



Allgemeine Sicherheitshinweise

Elektronische Lasten, 4-Quadranten-
Stromversorgungen, 19"-Stromverteilungen

Inhalt

1	Einführung und Sicherheit	2
1.1	Bedienungsanleitung.....	2
1.2	Beschreibung der verwendeten Symbole	3
1.3	Begriffsdefinition und bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	3
1.3.1	Elektronische Last.....	3
1.3.2	4-Quadranten-Stromversorgung	4
1.3.3	Stromverteilung	4
1.4	Schutzausrüstung	4
1.5	Allgemeine Hinweise	5
1.5.1	Beim Auspacken	5
1.5.2	Identifikation des Produkts.....	5
1.6	Anforderungen an den Bediener	6
1.7	Pflichten des Betreibers.....	7
1.8	Grundlegende Sicherheitshinweise.....	8
1.9	Sicherheitshinweise zum Anschluss des Prüflings	9
1.10	Mögliche Gefährdungen.....	12
1.10.1	Elektrischer Schlag.....	12
1.10.2	Verbrennungen.....	12
1.10.3	Mechanische Verletzungen	13
1.10.4	Beeinflussung elektro-medizinischer Geräte.....	14
1.11	Messkategorie.....	14
1.12	Betriebsbedingungen und Aufstellen des Gerätes	15
1.12.1	Umwelt und Emissionen	15
1.12.2	Betriebsbedingungen	16
1.12.3	Am Gerät verwendete Symbole	17
1.12.4	Tragen und Verlagern	17
1.13	Netzanschluss	19
1.14	Einschalten des Gerätes.....	20
1.15	Potential an Geräteeingängen	20
2	Stichwortverzeichnis	22



General Safety Instructions

Electronic Loads, 4-Quadrant Power Supplies,
19" Power Distribution Units

Content

1	Introduction and Safety	2
1.1	User Manual	2
1.2	Description of the Symbols	3
1.3	Terminology and Intended Use.....	3
1.3.1	Electronic Load	3
1.3.2	4-Quadrant Power Supply	4
1.3.3	Power Distribution Unit	4
1.4	Safety Equipment	4
1.5	General Information.....	5
1.5.1	Unpacking	5
1.5.2	Product Identification	5
1.6	Requirements to the User	6
1.7	Operator's Responsibilities	7
1.8	General Safety Guidelines	8
1.9	Safety Guidelines When Connecting the Device Under Test	9
1.10	Possible Hazards.....	12
1.10.1	Electric Shock	12
1.10.2	Burns	12
1.10.3	Injury by Mechanical Effects.....	13
1.10.4	Effects on Electro-Medical Devices	14
1.11	Measurement Category	14
1.12	Operating Conditions and Installation of the Device	15
1.12.1	Environment and Emissions	15
1.12.2	Operating Conditions	16
1.12.3	Symbols on the Device	17
1.12.4	Moving and Relocating.....	17
1.13	Mains Supply.....	19
1.14	Power-On	20
1.15	Voltage Potentials at Terminals	20
2	Index	22

1 Einführung und Sicherheit

1.1 Bedienungsanleitung

Die vollständige Bedienungsanleitung zu Ihrem Gerät (elektronische Last, 4-Quadranten-Stromversorgung oder Stromverteilung) von H&H ist in Ihrer Lieferung entweder als gedrucktes Handbuch oder als PDF-Datei auf einem Datenträger (z. B. USB-Stick) vorhanden.

Die Bedienungsanleitung beschreibt die Funktionsweise und Bedienung des Gerätes. Sie beinhaltet die Beschreibung der Hardware sowie der Firmware-Funktionen. Bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen, müssen Sie die Allgemeinen Sicherheitshinweise und die Bedienungsanleitung sorgfältig gelesen und verstanden haben. Beachten Sie bei der Bedienung des Gerätes die Anweisungen in der Bedienungsanleitung.

Die Bedienungsanleitung muss jederzeit in der Nähe des zugehörigen Gerätes verfügbar sein. Wird der Ort des Gerätes verändert, muss auch die Bedienungsanleitung mitgeführt werden bzw. elektronisch lesbar zur Verfügung stehen. Das gleiche gilt für diese Allgemeinen Sicherheitshinweise.

H&H behält sich vor, Änderungen oder Aktualisierungen an Bedienungsanleitungen jederzeit durchzuführen. Aktuelle Revisionen werden auf den Webseiten von H&H www.hoecherl-hackl.de bereitgestellt. Die online zur Verfügung gestellten Bedienungsanleitungen sind nur für Geräte mit aktuellem Hardware- und Firmware-Stand gültig. Wenn Sie eine Bedienungsanleitung für ein Gebrauchtgerät benötigen, fragen Sie den H&H-Support support@hoecherl-hackl.com nach einer gültigen Fassung, die Ihrem Gerät entspricht (Seriennummer angeben).

1 Introduction and Safety

1.1 User Manual

The complete user manual for your device (electronic load, 4-quadrant power supply or power distribution unit) from H&H is supplied either as a printed manual or as a PDF file on a data storage unit (e.g. USB flash drive).

The user manual describes the functions and operating of the device. It includes the description of the hardware as well as the description of the firmware functions. Before operating the device you must have carefully read and understood the General Safety Instructions and the user manual. Follow the instructions in the user manual when operating the device.

The user manual must be present near the device at any time. When moving the device the user manual must be brought with it or, respectively, the manual must be available electronically readable. The same is valid for this General Safety Instructions Guide.

H&H may take changes or updates in user manuals at any time. Most up-to-date revisions are provided on H&H's websites www.hoecherl-hackl.com. The user manuals provided online are only valid for devices with up-to-date hardware and firmware release. If you need a user manual for a used device ask the H&H support support@hoecherl-hackl.com to provide a manual corresponding to your device (provide serial number).

1.2 Beschreibung der verwendeten Symbole



Dieses Symbol weist auf Informationen hin, die der Anwender befolgen muss, um Verletzungen von Personen oder Sachschäden zu vermeiden.



Dieses Symbol weist auf ein Verbot hin.



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

1.2 Description of the Symbols



This symbol refers to 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 useful for operating the device.

1.3 Begriffsdefinition und bestimmungsgemäßer Gebrauch

1.3 Terminology and Intended Use

1.3.1 Elektronische Last

Eine Elektronische Last ist ein Gerät, das als Ersatz für einen konventionellen (ohmschen) Lastwiderstand eingesetzt wird. Die von der Elektronischen Last aufgenommene elektrische Leistung wird bei linearen Lasten von Leistungshalbleitern in Wärme umgewandelt. Für Kühlung und Abführung der Abwärme sorgen Lüfter oder bei flüssigkeitsgekühlten Geräten spezielle Wasserkühlkreisläufe. Geräte der Serie ERI dagegen speisen die aufgenommene elektrische Energie in das lokale Stromversorgungsnetz zurück.

Die elektronische Last ist ein elektronischer Verbraucher. Es handelt sich also nicht um eine Strom- oder Spannungsquelle, sondern um eine Stromsenke.



Wenn es sich bei der elektronischen Last nicht explizit um eine Wechselstromlast handelt (dies ist an der Kennung "AC" in der Serienbezeichnung zu erkennen), ist sie ausschließlich für Gleichstrom konzipiert und darf mit den Gleichstromeingängen nicht an Wechselspannungen oder an das Wechselstromnetz angeschlossen werden. Gleichstrom-Lasten eignen sich zum Testen von

1.3.1 Electronic Load

An electronic load is a device used as a substitute for a conventional (ohmic) resistor. Linear loads transform the consumed electric power to thermal energy by semiconductors. Fans transport the thermal energy and cool the electronic load or, at liquid-cooled devices, special water-cooling circuits are installed. ERI series devices, however, return the consumed electric energy back into the local power grid.

The electronic load is an electronic consumer. Therefore it is not a current or voltage source but a current sink.



If your electronic load is no AC load (you determine this by the "AC" in the series name) it is only designed for DC applications and must not be connected to AC voltages or to the mains lines at the DC input terminals. DC loads are suitable to load batteries, fuel and solar cells, generators and power supplies.

Gleichspannungsquellen wie Batterien, Brennstoff- und Solarzellen, Generatoren und Stromversorgungen.

1.3.2 4-Quadranten-Stromversorgung

Eine 4-Quadranten-Stromversorgung ist eine Quelle und Senke in einem Gerät. Sie wird eingesetzt zum Laden und Entladen von elektrischen Energiespeichern.

4-Quadranten-Stromversorgungen sind reine Gleichstrom-Geräte, sowohl im Quellen- als auch im Senkenbetrieb.

1.3.3 Stromverteilung

H&H Stromverteilungen sind konzipiert für den Aufbau von umfangreicheren Testeinrichtungen. Sie dienen als zentraler Netzschalter für ein System mit Not-Aus Funktion.



Keines der genannten Geräte ist geeignet, um durch die abgegebene warme Luft Gegenstände, Tiere oder menschliches Haar zu trocknen. Das Gerät darf auch nicht als Schemel benutzt werden. Steigen Sie nicht auf das Gerät und verwenden Sie es nicht als Unterlage für andere Teile!

1.4 Schutzausrüstung

Sicherheitsschuhe

Beim Auspacken, Tragen und Verlagern

Handschuhe

Beim Auspacken, Tragen und Verlagern

Haarnetz

Für langhaarige Bediener in der Nähe der Lüftungsschlitze

1.3.2 4-Quadrant Power Supply

A 4-quadrant power supply is a source and sink in one device. It is used for charging and discharging electrical energy storage devices.

4-quadrant power supplies are exclusively DC devices, both in source and sink operation.

1.3.3 Power Distribution Unit

Power distribution units are designed for the construction of extensive test facilities. They serve as a central power switch for a system with emergency stop function.



None of the mentioned devices is intended for drying objects, animals or human hair by the warm air exhaust.

The device must not be used as a footstool. Do not step on it and do not use it as a base for other parts!

1.4 Safety Equipment

Safety shoes

When unpacking, carrying and relocating

Gloves

When unpacking, carrying and relocating

Hairnet

For long-haired users near the ventilation slots

1.5 Allgemeine Hinweise

1.5.1 Beim Auspacken

Das Gerät kann, je nach Modell, ein beträchtliches Gewicht haben. Stellen Sie daher vor der Aufstellung sicher, dass der Aufstellungsort (Tisch, Schrank, Regal, 19"-Rack) das Gewicht des Gerätes ohne Einschränkungen tragen kann.

Griffe an der Vorderseite des Gerätes dienen nicht zum Tragen!

Ein schweres Gerät darf nicht per Hand transportiert werden bzw. darf, falls ein Transport per Hand erforderlich ist, nur am Gehäuse und nicht an den Aufbauten (Frontgriffe, Eingangsklemmen, Drehknöpfe) gehalten werden.

Siehe 1.12.4 Tragen und Verlagern

Mechanische Überprüfung

Überprüfen Sie das Gerät nach dem Auspacken umgehend auf mechanische Beschädigung und lose Teile im Gerät.



Sollten irgendwelche Mängel feststellbar sein, dürfen Sie das Gerät nicht in Betrieb nehmen!

Handelt es sich um einen Transportschaden, so müssen Sie das unverzüglich dem Spediteur mitteilen, auf dem Frachtbrief vermerken und vom Spediteur gegenzeichnen lassen. Beachten Sie, 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.

1.5.2 Identifikation des Produkts

Sie identifizieren das Gerät anhand der Seriennummer auf der Rückseite des Gerätes.

1.5 General Information

1.5.1 Unpacking

The device may have a heavy weight, depending on the model. Before bringing the device on site make sure that the setup location (table, rack, shelf) can carry the device's weight without restrictions.

The handles on the front panel are not suitable for being used as carrying handles.

Heavy-weight devices must not be transported manually. If a manual transport is anyway required the device may only be carried at the housing but not at front handles, terminals, knobs etc.

See 1.12.4 Moving and Relocating

Mechanical Check-Up

Check the electronic load for mechanical damages and loose parts inside the case immediately after unpacking.



If you recognize any damages you must not bring the device into operation!

If there is 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. 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 electronic load immediately.

1.5.2 Product Identification

You can identify the device by the serial number printed on the rear panel.

Die Seriennummer ist folgendermaßen zusammengesetzt:

XXXXXA-MMY

XXXXX: Gerätenummer (vier- bis fünfstellige Zahl)
A: Baureihe ('A' bis 'Z')
MMYY: Date Code: Monat und Jahr der Auslieferung

Sie finden die Seriennummer bei Geräten mit einer Datenschnittstelle außerdem im ID-String, der über eine Datenschnittstelle ausgelesen werden kann (s. Befehl "*IDN?" in der Bedienungsanleitung).

1.6 Anforderungen an den Bediener

Das Personal zur Bedienung des Gerätes ist den gesetzlichen Bestimmungen zur Arbeitssicherheit verpflichtet und muss neben den Sicherheits- und Warnhinweisen in der Bedienungsanleitung auch die für den Einsatzbereich gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften einhalten.

Personen, die das Gerät bedienen

- müssen Fachkräfte sein, die mit den beim Messen elektrischer Größen verbundenen Gefahren vertraut sind und die entsprechende Ausbildung haben
- dürfen in ihrer Reaktionsfähigkeit nicht eingeschränkt sein, z. B. durch Medikamente, Alkohol oder Drogen
- müssen über die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen informiert sein
- müssen über die Zuständigkeiten für Wartung und Reinigung des Gerätes informiert sein
- müssen vor der Bedienung die Allgemeinen Sicherheitshinweise und die Bedienungsanleitung vollständig gelesen und verstanden haben
- müssen die vorgeschriebenen Schutzausrüstungen anwenden.



Unsachgemäßes Arbeiten kann zu Personen- und Sachschäden führen. Jegliche Tätigkeiten dürfen nur Personen ausführen, die die

The serial number is composed as follows:

XXXXXA-MMY

XXXXX: Device number (four or five-digit number)
A: Production series ('A' to 'Z')
MMYY: Date code: month and year of delivery

At devices with a data interface, you will find the serial number also in the ID string which can be read by a data interface (see command "*IDN?" in the user manual).

1.6 Requirements to the User

Each person using the device is obligated to the legal job safety regulations and must apply the safety and warning notices in the user manual as well as the safety and accident prevention regulations valid for the given environment.

Persons using the device

- must be skilled workers who are familiar with the risks during measuring electric magnitudes and have the corresponding qualification
- may not be influenced in their reaction capability, e.g. by drugs, alcohol or medicines
- must be informed about the relevant job safety requirements
- must be informed about the responsibilities for maintenance and cleaning of the device
- must have read and understood the General Safety Instructions and the user manual before operating the device
- must use the mandatory safety equipment.



Improper use can cause injury or damage. Any activities should be performed only by persons who have the required training, knowledge and experience.

erforderliche Ausbildung, das notwendige Wissen und die Erfahrung dafür besitzen.

Als Fachpersonal gilt, wer aufgrund seiner beruflichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen in der Lage ist, die übertragenen Arbeiten ordnungsgemäß auszuführen, mögliche Gefahren selbständig zu erkennen und Personen- oder Sachschäden zu vermeiden.

Jede Person, die das Gerät bedient, muss den technisch einwandfreien Zustand des Gerätes kontrollieren.

1.7 Pflichten des Betreibers

Betreiber ist jede natürliche oder juristische Person, die das Gerät nutzt oder Dritten zur Anwendung überlässt und während der Nutzung für die Sicherheit des Benutzers, des Personals oder Dritter verantwortlich ist.

Das Gerät wird im gewerblichen Bereich eingesetzt. Der Betreiber des Gerätes unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit. Neben den Warn- und Sicherheitshinweisen in dieser Anleitung müssen die für den Einsatzbereich des Gerätes gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften eingehalten werden.

Insbesondere muss der Betreiber

- sich über die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen informieren
- durch eine Gefährdungsbeurteilung mögliche zusätzliche Gefahren ermitteln, die sich durch die speziellen Anwendungsbedingungen am Einsatzort des Gerätes ergeben, und diese durch geeignete Maßnahmen minimieren
- in Betriebsanweisungen die notwendigen Verhaltensanforderungen für den Betrieb des Gerätes am Einsatzort umsetzen
- während der gesamten Einsatzzeit des Gerätes regelmäßig prüfen, ob die von ihm erstellten Betriebsanweisungen dem aktuellen Stand der Regelwerke entsprechen

Skilled personnel are workers who are due to their professional training, knowledge and experience as well as knowledge of relevant regulations able to properly perform the assigned work, to recognize potential hazards and avoid injury or damage.

Each person using the device must check that the device is in a technically faultless state.

1.7 Operator's Responsibilities

An operator is any natural or legal person who uses the device or making the application available. He is responsible for the safety of the user, staff or third parties.

The device is used in the commercial sector. Therefore, the operator of the device is subject to legal industrial safety obligations. In addition to the warning and safety instructions in this manual the safety and accident prevention regulations as well as environmental protection rules must be respected.

Particularly, the operator must

- inform himself of the applicable health and safety regulations
- determine other hazards that may arise from the special working conditions at the site of operation in a risk assessment and minimize the hazards
- implement the necessary rules of conduct for using the Electronic Load on site in operating instructions and
- check regularly throughout the period of use whether the provided user instructions correspond to the current status of the regulations
- adjust the operating instructions, if necessary, to new regulations, standards and operating conditions
- regulate clearly and unambiguously the responsibilities for installation, operation, maintenance and cleaning of the device

- die Betriebsanweisungen, sofern erforderlich, an neue Vorschriften, Standards und Einsatzbedingungen anpassen
- die Zuständigkeiten für die Installation, Bedienung, Wartung und Reinigung des Gerätes eindeutig und unmissverständlich regeln
- dafür sorgen, dass alle Mitarbeiter, die an dem Gerät beschäftigt sind, die Bedienungsanleitung und die Allgemeinen Sicherheitshinweise gelesen und verstanden haben
- dem mit Arbeiten an dem Gerät beauftragten Personal die vorgeschriebenen und empfohlenen Schutzausrüstungen bereitstellen

Darüber hinaus muss er das Personal in regelmäßigen Abständen im Umgang mit dem Gerät schulen und über die möglichen Gefahren informieren.

Weiterhin ist der Betreiber dafür verantwortlich, dass das Gerät stets in einem technisch einwandfreien Zustand ist.

1.8 Grundlegende Sicherheitshinweise

Das Gerät nur unter Aufsicht betreiben!

Stellen Sie den Betrieb des Gerätes sofort ein, wenn es nicht mehr ordentlich funktioniert. Versuchen Sie nicht, das Gerät selbst zu reparieren. Kontaktieren Sie unverzüglich den Hersteller.

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



NICHT die Schutzleiterverbindung am Netzkabel oder innerhalb des Gerätes auftrennen!



Keine Gegenstände in die Lüftungsschlitze einführen!

- ensure that all employees who are working with the device have read and understood the user manual and the General Safety Instructions
- provide the required and recommended safety equipment to the employees who are working with the device

Furthermore, the operator must train the employees working with the device at regular intervals how to use the devices and which possible dangers may appear.

Furthermore, the operator must ensure that the device is technically proper functioning at any time.

1.8 General Safety Guidelines

Use the device only under supervision!

If the device does not work properly anymore immediately abort operating the device. Do not try to repair the device on your own. Immediately contact the manufacturer.

All case and chassis parts are connected to the protective earth corresponding to Protection Class 1.

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



DO NOT remove the protective earth connection of the power cable or inside the device!



Do not insert any objects into the ventilation slots!



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

Dieser Fall kann eintreten, wenn:

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

Wenn Sie das Gehäuse öffnen wollen, müssen Sie das Gerät zuerst von allen Spannungsquellen trennen.

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

1.9 Sicherheitshinweise zum Anschluss des Prüflings



Wenn in der Lieferung eine Sicherheitsabdeckung für die Lastanschlüsse enthalten ist, müssen Sie diese anbringen, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen. Die Vorgehensweise zum Einbau von vorhandenen Sicherheitsabdeckungen ist in der Bedienungsanleitung beschrieben.

Sie können den Berührungsschutz auch durch entsprechenden Einbau in andere Gehäuse, Schränke, etc. gewährleisten.

Die maximal zulässigen Grenzwerte für Berührungsschutz sind
für Wechselspannung: $33 V_{\text{eff}} / 46,7 V_s$
für Gleichspannung: 70 V

Der Lastkreis von elektronischen Lasten und 4-Quadranten-Stromversorgungen besitzt **KEINE Absicherung!** Schließen Sie eine Sicherung, die Ihrer Anwendung entspricht, zwischen Prüfling und Input+ der elektronischen Last/Output+ der 4-Quadranten-Stromversorgung!



If you assume that a safe operating is not possible, you must disconnect the device and secure it against unintentional operation.

This may occur if:

- the device shows visible damages
- there are loose parts inside the device
- smoke is recognized
- the device has been overheated
- liquids have gone into the device
- the device does not work

If you want to open the device remove the mains supply and all other voltage sources before opening the cover.

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

1.9 Safety Guidelines When Connecting the Device Under Test



If a safety cover was delivered with your device you must install it on the load terminals before operating the device.

The procedure to install a safety cover is described in the user manual. Alternatively, you may realize the touch protection by installing the device in other casings, racks, etc.

The maximum permissible voltages for touch protection are
for AC voltage: $33 V_{\text{eff}} / 46.7 V_p$
for DC voltage: 70 V

The load circuit of electronic loads and 4-quadrant power supplies does **NOT have a fuse**. Connect a fuse suitable for your application between device under test and the electronic load's Input+/4-quadrant power supply's Output+ terminal!

Wenn das Gerät an berührungsgefährlichen Spannungen verwendet wird, vergewissern Sie sich mithilfe eines zweiten Messmittels über die Höhe der angelegten Spannung.

Die erlaubte Spannung zwischen negativem Lasteingang und Gehäuse ist den technischen Daten zu entnehmen.

Bevor Sie die zu belastende Spannungsquelle an eine elektronische Last anschließen, müssen Sie die Last mit dem Netzschalter einschalten!

Schalten Sie den mit „Input“ bezeichneten Lasteingang aus, bevor Sie den Prüfling anschließen! Das Display muss „Input Off“ anzeigen bzw. die LED „Input“ muss aus sein!

Die in den technischen Daten angegebene maximale Eingangsspannung darf NICHT überschritten werden, auch nicht kurzfristig! **Überspannung verursacht einen Kurzschluss ohne jegliche Strombegrenzung!**

Achten Sie auf die richtige Polarität, wenn Sie den Prüfling an die Lasteingänge anschließen! **Verpolung verursacht einen Kurzschluss ohne jegliche Strombegrenzung!**

Der rückseitige Erdanschluss muss immer mit Potential Erde verbunden werden!

Der negative Lasteingang (Input -) und der GND des I/O-Ports sind galvanisch miteinander verbunden. Dadurch können am I/O-Port gefährlich aktive Spannungen anliegen, wenn das Potential am negativen Lasteingang gegen PE hochgelegt wird.

Eine Serienschaltung mehrerer elektronischer Lasten zur Erhöhung der erlaubten Eingangsspannung ist NICHT zulässig!

Verwenden Sie zum Anschluss nur Kabel mit ausreichendem Querschnitt sowie ausreichender Spannungsfestigkeit. Beachten Sie mögliche erhöhte Ströme, die im Fehlerfall des Gerätes oder Prüflings auftreten können!

When the device is used with dangerous voltages use a second measuring equipment to get a reliable information about the level of the connected voltage.

The maximum voltage between the negative load input and load case is given in the technical data.

Before connecting the input voltage to an electronic load you must switch on the power by pressing the mains switch of the electronic load!

Switch off the load input before connecting the unit under test! The display must show "Input Off" or, respectively, the LED "Input" must be off!

The maximum input voltage defined in the technical data may NOT be exceeded, also not for a short time! **Overvoltage causes a short-circuit without any current limitation!**

Ensure the right polarity when connecting the device under test to the Electronic Load's input terminals! **Reverse polarity causes a short-circuit without any current limitation!**

The rear protective earth conductor must always be connected to earth potential!

The negative input terminal (Input -) and GND of the I/O port are galvanically connected. Thereby dangerous active voltages may appear at the I/O port if the negative input potential is shifted against PE.

Do NOT connect several electronic loads in series to increase the maximum tolerable input voltage!

Only choose cables with sufficient diameter and electric strength for the connection. Consider increased currents in case of fault of the device or the unit under test.

Die Anschlusskabel dürfen 3 m Länge nicht überschreiten und müssen verdreht sein!

Verdrillen Sie die Sense-Leitungen NICHT mit den Lastleitungen!

The cables must not be longer than 3 m and have to be twisted!

Do NOT twist the sense lines with the load lines!

1.10 Mögliche Gefährdungen

Bei der Benutzung des Gerätes können Gefährdungen für Personen und Sachen auftreten.

1.10.1 Elektrischer Schlag



Warnung vor elektrischem Schlag durch berührungsgefährliche Potentiale, falsche Anschlussleitungen oder unzureichend abgedeckte Eingangsklemmen!

Elektrischer Schlag kann zu schweren Verletzungen mit Todesfolge führen:

Verbrennungen, Muskelreizungen wie Muskelverkrampfungen, Muskellähmungen, Herzrhythmusstörungen wie Herzkammerflimmern, Herzstillstand, Atemlähmung, neurologische Verletzungen, indirekt verursachte Unfälle wie Stürze.

- Bei berührungsgefährlichen Potentialen H&H-Sicherheitsabdeckung an Lasteingangsschienen anbringen!
- Querschnitt der Lastanschlussleitungen ausreichend dimensionieren!

1.10.2 Verbrennungen



Warnung vor Verbrennung durch Abwärme, ungeeignete Anschlussleitungen oder schlechte Verbindung, Verpolung oder Überspannung!

Elektronische Lasten und 4-Quadranten-Stromversorungen erzeugen Abwärme, die durch die Rückwand abgeführt wird. Dadurch können sich berührbare Teile am Gerät oder Teile, die im heißen Abluftstrom stehen, erhitzen und Verbrennungen bei Berührung hervorrufen. Leicht brennbare Stoffe und Flüssigkeiten, die im heißen Luftaustritt stehen, können sich entzünden.

1.10 Possible Hazards

When using this product hazards for persons and property can occur.

1.10.1 Electric Shock



Warning of electric shock caused by dangerous potentials, wrong connection cables, or insufficiently covered input terminals!

Electric shock can lead to serious injury resulting in death:

Burns, muscle irritation such as muscle cramps, muscle paralysis, cardiac arrhythmias such as ventricular fibrillation, cardiac arrest, respiratory paralysis, neurological injuries, indirectly caused accidents such as falls.

- Install H&H safety cover at the load terminals if dangerous voltages appear!
- Adequately dimension the cross-section of the load cables!

1.10.2 Burns



Warning of burn caused by thermal energy, bad connection cables or bad connection, or reverse polarity, or overvoltage!

Electronic loads and 4-quadrant power supplies produce thermal energy fed out through the rear panel. Touchable parts in the hot airflow can heat up and cause burn when being touched. Readily combustible solids and liquids which are in the hot air outlet can ignite.

Risk of burn is also given when the device under test is connected with unsuitable cables or when the used cable lugs or plugs are not

Verbrennungsgefahr besteht auch, wenn zum Anschluss des Prüflings ungeeignete Leitungen verwendet werden oder wenn die verwendeten Kabelschuhe oder Stecker an den Eingangsklemmen nicht ausreichend fest angeschraubt sind. Dadurch können sich die Anschlussklemmen erhitzen und Verbrennungen bei Berührung hervorrufen. In der Hand gehaltene Kabel können Verbrennungen verursachen. Lockere Anschlüsse können Lichtbögen erzeugen, die in der Umgebung befindliche Materialien entzünden können. Verbrennungsgefahr besteht außerdem bei Verpolung des Prüflings oder bei Überspannung. Verpolung oder Überspannung erzeugt einen Kurzschluss und damit unkontrollierten Stromfluss! Der Lastkreis einer elektronischen Last oder 4-Quadranten-Stromversorgung ist nicht abgesichert!

- Keine berührbaren Teile oder entzündlichen Stoffe in den heißen Abluftstrom stellen!
- Querschnitt der Lastanschlussleitungen ausreichend dimensionieren!
- Kabelschuhe und Stecker fest verschrauben!
- Auf richtige Polarität des angeschlossenen Prüflings achten!
- Maximale Eingangsspannung NIE überschreiten!
- Externe Sicherung in den Lastkreis schalten!

sufficiently tightened. So the terminals can heat up and cause burns when touched. Cables held in hands can cause burns. Untightened terminals can cause electric arcs which can ignite materials in near environment. Risk of burn is also given when the device under test is connected in reverse polarity or at overvoltage. Reverse polarity and overvoltage cause a short-circuit and therefore uncontrolled current flow! The load circuit of an electronic load or 4-quadrant power supply has no fuse!

- Do not put any touchable parts or readily combustible materials in the hot airflow!
- Sufficiently dimension the cross-section of the load lines!
- Fix cable lugs and plugs tightly!
- Take care that the device under test is connected in right polarity!
- NEVER exceed the maximum input voltage!
- Connect an external fuse in the load circuit!

1.10.3 Mechanische Verletzungen



Warnung vor Verletzungen durch Herunterfallen, Einklemmen, Haareinzug!

Das Gerät kann herunterfallen und durch sein Gewicht Verletzungen wie Quetschungen, Knochenbrüche, Hautabschürfungen verursachen. Beim Tragen und Abstellen des Gerätes können Finger an den Griffen oder zwischen Gehäuseboden und Abstellfläche einklemmen. Lange Haare können in die rotierenden Lüfter eingesaugt werden.

- Beim Auspacken, Transportieren, Tragen und Verlagern Hinweise unter 1.12.4 Tragen und Verlagern befolgen!
- Sicherheitsschuhe und Handschuhe tragen!
- Nicht mit den Händen zwischen Geräteboden und Abstellfläche greifen!
- Ggf. Haarnetz tragen!

1.10.3 Injury by Mechanical Effects



Warning of injury by drop, clamp, trapping of hair!

The device can drop or fall and cause injuries such as bruising, bone fractures, skin-abrasion.

When carrying or relocating the device fingers can clamp between device bottom and installation surface.

Long hair may be sucked in by the rotating fans.

- Follow the notes in 1.12.4 Moving and Relocating when unpacking, transporting, carrying and moving the device!
- Wear safety shoes and gloves!
- Do not put hands between device bottom and installation surface!
- Wear a hairnet if you have long hair!

1.10.4 Beeinflussung elektro-medizinischer Geräte



Warnung vor Verletzungen durch Beeinflussung elektro-medizinischer Geräte!

Das Gerät kann beim Betrieb mit sehr hohen Stromstärken arbeiten. Hohe Ströme erzeugen starke magnetische Felder, die elektro-medizinische Geräte wie z. B. Herzschrittmacher beeinflussen können.

- Menschen mit elektro-medizinischen Geräten dürfen sich nicht in der Nähe des inbetriebgesetzten Gerätes aufhalten!

1.11 Messkategorie

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.

Für Elektronische Gleichstromlasten gilt:
Die elektronische Gleichstromlast ist für den Betrieb der Lasteingänge an Stromkreisen bestimmt, die entweder gar nicht oder nicht direkt mit dem Netz verbunden sind.

Bei Gleichstromlasten dürfen keine transienten Überspannungen auftreten. Direkter Betrieb (ohne galvanische Trennung) an Prüfobjekten der Messkategorie II, III oder IV ist unzulässig!

Für elektronische Wechselstromlasten (zu erkennen an der Kennung „AC“ in der Serienbezeichnung) gilt:
Die elektronische Wechselstromlast ist für den Betrieb der Lasteingänge an Stromkreisen bestimmt, die elektrisch direkt mit dem Niederspannungsnetz verbunden sind. Messkategorie CAT II.

Bei Wechselstromlasten ist ein direkter Betrieb (ohne galvanische Trennung) an Prüfobjekten der Messkategorie III oder IV unzulässig.

1.10.4 Effects on Electro-Medical Devices



Warning of injury by effects on electro-medical devices!

Electronic loads can work at very high currents. High currents generate strong magnetic fields, which can have effects on electro-medical devices like pacemakers.

- Persons with electro-medical devices must not be near the operating device.

1.11 Measurement Category

The measurement 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 possible transients can be.

The following applies for electronic DC loads:
The electronic DC load is meant for operating the load inputs at circuits which are not or not directly wired to the mains.

At electronic DC loads no transient over-voltages may occur. Direct operation (without galvanic insulation) at devices under test (DUTs) with measurement category II, III, or IV is not allowed!

The following applies for electronic AC loads (determined by the "AC" identifier in the series name):
The electronic AC load is meant for operating the load inputs at circuits which are electrically direct connected to the low-voltage mains. Measurement category CAT II.

Direct operation (without galvanic insulation) of electronic AC loads at devices under test (DUTs) with measurement category III or IV is not allowed!

Die Stromkreise eines Prüfobjekts sind dann nicht direkt mit dem Netz verbunden, wenn das Prüfobjekt über einen Trenntransformator der Schutzklasse 2 betrieben wird.

Messkategorien nach IEC 61010-2-30:

Kategorie	Definition
0	Messungen an Stromkreisen, die nicht direkt mit dem Netz verbunden sind: z. B. Bordnetze in KFZ oder Flugzeugen, Batterien
CAT II	Messungen an Stromkreisen, die elektrisch direkt mit dem Niederspannungsnetz verbunden sind: z. B. Haushaltsgeräte, tragbare Werkzeuge
CAT III	Messungen in der Gebäudeinstallation: z. B. Verteiler, Leistungsschalter
CAT IV	Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation: Einrichtungen vor der Hauptanschluss-sicherung oder vor der Gebäudeinstallation

The current circuits of a test object are not connected directly to the mains if the test object is operated via an insulating transformer with protection class 2.

Measurement Categories referring to IEC 61010-2-30:

Category	Definition
0	Measurements at current circuits not directly connected to the mains: e.g. airborne supply systems, batteries
CAT II	Measurements at current circuits electrically directly connected to the low-voltage mains supply: e.g. household appliance, portable tools
CAT III	Measurements in the building installation: e.g. junction box, power switches
CAT IV	Measurements at the source of the low-voltage installation: Facilities before the main connection fuse or before the building installation

1.12 Betriebsbedingungen und Aufstellen des Gerätes

1.12 Operating Conditions and Installation of the Device

1.12.1 Umwelt und Emissionen

Die Geräuschentwicklung einer elektronischen Last oder 4-Quadranten-Stromversorgung hängt von deren Bauart, Leistung und Betriebsweise ab. Unter Berücksichtigung sonstiger am Arbeitsplatz herrschenden Geräuschpegel ist vom Betreiber ein geeigneter Standort für das Gerät auszuwählen, der den Forderungen der Arbeitsstättenverordnung entspricht.

Elektronische Lasten und 4-Quadranten-Stromversorgungen erzeugen Wärme und heizen die Umgebungsluft auf. Sorgen Sie beim Betrieb mit gesonderten Maßnahmen für die Einhaltung der Umgebungsbedingungen laut Arbeitsstättenverordnung.

1.12.1 Environment and Emissions

An electronic load's or 4-quadrant power supply's noise emission depends on its construction, power, and operating mode. Considering the other noise emissions existing at the workplace, the operator has to choose a suitable location for the device corresponding to the requirements of the Workplace Ordinance.

Electronic loads and 4-quadrant power supplies produce heat and heat up the environment. Ensure to maintain the required environmental conditions corresponding to the requirements of the Workplace Ordinance by special measures.

1.12.2 Betriebsbedingungen

Die Betriebsbedingungen sind in den technischen Daten auf einem mitgelieferten USB-Stick aufgeführt.

Während der Lagerung des Gerätes dürfen keine Kondensation und kein Gefrieren aufgrund von plötzlichen Temperaturwechseln auftreten. Betauung ist unzulässig.

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. Stellen Sie das Gerät so auf, dass der Netzschalter bzw. der Not-Aus-Schalter leicht zu erreichen ist.

Halten Sie den Lufteintritt über die Frontplatte und den Luftaustritt auf der Rückwand frei, um eine ausreichende Kühlung zu gewährleisten.

Sorgen Sie beim Schrankeinbau für einen ungestörten Luftaustritt. Betreiben Sie das Gerät keinesfalls bei geschlossener Rücktür ohne Luftgitter!

Bei geschlossenen Rücktüren mit eingesetztem Luftgitter müssen Sie bei elektronischen Lasten und 4-Quadranten-Stromversorgungen eine Leistungsminderung des Gerätes in Kauf nehmen.

Bei erhöhten Umgebungstemperaturen müssen Sie das Leistungs-Derating berücksichtigen (siehe technische Daten).

Wenn das Gerät in einer vom Hersteller nicht festgelegten Weise benutzt wird, kann der vom Gerät unterstützte Schutz beeinträchtigt sein.

1.12.2 Operating Conditions

The operating conditions are listed in the technical data on the supplied USB flash drive.

During the device storage no condensation and freeze because of sudden temperature changes are permitted. Dewfall is inadmissible.

The operation 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.

Ensure that the mains switch or the emergency stop switch, respectively, is easily reachable when positioning the device.

Make sure that good air circulation is possible at the front panels and back panels.

For rack-mounted devices take care for good air circulation. Never bring the device into operation when the backdoor of the rack is closed!

Closed backdoors with ventilation slots may cause electronic loads and 4-quadrant power supplies to achieve reduced power.

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

If the device is used in a manner not specified by the manufacturer, the protection supported by the device may be weakened.

1.12.3 Am Gerät verwendete Symbole



Gleichstrom



Wechselstrom



Gleich- oder Wechselstrom



Erdungsanschluss



Schutzleiteranschluss



Warnung vor einer Gefahrenstelle



Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung



Warnung vor heißer Oberfläche

1.12.3 Symbols on the Device



DC current



AC current



DC or AC current



Grounding terminal



Protective Earth conductor



Warning about a dangerous place



Warning about dangerous electrical voltage



Warning about hot surface

1.12.4 Tragen und Verlagern

Wenn Sie das Gerät verlagern wollen, stellen Sie sicher, dass es ausgeschaltet und von allen Kabeln getrennt ist.

1.12.4 Moving and Relocating

If you want to relocate the device be sure that the power is switched off and all cables are disconnected.

Bei Verlagerung des Gerätes an einen anderen Standort wird die Verwendung der originalen Transportverpackung empfohlen.
Das Gerät muss stets waagrecht aufgestellt oder getragen werden.

Benutzen Sie beim Tragen von schweren Geräten geeignete Schutzkleidung, vor allem Sicherheitsschuhe, da bei einem Sturz erhebliche Verletzungen entstehen können.



Sollten am Gerät Einbausätze mit Frontplattengriffen angebracht sein, dürfen diese nicht zum Tragen benutzt werden.

Schwere Geräte können versenkbare Tragegriffe an der Oberseite des Gehäuses haben. Diese dürfen nur zum Tragen durch Personen benutzt werden!



Keinesfalls dürfen Tragegriffe als Kranösen missbraucht werden!

Sehr schwere Geräte, die mithilfe eines Kranes angehoben werden müssen, sind mit entsprechenden Schwerlastgurten zu umschließen und an diesen anzuheben.

When moving the device to a new location, it is recommended to use the original packaging.
The device must be horizontally placed and carried.

When carrying heavy devices, wear suitable protective clothing, especially safety shoes, since serious injuries because of a drop can happen.



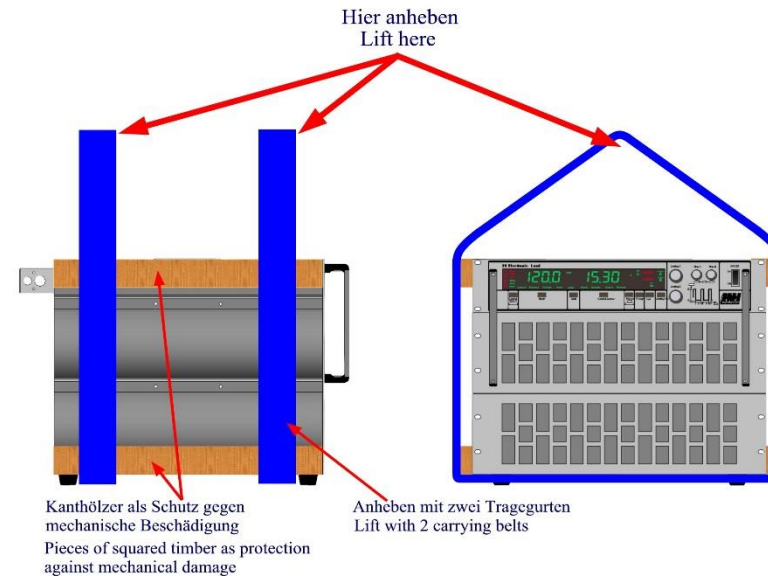
If there are mounting kits with handles mounted on the device these handles must not be used to carry the device.

Heavy devices may have got retractable heavy-load handles at the top case. These handles may only be used by persons to carry the device.



Never use the retractable handles as crane lugs!

Very heavy devices which have to be lifted by a crane must be surrounded by suitable heavy-load carrying straps.



Nehmen Sie die Bedienungsanleitung des Gerätes bei einer Ortsveränderung mit und bewahren Sie sie in der Nähe des Gerätes auf bzw. stellen Sie die Bedienungsanleitung elektronisch lesbar zur Verfügung.

Be sure to include the user manual when moving the device and keep the manual near the Electronic Load or, respectively, the manual must be available electronically readable.

1.13 Netzanschluss

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



Schutzkontaktverbindung am Netzkabel oder innerhalb des Gerätes NICHT auftrennen!

Verwenden Sie nur Netzkabel mit ausreichendem Querschnitt. Abnehmbare Netzanschlussleitungen mit Netzkupplungen gemäß IEC 60320 müssen entweder den Anforderungen von IEC 60799 entsprechen, oder sie müssen mindestens für einen Strom

1.13 Mains Supply

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



Do NOT remove the protective earth connection of the mains cable or inside the device!

Only use a mains cable with sufficient diameter. Detachable mains cables with mains couplings in accordance with IEC 60320 must either meet the requirements of IEC 60799, or they shall be

entsprechend den Bemessungsdaten der an der Netzanschlussleitung befestigten Netzkupplung bemessen sein.

Vergewissern Sie sich vor Anschluss des Gerätes an die Netzversorgung, dass die am Gerät eingestellte bzw. geforderte Betriebsspannung mit der Spannung der Netzversorgung übereinstimmt.

Bei einigen H&H-Geräteserien befindet sich auf der Rück- oder Unterseite des Gerätes ein Netzspannungswahlschalter. Manche Geräteserien können in einem definierten Bereich der Netzspannung und -frequenz betrieben werden. Siehe dazu die Angabe in den Technischen Daten!



Wenn Sie die Netzspannung umschalten, müssen Sie auch eine entsprechende Sicherung lt. Angabe auf dem Gerät einsetzen.

1.14 Einschalten des Gerätes

Ist das Gerät ordnungsgemäß aufgestellt und an das erforderliche Spannungsnetz angeschlossen, können Sie es mit dem Netzschalter (Power) einschalten.

Nach dem Einschalten durchlaufen elektronische Lasten und 4-Quadranten-Stromversorgungen eine Initialisierungsroutine. Diese Initialisierung dauert je nach Geräteserie unterschiedlich lange. In der Bedienungsanleitung Ihres Gerätes finden Sie Angaben, wie Sie erkennen, wann es betriebsbereit ist.

1.15 Potential an Geräteeingängen



Der negative Lasteingang (Input -) bzw. der negative Lastausgang (Output -) und der GND des I/O-Ports sind galvanisch miteinander verbunden. Dadurch können am I/O-Port gefährlich aktive Spannungen entstehen, wenn das Potential am Lasteingang hochgelegt wird.

designed at least for a current corresponding to the rated data of the mains connector attached to the mains cable.

Before connecting the device to the mains make sure that the mains voltage setting or, respectively, the allowed mains voltage at the device matches the technical characteristics on the mains supply.

At some H&H series devices the rear panel or device bottom has got a mains voltage selector. Some series devices may be operated in a defined range of mains voltage and frequency. See definition in the Technical Data Sheet!



When you change the mains voltage setting you must also replace the fuse in the fuse holder by the type indicated on the device.

1.14 Power-On

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

After putting on the power, electronic loads and 4-quadrant power supplies start to proceed an initialization routine. This initialization procedure is variable, due to the corresponding load series. The user manual describes how to recognize that the device is ready to operate.

1.15 Voltage Potentials at Terminals



The negative input terminal (Input -) or, respectively, the negative load output (Output -) and GND of the I/O port are galvanically connected. Thereby dangerous active voltages may appear at the I/O port if the input potential is shifted.

Die zulässigen Potentiale an den Lastanschlüssen und am I/O-Port des Gerätes sind in der Bedienungsanleitung bzw. in den technischen Daten definiert. Diese dürfen nicht überschritten werden!

Alle Datenschnittstellen (USB, RS-232, Ethernet, CAN und GPIB) sind immer mit Schutz Erde verbunden.

The admissible potentials at the load terminals and at the I/O port are defined in the user manual or in the Technical Data. Do not exceed the defined potentials!

All data interfaces (USB, RS-232, Ethernet, CAN and GPIB) are always connected to Protective Earth.

2 Stichwortverzeichnis

A	
Abwärme	12
Auspacken	5
B	
Baureihe	6
Bediener	6
Bedienungsanleitung	2
Betreiber	7
Betriebsspannung	20
C	
CAT	<i>Siehe Messkategorie</i>
D	
Date Code	6
E	
Elektronische Last	3
G	
Gefährdungen	12
Gerätenummer	6
H	
Haarnetz	4, 13
Handschuhe	4, 13
Herzschrittmacher	14
Herzstillstand	12
I	
Identifikation	5
L	
Lichtbogen	12
M	

2 Index

C	
Cardiac arrest	12
CAT	<i>See Measurement category</i>
D	
Date code	6
Device number	6
E	
electric arcs	13
Electronic load	3
Environment	15
F	
Flash drive	2
Fuse	13, 20
G	
Gloves	4, 13
H	
Hairnet	4, 13
Hazards	12
I	
Identification	5
L	
Line voltage selector	20
M	
Mains cable	19
Mains supply	19
Measurement category	14
Muscle cramp	12
O	

Messkategorie.....	14
Muskelverkrampfung	12
N	
Netzanschluss.....	19
Netzkabel	19
Netzspannungswahlschalter	20
P	
Potentiale	20
S	
Schutzerde	21
Schutzklasse	8, 15
Schutzleiter	8, 19
Seriennummer	5
Sicherheitsschuhe	4, 13, 18
Sicherung.....	13, 20
Symbole.....	17
U	
Überspannung.....	10, 12
Umwelt.....	15
USB-Stick	2
V	
Verpolung.....	10, 12

Operating manual	2
Operator	7
Overvoltage.....	10, 12
P	
Pacemaker	14
Potentiale.....	20
Production series	6
Protection class.....	8
Protective earth	8, 19, 21
R	
Reverse polarity	10, 12
S	
Safety shoes	4, 13, 18
Serial number.....	5
Symbols.....	17
T	
thermal energy.....	12
U	
User	6