2.3 Elektrische Sicherheit

Das Gerät ist nur zum Gebrauch durch Personen bestimmt, die mit den beim Messen elektronischer Größen verbundenen Gefahren vertraut sind.

 Der Lastkreis besitzt keine Absicherung. Wenn zum Schutz von angeschlossenen Geräten/Quellen/Stromkreisen eine Absicherung erforderlich ist, muss diese Absicherung in den angeschlossenen Teilen erfolgen.

 Entsprechend der Schutzklasse 1 sind alle berührbaren Gehäuseteile mit dem Schutzleiter verbunden. Der Betrieb der Geräte darf nur an vorschriftsmäßig funktionierenden Schutzkontaktsystemen erfolgen.

 Das Auftrennen der Schutzkontaktverbindung am Netzkabel oder innerhalb des Gerätes ist unzulässig!

 Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigtes Einschalten zu sichern.


Dieser Fall kann eintreten, wenn:


- das Gerät sichtbare mechanische Beschädigungen aufweist
- sich im Gerät lose Teile befinden
- Rauchentwicklung feststellbar ist
- das Gerät überhitzt wurde
- Flüssigkeiten in das Gerät eingetreten sind
- das Gerät nicht funktioniert


 Vor dem Öffnen des Gehäuses muss das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein.


2.3 Safety

The device is meant to be used only by persons who are familiar with measuring electronic magnitudes.

 The load circuit does not have a fuse. If a fuse is necessary to protect the connected DUT the fuse must be placed into the connected DUT.


 All case and chassis parts are connected to the safety earth corresponding to Safety Class 1. For the operating of the devices all protection contact systems have to be established correctly.

 It is inadmissible to remove the protection connection for the power cable or inside the device!

 If there must be assumed that a safe operating is not possible, the device has to be disconnected and secured against unintentional operation.

This may occur, if:

- the device shows visible damages
- there are loose parts inside the device
- build up of smoke is recognized
- the device has been overheated
- liquids have got into the device
- the device does not function

 Before opening the device the mains supply and all other voltage sources must be disconnected.



Überprüfung bei geöffnetem Gehäuse, Reparaturen oder Abgleicharbeiten dürfen nur von einer Fachkraft durchgeführt werden, die mit den Sicherheitsvorschriften vertraut ist.



Checks or repairs with open case or calibration should be carried out by qualified personnel acquainted with the safety regulations.



Bei Geräten, die es erlauben, mit berührungsgefährlichen Spannungen zu arbeiten, ist der Berührungsschutz durch Abdecken der Ausgangsklemmen oder durch entsprechenden Einbau in andere Gehäuse, Schränke, etc. zu gewährleisten.



For devices that can operate at dangerous voltages the touch protection has to be realized by covering the output terminals or by an appropriate installation in other casings, racks, etc.



Das Gerät darf nicht unbeaufsichtigt betrieben werden.



The Device must be used unattended.



Wir empfehlen eine externe Absicherung des Lastkreises zu installieren.



We recommend to install an external fuse for the load circuit.

2.4 Messkategorie CAT I

Diese Quelle-Senke ist für den Betrieb der Ausgänge an Stromkreisen bestimmt, die entweder gar nicht oder nicht direkt mit dem Netz verbunden sind: Messkategorie CAT I.

Direkter Betrieb (ohne galvanische Trennung) an Prüfbjekten der Messkategorie II, III oder IV sind unzulässig!

Die Stromkreise eines Prüfbjekts sind dann nicht direkt mit dem Netz verbunden, wenn das Prüfbjekt über einen Schutz-Trenntransformator der Schutzklasse II betrieben wird.

Messkategorien

Die Messkategorien beziehen sich auf Transienten auf dem Netz. Transienten sind kurze, sehr schnelle Spannungs- und Stromänderungen, die periodisch und nicht periodisch auftreten können. Die Höhe möglicher Transienten nimmt zu, je kürzer die Entfernung zur Quelle der Niederspannungsinstallation ist.

2.4 Measuring Category CAT I

This Source-Sink is meant for operating the outputs at circuits which are not or not directly wired to the mains: Measuring category CAT I.

Direct operation (without galvanic insulation) at devices under test (DUTs) with measuring category II, III, or IV are not allowed!

The current circuits of a DUT is not connected directly to the mains if the DUT is operated via a protective insulating transformer with safety class system II.

Measuring Categories

The measuring categories refer to the transients on the mains supply. Transients are short and very fast voltage and current changes which can happen periodically or non-periodically. The shorter the distance to the source of the low-voltage installation the higher the possible transients.

Messkategorien nach IEC 61010-1:

CAT	Definition
I	Messungen an Stromkreisen, die nicht direkt mit dem Netz verbunden sind: z. B. <i>Bordnetze in KFZ oder Flugzeugen, Batterien ...</i>
II	Messungen an Stromkreisen, die elektrisch direkt mit dem Niederspannungsnetz verbunden sind: z.B. <i>Haushaltsgeräte, tragbare Werkzeuge</i>
III	Messungen in der Gebäudeinstallation: z.B. <i>Verteiler, Leistungsschalter, Steckdosen der festen Installation</i>
IV	Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation: <i>Zähler, Rundsteuergeräte, primäre Überstromschutzeinrichtungen</i>

2.5 Gewährleistung

H&H gewährt eine 24-monatige Funktionsgewährleistung.

Voraussetzung ist, dass keine Veränderungen am Gerät vorgenommen wurden und der Fehler beim bestimmungsgemäßen Einsatz des Gerätes aufgetreten ist.

Mängel werden durch Reparatur oder Austausch behoben, wenn sie H&H oder einer Vertretung innerhalb 24 Monaten nach Datum des Lieferscheines mitgeteilt und von H&H anerkannt werden.

Da H&H die exakte Anwendung der Geräte sowie die physikalischen Gegebenheiten der zu belastenden Einrichtungen nicht kennt, kann keine Garantie für die korrekte Funktionsweise der Geräte im Sinne des Kunden gegeben werden.

Bei Beschädigung des Gerätes durch Überschreiten der technischen Daten besteht kein Gewährleistungsanspruch, dazu zählt insbesondere das Überschreiten der maximal zulässigen Ausgangsspannung (siehe Kapitel 2.6)

Measuring Categories referring to IEC 61010-1:

CAT	Definition
I	Measurements at current circuits not directly connected to the mains: e.g. <i>airborne supply systems, batteries ...</i>
II	Measurements at current circuits electrically direct connected to the low-voltage mains supply: e.g. <i>household appliance, portable tools</i>
III	Measurements in the building installation: e.g. <i>junction box, power switches, mains sockets</i>
IV	Measurements at the source of the low-voltage installation: <i>Counters, primary over-current protection equipments</i>

2.5 Warranty

H&H grants a 24-month guarantee, under the condition that the device wasn't manipulated and the failure has occurred during correct operating of the device.

Defects will be eliminated by repair or replacement, if they are registered and accepted by H&H or one of its representatives within 24 months after delivery date (bill of delivery).

Since H&H doesn't know neither the exact application of the electronic loads nor the physical conditions of the units under test no warranty for the correct operation of a whole system in the customer's sense can be given.

Damaged devices because of exceeding the technical characteristics cause an expiry of the warranty, especially in case of exceeding the maximum permissible output voltage. (see chapter 2.6)

Die Gewährleistung schließt Verschleißteile und Verbrauchsmaterial wie Sicherungen, Relais, Schütze und Luftfilter aus. Transportschäden sind ebenfalls vom Gewährleistungsanspruch ausgeschlossen.

Der Ort der Gewährleistung ist D-94357 Konzell. Der Käufer ist verpflichtet, die bemängelte Ware mit genauer Beschreibung der festgestellten Mängel frachtfrei zu übersenden. Für Rückfragen bitte auch Ansprechpartner und Telefonnummer angeben. Unfreie Sendungen werden nicht angenommen.

Bei Durchführung der Garantieleistungen am Ort des Kunden werden die Kosten für An- und Abfahrt in Rechnung gestellt. Für die Übersendung per Spedition oder Paketdienst wird empfohlen, die Originalverpackung zu verwenden. Geräte ab einer Größe von 5HE sollten auf einer Palette befestigt werden.

Ist die Originalverpackung nicht mehr vorhanden, so kann sie bei H&H zum Selbstkostenpreis angefordert werden. Bitte dazu den genauen Gerätetyp angeben.

Worn out parts like fuses, relays and air filters are not subject to the warranty. Damages caused by transport are not subject to the warranty.

Location of warranty fulfillment is D-94357 Konzell, Germany. The customer has to send the faulty product with detailed descriptions of the established lacks carriage free. For queries please specify contact persons and telephone number. Freight forward deliveries are not accepted.

In case of warranty repairs at the customers locations the customer is charged for the journey expenses. If you will send the device by carrier we recommend to use the original packing. Devices with a size of 5HU and more have to be fastened on a pallet.

If you haven't got the original packing, you can order it at H&H for cost price. Please specify the exact device type.

2.6 Was unterliegt nicht der Gewährleistung:

- Zerstörung des Gerätes durch Spannungen größer als die Nennspannung
- Beschädigung der Analog I/O-Schnittstelle durch Überschreiten der angegebenen Grenzwerte
- Unerlaubte Änderungen am Gerät durch den Kunden
- Transportschäden
- Schäden durch unsachgemäße Handhabung (Fallenlassen, Flüssigkeitseintritt)
- Aufwand für nicht berechnete Reklamationen

2.6 What is excluded from the warranty:

- Damages caused by input voltages higher than the nominal voltage
- Damages of the Analog I/O Connector by exceeding the electrical specifications.
- Forbidden modifications through the customer
- Damages caused by transport.
- Damages caused by improper handling (e.g. dropping, entrance of liquids)
- Costs for checking the unit when no fail can be detected.

2.7 H&H Service

2.7.1 Innerhalb der Gewährleistungsfrist:

H&H Gewährleistung:

- Material und Arbeitszeit werden nicht berechnet
- Die Instandsetzung erfolgt bei H&H
- Die Versandkosten zu H&H sind vom Besteller zu tragen.
- Die Kosten für den Rückversand übernimmt H&H (**jedoch keine Eil- und Termintransporte!**)

Gewährleistung vor Ort:

- Material und anfallende Arbeitszeit vor Ort werden nicht berechnet.
- Die Kosten für An- und Rückreise, gefahrene km und gegebenenfalls Übernachtung werden in Rechnung gestellt.

2.7.2 Nach Ablauf der Gewährleistungsfrist:

H&H Instandsetzung:

- Material und Arbeitszeit werden berechnet
- Die Instandsetzung erfolgt bei H&H
- Die Versandkosten zu H&H und der Rückversand sind vom Besteller zu tragen.

Instandsetzung vor Ort:

- Material und Arbeitszeit für die Instandsetzung werden berechnet.
- Die Kosten für An- und Rückreise, gefahrene km und gegebenenfalls Übernachtung werden in Rechnung gestellt.

2.7 H&H Service

2.7.1 Within the warranty period

H&H warranty:

- Material and work time are free.
- The repair takes place at H&H.
- Forwarding expenses to H&H are to be paid by the customer.
- H&H takes over the costs of the back dispatch (standard shipment, **no express shipment**)

Warranty on site:

- Material and working time on site are free.
- The costs for travelling, driven km and if necessary overnight accommodation have to be charged.

2.7.2 At expiration of the warranty period:

H&H repair:

- Material and work time are charged.
- The repair takes place at H&H.
- Forwarding expenses to H&H and the back dispatch are to be paid by the customer.

Repair on site:

- Material and working time for the repair have to be charged.
- The costs for travelling, driven km and if necessary overnight accommodation have to be charged.

2.8 Betriebsbedingungen und Aufstellung des Gerätes



Der zulässige Umgebungstemperaturbereich während des Betriebes reicht von +5°C bis +40°C. Während der Lagerung und des Transportes darf die Temperatur zwischen -25°C und +65°C liegen. Während der Lagerung darf keine Kondensation und kein Gefrieren aufgrund von plötzlichen Temperaturwechseln auftreten. Betaung ist unzulässig.

Die maximale Betriebshöhe der Geräte liegt bei 2000m über NN.

Bei den Geräten liegen Verschmutzungsgrad 1 und Überspannungskategorie 2 für den Netzspannungseingang zugrunde. Der Ausgang hat Überspannungskategorie 1.

Die tolerierbare Luftfeuchtigkeit liegt bei 80% bis 31°C, linear abnehmend bis 50% bis 40°C.

Die Geräte sind zum Gebrauch in sauberen, trockenen Räumen bestimmt. Sie dürfen nicht bei besonders großem Staubgehalt der Luft, bei Explosionsgefahr sowie bei aggressiver chemischer Einwirkung betrieben werden. Das Gerät darf nur stehend betrieben werden.

Alle Anschlussleitungen des Gerätes dürfen eine Gesamtlänge von 3m nicht überschreiten.

2.8 Operating Conditions and Installation of the Device



The admissible environment temperature for operating reaches from +5° C up to + 40°C. For storage and transport the temperature must not exceed a range between -25°C and +65°C. During the storage no condensation and freeze because of sudden temperature changes is permitted. Dewfall is inadmissible.

The devices may be operated in a maximum height of 2000m above sea level.

The devices have a contamination grade of 1 and an over-voltage category of 2 for the mains input. The output is for over-voltage category 1.

The humidity must not exceed 80% up to 31°C, linear decreasing to 50% at 40°C.

The operating of all devices has to take place in clean, dry rooms. They shall not be brought into operation in rooms that are contaminated with dust or humidity, under the danger of explosion or aggressive chemical influence. You shall use the device only in the suggested operating alignment.

The connecting cables must not exceed a maximum length of 3m.

Die Lastleitungen sollten miteinander verdreht werden. Bei der Benutzung von Senseleitungen sollten diese ebenfalls verdreht werden. (**NICHT** die Lastleitungen mit den Senseleitungen verdrehen!)

Beim Betrieb über die GPIB-Schnittstelle ist ein qualitativ hochwertiges, gut abgeschirmtes Buskabel zu verwenden.

Für ausreichende Kühlung ist zu sorgen. Der Luftaustritt über die Frontplatte, bzw. der Luftaustritt auf der Rückwand sind freizuhalten, um eine ausreichende Kühlung zu gewährleisten. Um einen Wärmestau beim Luftaustritt zu vermeiden, ist ein Mindestabstand von 70 cm zwischen Geräte- und Rückwand und Mauer oder sonstigen Gegenständen einzuhalten. Beim Schrankeinsatz ist für einen ungestörten Luftaustritt zu sorgen.

The load lines shall be twisted. If you use sense lines, twist them also. (But do **NOT** twist the load lines with the sense lines!)

For the operating via GPIB interface you need a high quality, sufficiently shielded bus cable.

Take care for good cooling. Make sure, that at the front panels and back panels good air circulation is possible. To avoid a overheating keep at least 70 cm distance between back panel and wall or other objects.

For rack mounted devices take care for good air circulation.



Keinesfalls das Gerät bei geschlossener Rücktür betreiben!



Never bring the device into operation when the backdoor of the rack is closed!



Das Gerät darf nicht unbeaufsichtigt betrieben werden.



The Device must be used unattended.



Bei Rücktüren mit eingesetztem Luftgitter ist eine Leistungsminderung des Gerätes in Kauf zu nehmen.



Backdoors with ventilation slots may cause the device to offer reduced performance.












Bei erhöhten Umgebungstemperaturen ist das Leistungsderating zu berücksichtigen (siehe technische Daten).



At higher environment temperatures you should take into account the power derating (see technical data).

2.9 Erklärung der am Gerät
verwendeten Symbole2.9 Description of symbols on the
device

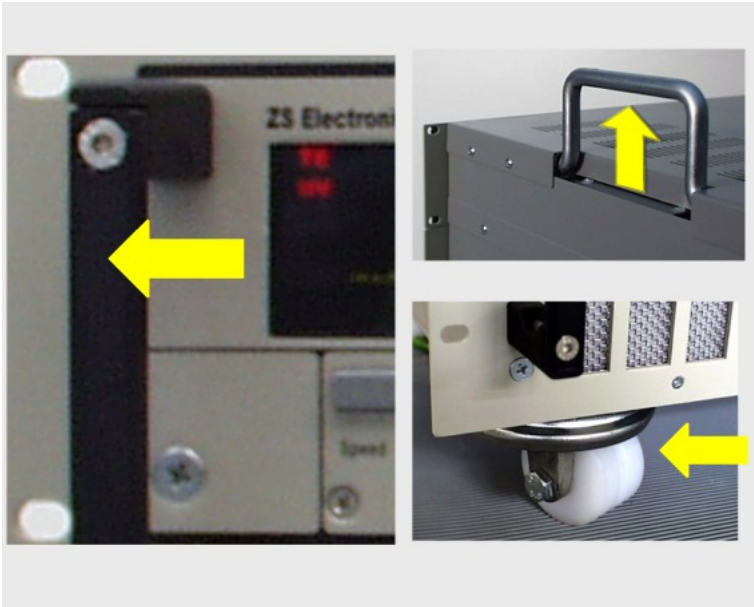
Symbol	Bedeutung	Explanation
	Gleichstrom	DC current
	Wechselstrom	AC Current
	Gleich- oder Wechselstrom	DC or AC current
	3-Leiter-Wechselstrom (Drehstrom)	Three-phase current
	Erdanschluss	Earth terminal
	Schutzleiteranschluss	None-fused earthed conductor
	Warnung vor einer Gefahrenstelle	Warning of a danger place
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung	Warning about dangerous electrical voltage
	Warnung vor heißer Oberfläche	Warning about hot surface

2.10 Geräterollen und Tragegriffe

Zum leichteren Transport der Geräte können diese mit Geräterollen versehen werden (Option ZS09).
Bei den montierten Tragegriffen kann jeder einzelne mit max. 1000 N belastet werden. Die Griffe dürfen jedoch auf keinen Fall als Ersatz für Kranösen verwendet werden.

2.10 Castors and Handles

For easy transportation the devices can be equipped with castors (option ZS09).
Each handles can be loaded with 1000 N. The handles must not be used as hooks for a lifter.

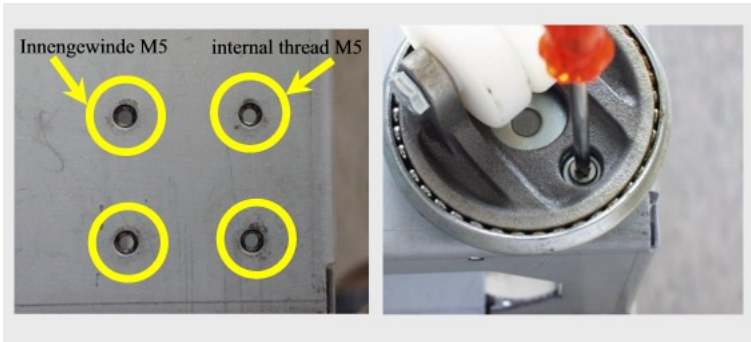


2.11 Montage der Lenkrollen

Zur Montage der Lenkrollen dürfen nur die mitgelieferten Senkkopfschrauben M5x10 verwendet werden.

2.11 Assembly of the Castors

Use only the supplied screws M5 x 10mm to assemble the castors.



2.12 Montage der GummifüÙe

Die GummifüÙe an den elektronischen Lasten sind mit Schrauben M5x16 und einer Scheibe M5 befestigt.



Nach Entfernen der GummifüÙe dürfen die Schrauben nicht wieder in das Gehäuse eingeschraubt werden.

2.12 Assembly of the rubber feet

The rubber feet of the electronic load are assembled with screws M5x16 and a washer M5.



After removal of the rubber feet, the screws must not be mounted into the chassis again.

2.13 Service und Wartung



Zur Wartung der Geräte ist es wichtig, die Kühlwege regelmäßig zu reinigen, da sich durch die starke Zwangsbelüftung Staub auf den Kühlschienen und Lüftern ablagert.

Das macht sich dadurch bemerkbar, dass das Gerät nicht mehr seine Nennleistung aufnehmen kann und häufiger eine Übertemperaturabschaltung erfolgt (angezeigt durch die OT im Display 3).

Die Reinigung der Lüfter und der Endstufen kann mit Pressluft erfolgen.

Dazu ist zuerst das Gerät außer Betrieb zu setzen und von allen Spannungen zu trennen. Dann können die Lüftungfrontplatten und Rückwände abgebaut werden. Es sollte auch durch die Rückwand auf die Kühlschienen geblasen werden, da sich insbesondere dort Staub ablagert.

2.13.1 Reinigen des Gehäuses



Zum Reinigen muss das Gerät außer Betrieb genommen und alle Anschlüsse müssen vom Gerät getrennt werden.

Das Gehäuse darf nur mit einem feuchten Lappen gereinigt werden. Als Reinigungsmittel eignet sich Wasser. Bei hartnäckiger Verschmutzung kann ein Glasreiniger verwendet werden.

Beim Reinigen ist unbedingt darauf zu achten, dass keine Flüssigkeit in das Gerät eindringt.

2.13 Service and Maintenance



For the maintenance of any device it's necessary to clean the cooling paths regularly. Because of the strong forced air cooling dust will deposit on the cooling fins and fans.

This is noticeable when the device can't take its nominal power any more and overheating occur (signalized by the OT in display 3).

The cleaning of the cooling fins and the fans can be carried out with compressed air.

To do so, you should bring the device into out of order and disconnect it from all voltages. Then you can loosen back and front panel so that you can reach all locations inside the device.

Blow with compressed air through the back panel onto the cooling fins because especially there dust will settle down.

2.13.1 Cleaning the case



For cleaning the case the unit has to be set out of operation and all connections have to be disconnected.

The case may only be cleaned with a damp rag. Use only water. For strong dirt a glass cleaner can be used.

Take care that no liquids enter the cabinet.

2.13.2 Netzsicherung

Die Netzeingangssicherung ist von außen zugänglich. Kaltgerätebuchse und Sicherungshalter bilden eine Einheit. Das Auswechseln der Sicherung kann nur erfolgen, wenn das Netzkabel aus der Buchse entfernt wurde. Dann muss der Sicherungshalter mit einem Schraubendreher herausgehoben werden. Die Sicherung kann jetzt aus der Halterung herausgedrückt und ersetzt werden. Dann wird der Sicherungshalter gegen den Federdruck eingeschoben, bis er eingerastet ist.



Das Kurzschließen des Sicherungshalters oder geflickte Sicherungen sind nicht zulässig. Dadurch entstehende Schäden unterliegen nicht der Gewährleistung.

2.14 Kalibrierung



Verschiedene wichtige Eigenschaften der Geräte sollten in regelmäßigen Zeitabständen überprüft werden, wie die Einstellgenauigkeit des Stromes sowie die Genauigkeit der Anzeigen.

Bei festgestellten Abweichungen, die außerhalb der angegebenen Toleranz liegen, sollte eine Neukalibrierung des Gerätes erfolgen.

Das Gerät kann dazu zu H&H geschickt werden, dort wird es zu einem festen Satz überprüft und neu kalibriert (Option ZS11).

2.13.2 Mains Fuse

The mains fuse is accessible from outside. The rubber connector and the fuse holder form one unit. Replacing the unit can only take place if the mains cable has been removed from the socket. Then the fuse holder must be pried off with a screwdriver. The fuse can be pushed out of the holder and replaced now. Then the fuse holder is pushed in against the spring pressure, until it will click in.



Short circuit of the fuse holder or repaired safety devices are not permissible. Thus caused damages are not subject to the warranty.

2.14 Calibration



Several important characteristics of the device shall be inspected in regular periods, for example the accurate setting of the current or the accuracy of all displays.

When there are noticeable deviations that are not within the specified tolerance range the device should be recalibrated.

To do so, you can send the device to H&H where it can be checked and recalibrated to a fixed rate (Option ZS11).

2.15 Mitgeliefertes Zubehör

Zu jeder Quelle-Senke der Serie NL wird folgendes Zubehör geliefert:

- 1 St. Netzkabel
- 1 St. Bedienungsanleitung
- 1 St. Qualitätszertifikat
- 1 St. K-RS-SNM 9-9 RS232-Kabel

2.15 Supplied Accessories

Any NL series Source-Sink comes with the following accessories:

- 1 pc. mains supply cable
- 1 pc. operating manual
- 1 pc. quality certificate
- 1 pc. K-RS-SNM 9-9 RS232 cable

3 Technische Daten

Quelle-Senke Modell NL44V44C20 Standard ^{Rev. 1}

Grenzwerte:

Dauerbelastbarkeit:	880W (bei T_U bis 21°C)
Derating:	-1.2%/°C bei $T_U > 21°C$
Spannung:	-44V ... 44V
Strom:	-20A ... 20A

Anstiegs- und Abfallzeit (Konstant Strombetrieb):	200 μ s (10..90% von I_{max})
--	--------------------------------------

Betriebsarten:	Konstantstrom, -spannung
-----------------------	--------------------------

Einstellbereiche:

Strom:	-20A ... 20A
Spannung:	-44V ... 44V

Einstellgenauigkeit:

Strom:	0.2% der Einstellung, 0.05% vom Strombereich
Spannung:	0.1% der Einstellung, 0.01% vom Spannungsbereich
Ripple:	max. 0.05% rms vom Bereich

Analogsteuerung:

-10 ... 10V oder		
-5 ... 5V für:	Stromeinstellung	-100% ... 100%
	Spannungseinstellung	-100% ... 100%
-10 ... 10V für:	Spannungsbegrenzung	-100% ... 100%
	im Konstant-Strombetrieb	
	(Spannungsbegrenzung unten und oben)	
	Strombegrenzung	-100% ... 100%
	im Konstant-Spannungsbetrieb	
	(Strombegrenzung unten und oben)	

Genauigkeit:

Strom:	0.5% der Einstellung, 0.3% des Strombereichs
Spannung:	0.5% der Einstellung, 0.3% des Spannungsbereichs
Spannungsbegrenzung:	0.5% der Einstellung, 0.3% vom Spannungsbereich
Strombegrenzung:	0.5% der Einstellung, 0.3% vom Strombereich
Eingangswiderstand	> 10kOhm

Messausgänge:

-10V ... 10V für	-20A ... 20A
	-44V ... 44V

Genauigkeit:	Strom:	0.5% der Einstellung, ± 15 mV
	Spannung:	0.1% der Einstellung, ± 30 mV

Sicherungen:

Strombegrenzung mit Status-Anzeige
Spannungsbegrenzung mit Status-Anzeige
Übertemperaturschutz mit Status-Anzeige

Programmierung:

Einstellungen: 16 Bit Auflösung
Genauigkeit: siehe Genauigkeit der Einstellungen

Messungen: 18 Bit Auflösung
Genauigkeit: Strom: $\pm 0.2\%$ vom Messwert, $\pm 0.05\%$ vom Bereich
Spannung: $\pm 0.1\%$ vom Messwert, $\pm 0.05\%$ vom Bereich

Messrate: max. 3 Messungen/s

Sonstige Daten:

Potential der Ausgänge: Die Ein-/Ausgänge sind erdfrei und dürfen bis max. 125V gegen das Gehäuse hochgelegt werden.

Eingangswiderstand: $> 50k\Omega$ bei ausgeschaltetem Eingang

Kühlung: temperatur- und stromgesteuerter Lüfter
Geräuschentwicklung: 77dBA in 1m Entfernung

Mechanik:

Abmessungen: 19 (483mm), 8HE (355.6mm) (1HE=44.45mm)
Tiefe: 520mm
Gewicht: 50kg

Versorgung:

Spannung: 115/230V +/-10% 50...60Hz an der Geräterückseite
Leistungsaufnahme: ca. 1350VA
Netzeingangssicherung: bei 230V~: TT 8A, 5 x 20mm, 250V~
bei 115V~: -



Beim Umschalten der Versorgungsspannung muss die Eingangssicherung gewechselt werden!

Sicherheit, EMV: Siehe CE Konformität

Die angegebenen Genauigkeiten beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

3 Technical Characteristics

Source-Sink Model NL44V44C20 Standard ^{Rev. 1}

Limits:

Continuous Power:	880W (at T_A up to 21°C)
Derating:	-1.2%/°C at $T_A > 21°C$
Voltage:	-44V ... 44V
Current:	-20A ... 20A
Rise and Fall Time in CC Mode:	200µs (10-90% of I_{max})

Operating Modes: Constant Current, Voltage

Setting Ranges:

Current:	-20A ... 20A
Voltage:	-44V ... 44V

Setting Accuracy:

Current:	0.2% of Setting, 0.05% of current range
Voltage:	0.1% of Setting, 0.01% of voltage range
Ripple:	max. 0.5% rms of range

Analog Setting:

-10V ... 10V		
-5V ... 5V for:	Current Setting	-100% ... 100%
	Voltage Setting	-100% ... 100%
-10V ... 10V for:	Voltage Protection	-100% ... 100%
	in Constant Current Mode (Voltage Protection Low and High)	
	Current Protection	-100% ... 100%
	(Current Protection Low and High)	

Accuracy:

Current:	0.5% of Setting, 0.3% of current range
Voltage:	0.5% of Setting, 0.3% of voltage range
Voltage Protection:	0.5% of Setting, 0.3% of voltage range
Current Protection:	0.5% of Setting, 0.3% of current range
Input Impedance:	> 10kOhm

Monitor Outputs:

-10V ... 10V for	-20A ... 20A
	-44V ... 44V

Accuracy:	Current:	0.5% of Setting, ±15mV
	Voltage:	0.1% of Setting, ±30mV

Protection:

Current protection with Status LED
Voltage protection with Status LED
Over-temperature protection with Status LED

Programming:**Settings:** 16 Bit resolution**Accuracy:** see accuracy of settings**Measurements:** 18 Bit resolution**Accuracy:** Current: $\pm 0.2\%$ of meas. value, $\pm 0.05\%$ of range
Voltage: $\pm 0.1\%$ of meas. value, $\pm 0.05\%$ of range**Measuring rate:** ca. 3 measurements/s**Other Specifications:****Potential of the Outputs:** The input/output terminals are isolated against the earth potential and may be shifted with max. 125 V from the earth potential.Input-off Resistance: $> 50k\Omega$

Cooling: temperature-controlled radial fans

Noise: 77dBA in 1m distance

Mechanics:

Dimensions: 19 (483mm), 8HU (355.6mm) (1HU = 44.45mm)

Depth: 520mm

Weight: 50kg

Mains Supply:

Voltage: 115/230V +/-10% 50...60Hz

Power Consumption: about 1350VA

Mains Input Fuse: at 230V~: TT 8A, 5 x 20mm, 250V~
at 115V~: -**The input fuse has to be changed when the line voltage is changed!****Electric Safety, EMC:** see CE DeclarationThe indicated accuracies refer to an ambient temperature of $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

4 Frontplatte

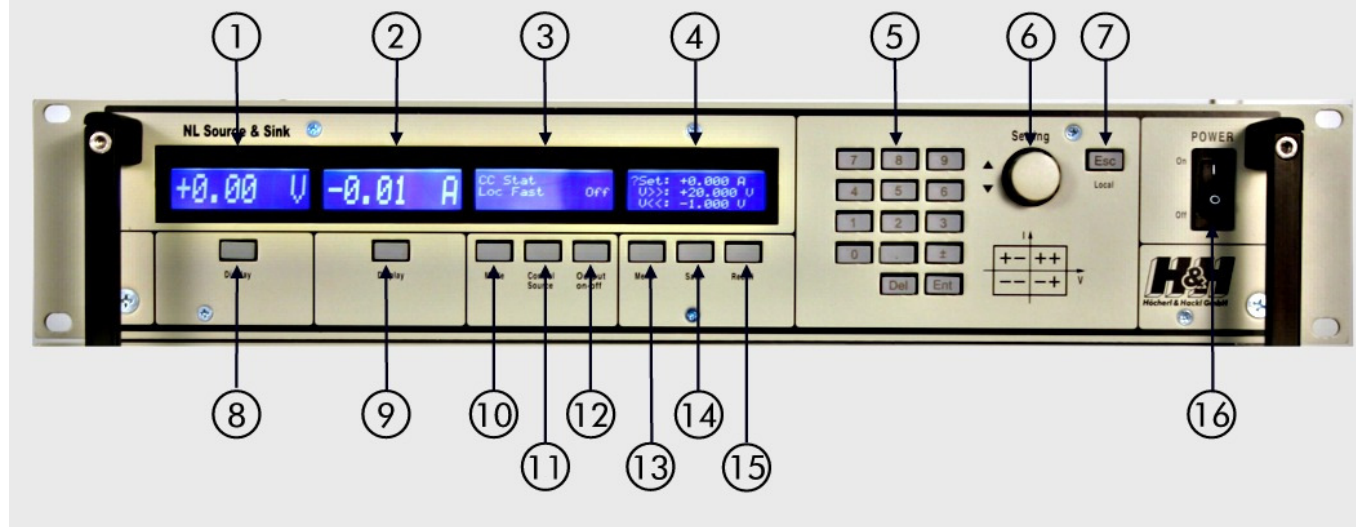
4 Front Panel

4.1 Bedienelementeübersicht

4.1 Control Panel Overview

Bedienelementeübersicht

Overview operating devices



4.2 Beschreibung Bedienelementeübersicht

Kennzahl	Anzeige bzw. Funktion
1	Display 1 zur Anzeige von Spannung, Leistung, Strom oder Widerstand
2	Display 2 zur Anzeige von Spannung, Leistung, Strom oder Widerstand
3	Display 3 zur Anzeige der momentanen Geräteeinstellungen
4	Display 4 zur Anzeige der momentanen Sollwerteinstellungen und des Menüs
5	Nummernblock
6	Drehgeber
7	ESCAPE / LOCAL-Taste
8	Taste zur Auswahl des Anzeigewertes Spannung – Leistung – Strom – Widerstand für Display 1
9	Taste zur Auswahl des Anzeigewertes Strom – Widerstand – Spannung – Leistung für Display 2
10	Taste zur Auswahl der Betriebsart Strom – Spannung
11	Taste zur Auswahl der Ansteuerquelle Intern – Extern
12	Taste zum Aktivieren des Ausgangs ein – aus (elektronisch)
13	Taste zum Aufruf des Menüs
14	Taste zum Speichern der aktuellen Einstellungen
15	Taste zum Aufrufen von gespeicherten Einstellungen
16	Netzschalter

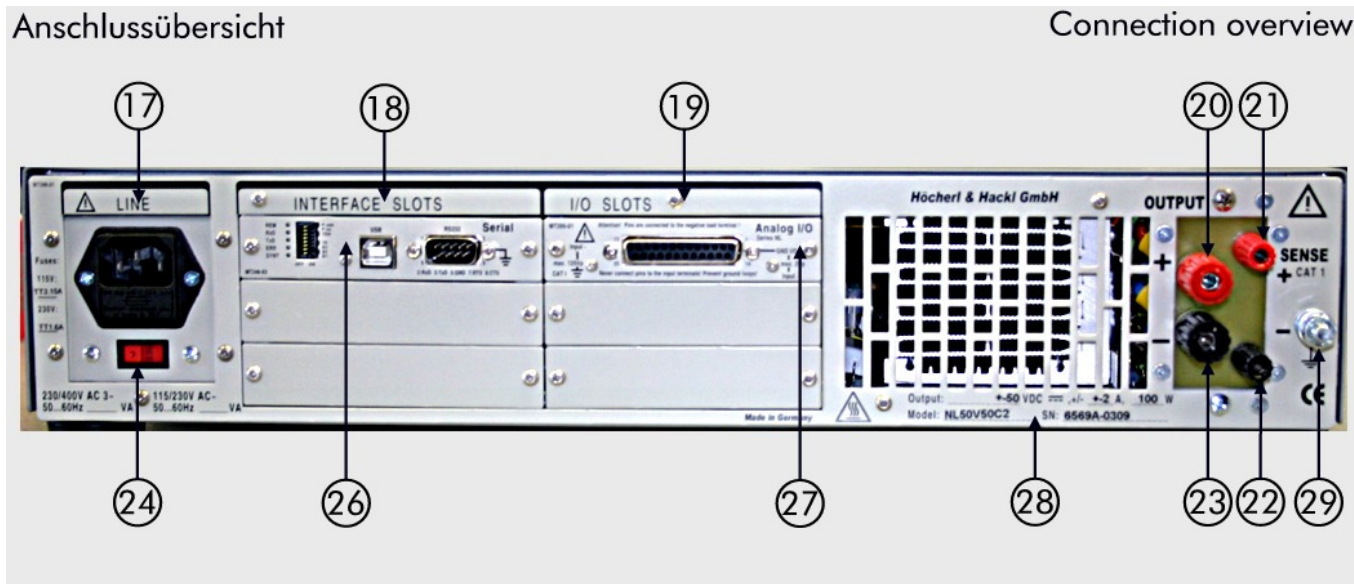
4.2 Description and Overview of Operating Devices

No	Description
1	Display 1 for indication of voltage, power, resistance and current
2	Display 2 for indication of voltage, power, resistance and current
3	Display 3 for indication of the current device settings
4	Display 4 for indication of the current nominal value settings and the menu
5	Keypad
6	Rotary encoder
7	ESCAPE / LOCAL button
8	Button for selection of the indication value: voltage – power – current – resistance for display 1
9	Button for selection of the indication value: current – resistance – voltage – power for display 2
10	Button for selection of the operating mode Current – Voltage
11	Button for selection of the control source Internal– External
12	Button for activation of the output on – off (electronic)
13	Button for calling the menu
14	Button to store the current settings
15	Button to recall the stored settings
16	Mains Power Switch

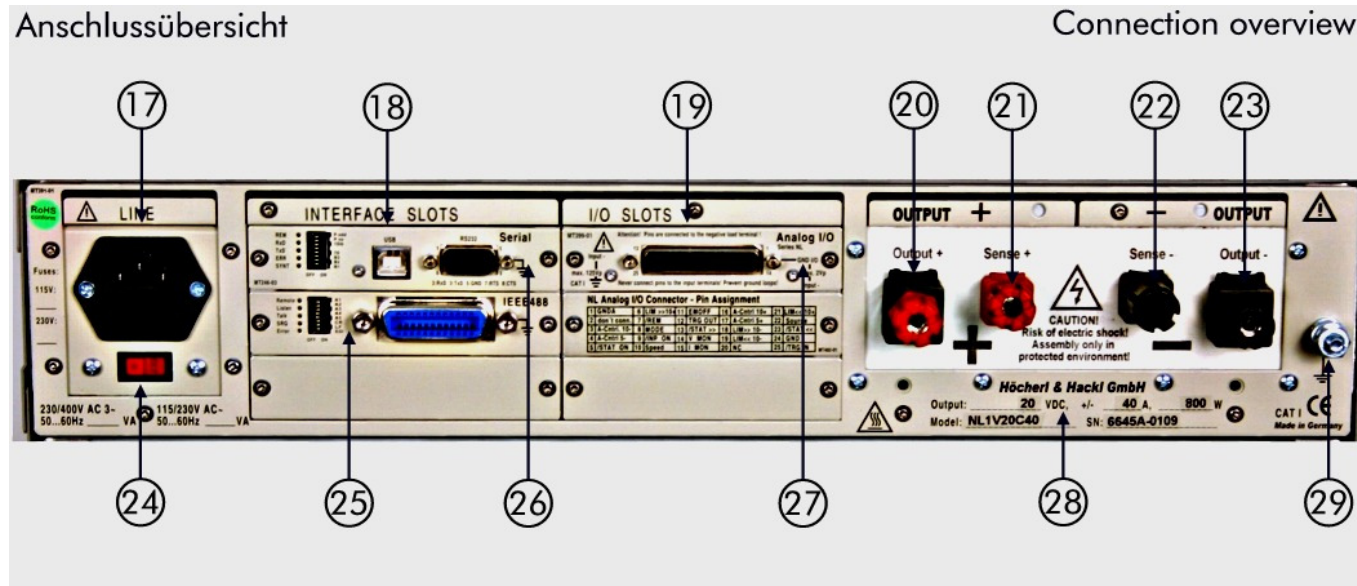
5 Rückwand

5 Back Panel

- 5.1 Anschlussübersicht NL 2HE
- 5.1 Connections on the Back Panel NL 2HU



5.2 Anschlussübersicht NL 5HE und größer
5.2 Connections on the Back Panel NL 5HU and higher



5.3 Beschreibung
Anschlussübersicht

Kennzahl	Anschluss, Bezeichnung
17	Netzanschlussbuchse
18	3-fach-Slot für die verschiedenen Interfacekarten
19	3-fach-Slot für Analog-I/O-Karten
20	Anschlussbuchse für Ausgang Plus
21	Sense-Buchse für Spannungsmesseingang Plus
22	Sense-Buchse für Spannungsmesseingang Minus
23	Anschlussbuchse für Ausgang Minus
24	Netzwahlschalter 115/230V AC 50Hz
25	GPIB (Option ZS03)
26	RS232 + USB
27	Analog I/O Karte
28	Typenschild
29	Erdanschlusschraube

5.3 Description
Connection Overview

No.	Description
17	Mains plug
18	Slots for up to 3 data interface boards
19	Slots for up to 3 Analog I/O boards
20	Positive output terminal
21	Positive sense terminal
22	Negative sense terminal
23	Negative output terminal
24	Line switch 115/230V AC 50Hz
25	GPIB (Option ZS03)
26	RS232 + USB
27	Analog I/O board
28	Identification plate
29	Earthing screw

6 Inbetriebnahme

6.1 Netzanschluss

Entsprechend der Schutzklasse 1 sind alle berührbaren Gehäuseteile mit dem Schutzleiter verbunden. Der Betrieb der Geräte darf nur an vorschriftsmäßigen, funktionierenden Schutzkontaktsystemen erfolgen.



Das Auftrennen der Schutzkontaktverbindung am Netzkabel oder innerhalb des Gerätes ist unzulässig!



Vergewissern Sie sich vor Anschluss des Gerätes an die Netzversorgung, dass die am Gerät eingestellte Betriebsspannung mit der Spannung der Netzversorgung übereinstimmt. Auf der Rückseite kann am Netzwahlschalter (24) die Betriebsspannung umgestellt werden.

Es kann zwischen 115VAC $\pm 10\%$ 50..60Hz und 230VAC $\pm 10\%$ 50..60Hz umgeschaltet werden.



Beim Ändern der Netzspannung muss auch eine entsprechende Sicherung lt. Angabe auf dem Typenschild in die Netzeinführung eingesetzt werden.



Lasten mit Drehstromanschluss sind nicht in der Anschlussspannung umschaltbar.

Sie sind ausschließlich für ein Netz mit 230/400VAC (L1, L2, L3, N und PE) ausgelegt.

6 Putting into Operation

6.1 Line Voltage

All case and chassis parts are connected to the safety earth corresponding to Safety Class 1.

For the operating of the devices all protection contact systems have to be established correctly.



Its inadmissible to remove the protection connection for the power cable or inside the device!



Before connecting the device to the power line you should make sure that the voltage setting at the back panel matches the technical characteristics on the power line.

The line voltage is indicated on the line switch (24) on the back panel.

It can be changed from 115 VAC $\pm 10\%$ 50..60Hz to 230 VAC $\pm 10\%$ 50..60Hz.

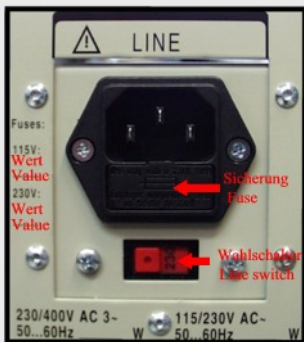


When the mains voltage setting is changed the fuse in the fuse holder of the mains plug has to be replaced by the type with the value indicated on the identification label.



Loads with a 3-phase input can not be changed in the mains voltage. They are only to be used at a 230/400VAC net (L1, L2, L3, N and PE).

1 Phasig Single phase



3 Phasig three phase

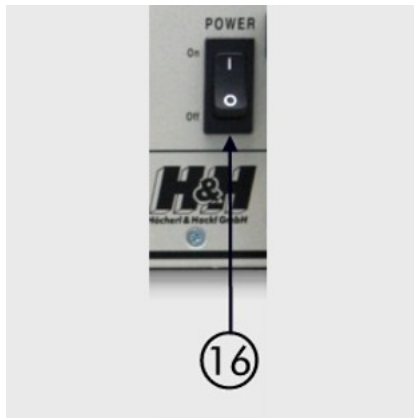


6.2 Einschalten des Gerätes

Ist das Gerät ordnungsgemäß aufgestellt und an das erforderliche Spannungsnetz angeschlossen, wird es mit dem Kippschalter (16) eingeschaltet.

6.2 Switch on the Load

When the load is connected to the mains line it is switched on by pressing switch (16).



6.3 EinschaltRoutine

Nach dem Einschalten durchläuft die Last eine Initialisierungsroutine. Erst danach können am Gerät Einstellungen vorgenommen werden. Diese Initialisierung dauert ca. 10 Sekunden, in dieser Zeit wird

- im Display 1 und 2 der Gerätetyp,



- im Display 3 die Seriennummer des Gerätes und die Firmwareversionen der Frontplatte und des Analoginterfaces



- und im Display 4



angezeigt.

Nach Abschluss der Initialisierung wechselt die Anzeige

- im Display 1 zum Spannungswert



6.3 Start-up Procedure

After power-on the load starts to proceed a initialization routine.

During the initialization no settings can be made. The initialization procedure takes about 10 seconds.

In the meantime

- display 1 and 2 show the device type,



- display 3 shows the serial number of the device and the firmware versions of the front panel and the analog interface



- and display 4 shows:



When the initialization procedure has finished the indication changes

- in display 1 to the voltage value



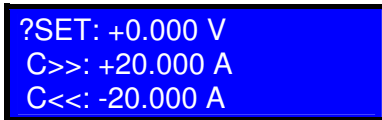
- im Display 2 zum Stromwert



- im Display 3 zu den momentanen Geräteeinstellungen



- und im Display 4 zu den momentanen Sollwerteinstellungen.



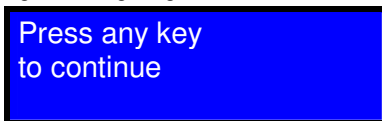
Das Gerät ist jetzt betriebsbereit.

Defaultwerte nach dem Einschalten:

Mode:	Spannung
Limit C>>:	max. positiver Strom
Limit C<<:	max. negativer Strom
Control Source:	Intern, statisch, lokal
Control Speed:	Fast
Input :	Off

Wird während der Initialisierung (sobald im Display 3 die Seriennummer erscheint) eine beliebige Taste an der Frontplatte gedrückt, so wird die Initialisierung unterbrochen und es können die Informationen Gerätetyp, Seriennummer und Firmwareversionen in Ruhe abgelesen werden.

Im Display 4 wird während dieser Zeit folgendes angezeigt:



Durch Drücken eines beliebigen Tasters an der Frontplatte wird die Initialisierungs-routine wieder fortgesetzt.

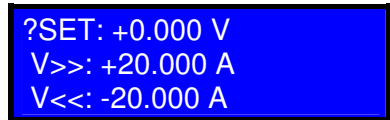
- in display 2 to the current value



- in display 3 to the current device settings



- and in display 4 to the current nominal value settings.



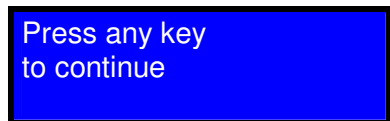
Now the device is ready to work.

Default settings after power on:

Mode:	Voltage
Limit C>>:	max. positive current
Limit C<<:	max. negative current
Control Source:	Internal, static, local
Control Speed:	Fast
Input:	Off

If during the initialization procedure (as soon as display 3 shows the serial number) any key on the front panel is pressed, then the initialization procedure is interrupted and you can read device type, serial number and firmware versions.

Meanwhile display 4 shows:



By pressing any key on the front panel the initialization procedure will be continued.

7 Anschluss des Prüflings

7.1 Sicherheitshinweise



Bei Geräten, die es erlauben, mit berührunggefährlichen Spannungen zu arbeiten, ist der Berührungsschutz durch Abdecken der Ausgangsklemmen oder durch entsprechenden Einbau in andere Gehäuse, Schränke, etc. zu gewährleisten.

Die maximal zulässigen Grenzwerte sind für Wechselspannung: 33Veff / 46,7Vs
für Gleichspannung: 70V



Die Spannung zwischen negativem Ausgang und Gehäuse darf aus Sicherheitsgründen 125V nicht überschreiten!



Beim Anschluss des Prüflings sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:

- Bevor der Prüfling an die Quelle-Senke angeschlossen wird, muss die Quelle-Senke eingeschaltet werden!
- Vor Anschluss des Prüflings ist der mit "Output" (12) bezeichnete Geräteausgang auszuschalten (im Display3 muss OFF angezeigt werden)!
- Bei unipolaren Geräten unbedingt auf richtige Polarität achten. Falschpolung kann das Gerät zerstören!
- Keine höhere Spannung als die max. zulässige Ausgangsspannung an die Klemmen legen. Höhere Spannung kann das Gerät zerstören!
- Zum Anschluss nur Kabel mit ausreichendem Querschnitt verwenden!

7 Connection of the Device Under Test

7.1 Safety Requirements



For devices that can operate at dangerous voltages the touch protection has to be realized by covering the output terminals or by an appropriate installation in other casings, racks, etc.

The max. permissible voltages are for AC voltage: 33Veff / 46.7Vp
for DC voltage: 70V



The maximum voltage between the negative output and case must not exceed 125V because of safety reasons!



The following items have to be made sure connecting a unit under test:

- Before connecting the DUT to the Source-Sink you must switch on the power switch of the Source-Sink!
- Before you connect the DUT you shall switch off the device output "Output" (12) (Display 3 shows OFF)!
- For unipolar devices take care for the right polarity. A wrong polarity can damage the device!
- Don't connect a higher voltage than the maximum permissible output voltage at any terminal. Higher voltage will damage the device!
- For the connection you should choose cables with sufficient diameter!

-
- Die Kabel dürfen 3m Länge nicht überschreiten und müssen verdreht sein!
 - Sollten schnelle Stromanstiege realisiert werden, wird empfohlen ein besonders induktionsarmes Kabel zu verwenden.
 - Spezielle induktionsarme Kabel können von H&H bezogen werden.
 - Bei Betrieb mit berührunggefährlichen Spannungen müssen berührbare Teile des Ausganges (Kupferschienen, Schrauben Teile des Kabels oder Kabelschuhs) abgedeckt oder durch einen entsprechenden Einbau des Gerätes in Schränke, etc. gegen unbeabsichtigtes Berühren geschützt werden.
- The cables must be not longer than 3m and have to be twisted!
 - For fast current transients use only non-inductive cables.
 - Special cables can be supplied by H&H.
 - When operating with dangerous voltages all touchable parts of the output terminals (copper bars, screws or parts of the cable or the thimble) have to be covered or protected against touch by fitting the device into a rack, etc.

7.2 Anschlussbeispiel eines Prüflings

Der Prüfling wird über die Polklemmen an der Geräterückseite angeschlossen.

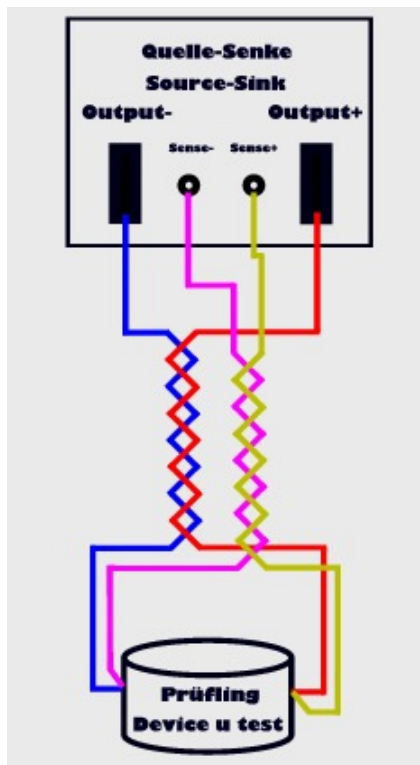
Die mit "Output" bezeichneten Polklemmen sind dabei die stromführenden Ausgänge. Die mit "Sense" bezeichneten Klemmen sind reine Messeingänge zur Spannungsmessung. Werden die Senseklemmen nicht beschaltet, so wird die Spannung automatisch an den Ausgangsklemmen gemessen. Die Senseanschlüsse sind über einen Widerstand von 50Ω mit den Ausgangsschienen verbunden.

7.2 Connection Example How to Connect the DUT

The DUT is connected to the plugs at the backside of the device.

The plugs labeled "Output" are the power leading outputs. The plugs labeled "Sense" are measuring inputs for measuring the voltage. If you don't connect the Sense plugs, the voltage will be automatically measured at the output terminals.


The Sense plugs are connected by an internal resistor with 50Ω to the corresponding output terminals.




7.3 Isolationsspannungen der Geräteanschlüsse

Die Sicherheits- und Isolationsabstände der NL-Geräte sind so bemessen, dass der Plusausgang der Lasten mit max. 200VDC gegen Potentialerde beaufschlagt werden darf.

Der GND der Analog I/O Schnittstelle ist galvanisch mit dem Minusausgang der Quelle-Senke verbunden. Der Minusausgang darf dann eine maximale Spannung von 125VDC gegenüber Potentialerde annehmen.

 Die Spannung zwischen Plus- und Minuseingang darf auf keinen Fall die maximale Ausgangsspannung der Last überschreiten.


 Die nachstehende Zeichnung zeigt die maximal zulässigen Spannungsverhältnisse an der Quelle-Senke. Diese dürfen auf keinen Fall überschritten werden, auch nicht im Fehlerfalle. Beachten Sie auch die Summe der Spannungen bei unterschiedlichen Polaritäten.
Geräte, die auf Grund zu hoher Spannungspotentiale zerstört werden, unterliegen auf keinen Fall der Gewährleistung.


7.3 Isolation Voltages of the Output Terminals

The isolation distances of the NL devices are dimensioned that the positive load output can be 200V against protective ground.

The GND at the analog I/O connector is galvanically connected to the negative load input terminal.

The negative output terminal must not exceed 125V DC against protective ground

 The voltage at the positive and negative load terminal must never exceed the maximum output voltage of the load.

 The following sketch shows the maximum permissible voltages at the Source-Sink.
These are the absolute maximum ratings and must not be exceeded.
Please take care of the sum of the voltages at different polarity.

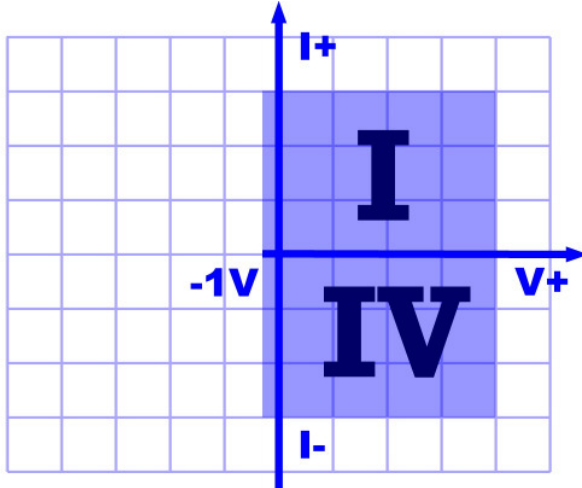
Units being damaged because of exceeding the isolation voltages are not covered by warranty.

8 Betriebsbereich und Betriebsarten

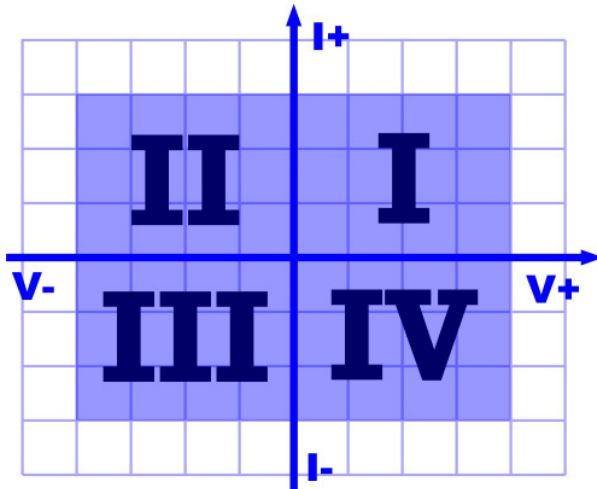
8 Operating Range and Operating Modes

8.1 Zulässiger Betriebsbereich

8.1 Permissible Operating Area



Unipolares Gerät / Unipolar device



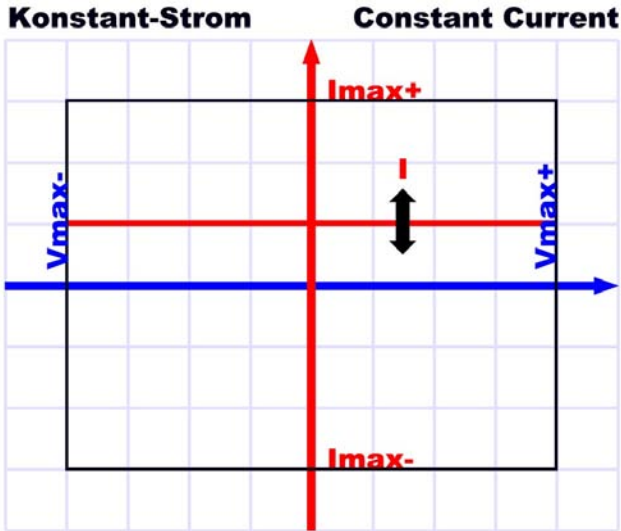
Bipolares Gerät / Bipolar device

Der Betriebsbereich des Gerätes wird durch die minimale und maximale Betriebsspannung, den maximalen Quellenstrom und den maximalen Senkenstrom bestimmt.

The operating range of the device depends on the minimum and maximum operating voltage, the maximum source current and the maximum sink current.

8.2 Strombetrieb

8.2 Current Mode

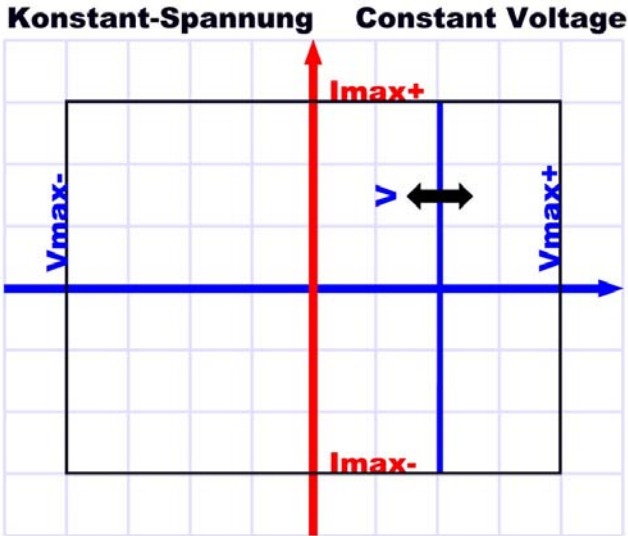


Der eingestellte Strom ist unabhängig von der Spannung.
Eine hochpräzise Stromregelung sorgt dafür, dass Spannungsänderungen keinen Einfluss auf den eingestellten Strom haben.

The adjusted current is independent of the voltage.
A current regulation at maximum precision guarantees that changes in the voltage don't have an impact on the adjusted current.

8.3 Spannungsbetrieb

8.3 Voltage Mode



In dieser Betriebsart regelt das Gerät die Ausgangsspannung.

In this operating mode the device regulates the output voltage.

9 Bedienung des Gerätes

9.1 Wahl der Betriebsarten

Das Gerät kann in zwei verschiedenen Betriebsarten arbeiten.

- **Konstant-Strom**
- **Konstant-Spannung**

Die jeweilige Betriebsart wird durch Drücken der Taste "Mode" (10) ausgewählt.

Bei jeder Betätigung wechselt die Betriebsart in folgender Reihenfolge Spannung, Strom und das Display 3 zeigt die aktuelle Betriebsart an.



Beim Wechsel der Betriebsart wird ein ggf. aktiver Ausgang automatisch deaktiviert.

9 Operating the Load

9.1 Mode Selection

The device can work in two different operating modes:

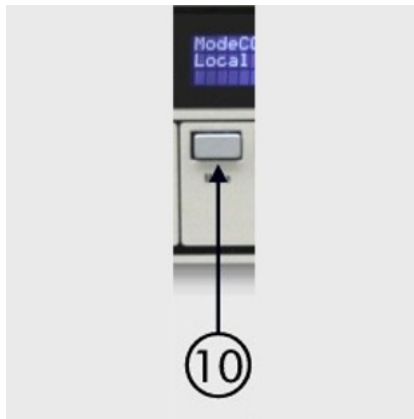
- **Constant Current**
- **Constant Voltage**

The mode is selected by pushing the "Mode" button (10).

Every time the button is pressed the mode is changed in the order Voltage, Current and the display 3 shows the active mode.



When changing the mode an activated output is automatically switched off.

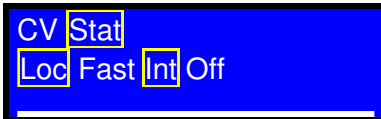


9.2 Wahl der Steuerquelle


Die Sollwertvorgabe des Gerätes kann von verschiedenen Steuerquellen vorgegeben werden.


- Lokal – Intern – Statisch
- Lokal – Extern – Statisch
- Remote – Intern – Statisch
- Remote – Intern – Dynamisch
- Remote – Extern – Statisch

Beim "Lokalen Betrieb" wird die jeweilige Steuerquelle durch Drücken der Taste "Control Source" (11) angewählt. Bei jeder Betätigung wechselt die Steuerquelle zwischen Intern und Extern. Das Display 3 zeigt die aktuelle Ansteuerquelle an.



Die Steuerquelle "Remote" wird automatisch beim Ansprechen des Gerätes über eine Datenschnittstelle aktiviert.

 Der Modus "Dynamisch" kann nur im "Remote-Betrieb" aktiviert werden. (siehe Programmierhandbuch)

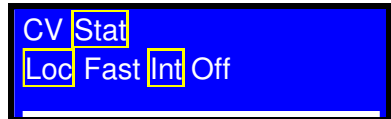
 Beim Wechsel der von Intern auf Extern und umgekehrt Steuerquelle wird der Ausgang deaktiviert.

9.2 Control Source Selection


The setting for the device can be done by several control sources:


- Local – Internal – Static
- Local – External – Static
- Remote – Internal – Static
- Remote – Internal – Dynamic
- Remote – External - Static

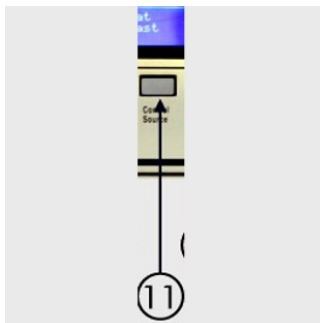
In "Local Mode" the control source is selected by pushing the button "Control Source" (11). Every time the button is pressed the control source will change between Internal and External. Display 3 shows the active control source.



The control source "Remote" is activated automatically when the device is programmed by data interface.

 The Mode "Dynamic" can only be activated in "Remote operation". (see programming manual)

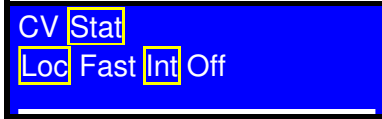
 By changing the control source from Internal to External and vice versa the output is automatically deactivated.



9.2.1 Lokal – Intern – Statisch

Die Ansteuerung der Quelle-Senke erfolgt lokal.
Die Einstellung ist gleichbleibend und kann mit dem Drehgeber (6) oder mit dem Nummernblock (5) variiert werden.

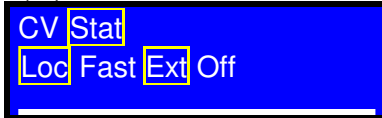
Display 3:



9.2.2 Lokal – Extern – Statisch

Die Ansteuerung der Quelle-Senke erfolgt extern.
Die Einstellung kann über die Analog I/O Buchse durch ein Steuersignal von -5V...5V oder -10...10V mit beliebiger Kurvenform vorgegeben werden.

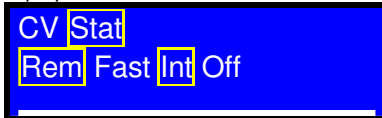
Display 3:



9.2.3 Remote – Intern – Statisch

Die Ansteuerung der Quelle-Senke erfolgt durch Programmierung über eine Datenschnittstelle.
Die Einstellung ist gleichbleibend und wird über die Datenschnittstelle vorgenommen (siehe Programmierhandbuch).

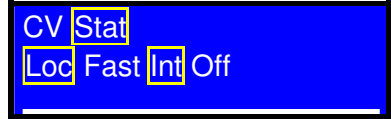
Display 3:



9.2.1 Local – Internal – Static

The control of the Source-Sink is carried out locally.
The setting value is constant and can be varied by the rotary encoder (6) or by the keypad (5).

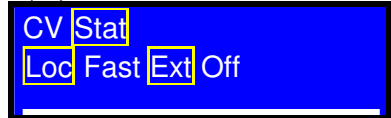
Display 3:



9.2.2 Local – External – Static

The control of the Source-Sink is carried out externally.
The setting can be made by an analog voltage -5V...5V or -10V...10V with an arbitrary waveform supplied to the Analog I/O connector

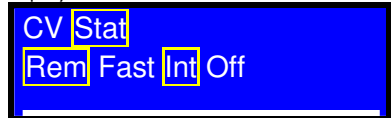
Display 3:



9.2.3 Remote – Internal – Static

The control of the Source-Sink is carried out by programming via a data interface.
The setting value is constant and is carried out through the data interface. (see programming manual)

Display 3:

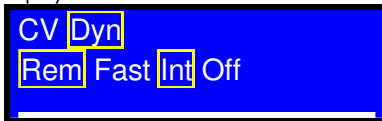


9.2.4 Remote – Intern – Dynamisch

Die Ansteuerung der Quelle-Senke erfolgt durch Programmierung über eine Datenschnittstelle.

Es können beliebige Kurvenformen über die Datenschnittstelle vorgegeben werden (siehe Programmierhandbuch).

Display 3:

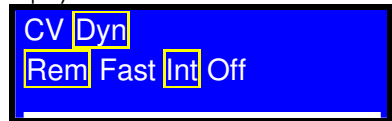


9.2.4 Remote – Internal - Dynamic

The control of the Source-Sink is carried out by programming via a data interface.

Arbitrary waveforms can be carried out through the data interface. (see programming manual)

Display 3:



9.2.5 Remote – Extern – Statisch

Die Ansteuerung der Quelle-Senke erfolgt über die Analog I/O Buchse durch ein Steuersignal von -5V...5V oder -10...10V mit beliebiger Kurvenform vorgegeben. (siehe auch Programmierhandbuch)

Display 3:



9.2.5 Remote – External – Static

The control of the Source-Sink is carried out by an analog voltage -5V...5V or -10V...10V with an arbitrary waveform supplied to the Analog I/O connector. (see programming manual)

Display 3:



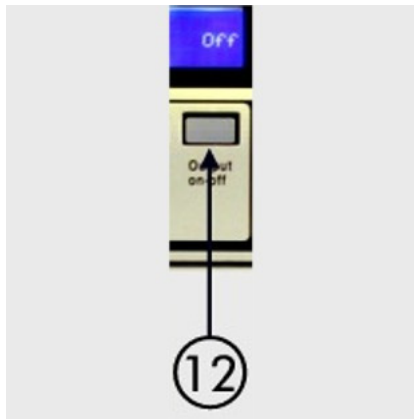
9.3 Ausgang ein- und ausschalten

Mit der mit "Output on-off" (12) gekennzeichneten Taste kann der Ausgang aus- und eingeschaltet werden. Bei eingeschaltetem Ausgang zeigt das Display 3 "On", bei ausgeschaltetem Ausgang "Off".



9.3 Output On – Off

The output can be switched on and off by pressing the button labeled "Output on-off" (12). "On" is indicated in display 3 by activated output and "Off" is indicated by deactivated output.



Bei "Output On" wird der angeschlossene Prüfling mit der Ausgangsgröße beaufschlagt. Im abgeschalteten Zustand ist der Eingangswiderstand des Gerätes > 50 kΩ.

Die Zu- und Abschaltung des Ausgangs kann auch extern über zwei Pins der Analog I/O-Buchse erfolgen.

Eine genaue Beschreibung ist unter dem Kapitel "Externe Zuschaltung des Ausgangs" zu finden.

For position "Output On" the connected unit under test receives the output parameter. When the switch is deactivated, the input resistance of the device is > 50 kΩ.

The switching of the output also can take place extern with two pins of the Analog I/O connector.

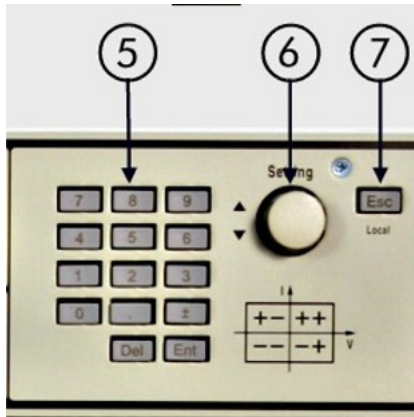
An exact description is provided in the section "External Control of the Output".

9.4 Nummernblock und Drehgeber

Mit dem Nummernblock (5) und dem Drehgeber (6) können Veränderungen an den Sollwerteneinstellungen vorgenommen werden.

9.4 Keypad and Rotary Encoder

Using the keypad (5) and the rotary encoder (6) changes of the nominal value setting can be carried out.



Nach dem Einschalten der Quelle-Senke ist im Display 4 die Sollwerteneinstellung (SET) in der Betriebsart Konstantspannung aktiviert und auf 0V eingestellt. Die Strombegrenzung ist auf den Maximalstrom (C>> obere Strombegrenzung) bzw. den Minimalstrom (C<< untere Strombegrenzung) gesetzt.

```
?SET: -0.000 V
C>>: +20.000 A
C<<: -20.000 A
```

Das Zeichen “?” bei “SET” zeigt an, dass durch Drehen des Drehgebers (6) oder durch Eingabe über den Nummernblock (5) eine Veränderung des Sollwertes für die Spannung vorgenommen wird. Durch Drücken auf den Drehgeber (6) erscheint an Stelle des Zeichens “?” das Zeichen “*”. Nun kann durch Drehen des Drehgebers (6) zwischen “SET”, “C>>” und “C<<” gewechselt werden.

After power-on of the Source-Sink the nominal value setting (SET) in constant voltage mode is activated in display 4 and set to 0V. The current limitation is set to the maximum current (C>> high current limitation) and the minimum current (C<< low current limitation).

```
?SET: -0.000 V
C>>: +20.000 A
C<<: -20.000 A
```

The character “?” on “SET” shows, that by turning the rotary encoder (6) or by entering via the keypad (5) a change of the nominal value setting for the voltage is carried out. By pressing the rotary encoder (6) the character “*” appears instead of the character “?”. Now you can change between “SET”, “C>>” and “C<<” by turning the rotary encoder (6).

Nach erneutem Drücken des Drehgebers (6) erscheint wieder "?" und die ausgewählte Einstellung kann verändert werden.

9.4.1 Einstellung mit Drehgeber







Drehen nach links = Verringerung des Einstellwertes.


Drehen nach rechts = Erhöhung des Einstellwertes.

9.4.2 Einstellung mit Nummernblock

Über den Nummernblock (5) kann der neue Sollwert eingegeben werden.

Zeichenübersicht:


	Auswahl des Vorzeichens
	Ziffern zur Sollwerteingabe
	Dezimaltrennzeichen
	Letztes Zeichen löschen
	Eingabe bestätigen
	Eingabe abbrechen und zum aktuellen Sollwert zurückkehren

Nachdem dem Bestätigen der Eingabe mit  wird der neue Sollwert übernommen und im Display 4 angezeigt.



Bei Überschreitung des Wertebereichs wird der maximal mögliche Wert eingestellt.



Wird im Remote-Betrieb die Taste  (7) gedrückt, so wird ein "RESET" des Gerätes ausgeführt.

After pressing the rotary encoder (6) again "?" appears and the selected setting can be changed.

9.4.1 Setting with Rotary Encoder







Left turn = setting value is decreased


Right turn = setting value is increased

9.4.2 Setting with Keypad

Using the keypad (5) a new nominal value can be entered.

Character overview:


	prefix selection
	numerical entry of the nominal value
	decimal separator
	delete the last character
	confirm entry
	Escape entry and return to the active nominal value setting

After confirming the entry with  the new nominal value setting is taken over and is shown in display 4.



When exceeding the current range the maximum possible value is set.



If in Remote mode the button  (7) is pressed, a "RESET" of the device will be carried out.

9.5 Spannung einstellen

In der Betriebsart Konstantspannung ist im Display 4 die Sollwerteneinstellung (SET) aktiviert und auf 0V eingestellt. Die Strombegrenzung ist auf den Maximalstrom (C>> obere Strombegrenzung) bzw. den Minimalstrom (C<< untere Strombegrenzung) gesetzt.

```
?SET: -0.000 V
C>>: +20.000 A
C<<: -20.000 A
```

Bei den Quellen-Senken sind positive und negative Spannungen möglich. Eine Änderung der Sollwerte ist mit dem Nummernblock (5) oder mit dem Drehgeber (6) möglich. (Bedienung siehe Kapitel Nummernblock und Drehgeber)



Bei Überschreitung des Wertebereichs wird der maximal mögliche Wert eingestellt.

Die untere Strombegrenzung muss immer niedriger als die obere Strombegrenzung sein. Der Abstand zwischen oberer und unterer Strombegrenzung beträgt 1% vom Strombereich des Gerätes. Wird für die untere Strombegrenzung ein Wert eingegeben, der über dem Wert der oberen Strombegrenzung liegt, so wird automatisch der 1%-Abstand eingestellt.

Beispiel:

Strombereich des Gerätes 20A
C>>: +12.000A
C<<: +15.000A wird eingestellt

Ergebnis:

```
?SET: -0.000 V
C>>: +12.000 A
C<<: +11.800 A
```

9.5 Voltage setting

In display 4 is in constant voltage mode the nominal value setting (SET) activated and set to 0V. The current limitation is set to the maximum current (C>> high current limitation) and the minimum current (C<< low current limitation).

```
?SET: -0.000 V
C>>: +20.000 A
C<<: -20.000 A
```

The source-sink allows positive and negative voltages. A change of the nominal values is with the keypad (5) or with the rotary encoder (6) possible. (Operation see chapter Keypad and Rotary Encoder)



When exceeding the current range the maximum possible value is set.

The low current limitation must always be lower than the high current limitation. The distance between high and low current limitation is 1% of the current range of the device. If for the low current limitation a value is entered, that is above the value of the high current limitation, then is automatically the 1% distance set.

Example:

Current range of the device 20A
C>>: +12.000A
C<<: +15.000 A is set

Result:

```
?SET: -0.000 V
C>>: +12.000 A
C<<: +11.800 A
```

Im Display 3 wird durch "LIM>>" und "LIM<<" angezeigt, wenn die obere (LIM>>) oder untere Strombegrenzung (LIM<<) erreicht ist.

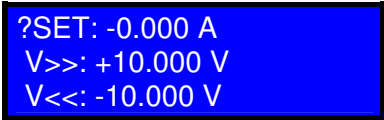


In display 3 "LIM>>" and "LIM<<" shows, when the high (LIM>>) or the low current limitation (LIM<<) is reached.



9.6 Strom einstellen

In der Betriebsart Konstantstrom ist im Display 4 die Sollwerteneinstellung (SET) aktiviert und auf 0A eingestellt. Die Spannungsbegrenzung ist auf die Maximalspannung ($V \gg$ obere Spannungsbegrenzung) bzw. die Minimalspannung ($V \ll$ untere Spannungsbegrenzung) gesetzt.



```
?SET: -0.000 A
V>>: +10.000 V
V<<: -10.000 V
```

Bei den Quellen-Senken wird die Stromflussrichtung durch das dem Sollwert vorangestellte Vorzeichen bestimmt. Positive Stromwerte werden von der Quelle-Senke erzeugt, sind also Quellenströme. Negative Stromwerte fließen in die Quelle-Senke, sind also Senkenströme.

Eine Änderung der Sollwerte ist mit dem Nummernblock (5) oder mit dem Drehgeber (6) möglich.

(Bedienung siehe Kapitel Nummernblock und Drehgeber)

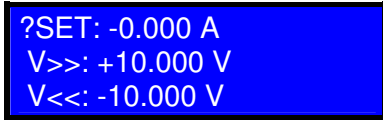


Bei Überschreitung des Wertebereichs wird der maximal mögliche Wert eingestellt.

Die untere Spannungsbegrenzung muss immer niedriger als die obere Spannungsbegrenzung sein. Der Abstand zwischen oberer und unterer Spannungsbegrenzung beträgt 1% vom Spannungsbereich des Gerätes. Wird für die untere Spannungsbegrenzung ein Wert eingegeben, der über dem Wert der oberen Spannungsbegrenzung liegt, so wird automatisch der 1%-Abstand eingestellt.

9.6 Current setting

In display 4 is in constant current mode the nominal value setting (SET) activated and set to 0A. The voltage limitation is set to the maximum voltage ($V \gg$ high voltage limitation) and the minimum voltage ($V \ll$ low voltage limitation).



```
?SET: -0.000 A
V>>: +10.000 V
V<<: -10.000 V
```

The current direction is determined by the nominal current's sign. Positive currents are produced by the Source-Sink and flow out of the device (source currents). Negative currents flow into the Source-Sink (sink currents).

A change of the nominal values is with the keypad (5) or with the rotary encoder (6) possible.

(Operation see chapter Keypad and Rotary Encoder)



When exceeding the current range the maximum possible value is set.

The low voltage limitation must always be lower than the high voltage limitation. The distance between high and low voltage limitation is 1% of the voltage range of the device. If for the low voltage limitation a value is entered, that is above the value of the high voltage limitation, then is automatically the 1% distance set.

Beispiel:

Spannungsbereich des Gerätes 10V
 V>>: +8.000V
 V<<: +9.000V wird eingestellt

Ergebnis:

```
?SET: -0.000 A
V>>: +8.000 V
V<<: +7.900 V
```

Im Display 3 wird durch LIM>> und LIM<< angezeigt, wenn die obere (LIM>>) oder untere Spannungsbegrenzung (LIM<<) erreicht ist.

```
CV Stat
Loc Fast Int On
LIM>>
```

Example:

Voltage range of the device 10V
 V>>: +8.000V
 V<<: +9.000V is set

Result:

```
?SET: -0.000 A
V>>: +8.000 V
V<<: +7.900 V
```

In display 3 "LIM>>" and "LIM<<" shows, when the high (LIM>>) or the low voltage limitation (LIM<<) is reached.

```
CV Stat
Loc Fast Int On
LIM>>
```

9.7 Menü

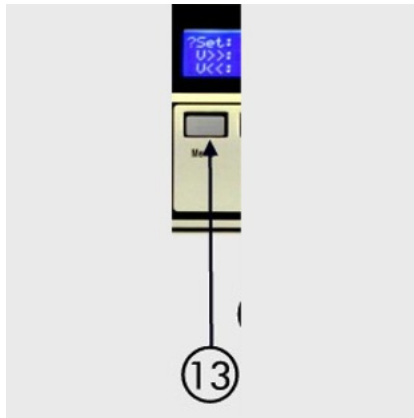
Durch Drücken der Taste "Menu" (13) wird im Display 4 das Hauptmenü angezeigt.

*CURRENT
VOLTAGE
SYSTEM

9.7 Menu

After pressing the "Menu" button (13) display 4 shows the main menu.

*CURRENT
VOLTAGE
SYSTEM



Mit dem Drehgeber (6) kann im Hauptmenü ein Menüpunkt ausgewählt werden. Das Zeichen "*" zeigt an, welcher Menüpunkt angewählt ist. Drehen nach links = Menüpunkt nach unten, Drehen nach rechts = Menüpunkt nach oben. Durch Drücken auf den Drehgeber (6) wird der angewählte Menüpunkt aktiviert und es erscheint das entsprechende Untermenü. Im Untermenü kann mit dem Drehgeber (6) ein Untermenüpunkt ausgewählt werden. Durch erneutes Drücken des Drehgebers (6) wird die Parametereinstellung aktiviert.



Mit der Taste "ESC" (7) kann man das Menü wieder verlassen.

By using the rotary encoder (6) a menu item can be selected from the main menu.

The character "*" shows the selected menu item. Left turn = menu item down, right turn = menu item up. By pressing the rotary encoder (6) the selected menu item is activated and the corresponding submenu appears. In the submenu a submenu item can be selected by using the rotary encoder. By pressing the rotary encoder (6) again the parameter setting is activated.



By pressing the button "ESC" (7) you can exit the menu.

9.7.1 Aufbau des Menüs

Hauptmenü	Untermenü	Parameter	Bemerkung	
CURRENT	C LEVEL IMM	? +0.000 A	Konstanten Strom einstellen getriggerten Strom einst.	
	C LEVEL TRIG	? +0.000 A		
	C >>	? +20.000 A	obere Strombegrenzung einstellen	
	C <<	? -20.000 A		
	C RANGE?	+20.000 A	Strombereich abfragen	
	VOLTAGE	V LEVEL IMM	? +0.000 V	Konstante Spannung einst. getriggerte Spannung einst.
V LEVEL TRIG		? +0.000 V		
V >>		? +10.000 V	obere Spannungsbegrenzung einstellen	
V <<		? -10.000 V		
V RANGE?		+10.000 V	Spannungsbereich abfragen	
SYSTEM		FAN SPEED	? AUTO ? FULL	Lüftergeschwindigkeit auto Lüftergeschwindigkeit voll
	CONTROL SPEED	? FAST ? SLOW		
	RESET	RESET	Reset des Gerätes	
	TRIGGER	TRIG SOURCE	? IMMEDIATE	Trigger deaktiviert Triggerquelle Timer Triggerquelle Bus Triggerquelle Extern
			? TIMER	
? BUS				
? EXTERNAL				

9.7.1 Structure of the menu

Main menu	Submenu	Parameter	Comment
CURRENT	C LEVEL IMM	? +0.000 A	Set current
	C LEVEL TRIG	? +0.000 A	Set triggered current
	C >>	? +20.000 A	Set high current protection
	C <<	? -20.000 A	Set low current protection
	C RANGE?	+20.000 A	Query current range
	VOLTAGE	V LEVEL IMM	? +0.000 V
	V LEVEL TRIG	? +0.000 V	Set triggered voltage
	V >>	? +10.000 V	Set high voltage protection
	V <<	? -10.000 V	Set low voltage protection
	V RANGE?	+10.000 V	Query voltage range
SYSTEM	FAN SPEED	? AUTO	Fan speed auto
		? FULL	Fan speed full
	CONTROL SPEED	? FAST	Control time constant FAST
		? SLOW	Control time constant SLOW
	RESET	RESET	Device Reset
TRIGGER	TRIG SOURCE	? IMMEDIATE	Trigger deactivated
		? TIMER	Trigger source Timer
		? BUS	Trigger source Bus
		? EXTERNAL	Trigger source External

9.7.2 Hauptmenü CURRENT

Hauptmenü	Untermenü	Parameter	Bemerkung
CURRENT	C LEVEL IMM	? +0.000 A	Konstanten Strom einstellen
	C LEVEL TRIG	? +0.000 A	getriggerten Strom einst.
	C >>	? +20.000 A	obere Strombegrenzung einstellen
	C <<	? -20.000 A	untere Strombegrenzung einstellen
	C RANGE?	+20.000 A	Strombereich abfragen

9.7.2 Main Menu CURRENT

Main menu	Submenu	Parameter	Comment
CURRENT	C LEVEL IMM	? +0.000 A	Set current
	C LEVEL TRIG	? +0.000 A	Set triggered current
	C >>	? +20.000 A	Set high current protection
	C <<	? -20.000 A	Set low current protection
	C RANGE?	+20.000 A	Query current range

C LEVEL IMM

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird die aktuelle Sollwerteneinstellung für den Strom im Display 4 angezeigt. Über den Nummernblock (5) kann ein neuer Sollwert für den Strom eingegeben werden. Befindet sich das Gerät im Strombetrieb, wird der neue Wert sofort eingestellt, sofern dieser im gültigen Wertebereich liegt. Bei Überschreitung des Wertebereichs wird der maximal mögliche Wert eingestellt.

Der Einstellbereich ist den Technischen Daten des jeweiligen Modells zu entnehmen.

C LEVEL IMM

After invoking the parameter settings the active nominal value setting for the current is shown in display 4. By using the keypad (5) a new nominal value for the current can be entered. If the device is in current mode, the new value will be set promptly, provided that the value is within the valid range. When exceeding the current range the maximum possible value is set.

The setting range is specified in the technical data of the particular device type.

Bei den Quellen-Senken wird die Stromflussrichtung durch das dem Sollwert vorangestellte Vorzeichen bestimmt. Positive Stromwerte werden von der Quelle-Senke erzeugt, sind also Quellenströme. Negative Stromwerte fließen in die Quelle-Senke, sind also Senkenströme.

Befindet sich das Gerät nicht im Konstantstrombetrieb, wird der neue Einstellwert gespeichert und beim Wechsel in den Strombetrieb eingestellt. Als Parameter sind alle Zahlenwerte innerhalb des Strombereiches erlaubt.

C LEVEL TRIG

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird die aktuelle Sollwerteneinstellung für den getriggerten Strom im Display 4 angezeigt. Über den Nummernblock (5) kann ein neuer Sollwert für den getriggerten Strom eingegeben werden. (siehe auch Hauptmenü TRIGGER und Programmierhandbuch).

Für die Einstellwerte gilt dasselbe wie für C LEVEL IMM.

Das Triggerereignis wird im Hauptmenü TRIGGER definiert.

Tritt das Triggerereignis ein und Konstantstrombetrieb ist eingestellt, stellt das Gerät den vorher eingestellten getriggerten Strom ein, wenn nicht eine dynamische Betriebsart triggerfähig gemacht wurde (s. SubSystem TRIGger im Programmierhandbuch).

Als Parameter sind alle Zahlenwerte innerhalb des Strombereiches erlaubt.

The current direction is determined by the nominal current's sign. Positive currents are produced by the Source-Sink and flow out of the device (source currents). Negative currents flow into the Source-Sink (sink currents).

If the device is not in operating mode constant current, the new setting value is saved and set when changing into current mode.

All numeric values within the current range of the particular model are allowed as parameters.

C LEVEL TRIG

After invoking the parameter settings the active nominal value setting for the triggered current is shown in display 4. By using the keypad (5) a new nominal value for the triggered current can be entered. (see also main menu TRIGGER and programming manual).

The same rules as for C LEVEL IMM values are valid.

The trigger event is defined using the main menu TRIGGER.

If the trigger event takes place and the operating mode constant current is set, the device sets the programmed trigger current unless there is a dynamic mode waiting for a trigger (see programming manual subsystem TRIGger).

All numeric values within the current range of the particular model are allowed as parameters.

C >>

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird die aktuelle Sollwerteneinstellung für die obere Strombegrenzung im Display 4 angezeigt. Über den Nummernblock (5) kann ein neuer Sollwert für die obere Strombegrenzung eingegeben werden.

Die obere Strombegrenzung kann nicht durch einen separaten Befehl aktiviert bzw. deaktiviert werden. Durch die Einstellung eines oberen Strombegrenzungswertes ist die Strombegrenzung aktiviert. Soll die eingestellte obere Strombegrenzung deaktiviert werden, muss der Sollwert wieder auf den Maximalwert (default) eingestellt werden. Ansonsten gelten die gleichen Regeln wie bei den Stromsettings.

Display 4:

**C >>**

After invoking the parameter settings the active nominal value setting for the high current limitation is shown in display 4. By using the keypad (5) a new nominal value for the high current limitation can be entered.

The high current limitation can not be separately activated/deactivated but is always active. By setting a high current limitation the current limitation is activated. If the high current limitation shall be "deactivated" the high current limitation value shall be set to maximum value (default). Additionally, the same rules as with current settings are valid.

Display 4:

**C <<**

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird die aktuelle Sollwerteneinstellung für die untere Strombegrenzung im Display 4 angezeigt. Über den Nummernblock (5) kann ein neuer Sollwert für die untere Strombegrenzung eingegeben werden.

Die untere Strombegrenzung kann nicht durch einen separaten Befehl aktiviert bzw. deaktiviert werden. Durch die Einstellung eines unteren Strombegrenzungswertes ist die Strombegrenzung aktiviert. Soll die eingestellte untere Strombegrenzung deaktiviert werden, muss der Sollwert wieder auf den Minimalwert (default) eingestellt werden. Ansonsten gelten die gleichen Regeln wie bei den Stromsettings.

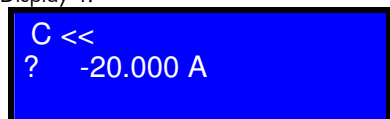
Display 4:

**C <<**

After invoking the parameter settings the active nominal value setting for the low current limitation is shown in display 4. By using the keypad (5) a new nominal value for the low current limitation can be entered.

The low current limitation can not be separately activated/deactivated but is always active. By setting a low current limitation the current limitation is activated. If the low current limitation shall be "deactivated" the low current limitation value shall be set to minimum value (default). Additionally, the same rules as with current settings are valid.

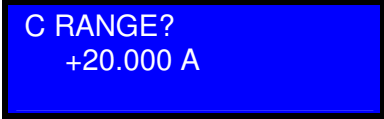
Display 4:



C RANGE?

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird der Strombereich der Quelle-Senke im Display 4 angezeigt.

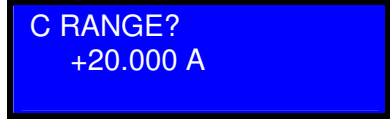
Display 4:



C RANGE?

After invoking the parameter settings the current range of the Source-Sink is shown in display 4.

Display 4:



9.7.3 Hauptmenü VOLTAGE

Hauptmenü	Untermenü	Parameter	Bemerkung
VOLTAGE	V LEVEL IMM	? +0.000 V	Konstante Spannung einst.
	V LEVEL TRIG	? +0.000 V	getriggerte Spannung einst.
	V >>	? +10.000 V	obere Spannungsbegrenzung einstellen
	V <<	? -10.000 V	untere Spannungsbegrenzung einstellen
	V RANGE?	+10.000 V	Spannungsbereich abfragen

9.7.3 Main Menu VOLTAGE

Main menu	Submenu	Parameter	Comment
VOLTAGE	V LEVEL IMM	? +0.000 V	Set voltage
	V LEVEL TRIG	? +0.000 V	Set triggered voltage
	V >>	? +10.000 V	Set high voltage protection
	V <<	? -10.000 V	Set low voltage protection
	V RANGE?	+10.000 V	Query voltage range

V LEVEL IMM

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird die aktuelle Sollwerteneinstellung für die Spannung im Display 4 angezeigt. Über den Nummernblock (5) kann ein neuer Sollwert für die Spannung eingegeben werden. Befindet sich das Gerät im Spannungsbetrieb, wird der neue Wert sofort eingestellt, sofern dieser im gültigen Wertebereich liegt. Bei Überschreitung des Wertebereichs wird der maximal mögliche Wert eingestellt.

Der Einstellbereich ist den Technischen Daten des jeweiligen Modells zu entnehmen.

V LEVEL IMM

After invoking the parameter settings the active nominal value setting for the voltage is shown in display 4. By using the keypad (5) a new nominal value for the voltage can be entered. If the device is in voltage mode, the new value will be set promptly, provided that the value is within the valid range. When exceeding the voltage range the maximum possible value is set.

The setting range is specified in the technical data of the particular device type. The source-sink allows positive and negative voltages.

Bei den Quellen-Senken sind positive und negative Spannungen möglich.

Befindet sich das Gerät nicht im Konstantspannungsbetrieb, wird der neue Einstellwert gespeichert und beim Wechsel in den Spannungsbetrieb eingestellt.

Als Parameter sind alle Zahlenwerte innerhalb des Spannungsbereiches erlaubt.

V LEVEL TRIG

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird die aktuelle Sollwerteneinstellung für die getriggerte Spannung im Display 4 angezeigt. Über den Nummernblock (5) kann ein neuer Sollwert für die getriggerte Spannung eingegeben werden.

(siehe auch Hauptmenü TRIGGER und Programmierhandbuch).

Für die Einstellwerte gilt dasselbe wie für V LEVEL IMM.

Das Triggerereignis wird im Hauptmenü TRIGGER definiert.

Tritt das Triggerereignis ein und Konstantspannungsbetrieb ist eingestellt, stellt das Gerät die vorher eingestellte getriggerte Spannung ein, wenn nicht eine dynamische Betriebsart triggerfähig gemacht wurde (s. SubSystem TRIGger im Programmierhandbuch).

Als Parameter sind alle Zahlenwerte innerhalb des Spannungsbereiches erlaubt.

V >>

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird die aktuelle Sollwerteneinstellung für die obere Spannungsbegrenzung im Display 4 angezeigt. Über den Nummernblock (5) kann ein neuer Sollwert für die obere Spannungsbegrenzung eingegeben werden.

Die obere Spannungsbegrenzung kann nicht durch einen separaten Befehl aktiviert bzw. deaktiviert werden.

If the device is not in the operating mode constant voltage, the new setting value is saved and set when changing to the operating mode voltage.

All numeric values within the voltage range of the particular model are allowed as parameters.

V LEVEL TRIG

After invoking the parameter settings the active nominal value setting for the triggered voltage is shown in display 4. By using the keypad (5) a new nominal value for the triggered voltage can be entered.

(see also main menu TRIGGER and programming manual).

The same rules as for V LEVEL IMM values are valid.

The trigger event is defined using the main menu TRIGGER.

If the trigger event takes place and the operating mode constant voltage is set, the device sets the programmed trigger voltage unless there is a dynamic mode waiting for a trigger (see programming manual subsystem TRIGger).

All numeric values within the voltage range of the particular model are allowed as parameters.

V >>>

After invoking the parameter settings the active nominal value setting for the high voltage limitation is shown in display 4. By using the keypad (5) a new nominal value for the high voltage limitation can be entered.

The high voltage limitation can not be separately activated/deactivated but is always active.

Durch die Einstellung eines oberen Spannungsbegrenzungswertes ist die Spannungsbegrenzung aktiviert. Soll die eingestellte obere Spannungsbegrenzung deaktiviert werden, muss der Sollwert wieder auf den Maximalwert (default) eingestellt werden. Ansonsten gelten die gleichen Regeln wie bei den Spannungssettings.

By setting a high voltage limitation the voltage limitation is activated. If the high voltage limitation shall be "deactivated" the high voltage limitation value shall be set to maximum value (default). Additionally, the same rules as with voltage settings are valid.

Display 4:



Display 4:



V <<

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird die aktuelle Sollwerteinstellung für die untere Spannungsbegrenzung im Display 4 angezeigt. Über den Nummernblock (5) kann ein neuer Sollwert für die untere Spannungsbegrenzung eingegeben werden.

V <<

After invoking the parameter settings the active nominal value setting for the low voltage limitation is shown in display 4. By using the keypad (5) a new nominal value for the low voltage limitation can be entered.

Die untere Spannungsbegrenzung kann nicht durch einen separaten Befehl aktiviert bzw. deaktiviert werden. Durch die Einstellung eines unteren Spannungsbegrenzungswertes ist die Spannungsbegrenzung aktiviert. Soll die eingestellte untere Spannungsbegrenzung deaktiviert werden, muss der Sollwert wieder auf den Minimalwert (default) eingestellt werden. Ansonsten gelten die gleichen Regeln wie bei den Spannungssettings.

The low voltage limitation can not be separately activated/deactivated but is always active. By setting a low voltage limitation the voltage limitation is activated. If the low voltage limitation shall be "deactivated" the low voltage limitation value shall be set to minimum value (default). Additionally, the same rules as with voltage settings are valid.

Display 4:



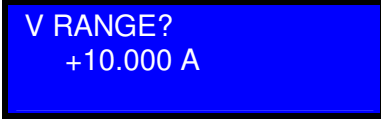
Display 4:



V RANGE?

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird der Spannungsbereich der Quelle-Senke im Display 4 angezeigt.

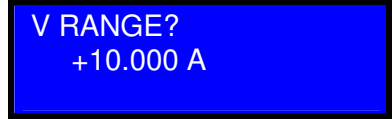
Display 4:



V RANGE?

After invoking the parameter settings the voltage range of the Source-Sink is shown in display 4.

Display 4:



9.7.4 Hauptmenü SYSTEM

Hauptmenü	Untermenü	Parameter	Bemerkung
SYSTEM	FAN SPEED	? AUTO	Lüftergeschwindigkeit auto
		? FULL	Lüftergeschwindigkeit voll
	CONTROL SPEED	? FAST	Regelzeitkonstante FAST
		? SLOW	Regelzeitkonstante SLOW
	RESET	RESET	Reset des Gerätes

9.7.4 Main Menu SYSTEM

Main menu	Submenu	Parameter	Comment
SYSTEM	FAN SPEED	? AUTO	Fan speed auto
		? FULL	Fan speed full
	CONTROL SPEED	? FAST	Control time constant FAST
		? SLOW	Control time constant SLOW
	RESET	RESET	Device Reset

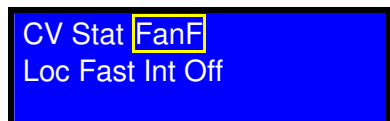
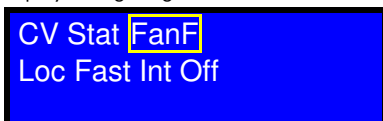
FAN SPEED

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird die aktuell eingestellte Lüftergeschwindigkeit im Display 4 angezeigt. Durch Drehen des Drehgebers (6) kann die Lüftergeschwindigkeit ausgewählt und durch Drücken des Drehgebers (6) geändert werden. Bei Parameter "AUTO" (default) werden die Gerätelüfter auf automatischen (strom- und temperaturgesteuerten) Betrieb und bei Parameter "FULL" auf volle Lüftergeschwindigkeit geschaltet. Die Lüftergeschwindigkeit "FULL" wird in Display 3 angezeigt.

FAN SPEED

After invoking the parameter settings the active fan speed is shown in display 4. By turning the rotary encoder (6) the fan speed can be selected and by pressing the rotary encoder (6) the new parameter can be activated.

Parameter "AUTO" switches the fans to automatic (current and temperature-controlled) operation and parameter "FULL" to continuous maximum fan speed. The fan speed "FULL" is shown in display 3.



Nach dem Einschalten und nach "RESET" ist die automatische Lüftersteuerung aktiv.

CONTROL SPEED

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird die aktuell eingestellte Regelzeitkonstante im Display 4 angezeigt. Durch Drehen des Drehgebers (6) kann die Regelzeitkonstante ausgewählt und durch Drücken des Drehgebers (6) geändert werden.

Bei instabilen Systemen kann es von Vorteil sein, die Regelzeitkonstante auf langsam "SLOW" zu schalten.

Die Regelzeitkonstante wird im Display 3 angezeigt.



Nach dem Einschalten und nach „RESET“ ist die schnelle Regelzeitkonstante "FAST" eingestellt.

RESET

Nach Aufruf der Parametereinstellung im Display 4 kann durch Drücken auf den Drehgeber (6) ein "RESET" erzeugt werden. Durch "RESET" wird die Werkseinstellung des Gerätes aufgerufen.

After power-on and after "RESET" the automatic fan control is active.

CONTROL SPEED

After invoking the parameter settings the active control time constant is shown in display 4. By turning the rotary encoder (6) the control time constant can be selected and by pressing the rotary encoder (6) the new parameter can be activated.

At oscillating systems switching to control time constant "SLOW" may cause stabilization of the system.

The control time constant is shown in display 3.



After power-on and after "RESET" the control time constant "FAST" is active.

RESET

After invoking the parameter settings in display 4 a "RESET" can be generated by pressing the rotary encoder (6). "RESET" activates the factory settings of the device.

9.7.5 Hauptmenü TRIGGER

Hauptmenü	Untermenü	Parameter	Bemerkung
TRIGGER	TRIG SOURCE	? IMMEDIATE ? TIMER ? BUS ? EXTERNAL	Trigger deaktiviert Triggerquelle Timer Triggerquelle Bus Triggerquelle Extern

9.7.5 Main Menu TRIGGER

Main menu	Submenu	Parameter	Comment
TRIGGER	TRIG SOURCE	? IMMEDIATE ? TIMER ? BUS ? EXTERNAL	Trigger deactivated Trigger source Timer Trigger source Bus Trigger source External

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird die aktuell eingestellte Triggerquelle im Display 4 angezeigt. Durch Drehen des Drehgebers (6) kann die Triggerquelle ausgewählt und durch Drücken des Drehgebers (6) geändert werden. Es wird die Triggerquelle für getriggerte Einstellwerte in beiden Betriebsarten CC und CV festgelegt.

After invoking the parameter settings the active trigger source is shown in display 4. By turning the rotary encoder (6) the trigger source can be selected and by pressing the rotary encoder (6) it can be activated. The trigger source for triggered setting values in both operating modes CC and CV is set.



Mit "TRIG SOURCE IMMEDIATE" wird das Warten auf ein Triggerereignis deaktiviert.



Using "TRIG SOURCE IMMEDIATE" disables the waiting for a trigger.



Mit "TRIG SOURCE TIMER" wird der Ablauf des lastinternen Timers, als Triggerquelle zur Messdatensatz-speicherung festgelegt.



Using "TRIG SOURCE TIMER" the expiry of the load-internal timer is defined as trigger source for measurement record savings.



Mit "TRIG SOURCE BUS" wartet das Gerät auf ein Triggersignal vom steuernden Bus. (siehe Programmierhandbuch)



Using "TRIG SOURCE BUS" the device waits for a trigger signal from the controlling bus (see programming manual).



Mit "TRIG SOURCE EXTERNAL" wartet das Gerät auf ein Triggersignal vom Analog I/O-Stecker an der Geräterückseite. Als externer Trigger muss eine abfallende Flanke (TTL-Signal) an der Analog-I/O-Buchse angelegt werden (s. Steckerbelegung Analog-I/O-Stecker).



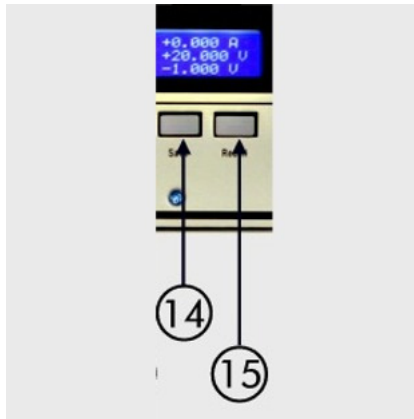
Using "TRIG SOURCE EXTERNAL" the device waits for a trigger signal from the Analog I/O Port at the back panel. A falling edge TTL signal must be provided to the Analog I/O connector (see pin assignment of the Analog I/O connector) as external trigger signal.

9.8 Geräteeinstellungen abspeichern

Mit den Tasten "Save" (14) und "Recall" (15) können die aktuellen Geräteeinstellungen abgespeichert und später wieder aufgerufen werden. Es sind 10 nichtflüchtige Speicherplätze [0...9] vorhanden.

9.8 Save Device Settings

Using the buttons "Save" (14) and "Recall" (15) the active device settings can be saved and later on recalled again. There are 10 non-volatile memory cells [0...9] available.



9.8.1 Einstellungen speichern

Nach Drücken der Taste "Save" (14) erscheint im Display 4:

Select SAVE Mem.
Press 0..9
?

Mit dem Nummernblock (5) wird nun ein Speicherplatz [0...9] ausgewählt. Nachdem eine Ziffer gedrückt wurde wird das Speichern im Display 4 kurz bestätigt.

Select SAVE Mem.
Press 0..9
? 1 saved

9.8.1 Save Settings

After pressing the button "Save" (14) in display 4 appears:

Select SAVE Mem.
Press 0..9
?

Using the keypad (5) a memory cell [0..9] is selected. After pressing a numeric character the storage is shortly confirmed in display 4.

Select SAVE Mem.
Press 0..9
? 1 saved

Folgende Geräteeinstellungen werden gespeichert:

- Betriebsart
- Steuerquelle
- Lüftergeschwindigkeit
- Regelzeitkonstante
- Status Ausgang
- Sollwerteinstellungen

9.8.2 Einstellungen aufrufen

Nach Drücken der Taste "Recall" (15) erscheint im Display 4:

Select RCL Mem.
Press 0..9
?

Mit dem Nummernblock (5) wird nun ein Speicherplatz [0..9] ausgewählt. Nachdem eine Ziffer gedrückt wurde werden die Geräteeinstellungen aus dem Speicherplatz aufgerufen und übernommen.

The following device settings are saved:

- Operating mode
- Control source
- Fan speed
- Control time constant
- Status output
- nominal value settings

9.8.2 Recall Settings

After pressing the button "Recall" (15) in display 4 appears:

Select RCL Mem.
Press 0..9
?

Using the keypad (5) a memory cell [0..9] is selected. After pressing a numeric character the device settings are recalled from the memory cell and taken over.

9.9 Regelzeitkonstante

Bei bestimmten Prüflingen oder extrem langen Anschlussleitungen kann es evtl. zu Unstabilitäten des Regelkreises kommen.

Die Serie NL bietet die Möglichkeit, die interne Regelgeschwindigkeit zwischen schnell (FAST) und langsam (SLOW) umzuschalten.

Die Umschaltung erfolgt über das Menü (13). (siehe Kapitel Menü – Hauptmenü SYSTEM)

9.10 Grenzwerte

Im Konstant-Spannungsbetrieb kann eine obere und eine untere Strombegrenzung eingestellt werden.

(siehe Kapitel Spannung einstellen und Kapitel Hauptmenü VOLTAGE)

Im Konstant-Strombetrieb kann eine obere und untere Spannungsbegrenzung eingestellt werden.

(siehe Kapitel Strom einstellen und Kapitel Hauptmenü CURRENT).

9.11 Lüftersteuerung

Die Steuerung der Lüfter erfolgt mit steigender Kühlschientemperatur und mit zunehmenden Stromfluss. Um eine bessere Kühlung des Gerätes zu erreichen, können die Lüfter auf volle Leistung geschaltet werden. Die Umschaltung erfolgt über das Menü (13).

(siehe Kapitel Menü – Hauptmenü SYSTEM)



Auch ohne Belastung ist ein Grundgeräusch der Lüfter zu hören.

9.9 Control time constant

Under certain conditions as with very long cables the regulation of the load can become instable.

The NL series has the possibility to change the control time constant between fast and slow.

The switching is carried out by the menu (13) (see chapter Menu – .Main Menu SYSTEM).

9.10 Limit values

In constant voltage mode a high and low current limitation can be set.

(see chapter Voltage setting and chapter Main Menu VOLTAGE)

In constant current mode a high and low voltage limitation can be set.

(see chapter Current setting and chapter Main Menu Current)

9.11 Fan Control

The fans are speed controlled. They turn higher at increasing temperature of the power stage and at higher current. To obtain the best cooling of the device the fans can be switched to full speed. The switching is carried out by the menu (13) (see chapter Menu – .Main Menu SYSTEM).



Also without load is a ground noise of the fans heard.

10 Steuerung über externes Analogsignal

In den Betriebsarten

- CC Constant Current
- CV Constant Voltage

kann die Höhe der Ausgangsgröße auch über ein externes Steuersignal eingestellt werden. Dazu ist eine Analogspannung von $-10V...+10V$ oder von $-5V...+5V$ erforderlich.

Diese wird an der Analog I/O Buchse (Belegung siehe Kap. Analog I/O Stecker) an der Rückseite angelegt.

Als Steuerquelle muss „Extern“ ausgewählt sein. Bei $\pm 10V$ ($\pm 5V$) wird das Maximum des Bereiches eingestellt.

Bei den Quellen-Senken wird die Stromflussrichtung durch Polarität des analogen Signales bestimmt. Positive Stromwerte ($0V...+10V/+5V$) werden von der Quelle-Senke erzeugt, sind also Quellenströme. Negative Stromwerte ($0V...-10V/-5V$) fließen in die Quelle-Senke, sind also Senkenströme.

Bei den Quellen-Senken sind positive ($0V...+10V/+5V$) und negative ($0V...-10V/-5V$) Spannungen möglich.

Die Ausgangsgröße ist linear proportional zur Höhe der angelegten Analogspannung und folgt dem Steuersignal mit der eingestellten Regelzeitkonstante.

Der Steuereingang ist über eine Differenzverstärkerstufe geführt; das heißt, dass zwischen dem Ausgang und dem Steuereingang keine niederohmige Verbindung besteht. Bei fehlerhaftem Anschluss der Leitungen kann der Strom deshalb nicht über die Steuerkabel fließen.

10 Control by External Analog Signal

In the operating modes

- CC Constant Current
- CV Constant Voltage

the setting of the output parameter can be made by an extern control signal. To do so, an analog voltage from $-10V...+10V$ or from $-5V...+5V$ is necessary.

This voltage is put to Analog I/O connector at the back panel (see chapter Analog I/O connector).

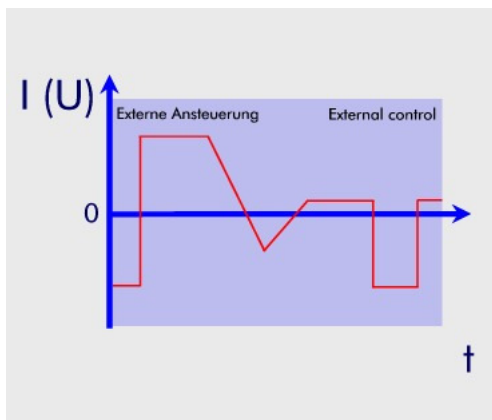
The device has to be set on "External". The maximum of the ranges will be set with $\pm 10V$ ($\pm 5V$).

The current direction is determined by the polarity of the analog signal. Positive currents ($0V...+10V/+5V$) are produced by the Source-Sink and flow out of the device (source currents). Negative currents ($0V...-10V/-5V$) flow into the Source-Sink (sink currents).

The source-sink allows positive ($0V...+10V/+5V$) and negative ($0V...-10V/-5V$) voltages.

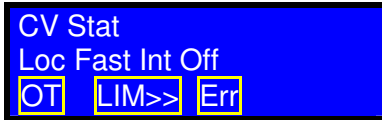
The output parameter is linear proportional to the height of the set analog voltage and follows the control signal with the set control time constant.

The control input is lead across a differential amplifier stage. That means, between the output and the control input exists no low-resistive connection. For incorrect connection of the cables the current can't flow over the control cable.



11 Statusmeldungen und Sicherungseinrichtungen

Das Display 3 zeigt den aktuellen Gerätestatus an.



11.1 OT Over-Temperature Übertemperaturabschaltung

Zum Schutz der eingebauten Leistungs- transistoren ist auf jeder Kühlschiene ein Halbleitertemperatursensor unterge- bracht, der laufend die Kühlschienen- temperatur misst. Überschreitet die Temperatur an einer beliebigen Kühlschiene den zulässigen Maximalwert, so wird der Strom abgeschaltet und dieses durch die Statusmeldung "OT" im Display 3 signalisiert. Nach Abkühlen der Endstufe wird der Lasteingang automatisch wieder zugeschaltet.



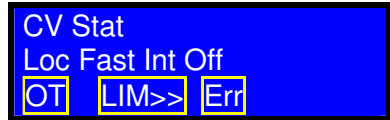
11.2 LIM>> Oberer Grenzwert

Im Konstant-Spannungsbetrieb signalisiert "LIM>>", dass die obere Strombegrenzung erreicht ist.

Der Stromfluss wird auf die Höhe der oberen Strombegrenzung begrenzt. Das Gerät nimmt die Regelung des eingestellten Sollwertes erst wieder auf, wenn sich der Strom im Nennbereich befindet.

11 Status Display and Protection

The display 3 shows the active device status.



11.1 OT Over-Temperature

To protect the power stage of the device a semiconductor temperature sensor at any cooling fin is provided, which permanently measures the temperature.

If the temperature exceeds a permissible maximum, the current will be stopped and the display 3 shows "OT".

After cooling down of the cooling fins, the current will be reactivated.



11.2 LIM>> High Limit

In constant voltage mode "LIM>>" signalizes, that the high current limitation is reached.

The current is reduced to the nominal value of the high current limitation. The device only resumes the control of the nominal value, if the current is back in the nominal range.

Display 3:



Im Konstant-Strombetrieb signalisiert "LIM>>", dass die obere Spannungsbegrenzung erreicht ist.

Die Spannung wird auf die Höhe der oberen Spannungsbegrenzung begrenzt. Das Gerät nimmt die Regelung des eingestellten Sollwertes erst wieder auf, wenn sich die Spannung im Nennbereich befindet.

Display 3:



In constant current mode "LIM>>" signalizes, that the high voltage limitation is reached.

The voltage is reduced to the nominal value of the high voltage limitation. The device only resumes the control of the nominal value, if the voltage is back in the nominal range.

Display 3:



Display 3:



11.3 LIM<< Unterer Grenzwert

Im Konstant-Spannungsbetrieb signalisiert "LIM<<", dass die untere Strombegrenzung erreicht ist.

Der Stromfluss wird auf die Höhe der unteren Strombegrenzung begrenzt. Das Gerät nimmt die Regelung des eingestellten Sollwertes erst wieder auf, wenn sich der Strom im Nennbereich befindet.

11.3 LIM<< Low Limit

In constant voltage mode "LIM<<" signalizes, that the low current limitation is reached.

The current is reduced to the nominal value of the low current limitation. The device only resumes the control of the nominal value, if the current is back in the nominal range.

Display 3:



Display 3:



Im Konstant-Strombetrieb signalisiert "LIM<<", dass die untere Spannungsbegrenzung erreicht ist.

Die Spannung wird auf die Höhe der unteren Spannungsbegrenzung begrenzt. Das Gerät nimmt die Regelung des eingestellten Sollwertes erst wieder auf, wenn sich die Spannung im Nennbereich befindet.

Display 3:



11.4 ERR Dateninterface Error

Das Gerät wurde mit einem falschen Befehl angesprochen oder der eingestellte Sollwert liegt außerhalb der Grenzwerte. Die Anzeige erlischt mit dem nächsten gültigen Befehl.

Display 3:



In constant current mode "LIM<<" signalizes, that the low voltage limitation is reached.

The voltage is reduced to the nominal value of the low voltage limitation. The device only resumes the control of the nominal value, if the voltage is back in the nominal range.

Display 3:



11.4 ERR Data Interface Error

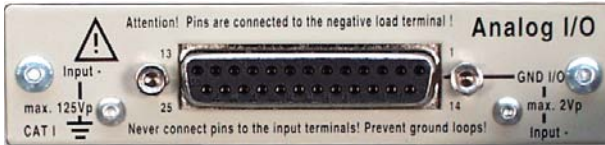
Indicates that the device received incorrect programming data or the set nominal value is out of range. The indication disappears with the next correct command.

Display 3:



12 Analog-I/O-Schnittstellen

12 Analog I/O Interfaces



Die Betriebsspannung zwischen den Pins der Analog I/O Schnittstelle und der Potentialerde richtet sich nach der angelegten Spannung zwischen dem Output- und der Potentialerde. Sie darf 125V nicht überschreiten. Höhere Spannungen können das Gerät beschädigen!



The operating voltage between the pins of the Analog I/O Interface and protective ground is based upon the supplied voltage between output- and protective ground. The voltage musn't exceed 125V. Higher voltages can damage the unit.



Alle Ein- und Ausgänge an der Analog-I/O-Karte sind galvanisch mit dem negativen Ausgang verbunden. Eine zusätzliche Verbindung irgend eines Anschlusses an der I/O-Buchse mit dem Ausgang oder Sense-Anschluss des Gerätes erzeugt Masseschleifen und kann zu Fehlfunktionen, Fehlmessungen und bis hin zur Zerstörung des Gerätes führen!



All inputs and outputs of the Analog I/O Board are galvanically connected to the negative output terminal. Some additional connection to one of the output terminals or to the sense terminals can produce ground loops or short circuits, which cause malfunction, incorrect measurement data or can damage the unit!



Die maximale Betriebsspannung zwischen dem GND der Analog I/O Karte und dem negativen Ausgang beträgt 2V.



The maximum operating voltage between the GND of the Analog I/O Board and the negative output terminal is 2V

12.1 Steckerbelegung der Analog-I/O-Buchse

Pin	Name	Beschreibung	Signalrichtung	Pegel*
1	GND A	Analoger Messground für proportionale Messsignale	-	Analog
2	don't conn.	darf nicht belegt werden		
3	A-Cntrl 10-	neg. Analoger Steuereingang (-10V...10V)	Input	Analog
4	A-Cntrl 5-	neg. Analoger Steuereingang (-5V...5V)	Input	Analog
5	/STAT ON	Statusleitung "Output On", aktiv low	Output #	Logik
6	LIM>> 10+	pos. Analoger Steuereingang (-10V...10V) für obere Begrenzung (Spannung, Strom)	Input *	Analog -10V...10V
7	/REM	Steuerleitung "Externe Programmierung", aktiv low	Input *	Logik
8	MODE	Steuerleitung zur Auswahl der Betriebsart, high = CC, low = CV	Input *	Logik
9	/INP ON	Steuerleitung "Output On", aktiv low	Input *	Logik
10	Speed	Steuerleitung zur Auswahl der Regelzeitkonstante, high = slow, low = fast	Input *	Logik
11	EMOFF	Sicherheitseingang "Emergency Off", aktiv high	Input *	Logik
12	TRG OUT	Status Triggerausgang,	Output #	Logik
13	/STAT >>	Statusleitung "obere Begrenzung", aktiv low	Output #	Logik
14	V MON	Proportionales Messsignal für die Spannung -10V...10V (U-Mon)	Output	Analog -10V...10V
15	I MON	Proportionales Messsignal für den Strom -10V...10V (I-Mon)	Output	Analog -10V...10V
16	A-Cntrl 10+	pos. Analoger Steuereingang (-10V...10V)	Input	Analog -10V...10V
17	A-Cntrl 5+	pos. Analoger Steuereingang (-5V...5V)	Input	Analog -5V...5V
18	LIM>> 10-	neg. Analoger Steuereingang (-10V...10V) für obere Begrenzung (Spannung, Strom)	Input	Analog
19	LIM<< 10-	neg. Analoger Steuereingang (-10V...10V) für untere Begrenzung (Spannung, Strom)	Input	Analog
20	NC	nicht belegt		
21	LIM<< 10+	pos. Analoger Steuereingang (-10V...10V) für untere Begrenzung (Spannung, Strom)	Input	Analog -10V...10V
22	Source	Steuerleitung zur Auswahl der Ansteuerquelle, high = extern, low = intern	Input *	Logik
23	/STAT <<	Statusleitung "untere Begrenzung", aktiv low	Output #	Logik
24	GND	Digitalground für Logikein- und -ausgänge	-	Logik
25	/TRG IN	Triggereingang, aktiv low	Input *	Logik

12.1 Pin Assignment of the Analog I/O Connector

Pin	Name	Description	Direction	Level
1	GND A	analog GND for measuring the analog signals	-	Analog
2	don't conn.	must not be connected		
3	A-Cntrl 10-	negative analog control input (-10V..10V)	Input	Analog
4	A-Cntrl 5-	negative analog control input (-5V...5V)	Input	Analog
5	/STAT ON	status output "Output On", active low	Output #	Logic
6	LIM>> 10+	positive analog control input (-10V...10V) for high limitation (voltage, current)	Input *	Analog -10V...10V
7	/REM	control input for "external control", active low	Input *	Logic
8	MODE	control input for mode selection high = CC, low = CV	Input *	Logic
9	/INP ON	control input "Output On", active low	Input *	Logic
10	Speed	control input for control time constant selection, high = slow, low = fast	Input *	Logic
11	EMOFF	control input for "Emergency Off", active high	Input *	Logic
12	TRG OUT	status output "Trigger"	Output #	Logic
13	/STAT >>	status output "high limitation", active low	Output #	Logic
14	V MON	proportional measuring signal for voltage -10V...10V (V-Mon)	Output	Analog -10V...10V
15	I MON	proportional measuring signal for current -10V...10V (I-Mon)	Output	Analog -10V...10V
16	A-Cntrl 10+	positive analog control input (-10V..10V)	Input	Analog -10V...10V
17	A-Cntrl 5+	positive analog control input (-5V...5V)	Input	Analog -5V...5V
18	LIM>> 10-	negative analog control input (-10V..10V) for high limitation (voltage, current)	Input	Analog
19	LIM<< 10-	negative analog control input (-10V..10V) for low limitation (voltage, current)	Input	Analog
20	NC	not connected		
21	LIM<< 10+	positive analog control input (-10V..10V) for low limitation (voltage, current)	Input	Analog -10V...10V
22	Source	control input for control source selection high = external, low = internal	Input *	Logic
23	/STAT <<	status output "low limitation", active low	Output #	Logic
24	GND	digital GND for logic inputs and outputs	-	Logic
25	/TRG IN	trigger input, active low	Input *	Logic



* An die Logik Eingänge dürfen Spannungen zwischen 0 und 24VDC angelegt werden (2,5V=High). Durch einen Miniaturschalter auf dem Analog-I/O-Board können die Statussignale zwischen TTL (5V) und 24V umgeschaltet werden. Im Auslieferungszustand steht dieser Schalter auf TTL (5V). Zum Umschalten muss das Board herausgezogen werden.



Das Signal der Statusausgänge kann einen maximalen Strom von 25mA liefern oder aufnehmen.

Die Steuereingänge haben 22kΩ auf +5V (+24V) und sind im unbeschalteten Zustand "High". Die Ein-/Ausgänge stehen in Bezug zur GND Digitalleitung Pin 24. Die Steuerung kann somit auch durch Brücken der entsprechenden Leitung zu GND (Pin 24) vorgenommen werden. Die Eingänge dürfen mit Eingangsspannungen bis zu 24VDC beaufschlagt werden.

12.2 Sicherheitsschaltung (Emergency Off)

Bei den Geräten kann über einen externen Kontakt eine Notabschaltung des Ausganges vorgenommen werden. Beim Auslieferungszustand des Gerätes ist diese Funktion deaktiviert. Um diese Funktion freizuschalten, muss auf der Analog-I/O-Karte die Kurzschlussbrücke (roter Jumper) entfernt werden. Jetzt kann der Ausgang nur zugeschaltet werden, wenn der Steuereingang "EMOFF" (Pin11) auf low geschaltet wird (oder Brücke von Pin 11 zu Pin24).



* Logic inputs can be connected to levels from 0...24VDC (2.5V=High). By a miniature switch on the Analog I/O Board the status signals can be switched between TTL and 24V. This switch is set to TTL (5 V) position ex works. For changing the board must be pulled out.



The signal of the status outputs can provide or absorb a maximum current of 25mA.

The control inputs have also a built in pull up resistor with 22kΩ to +5V (+24V) and are "High" if not connected. The in- and outputs are referred to the digital GND (pin24) and can be set to "Low" by a jumper to pin 24. The maximum input voltage for the inputs can be up to 24VDC.

12.2 Emergency Off

By using the Emergency Off function the output can be switched off by an external contact. When the unit is delivered this function is disabled. To enable the Emergency Off function the jumper (red) on the Analog I/O Board has to be removed. Now the output can be only switched on when the control input for "EMOFF" (pin11) is low (or a jumper is set from pin11 to pin24).

12.3 Externe Ansteuerung

Bei den Geräten der Serie NL kann der Sollwert über ein extern einzuspeisendes analoges Signal gesteuert werden. Diese externe Sollwertvorgabe funktioniert in den beiden Betriebsarten Strom und Spannung.

Die Ansteuerung kann mit einer Steuerspannung von $-5V...+5V$ oder $-10V...+10V$ für Minimalwert bis Maximalwert in der jeweiligen Betriebsart erfolgen. Dazu muss als Steuerquelle "Extern" ausgewählt sein. (siehe auch Kapitel Steuerung über externes Analogsignal)

Die $-5V...+5V$ Ansteuerung erfolgt über die beiden Pins "A-Cntrl 5-" (Pin 4) (-) und "A-Cntrl. 5+" (Pin 17) (+). Der Eingangswiderstand beträgt $10k\Omega$.

Die $-10V...+10V$ Ansteuerung erfolgt über die beiden Pins "A-Cntrl 10-" (Pin3) (-) und "A-Cntrl 10+" (Pin 16) (+). Der Eingangswiderstand beträgt $20k\Omega$.



Achtung! Steuerspannungen $>50V$ zerstören den Eingangverstärker!
Die Ansteuerspannung wird intern über einen Differenzverstärker geführt, somit kann der Minusansteuerpin (3 bzw. 4) eine Spannung bis max. $\pm 2V$ gegen GND (Pin 1 bzw. 24) annehmen.
Achtung: Der GND ist mit dem negativen Ausgang verbunden!

12.3 External Analog Control

By the devices of series NL the nominal value can be controlled by an analog signal, that is externally applied. This external nominal value setting is possible in both current and voltage mode.

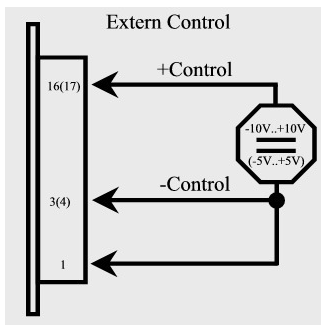
The control can be provided by either an analog voltage $-5V...+5V$ or $-10V...+10V$ for minimum value to maximum value in the particular operating mode. Therefore the control source must be set to "External". (see also chapter Control by External Analog Signal)

For $-5V...+5V$ control apply the control voltage to "A-Cntrl 5-" (Pin 4) (-) and "A-Cntrl 5+" (Pin 17) (+). The input impedance is $10k\Omega$.

For $-10V...+10V$ control apply the control voltage to "A-Cntrl 10-" (Pin 3) (-) and "A-Cntrl 10+" (Pin 16) (+). The input impedance is $20k\Omega$.



Caution! Control voltages $>50V$ damage the input circuitry!
The control voltage is lead over a differential amplifier. So the negative control pin (3 or 4) can float max. $\pm 2V$ against GND (Pin 1 or 24).
Attention: The negative output terminal is connected to the GND pins!





Remotebetrieb hat Vorrang gegenüber Externbetrieb! D.h. wenn das Gerät über die Analog-I/O-Schnittstelle extern gesteuert wird und ein zulässiger Befehl über die RS232- oder GPIB-Schnittstelle ankommt, wechselt das Gerät in Remote-Betrieb mit den zugehörigen Einstellungen.

12.4 Externe Einstellung oberer Grenzwert

Bei den Geräten der Serie NL kann der Sollwert für den oberen Grenzwert (Spannung oder Strom) über ein extern einzuspeisendes analoges Signal gesteuert werden.

Im Konstant-Spannungsbetrieb wird eine obere Strombegrenzung eingestellt und im Konstant-Strombetrieb wird eine obere Spannungsbegrenzung eingestellt.

Die Ansteuerung kann mit einer Steuerspannung $-10V...+10V$ für Minimalwert bis Maximalwert für die jeweilige Begrenzung erfolgen. Dazu muss als Steuerquelle "Extern" ausgewählt sein.

Die $-10V...+10V$ Ansteuerung erfolgt über die beiden Pins "LIM>> 10-" (Pin 18) (-) und "LIM>> 10+" (Pin 6) (+). Der Eingangswiderstand beträgt $20k\Omega$.



Achtung! Steuerspannungen >50V zerstören den Eingangsverstärker!

Die Ansteuerspannung wird intern über einen Differenzverstärker geführt. Die Spannung zwischen GND und dem negativen Ausgang darf 2V nicht überschreiten.

Achtung: Der GND ist mit dem negativen Ausgang verbunden!



Remote operation has got higher priority than external control! That means, if the device is externally controlled via the Analog I/O interface and a valid command is received by the device it will change to remote operation with the corresponding remote settings.

12.4 External Setting High Limit

By the devices of series NL the nominal value for the high limit (voltage or current) can be controlled by an analog signal, that is externally applied.

In constant voltage mode a high current limitation is set and in constant current mode a high voltage limitation is set.

The control can be provided by an analog voltage $-10V...+10V$ for minimum value to maximum value for the particular limit. Therefore the control source must be set to "External".

For $-10V...+10V$ control apply the control voltage to "LIM>> 10-" (Pin 18) (-) and "LIM>> 10+" (Pin 6) (+). The input impedance is $20k\Omega$.



Caution! Control voltages >50V damage the input circuitry!

The control voltage is lead over a differential amplifier. The voltage between GND and the negative output mustn't exceed 2V.

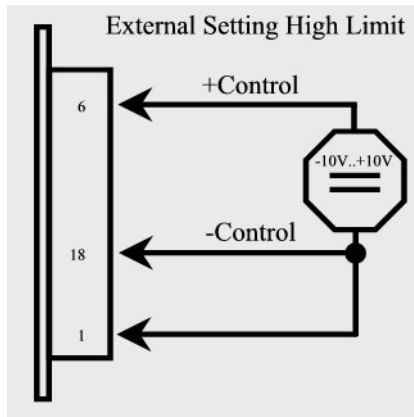
Attention: The negative output terminal is connected to the GND pins!



Werden bei Steuerquelle "Extern" die beiden Pins 6 und 18 nicht belegt, so wird automatisch der maximale Grenzwert für Strom oder Spannung eingestellt.



If by using control source "External" the pins 6 and 18 are not connected, the maximum limit for current or voltage will be set automatically.



12.5 Externe Einstellung unterer Grenzwert

Bei den Geräten der Serie NL kann der Sollwert für den unteren Grenzwert (Spannung oder Strom) über ein extern einzuspeisendes analoges Signal gesteuert werden.

Im Konstant-Spannungsbetrieb wird eine untere Strombegrenzung eingestellt und im Konstant-Strombetrieb wird eine untere Spannungsbegrenzung eingestellt.

Die Ansteuerung kann mit einer Steuerspannung $-10V...+10V$ für Minimalwert bis Maximalwert für die jeweilige Begrenzung erfolgen. Dazu muss als Steuerquelle "Extern" ausgewählt sein.

Die $-10V...+10V$ Ansteuerung erfolgt über die beiden Pins "LIM<< 10-" (Pin 19) (-) und "LIM<< 10+" (Pin 21) (+).

Der Eingangswiderstand beträgt $20k\Omega$.

12.5 External Setting Low Limit

By the devices of series NL the nominal value for the low limit (voltage or current) can be controlled by an analog signal, that is externally applied.

In constant voltage mode a low current limitation is set and in constant current mode a low voltage limitation is set.

The control can be provided by an analog voltage $-10V...+10V$ for minimum value to maximum value for the particular limit. Therefore the control source must be set to "External".

For $-10V...+10V$ control apply the control voltage to "LIM<< 10-" (Pin 19) (-) and "LIM<< 10+" (Pin 21) (+).

The input impedance is $20k\Omega$.



Achtung! Steuerspannungen >50V zerstören den Eingangsverstärker!
Die Ansteuerspannung wird intern über einen Differenzverstärker geführt. Die Spannung zwischen GND und dem negativen Ausgang darf 2V nicht
Achtung: Der GND ist mit dem negativen Ausgang verbunden!



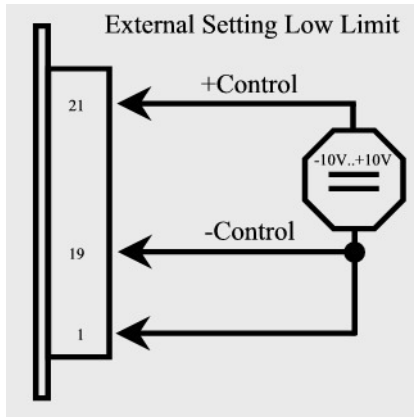
Caution! Control voltages >50V damage the input circuit!
The control voltage is lead over a differential amplifier. The voltage between GND and the negative output mustn't exceed 2V.
Attention: The negative output terminal is connected to the GND pins!



Werden bei Steuerquelle "Extern" die beiden Pins 19 und 21 nicht belegt, so wird automatisch der minimale Grenzwert für Strom oder Spannung eingestellt.



If by using control source "External" the pins 19 and 21 are not connected, the minimum limit for current or voltage will be set automatically.



12.6 Externe Steuerung der Geräteeinstellungen

Die meisten Einstellungen des Gerätes können über die Steuerleitungen der Analog-I/O-Schnittstelle vorgenommen werden. Um diese zu aktivieren, muss der Steuereingang "REM" (Pin 7) auf low geschaltet werden (oder Brücke von Pin 7 zu Pin 24).

12.6.1 Externe Zuschaltung des Ausgangs

Die Zuschaltung des Ausgangs kann außer über den Taster "Output" (12) auch über zwei Pins des Analog-I/O-Steckers erfolgen.

Die Zuschaltung des Ausgangs kann auf verschiedene Arten erfolgen. Mit einem Low-Signal an "/INP ON" (Pin 9) oder einer Brücke von Pin 9 zu Pin 24 wird der Ausgang elektronisch zugeschaltet. (siehe dazu auch Punkt Sicherheitsschaltung "Emergency Off").

12.6 External Control of the Device Settings

Most of the device settings can be done by the control inputs of the Analog I/O Interface.

To activate these functions the control input for "REM" (pin 7) has to be tied to low (or connected by a jumper from pin 7 to pin 24).

12.6.1 External Control of the Output

The output control can be done either by the "Output" (12) button on the front panel as well as at two pins of the Analog I/O connector.

The activation of the output can be done in several ways.

With a low level at "/INP ON" (pin 9) or with a jumper from pin9 to pin24 the output is switched on.

(see also the description of the "Emergency Off" function).

12.6.2 Wahl der Betriebsart

MODE (Pin 8)	Betriebsart
0	Spannung
1	Strom
0 = Pin verbunden mit GND (Pin24)	

12.6.3 Wahl der Ansteuerquelle

Source (Pin 22)	Steuerquelle
0	Intern
1	Extern
0 = Pin verbunden mit GND (Pin24)	

12.6.4 Auswahl der Regelzeitkonstante

Speed (Pin 10)	Regelzeit- konstante
0	Fast
1	Slow
0 = Pin verbunden mit GND (Pin24)	

12.6.2 Mode Selection

MODE (Pin 8)	Mode
0	Voltage
1	Current
0 = Pin connected to GND (Pin24)	

12.6.3 Control Source Selection

Source (Pin 22)	Control Source
0	Internal
1	External
0 = Pin connected to GND (Pin24)	

12.6.4 Control Time Constant Selection

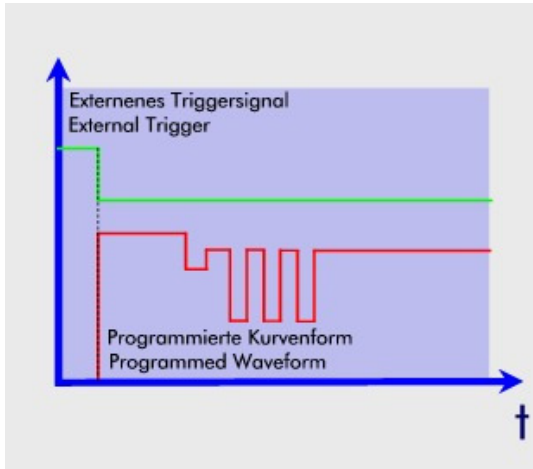
Speed (Pin 10)	Control Time Constant
0	Fast
1	Slow
0 = Pin connected to GND (Pin24)	

12.7 Triggereingang

Durch eine negative Flanke an "/TRG IN" (Pin 25) können Funktionen wie z.B. der Ablauf einer vorprogrammierten Kurvenform gestartet werden. (siehe Programmierhandbuch)

12.7 Trigger Input

At "TRG IN" (Pin 25) several functions of the device such as programmable waveforms, etc. can be triggered with a negative edge. (see programming manual)



12.8 Analoge Messausgänge

An der I/O-Buchse stehen für Strom "I MON" (Pin 15) und Spannung "V MON" (Pin 14) Messausgänge mit $-10V...+10V$ zur Verfügung. $10V$ für maximalen Strom, maximale Spannung und $-10V$ für minimalen Strom, minimale Spannung. Die Signale müssen gegen "GNDA" (Pin 1) abgegriffen werden und dürfen max. mit $1k\Omega$ belastet werden.



Achtung! Höhere Belastungen als $1k\Omega$ oder Kurzschlüsse können die Ausgangsverstärker zerstören!

12.9 Statusausgänge

Folgende Statusausgänge stehen zur Verfügung:

"/STAT ON" (Pin 5), Low-Signal bei zugeschaltetem Ausgang.

"/STAT>>" (Pin 13), Low-Signal, wenn der obere Grenzwert (Spannung oder Strom) erreicht ist.

"/STAT<<" (Pin 23), Low-Signal, wenn der untere Grenzwert (Spannung oder Strom) erreicht ist.

"TRG OUT" (Pin 12), High-/Low-Signal synchron zur Modulationsfrequenz bei dynamischem Betrieb.

12.8 Analog Monitor Outputs

The Analog I/O connector provides monitor signals for current "I MON" (pin 15) and voltage "V MON" (pin 14) with output level $-10V...+10V$.

$10V$ are for maximum current, maximum voltage and $-10V$ are for minimum current, minimum voltage. These signals have to be measured against "GNDA" (pin 1) and must not be loaded with less than $1k\Omega$.



Attention! Higher Loads than $1k\Omega$ or short circuits can damage the output amplifiers!

12.9 Status Outputs

There are the following status outputs:

"/STAT ON" (pin 5), low signal, if the output is switched on.

"/STAT>>" (pin 13), low signal, if the high limit (voltage or current) is reached.

"/STAT<<" (pin 23), low signal, if the low limit (voltage or current) is reached.

"TRG OUT" (pin 12), high/low signal synchronous to the modulation frequency at dynamic mode.

13 Zubehör - Schnittstellen

13.1 Datenschnittstellen

Zur Erweiterung des Funktionsumfangs kann die Quelle-Senke mit verschiedenen Datenschnittstellen ausgerüstet werden. Die Schnittstellen werden auf der Rückseite in einen der drei dafür vorgesehen Slots eingeschoben.



Hinweis zum Ausbau der Karten:

Zuerst sind die seitlichen Schrauben zu entfernen.

Um eine Karte herausziehen zu können ist es vorteilhaft auf einen der Stecker einen geeigneten Gegenstecker anzuschrauben und die Karte dann daran herauszuziehen.



How to disassemble a board:

Before a board can be removed, unscrew the screws on the right and the left side of the panel. Then use a connector that fits to one of the plugs and screw it to the plug. Then remove the board by pulling at the connectors case.

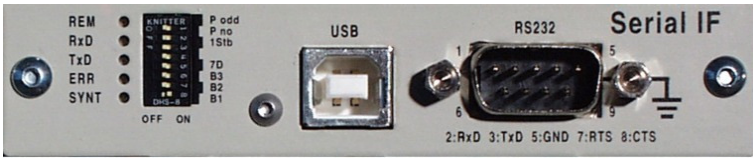
13 Accessory - Data Interfaces

13.1 Data Interfaces

For the extension of the functionality the Source-Sink can be equipped with several data interfaces. The interface board is just inserted into one of the three data interface slots.

13.1.1 Serielle Schnittstellen

13.1.1 Serial Interface



RS232-Schnittstelle und USB-Schnittstelle (als Virtual COM Schnittstelle). Diese Option ist standardmäßig eingebaut. (Anschluss und Bedienung entnehmen Sie bitte dem Programmierhandbuch).

RS232 interface and USB Interface. (The USB Interface can be used as a virtual COM Port). This option is built in by default. (Please refer to the programming manual for more details).

13.1.2 GPIB Schnittstelle (Option ZS03)

13.1.2 GPIB Interface (Option ZS03)

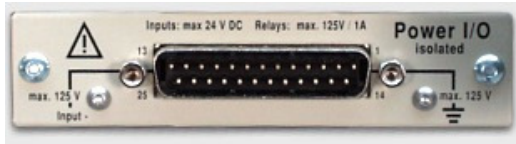


Mit dieser Option werden die Datenschnittstellen um eine GPIB-Schnittstelle erweitert. Die GPIB-Schnittstelle arbeitet nur in Verbindung mit der eingebauten seriellen Schnittstelle. (Anschluss und Bedienung entnehmen Sie bitte dem Programmierhandbuch).

With this option the data interfaces are extended by a GPIB interface.. The GPIB interface operates only in connection with the installed serial interface. (For more details please refer to the programming manual).

13.2 Power-I/O-Karte (Option ZS07)

13.2 Power-I/O-Board (Option ZS07)



Zur Steuerung von Zusatzeinrichtungen wie Klimageräten, Belüftungsanlagen usw. kann in den Analog I/O-Slot eine Power-I/O-Karte eingesteckt werden.

Der Befehl zur Steuerung der Power I/O Karte ist in der SCPI-Befehlsbeschreibung des Programmierteils unter SubSystem SYSTEM:PARAmeter zu finden.

Es können 8 Relais (Schließer 125V/1A) gesteuert werden. Zusätzlich sind 8 Logikeingänge (5V...24V) mit gemeinsamem GND vorhanden. Die High/Low-Schwelle liegt bei ca. 2,7V. Die Logikeingänge sind spannungsfest bis 50V.

For the control of external equipment like temperature chambers, fans etc. the Power I/O Board can be plugged into an Analog I/O slot.

The command for controlling the Power I/O Board is found in the programming manual SCPI commands description in subsystem SYSTEM:PARAmeter.

The board contains 8 relays (125V/1A) which can be individually controlled as well as 8 Logic Inputs (5V ... 24V) with common GND.

The high/low-level for the logic inputs is about 2.7V. The max. voltage is 50V.



Höhere Eingangsspannungen zerstören die Eingangspuffer und unterliegen nicht der Gewährleistung!

Der gemeinsame GND ist vom Ausgang und vom Analog-I/O-Board galvanisch getrennt, die max. Betriebsspannung gegen Erde und die übrigen Eingänge beträgt +/-125Vp. Die Steuerung erfolgt ausschließlich über das Dateninterface. (siehe Programmierhandbuch Subsystem System Parameter)

Die Zeit zwischen Absenden des Befehles und Einschalten des Relais beträgt 35ms. Die Zeit für das Einlesen der Logikeingänge über die serielle Schnittstelle beträgt ca. 120ms.

Zusätzlich sind auf der Power I/O Karte drei Schiebeschalter vorhanden.



Higher input voltage can damage the inputs. This is not covered by warranty.

The common GND is isolated against the output terminals and against the Analog I/O connector. The max. permissible voltage is +/-125Vp against protective GND.

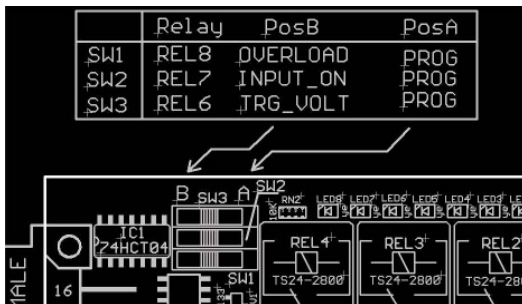
Programming can only be made by commands on the data interfaces. (see programming manual Subsystem System Parameter).

The time between send the command and switch on of the relay is 35ms. The time for the read back of the logic inputs via the serial interface is approx. 120ms.

Additionally there are three slide switches on the Power I/O board.

Durch Umschalten von Position A auf Position B werden drei Relais, bei STAT>> (Schalter 1, Relais 8), Output On (Schalter 2, Relais 7) und STAT<< (Schalter 3, Relais 6), betätigt.

By switching position A to position B three relays will be activated, with STAT>> (switch 1, relay 8), Output On (switch 2, relay 7) and STAT<< (switch 3, relay 6).



13.2.1 Steckerbelegung der Power-I/O-Karte

13.2.1 Pin-Configuration Power-I/O-Board

Pin	Beschreibung
1	Ground für Logikeingänge
2	Logik Input 7
3	Logik Input 5
4	Logik Input 3
5	Logik Input 1
6	Relais 8 Schließer
7	Relais 7 Schließer
8	Relais 6 Schließer
9	Relais 5 Schließer
10	Relais 4 Schließer
11	Relais 3 Schließer
12	Relais 2 Schließer
13	Relais 1 Schließer
14	Logik Input 8
15	Logik Input 6
16	Logik Input 4
17	Logik Input 2
18	Relais 8 Fußkontakt
19	Relais 7 Fußkontakt
20	Relais 6 Fußkontakt
21	Relais 5 Fußkontakt
22	Relais 4 Fußkontakt
23	Relais 3 Fußkontakt
24	Relais 2 Fußkontakt
25	Relais 1 Fußkontakt

Pin	Function
1	Ground for Logic Inputs
2	Logic Input 7
3	Logic Input 5
4	Logic Input 3
5	Logic Input 1
6	Relay 8 NO
7	Relay 7 NO
8	Relay 6 NO
9	Relay 5 NO
10	Relay 4 NO
11	Relay 3 NO
12	Relay 2 NO
13	Relay 1 NO
14	Logic Input 8
15	Logic Input 6
16	Logic Input 4
17	Logic Input 2
18	Relay 8 COM
19	Relay 7 COM
20	Relay 6 COM
21	Relay 5 COM
22	Relay 4 COM
23	Relay 3 COM
24	Relay 2 COM
25	Relay 1 COM

14 Geräterollen (Option ZS09)

14 Castors (Option ZS09)



Zum leichteren Transport der Geräte können am Boden 4 Lenkrollen angebracht werden. Damit erübrigt sich in manchen Fällen ein Schranksystem.

Beachten Sie dazu auch Kapitel: 2.11

For easy transportation castors can be fitted. Using the castors fitting in a 19" rack can be avoided.

See also chapter: 2.11

15 Werkskalibrierschein (Option ZS11)

Zu den Geräten ist ein Werkskalibrierschein lieferbar. Die Rückführbarkeit auf internationale Normale ist gegeben. Der Werkskalibrierschein kann nur bei H&H erstellt werden. Eine nachträgliche Ausstellung ist nicht möglich.

15 Factory Calibration Report(Option ZS11)

A Factory Calibration Report can be supplied with the new unit. The traceability to international norms is fulfilled. The Factory Calibration Report can only be made at the H&H location. It cannot be made after shipment.

16 Problembehebung

16.1 Stabilitätsprobleme durch Erfüllen der Schwingungsbedingung

Beim Prüfen von Stromversorgungen oder sonstigen Schaltungen, die über einen Regelkreis eine Ausgangsgröße stabilisieren, werden beim Anschluss der Quelle-Senke zwei Regler miteinander verbunden.

Unter bestimmten Bedingungen, nämlich dann, wenn im Gesamtsystem eine Phasenverschiebung größer als 180° auftritt und die Verstärkung größer 1 ist, ist die Schwingungsbedingung erfüllt und das System fängt an zu oszillieren.

Dieser Zustand ist kein Mangel der Quelle-Senke, sondern ein ganz normaler Zustand, der jedoch für Prüfungen unerwünscht ist.

Dieser Zustand kann dadurch unterbrochen werden, indem die Voraussetzungen für die Schwingungsbedingung unterbrochen werden.

In der Praxis kann parallel zum Ausgang ein Kondensator geschaltet werden. Manchmal bewirkt bereits ein kleiner MKT-Kondensator von ca. $1\mu\text{F}$ in Serie mit einem Widerstand von ca. $1,5\ \Omega$ eine Stabilisierung. Außerdem besteht bei den Geräten der Serie NL die Möglichkeit, eine langsamere Regelzeitkonstante einzustellen. (siehe Kapitel Regelzeitkonstante)



Wichtig:

Die Regelgeschwindigkeit "FAST" sollte nur gewählt werden wenn sehr kurze verdrehte Kabel oder die speziellen induktionsarmen H&H Kabel des Typs HK1 verwendet werden. Andererseits ist die Gefahr von Regelschwingungen gegeben!

16 Troubleshooting

16.1 Stability Problems because of oscillations

When power supplies or other circuit arrangements stabilizing an output parameter by a control loop are tested, two regulators are connected together when applying the Source-Sink to the DUT.

When a phase shift of more than 180° and an amplification higher than 1 are reached by the system, the oscillation condition is fulfilled and the system starts to oscillate.

This state is no fault of the Source-Sink but a normal state, which is unwanted in tests.

The oscillating system can be stabilized by interrupting the conditions for the oscillating system.

A capacitor may be connected in parallel to the load input. Sometimes a small MKT capacitor of about $1\mu\text{F}$ in series with a resistor of about $1.5\ \Omega$ is already enough to stabilize the system. Therefore the control time constant of the devices of the series NL can be set to slow.

(see chapter Control Time Constant)



Important:

The Regulation speed "FAST" shall only be chosen when very short and twisted cables or the special non-inductive H&H cables of type HK1 are used. Otherwise the risk of instability is high!

Bei Unstabilitäten im Spannungsbetrieb ist die Verlegung der Sense-Leitungen zu kontrollieren.

Sind die Sense-Leitungen nicht verwendet, so kann es zu einer Verbesserung führen wenn diese angeschlossen werden.

16.2 Einkopplungen durch stromführende Leitungen

Es besteht die Gefahr, dass bei Verwendung der Sense-Leitungen eine Einkopplung der stromführenden Kabel auf die Spannungsmessung des Gerätes erfolgt.

Durch magnetische Kopplung in die Sense-Leitungen kann eine Mitkopplung auftreten, die das System instabil macht.

Als erste Maßnahme ist die Verringerung der Einkopplung vorzunehmen.

Das heißt:

Weg mit den Sense-Leitungen von den stromführenden Lastleitungen (natürlich auch weg von allen anderen stromführenden Kabeln, Netzleitungen, etc.) Am besten die Sense-Leitungen miteinander verdrillen, da sich dann die magnetisch induzierte Spannung wieder aufhebt.



Nie die Sense-Leitungen mit den stromführenden Leitungen verdrillen! Am besten auch die stromführenden Leitungen miteinander verdrillen oder zumindest parallel verlegen, damit sich die Magnetfelder wenigstens teilweise kompensieren.

Und natürlich:

Alle Leitungen so kurz wie möglich halten! Wenn das alles keine Verbesserung bringt, kann ein Kondensator zwischen die Sense-Leitungen geschaltet werden.

At instabilities in voltage mode the wiring of the sense-lines must be checked.

If the sense-lines are unused it can improve the function when the sense-lines are connected.

16.2 Input Coupling by Current Drawing Lines

You have to note that an input coupling from the input lines to the voltage measurement may occur if sense-lines are used.

A magnetic coupling into the sense-lines causing a positive feedback can make the system instable.

At first, you have to reduce the coupling.

That means:

Separate the sense-lines from the input-lines. (Also separate the sense-lines from all other lines drawing current, e.g. mains supply). The sense-lines should be twisted to eliminate the induced voltage.



Never twist the sense-lines with any of the current drawing lines! The output lines should be twisted or at least run in parallel to compensate the magnetic fields.

And of course:

Keep all lines as short as possible! If all these steps don't bring the desired success, a capacitor may be connected between the sense lines.

16.3 Verzerrter Stromanstieg im dynamischen Betrieb

Zum Erreichen des bestmöglichen Stromanstieges im dynamischen Betrieb müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein:

- a) der dynamische Innenwiderstand des Prüflings muss sehr gering sein. Die Quelle-Senke kann im Moment der schnellstmöglichen Stromänderung nicht noch zusätzlich auf Änderungen des Prüflings reagieren.
- b) Der Widerstand der Zuleitungen muss sehr gering sein.
(Gleicher Grund wie unter a)
- c) Die Zuleitungen müssen induktionsfrei sein. Induktive Zuleitungen (jedes Kabel hat eine induktive Komponente) ergeben zusammen mit dem ohm'schen Widerstand eine Begrenzung der maximal möglichen Stromanstiegsgeschwindigkeit. Die Quelle-Senke kann keinen schnellen Stromanstieg erreichen, wenn die Anschlusskabel die Geschwindigkeit begrenzen. Außerdem wirken die Zuleitungen als Energiespeicher (Selbstinduktion) und liefern bei Entlastung Strom in Quelle-Senke und Prüfling zurück.

16.4 Messen der Stromanstiegsgeschwindigkeit

Die Messung der Stromanstiegsgeschwindigkeit darf nur mit einer Stromzange von ausreichender Geschwindigkeit erfolgen. (z.B. Tektronix Current Measurement)

Die Strommessung über Messshunts ergibt meist falsche Ergebnisse, da die meisten Messshunts nicht induktionsfrei sind.

Es ergeben sich bei derartigen Messungen zwangsläufig langsamere Anstiegsgeschwindigkeiten mit erheblichem Überschwingen.

16.3 Distorted Slew Rate in Dynamic Operation

To reach the best possible current slew rate in dynamic mode the following conditions have to be fulfilled:

- a) The dynamic input resistance of the DUT has to be very low.
The Source-Sink is not able to compensate voltage variations at the moment of the fastest possible current variation.
- b) The resistance of the input lines must be very low (same reason as in a)).
- c) The input lines must be non-inductive. Inductive lines (all cables have got an inductive component) in addition with its ohmic resistance result in a limitation of the maximum possible current slew rate. The Source-Sink can not perform a fast current slew rate if the slew rate is limited by the connecting lines. Furthermore, the connecting lines behave like an energy store (self-induction) and deliver current into Source-Sink and DUT when being unloaded.

16.4 Measurement of the Current Slew Rate

The current slew rate measurement must be made with a current clamp probe which is fast enough.
(E.g. Tektronix Current Measurement)

Current measurements by measurement shunts mostly deliver faulty results since most shunts are inductive.

Such measurements deliver slower slew rates with overshoots.

16.5 Verzerrte Analog-Messsignale

Speziell beim Prüfen von getakteten Stromversorgungen kann es vorkommen, dass die Messsignale am Analog I/O Stecker für Spannung und Strom (I_MON, V_MON) verzerrt sind.

Die Ursache dazu ist im Aufbau des Messkreises zu suchen.

Getaktete Stromversorgungen haben Filter im Ausgangskreis, unter anderem sogenannte Y-Kondensatoren, die vom Ausgang zur Schutz Erde des Gerätes geschaltet sind.

Auch die Quelle-Senke und andere Messgeräte haben aus EMV- Gründen Filter eingebaut.

Durch die Common Mode Störspannung (Spannung, die beide Ausgangsanschlüsse der Stromversorgung gegenüber der Schutz Erde aufweisen) fließt ein Fehlerstrom durch den Entstörkondensator über die Quelle-Senke oder angeschlossene Messgeräte zurück auf den Ausgang.

Dieser Störstrom erzeugt meist hochfrequente Überlagerungen an den Messsignalen.

Besonders hohe Störspannungen werden bei dynamischen Prüfungen erzeugt.

16.5 Distorted Analog Outputs

Especially when switched mode power supplies are tested, situations may occur in which the Monitor outputs for current and voltage (I MON, V_MON) at the Analog I/O connector are distorted.

The cause has to be searched in the way of test assembly.

Switched mode power supplies have got filters in the output circuit and among others so called Y-capacitors from the output to protective earth.

Also the Source-Sink and other instruments include filters because of EMC reasons.

The common mode disturbing voltage (voltage between each output terminal and protective earth) causes a fault current through the EMC capacitors and the Source-Sink (or other instruments) back to the output.

This fault current often generates high-frequency superpositions at the measurement signals.

At dynamic tests very high interference voltage may occur.

18 CE-Konformität

18 CE Declaration



Declaration of Conformity

This declaration is valid for following product:

Equipment: Source-Sink

Type: Series NL

Hereby the equipment is confirmed to comply with the requirements set out in the Council Directive on the Approximation of the Laws of the Member States relating to Electromagnetic Compatibility (2004/108/EEC) and the Council Directive relating to Low Voltage 73/23/EEC,2006/95/EEC.

The following company is responsible for this declaration.

Höcherl & Hackl GmbH
Industriestraße 13
94357 Konzell

The measurements were carried out in accredited laboratories.

For the evaluation of above mentioned Council Directives for Electromagnetic Compatibility and for Low Voltage following standards were consulted:

DIN EN 61326-1

DIN EN 61010-1

Konzell: 05.03.2009

17 Board Unterlagen Zuordnung

17 Board Documents Assignment



Bitte bei der Bestellung die komplette Baugruppenkennzeichnung angeben.
If you order an assembly, please indicate the complete module name.

19 Hersteller-Information

19 Manufacturer Info



Höcherl & Hackl GmbH



Höcherl und Hackl GmbH
Industriestraße 13
94357 Konzell

Tel.: ++49 (0)9963 943010
Fax: ++49 (0)9963 9430184
eMail: support@hoecherl-hackl.com
Internet: http://www.hoecherl-hackl.com