



BRUSA

USER'S MANUAL
BETRIEBSANLEITUNG

Battery Charger
Batterie Ladegerät

NLG5

BRUSA Elektronik AG
CH - 9466 Sennwald

info@brusa.biz
www.brusa.biz

Inhaltsverzeichnis

Table of contents

1	Vor der Inbetriebnahme	<i>Before operation</i>	3
2	Sicherheitsmassnahmen	<i>For safe use of this unit</i>	4
3	Lieferumfang	<i>Included parts</i>	7
4	Funktionsbeschreibung	<i>Functional description</i>	8
4.1	Übersicht	<i>Overview</i>	8
4.2	Einführung	<i>Introduction</i>	9
4.3	NLG5 Modul	<i>NLG5 Module</i>	10
4.4	Master-Booster-Konzept	<i>Master booster concept</i>	11
4.5	Betriebsmodi	<i>Operation modes</i>	12
4.6	Leistungs-Begrenzer	<i>Power Limiter</i>	15
4.7	3.3 kW Bordladegerät	<i>3.3 kW On Board Charger</i>	18
4.8	3.3 kW Booster	<i>3.3 kW Booster</i>	19
4.9	NLG5xx Überwachung Betriebsdaten	<i>NLG5xx Monitoring</i>	20
5	Leistungsanschlüsse	<i>Power Connectors</i>	25
5.1	Anschlussbelegung	<i>Pin Description</i>	25
5.2	Montage eines Bordladegerätes	<i>Mounting of an On Board Charger</i>	26
5.3	Anschluss des mobilen Boosters	<i>Connecting the Mobile Booster</i>	28
6	Signalstecker	<i>Control connector</i>	29
6.1	Übersicht	<i>Overview</i>	29
6.2	Beschreibung der Steuerkontakte	<i>Description of the control pins</i>	30
7	Technische Daten	<i>Specifications</i>	39
7.1	Eigenschaften	<i>Performance</i>	39
7.2	Typenübersicht	<i>Available Types</i>	41
7.3	Netz- und Batteriekabel	<i>Mains and Battery Cables</i>	43
8	Schlussbemerkung	<i>Final statement</i>	45
9	Garantiebedingungen	<i>Warranty</i>	45
10	Sachverzeichnis	<i>Index</i>	46

1 Vor der Inbetriebnahme *Before operation*

Geschätzter Kunde

Mit dem Brusa-Ladegerät NLG5 haben Sie ein sehr leistungsfähiges und vielseitiges Gerät erworben. Um dessen Vorzüge zu nutzen und jegliche Gefahr für Mensch und Material zu vermeiden lesen Sie bitte vor der Inbetriebnahme diese Anleitung sorgfältig. Wir empfehlen Ihnen, die Anleitung für späteres Nachschlagen aufzubewahren.

Diese Anleitung ist für die Ladegeräte NLG5xx ab der Serien-Nummer 25 gültig.

An der Betriebsanleitung wird noch gearbeitet. Holen Sie sich die neueste Version vom Internet:
www.brusa.biz.

Dear Customer

With the Brusa-Charger NLG5 you purchased a powerful and versatile charger. To take advantage of its features and to avoid danger for man and material, please read the operating instructions carefully before operating the unit and retain them for future reference.

This manual is valid for the battery chargers NLG5xx off the serial number 25.

You can download the latest version of this manual by internet: www.brusa.biz.

2 Sicherheitsmassnahmen For safe use of this unit

Zu Ihrer Sicherheit

For your safety



- Lesen Sie die Anleitung gründlich.

- *Read the manual thoroughly.*



- Bitte beachten Sie, dass sorgloser Umgang mit höheren Gleichspannungen zu aussergewöhnlich gefährlichen und **lebensbedrohenden** Situationen führen kann.

- *Please note that careless handling of high DC voltages can be very dangerous and lethal. So please take time to read the manual and connect the unit properly and call a skilled professional in any case.*



- Das Gerät produziert Abwärme. Unvorsichtige Berührung kann zu Verbrennungen führen. Bitte keine leicht entzündbaren Gegenstände in der Nähe des Gerätes montieren.

- *This unit produces waste heat. Touching the hot unit can lead to injuries and burnings. Please do not install easily flammable material close to the unit.*



Zu Ihrer Sicherheit

- Lassen Sie das Gerät durch einen Fachmann im Fahrzeug installieren und in Betrieb nehmen.
- Öffnen Sie keinesfalls das Gerät ohne vorherige Rücksprache mit dem Werk.
- Trennen Sie niemals den Batterieausgangs-Stecker vom Gerät, ohne vorher die Batterie fahrzeugseitig abzuklemmen.
- Stecken Sie den Netzstecker erst ein, wenn eine sichere Verbindung zwischen Batterie und Gerät gewährleistet ist (Ausnahme: Die Kennlinien-Programmierung mit beiliegendem seriellen Anschlusskabel kann ohne Batterie erfolgen).
- Ziehen Sie den Netzstecker, bevor die Batterie vom Gerät getrennt wird.
- Betreiben Sie das Gerät nie an einer Steckdose ohne Schutzleiter-Anschluss.
- Verwenden Sie grundsätzlich einen Fehlerstrom-Schutzschalter (FI) in der Netzzuleitung.
- Begrenzen Sie die Netzstromaufnahme des Ladegerätes auf die zulässige Belastbarkeit der Netzinstallation (siehe 6.2.11).
- Wickeln Sie eine vorgeschaltete Netzkabelrolle immer ganz ab, da sie sonst überhitzen und Feuer fangen kann.
- Ziehen Sie nach Beendigung der Ladung und bei Nichtgebrauch den Netzstecker.

For your safety

- *Have the unit installed and made operational by a skilled professional.*
- *Do not open the unit without contacting the manufacturer beforehand.*
- *Never pull the battery plug out of the unit without breaking the battery connection on the vehicle side beforehand*
- *Do not plug in the mains connector unless a safe connection between battery and charger has been established (exception: you may program the charging profile connecting the charger to the PC by using the serial interface cable; you don't have to connect the battery for that).*
- *Remove the mains plug from the mains outlet before breaking the battery circuit.*
- *Never operate the unit at a mains outlet without protective earth connection.*
- *Always use a GFI (Ground Fault Interruption) circuit in mains supply.*
- *Limit the mains power input of the charger to the maximum allowed load of the mains installation (see 6.2.11).*
- *Always unreel heavily loaded cable bobbins completely, otherwise they might overheat and cause a fire.*
- *Always disconnect mains power line after charging and generally when the device is not in use.*

Zur Vermeidung vorzeitiger Batterieschäden

- Stellen Sie sicher, dass die Ladekennlinie an Ihre Batterie angepasst ist.
- Nutzen Sie grundsätzlich die im Gerät vorgesehenen Möglichkeiten zur Überwachung der Batterietemperatur mittels der beigelegten Sensoren.
- Die maximal erforderliche Ladespannung der Batterie darf nicht über der maximalen Ladespannung des Gerätes liegen (siehe Technische Daten).

Um einen Schaden am Gerät zu vermeiden

- Prüfen Sie vor dem Einstecken, ob die verwendete Netzspannung innerhalb des zulässigen Bereiches liegt (siehe technische Daten).
- Sorgen Sie bei luftgekühlten Geräten für eine ausreichende Kühlluft-Zufuhr.
- Vermeiden Sie den Betrieb nahe von Wärmequellen oder in direkter Sonnenstrahlung.
- Trotz des hohen IP-Schutzes empfehlen wir, das Gerät soweit wie möglich von Umwelteinflüssen wie Regen oder Spritzwasser zu schützen.

To protect your battery

- *Make sure the charging profile suits your battery type.*
- *Use the temperature sensors supplied with the charger to monitor the temperature of your battery.*
- *The maximum required charging voltage of the battery must not exceed the maximum voltage output of the charger (see technical specification).*

To protect your charger

- *Make sure the mains voltage is in the correct range before connecting the mains line (see technical specifications).*
- *Ensure adequate supply of cooling air for air-cooled units.*
- *Avoid operation of the unit next to a heat source or in direct sunlight.*
- *Do not expose the unit to rain or splash water.*

3 Lieferumfang Included parts

Für ein betriebsbereites Ladegerät sind folgende Teile notwendig:

A complete set to run the charger:



- Ladegerät NLG5xx-xx

- *Charger NLG5xx-xx*



- Batteriekabel NLG5-KB51A
(nicht im Lieferumfang inbegriffen – muss zusätzlich bestellt werden)

- *Battery cable NLG5-KB51A
(not included – must be orderd separately)*



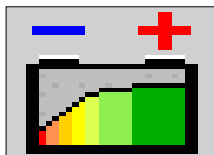
- Netzkabel NLG5-KN51S einschliesslich CEE-Steckverbindung und zusätzlichem Kontakt zum Control Pilot
(nicht im Lieferumfang inbegriffen – muss zusätzlich bestellt werden)

- *Mains cable NLG5-KN51S including CEE-connector and additional contact for the control pilot
(not included – must be orderd separately)*



- 23-poliger Steuerstecker mit Crimpkontakten

- *23-pole control connector with crimp contacts*

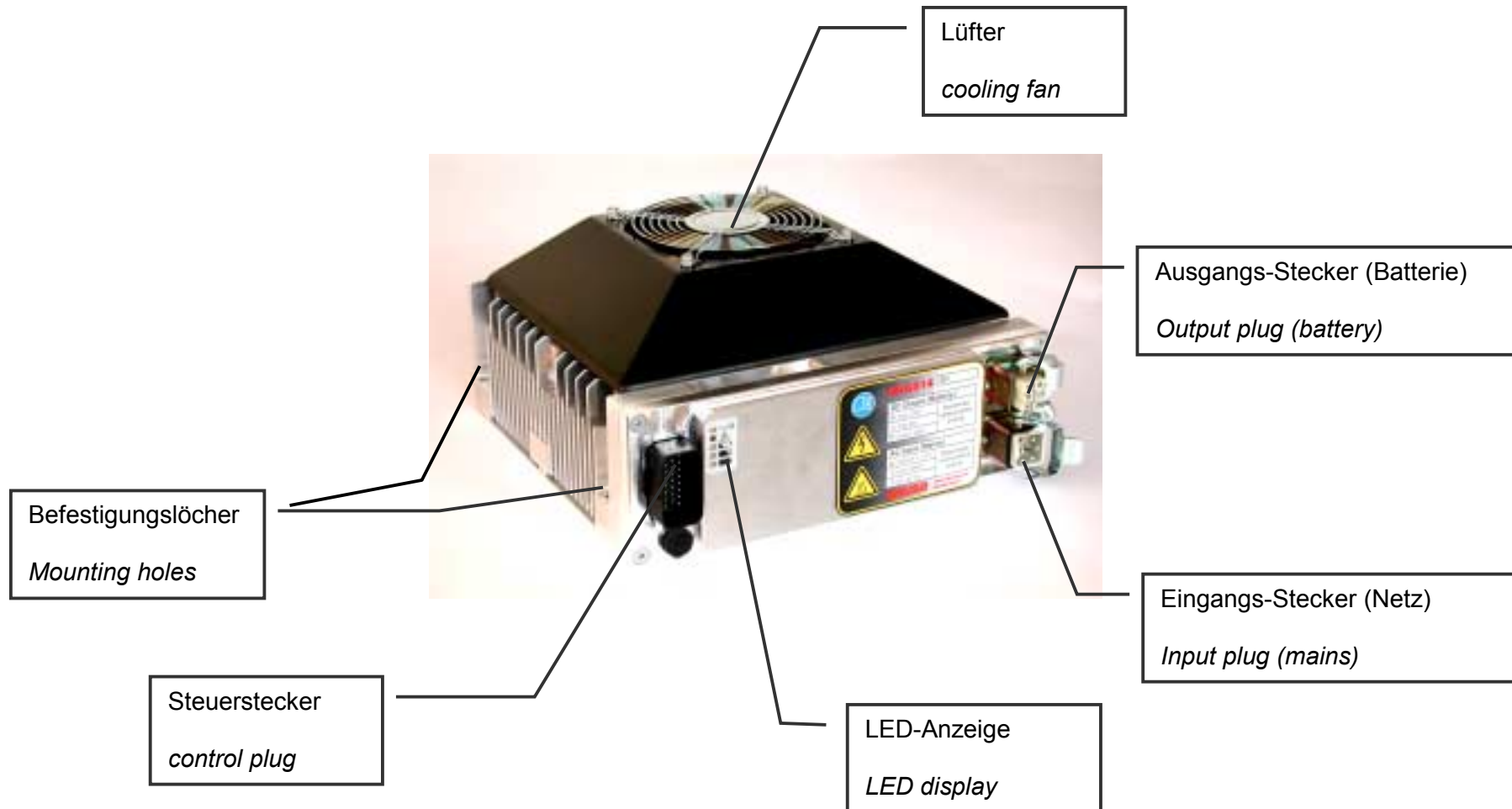


- CD-ROM mit Betriebsanleitung, Monitor- und Programmiersoftware „ChargeStar“

- *CD-ROM containing Manual, monitor and programming Software “ChargeStar”*

4 Funktionsbeschreibung Functional description

4.1 Übersicht Overview



4.2 Einführung Introduction

Übersicht Steuermodi

Overview Control Modes

Mode A

Automatik

Das Ladegerät NLG5 wird über eine interne, programmierbare Kennlinie gesteuert.

Automatic

The power of the battery charger NLG5 is internally controlled by a programmable charging profile.

Mode B

Booster

Der Netzstrom des Master NLG5 oder eines bestehenden Ladegerätes wird durch das Booster-Ladegerät geführt. Das Boostergerät misst den Strom und stellt seinen eigenen Strom danach ein.

Dadurch kontrolliert das Mastergerät die Ladekennlinie, diese wird jedoch um die Leistung des Boostergerätes verstärkt.

Booster Mode

The mains current of a Master NLG5 or any existing charger is wired through the Booster-NLG5. The Booster measures this current and adjusts its own current accordingly.

As a result, the charging profile is still controlled by the original battery charger, but power is added by the Booster charger NLG5.

Mode C

CAN-gesteuert

Das Ladegerät dient nur als Leistungssteller, der seine Vorgaben von einem externen Batteriemangement erhält. Der Informationsfluss erfolgt über CAN und in beiden Richtungen.

CAN controlled

The battery charger is controlled by an external battery management system. The information exchange is done by CAN and works in both directions.

4.3 NLG5 Modul NLG5 Module

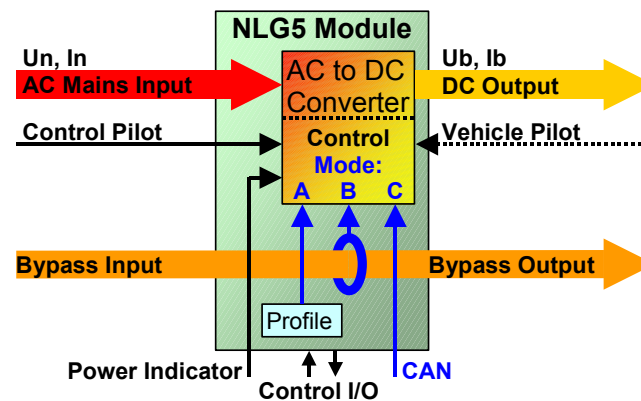
Das NLG5 ist ein elektronisches Batterieladegerät für mobile und stationäre Anwendungen. Es besteht je nach Leistungsklasse aus einem, zwei oder drei zusammengeschalteten NLG5-Modulen. Jedes NLG5-Modul besteht aus drei Baugruppen:

- Der potentialgetrennte AC/DC-Wandler dient zur effizienten Umwandlung des Netzwechselstromes in Gleichstrom zur Batterieladung.
- Die Bypass-Leitung mit Strommessung ermöglicht das einfache Zusammenschalten mehrerer Module (Master-Booster-Konzept).
- Die potentialfreie Steuereinheit („Control“):
 - Überwacht sämtliche Funktionen und Betriebsparameter
 - Regelt die Ladeleistung aufgrund des gewählten Betriebsmodus (Mode A, B, C)
 - Erlaubt den Anschluss zusätzlicher Sensoren und Aktuatoren (Power Indicator, Control I/O)
- Ermöglicht Informationsaustausch mit der Lade-Infrastruktur mittels „Control Pilot“ und zu externen Steuergeräten über den CAN-BUS

Depending on the power class the NLG5 is built of one, 2 or 3 NLG5-Modules connected together. Each NLG5-Module consists of three functional units:

- The electrically isolated AC/DC-converter efficiently transforms the mains AC into DC for battery charging.
- The Bypass Line with its current measurement ability allows easy connection of several modules in parallel (master-booster concept)
- The Control unit (electrically floating):
 - Surveys all functions and operation characteristics
 - Controls charging power according to the chosen operation mode (Mode A, B, C)
 - Allows connection of additional sensors and actuators (Power Indicator, Control I/O)
 - Enables information interchange with the charging infrastructure by "Control Pilot" and with external control units by CAN-BUS

NLG5 Module Block Diagram



4.4 Master-Booster-Konzept Master booster concept

Die in jedem NLG5-Modul vorgesehene Bypassleitung ermöglicht es, ohne zusätzliche Abzweigdosen mehrere Geräte ausgangsseitig parallel zu schalten. Auf diese Weise erhält man ein Ladegerät mit der doppelten (NLG52xyz) oder dreifachen (NLG53xyz) Ladeleistung eines Moduls.

Die Netzeingänge können parallel geschaltet oder aber an verschiedene Netzphasen angeschlossen werden.

Das sich direkt am DC-Ausgang befindliche Gerät ist immer der Master. Ist dies ein NLG5 wird es im Mode A oder C betrieben und erfasst über seine Bypassleitung auch den Booster-Ladestrom.

Der „Booster“ läuft im Mode B und regelt daher seine Leistung nur aufgrund der Netzstrom-Aufnahme des Masters (siehe 4.5.2). Der Master kann also auch ein Fremdgerät sein.

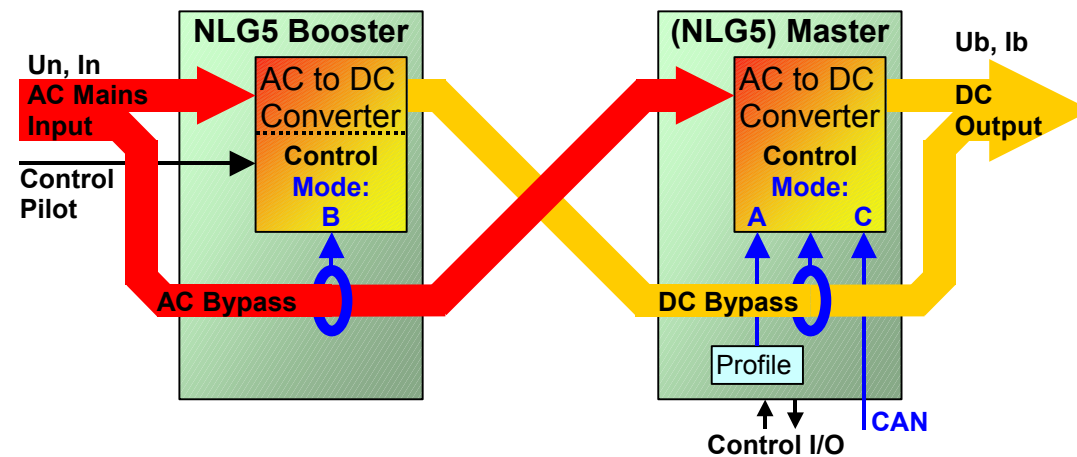
The bypass line is included in every NLG5 module and allows to connect the outputs of several chargers in parallel without the need of additional power distribution boxes. This way a charger can be built with twice (NLG52xyz) or three times (NLG53xyz) the power of one module.

The mains inputs may be connected in parallel or to different phases.

The booster runs in mode B and therefore controls its power only due to the mains current of the master (see "Mode B"). Therefore the master doesn't need to be a NLG5.

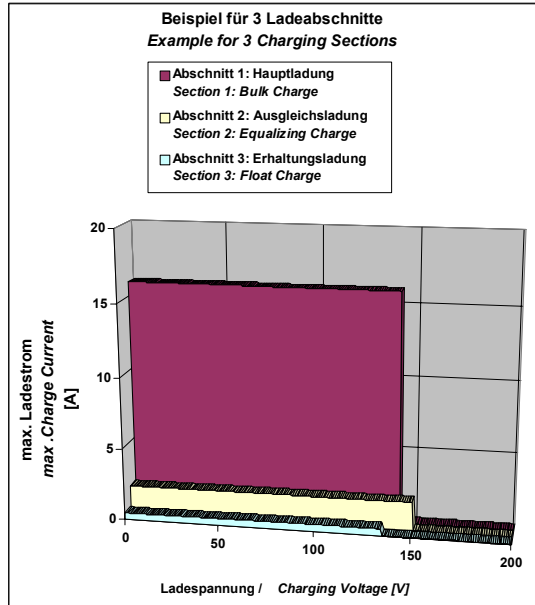
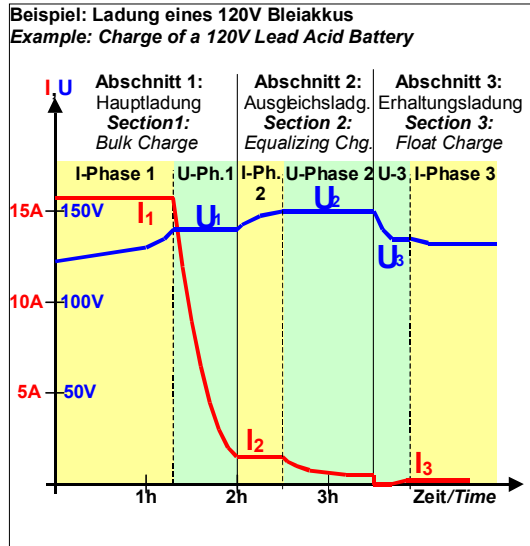
The unit that is directly connected to the DC output is always the master. If this is a NLG5, it will run in mode A or C and also will measure the booster DC current that is flowing through the bypass line.

NLG5 Master-Booster Concept



4.5 Betriebsmodi Operation modes

4.5.1 Mode A Mode A



Im Mode **A** (Automatisch) lädt das Gerät die Batterie automatisch nach einem programmierten Ladeprofil. Ein Ladeprofil besteht aus einem oder mehreren Ladeabschnitten. In jedem Abschnitt erfolgt die Ladung nach einer eigenen I-U-Kennlinie. Die I-U-Kennlinie im ersten Abschnitt wird durch den Stromwert I_1 und Spannungswert U_1 bestimmt, im zweiten Abschnitt durch I_2 und U_2 usw.

Der Abschnittswechsel - also der Übergang zum nächsten Ladeabschnitt - erfolgt dann, wenn ein oder mehrere Bedingungen erfüllt sind (z.B. ein bestimmter Ladestrom wird unterschritten, eine definierte Ladungsmenge wurde geladen etc.). Beispielsweise ergibt sich folgender Ladeverlauf:

- Im ersten Abschnitt wird die Batterie mit dem konstanten Strom I_1 geladen (I-Phase 1), sofern deren Spannung kleiner als U_1 ist und das Gerät diesen Strom zur Verfügung stellt.
- Nach fortgeschrittener Ladung erreicht die Batteriespannung den Wert U_1 , dann wird die Spannung konstant auf U_1 gehalten, indem das Ladegerät den Strom reduziert (U-Phase 1).
- Aufgrund einer oder mehrerer Bedingungen kann sowohl in der U-Phase als auch schon in der I-Phase ein Abschnittswechsel erfolgen.
- Im neuen Abschnitt ist der Strom in der I-Phase in der Regel kleiner und die Spannung in der U-Phase grösser als im vorhergehenden Abschnitt (also z.B. $I_2 < I_1$ und $U_2 > U_1$). Eine Ausnahme bildet der letzte Abschnitt, wo zur Erhaltungsladung sowohl Strom als auch Spannung tiefere Werte annehmen als während des eigentlichen Ladevorgangs.

Weitere Informationen und Beispiele sind in der HELP-Funktion des kostenlosen Kennlinien-Programms ChargeStar verfügbar.

In Mode A (Automatic), the battery is charged automatically according to the programmed charging profile. A charging profile consists of one or more sections. In each section the charger uses a separate I-U-profile. The I-U-profile of the first section is determined by the current I_1 and the voltage U_1 , the second section is determined by I_2 and U_2 etc.

Section changing – i.e. passing over from one section to another – will occur if one or more criteria become true (e.g. the charging current falls below a certain threshold, a predefined charge quantity is reached, etc.). The following example shows a possible charging procedure:

- *In the first section, the battery is charged with a constant current I_1 (I-Phase 1) while its voltage remains below U_1 and the charger can maintain this current.*
- *After a certain time, the battery voltage will reach the value U_1 ; the charging process will then continue with constant voltage U_1 , thereby reducing the current (U-Phase 1).*
- *If one or more criteria become true, the charger will quit this section and start the next one. This changeover can take place in the U-Phase or even already in the I-Phase.*
- *In the new section, the current of the I-Phase is usually lower and the voltage of the U-Phase higher than in the preceding section (e.g. $I_2 < I_1$ and $U_2 > U_1$). An exception is the last section, where voltage and current are both lower than during the actual charging process in order to maintain a trickle charge.*

For more information and examples please see the Help function of the free software ChargeStar.

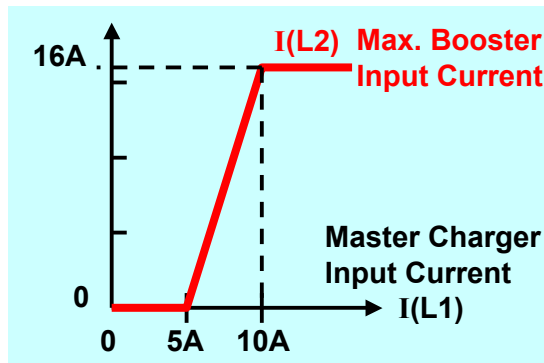


4.5.2 Mode B Mode B

Im Mode **B** arbeitet das Gerät als **Booster** zur Leistungs-Steigerung eines „Master“-Ladegerätes. Der Master-Netzstrom wird dabei über die Bypass-Leitung des Boosters geführt (siehe 4.4).

Der Booster wird aktiv, sobald Netzwechselfspannung an der Bypassleitung anliegt. Dabei wird die Phasenlage der Bypass-Netzspannung mit derjenigen des Booster-Netzeingangs verglichen:

- Gleiche Phasenlage: Booster und Master sind netzseitig parallel geschaltet. Die sich damit ergebende maximale Phasenbelastung von 32 A ist nur mit vorhandener Control Pilot-Verbindung zur Ladestation möglich (Mode3-laden). Ohne Control Pilot reduziert der Booster seine Leistung, sodass der Gesamt-Netzstrom auf 16 A begrenzt bleibt.
- Verschiedene Phasenlagen: Sind Booster und Master an verschiedenen Netzphasen angeschlossen, können beide mit maximaler Leistung ohne Control Pilot betrieben werden, da jede Phase mit höchstens 16 A belastet wird.



Der Booster arbeitet mit maximaler Leistung (16 A Netzstrom), solange der Master-Netzstrom mehr als 10 A beträgt. Mit abnehmendem Master-Netzstrom reduziert der Booster seine Leistung linear (gemäss Diagramm links) und schaltet schliesslich ab, sobald der Master-Netzstrom kleiner als 5 A wird. So wird gewährleistet, dass nur während der Hauptladephase mit erhöhter Leistung geladen wird. Die Schlussladephase mit reduziertem Ladestrom führt der Master allein durch, gemäss seiner Kennlinie.

Die erwähnten Schwellenwerte für den Masterstrom (Aus: 5 A, volle Leistung: 10 A) sind Defaultwerte und können mit dem Kennlinienprogramm ChargeStar verändert werden.

Um Regelschwingungen zu vermeiden, ist die Stromänderungsrate des Boosters begrenzt (+/- 1 A/sec).

*In Mode **B** the unit works as a **Booster**, increasing the charging power of a given master charger. The mains current of the master unit has to be passed through the bypass line of the booster (see 4.4).*

The Booster gets active as soon as AC mains voltage is applied to the bypass line. The phase angle of the bypass voltage is compared to the one of the Booster input voltage:

- Identical phase position: *The mains inputs of the booster and the master are connected in parallel. At the maximum available charging power the common mains current will reach 32 A. This is only possible if the charging station sends the control pilot signal (Mode 3 Charging). Without control pilot, the total mains current will be limited to 16 A.*
- Different phase position: *Booster and master are connected to different line phases; both devices may work at full Power without control pilot signal, because the current of each phase will not exceed 16 A.*

The booster charges with full power (16 A mains current) as long as the master draws at least 10 A from the mains line. When the master reduces its mains current, the booster will reduce its power according to the characteristic curve on the left. It shuts off eventually, when the master mains current falls below 5 A. Thus the higher power is applied only during bulk charging phase, while the rest of the charging is done according to the master's profile.

The threshold values for the master's mains current mentioned above (Off: 5 A, full power: 10 A) are default values and may be changed by using the program ChargeStar.

To prevent regulator oscillation, the current adaptation slope is limited to +/- 1A/sec.

4.5.3 Mode C
Mode C

Im Mode **C (CAN)** lässt sich das NLG5 über den CAN Bus steuern, somit ist eine komfortable Steuerung des Ladevorgangs über ein externes Batteriemangement-system (BMS) möglich.

Übersicht – CAN messages:

Inhalt der Botschaft	
Control	I - U Sollwertvorgaben, Steuerbits
Status	Zustand der Regler und Begrenzer
Int.values	I - U Momentanwerte des NLG5
Ext.values	Externe Momentanwerte (CP etc.)
Temp.	Interne und externe Temperaturen
Errors	Störungsursachen und Warnungen

Die vollständige CAN Matrix ist auf der mitgelieferten CD ersichtlich.

RX TX	Message Name	ID hex	DLC byte	Rate [ms]
RX	Control	618 h	7	100
TX	Status	610 h	4	100
TX	Int. values	611 h	8	100
TX	Ext. values	612 h	8	100
TX	Temperatures	613 h	8	1000
TX	Errors	614 h	5	1000

Auch im Mode C besteht die Möglichkeit, sämtliche Grundeinstellungen (z.B. die Aktivierung der externen Batterietemperatursensoren oder Einstellung absoluter Abschaltgrenzen) über die mitgelieferte Software ChargeStar zu editieren.

In Mode C (CAN) the NLG5 is controlled by CAN messages, therefore sophisticated full custom control of the charging process via external battery management system (BMS) is available.

Overview – CAN messages:

Message contents	
<i>Control</i>	<i>I – U reference values, control bits</i>
<i>Status</i>	<i>Status of regulators and limiters</i>
<i>Int.values</i>	<i>Actual I – U values of the NLG5</i>
<i>Ext.values</i>	<i>Actual external values (CP etc.)</i>
<i>Temp.</i>	<i>Internal and external temperatures</i>
<i>Errors</i>	<i>Error and warning causes</i>

See appendix "CAN matrix" for details.

RX TX	Message Name	ID hex	DLC byte	Rate [ms]
RX	Control	618 h	7	100
TX	Status	610 h	4	100
TX	Int. values	611 h	8	100
TX	Ext. values	612 h	8	100
TX	Temperatures	613 h	8	1000
TX	Errors	614 h	5	1000

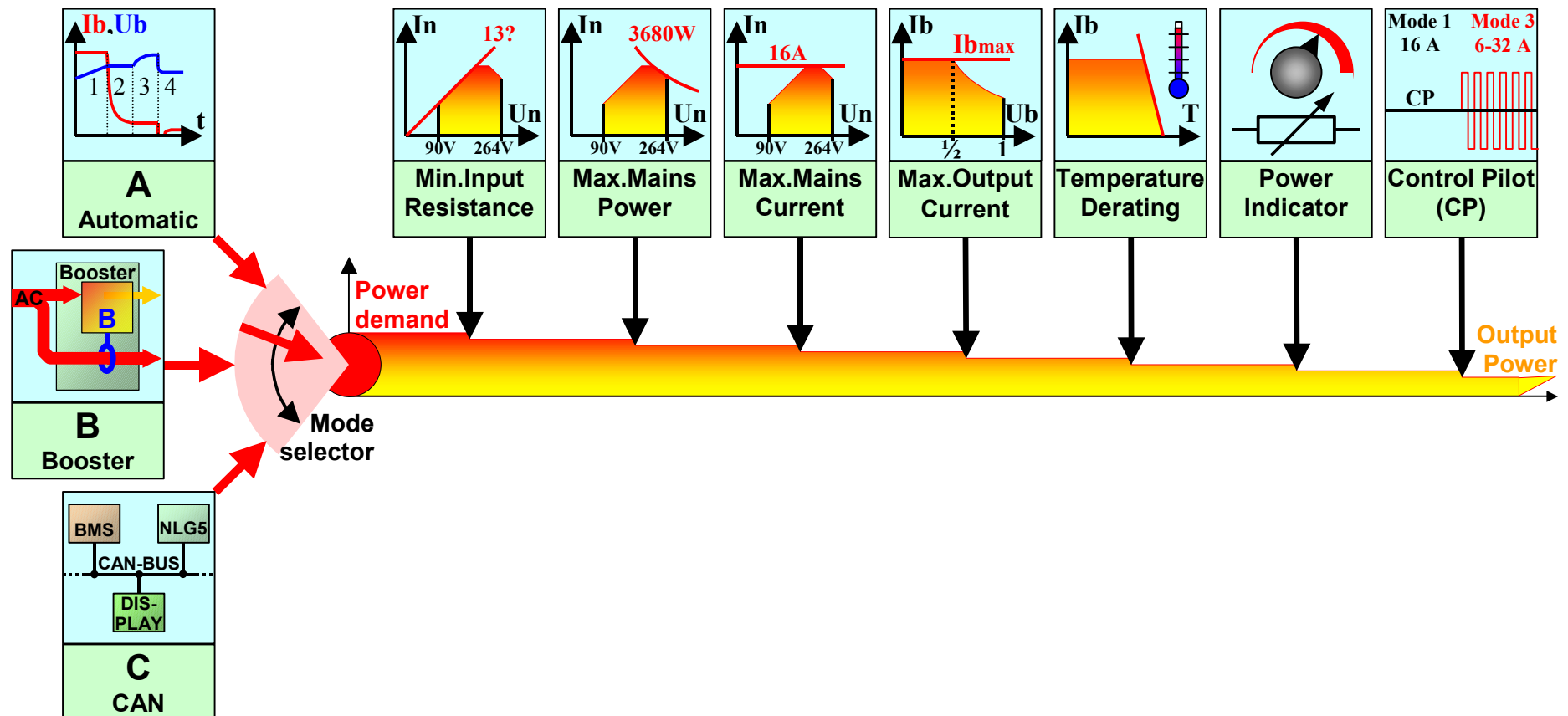
In mode C as well it is possible to set all the necessary parameters like enabling or disabling external battery temperature sensors, absolute switch off limits etc. by the enclosed software ChargeStar.

4.6 Leistungs-Begrenzer Power Limiter

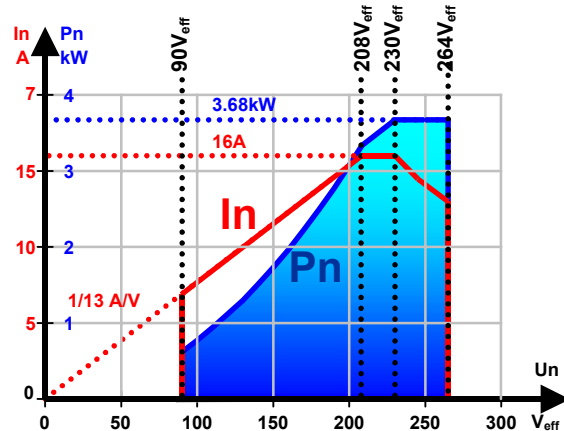
4.6.1 Funktion Function

Eine automatische Begrenzung der Ladeleistung sorgt dafür, dass sämtliche Betriebswerte (Strom, Leistung, Temperatur) immer im zulässigen Bereich liegen, um das Ladegerät vor Überlastung zu schützen. Je nach Betriebsmodus (Automatic, Booster oder CAN) ergibt sich aus Kennlinie, Master-Strom oder CAN-Befehl eine bestimmte Leistung, die vom Modul geliefert werden soll. Übersteigt diese Leistung einen der 7 Begrenzungswerte, wird die Leistung auf den zulässigen Wert limitiert. Die Begrenzer "Power Indicator" (Potentiometer) und "Control Pilot" (Steuersignal von der Netzsteckdose) sind verstellbar, die übrigen sind fix im Gerät programmiert. Im folgenden wird die Funktion der einzelnen Begrenzer näher erläutert.

In order to ensure safe operation ranges of current, power and temperature, the charging power is limited if critical limits for those values are reached, so the charger is protected from overload. According to the operation mode (Automatic, Booster or CAN) a certain power demand results from profile, master current or CAN command which shall be output. If this power exceeds one of the 7 limiter values, it is limited to the maximum allowed amount. The limiters "Power Indicator" (Pot) and "Control Pilot" (control signal from the mains outlet) can be adjusted, the other ones are hard coded and can't be adjusted. The functions of the individual limiters is explained below.



4.6.2 Netzseitige Begrenzer Mains power limiter



Die netzseitige Leistungsbegrenzung hängt von der angelegten Netz-Eingangsspannung ab:

Netzspannung U_n	Max. Netzstrom pro Modul $I_{n_{max}}$ gegeben durch:
$U_n < 90\text{ V}$	abgeschaltet
$90\text{ V} < U_n < 208\text{ V}$	Konstanter min. Widerstand $I_{n_{max}} = U_n / 13\ \Omega$
$208\text{ V} < U_n < 230\text{ V}$	Konstanter max. Netzstrom $I_{n_{max}} = 16\text{ A}$
$230\text{ V} < U_n < 264\text{ V}$	Konstante max. Netzleistung $I_{n_{max}} = 3680\text{ W} / U_n$
$U_n > 264\text{ V}$	abgeschaltet

Die Widerstandscharakteristik für $U_n < 208\text{ V}$ ergibt sich aus der Schaltungstopologie und führt zu einer Reduktion der Ladeleistung bei kleiner Netzspannung (z.B. max. 1 kW bei $U_n = 120\text{ V}$).

The mains power limit depends on the applied mains voltage:

Mains voltage U_n	Max. mains current per module $I_{n_{max}}$ is determined by:
$U_n < 90\text{ V}$	off
$90\text{ V} < U_n < 208\text{ V}$	constant min. resistance, $I_{n_{max}} = U_n / 13\ \Omega$
$208\text{ V} < U_n < 230\text{ V}$	constant max. mains current, $I_{n_{max}} = 16\text{ A}$
$230\text{ V} < U_n < 264\text{ V}$	constant max. mains power, $I_{n_{max}} = 3680\text{ W} / U_n$
$U_n > 264\text{ V}$	off

The resistor like characteristic for $U_n < 208\text{ V}$ results from the circuit topology; it leads to reduced charging power for low mains voltage (e.g. max. 1 kW at $U_n = 120\text{ V}$):

4.6.3 Ausgangs-Begrenzer Output current limiter

Der maximale Ausgangsstrom hängt einerseits von der Spannungs-kategorie des Ladegeräts und andererseits von der Anzahl Module (X) ab:

Geräte-Typ	Max. Ladestrom		
	X=1	X=2	X=3
NLG5X1	25.0 A	50.0 A	75.0 A
NLG5X2	18.0 A	36.0 A	54.0 A
NLG5X3	12.5 A	25.0 A	37.5 A
NLG5X4	9.0 A	18.0 A	27.0 A

The maximum output current depends on the voltage range of the charger and from its number of modules (X):

Charger type	Max. output current		
	X=1	X=2	X=3
NLG5X1	25.0 A	50.0 A	75.0 A
NLG5X2	18.0 A	36.0 A	54.0 A
NLG5X3	12.5 A	25.0 A	37.5 A
NLG5X4	9.0 A	18.0 A	27.0 A

4.6.4 Temperatur-Derating *Temperatur Derating*

Damit das Gerät bei ungenügender Kühlung nicht überhitzt (z.B. hohe Umgebungstemperatur, schlechte Luftzufuhr etc.), wird die Leistung automatisch reduziert, sobald die Leistungsbauteile bestimmte Temperaturen erreichen. Die Temperaturen bleiben im sicheren Bereich, die Ladung wird fortgeführt.

Ab einer Umgebungstemperatur von 40 °C / 104 °F beginnen die luftgekühlten Geräte, ihre maximale Leistung zu reduzieren.

Bei wassergekühlten Geräten ist die maximale Leistung bis zu einer Kühlwasser – Temperatur von 60 °C / 140 °F verfügbar.

To prevent the charger from overheating if cooling isn't sufficient (e.g. high ambient temperature, poor air flow etc.), the power is reduced automatically when the power stage reaches a certain temperature. The temperature stays within safe limits, charging continues.

At ambient temperatures above 40 °C / 104 °F the air cooled units begin to reduce their maximum power output.

Water cooled units maintain their maximum power output up to a cooling water temperature of 60 °C / 140 °F.

4.7 3.3 kW Bordladegerät
3.3 kW On Board Charger

NLG51x-xA, NLG51x-xC

Das Gerät NLG51x-xA/C ist für die Anwendung als fest installiertes 3.3 kW-Bordladegerät in einem Elektrofahrzeug vorgesehen. Die Ladung erfolgt automatisch entsprechend der programmierten Kennlinie (NLG51x-xA) oder fremdsteuert über den CAN-Bus (NLG51x-xC).

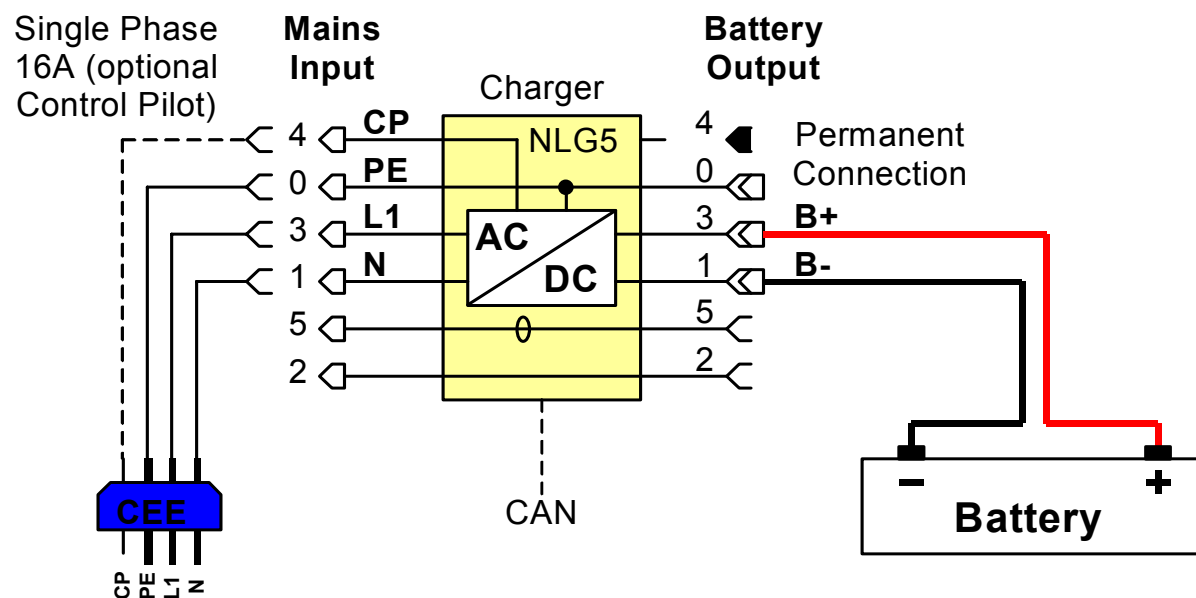
Der maximale Eingangsstrom am 230 / 240 V-Netz beträgt 16 A und liegt damit im Rahmen der Belastbarkeit der genormten Netzinstallationen mit CEE-Steckdosen.

Bei geringerer Netz-Belastbarkeit (schwächere Absicherung, Haushaltsteckdose, Kabelrolle) muss die Ladeleistung entsprechend reduziert werden (siehe Control Pilot, Power Indicator).

The unit NLG51x-xA/C is designed to be mounted as an on-board charger in a vehicle. Charging may be controlled internally by the built in charging profile (NLG51x-xA) or externally by CAN-Bus communication (NLG51x-xC).

The maximum input current from 230 V AC mains is limited to 16 A which conforms to the standard mains installations with CEE outlets.

If the mains installation is not capable of delivering 16 A (fusing, household outlet, cable bobbin etc.) the charging power has to be reduced according to the maximum available mains current (see Control pilot / Power Indicator).



4.8 3.3 kW Booster
3.3 kW Booster
 NLG51x-xB

Das Gerät NLG51x-xB wird als 3.3 kW-Booster zur Erhöhung der Ladeleistung eines beliebigen einphasigen Bordladegerätes eingesetzt.

Bei Verwendung des Ausgangskabels KB5x-M wird das Gerät als mobiler Booster für Fahrzeuge mit Marechal-Ladestecker eingesetzt (Peugeot, Citroen). Mit dem Ausgangskabel KB5x-B muss das Gerät fest im Fahrzeug installiert werden.

Die Booster-Funktion des NLG5 wird aktiviert, sobald Netzspannung am „Bypass“ L1/N1 anliegt und der Netzstrom des „Master“-Ladegerätes die Einschalt-Schwelle überschreitet (Default: 6Aeff). Der Booster schaltet ab, sobald der Master in der Schlussladephase seinen Netzstrom unter dieser Schwelle reduziert.

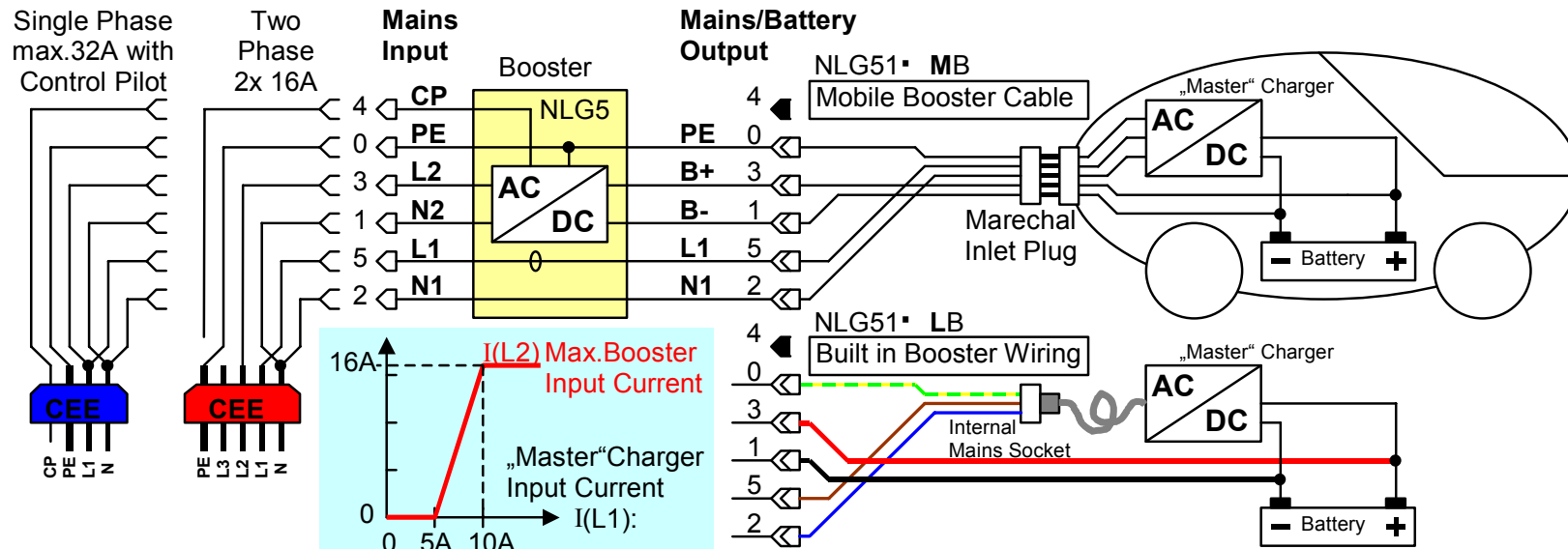
Es kann entweder eine dreiphasige Steckdose (2 x 16 A, Mode 1) oder die spezifische einphasige Infrastruktur für beschleunigtes Laden (32 A, Mode 3) genutzt werden, da das NLG5 über die entsprechende Kommunikationsschnittstelle – den Control Pilot – verfügt.

The unit NLG51x-x acts as a 3.3 kW booster to increase the charging power of any single phase on-board charger.

To use the unit as a mobile booster for vehicles with Marechal plug (e.g. Peugeot, Citroen, ...) an output cable KB5x-M is required. The output cable KB5x-M is used for units that are installed permanently inside the vehicle.

The booster function of the NLG5 is activated as soon as mains power is applied to the "Bypass" lines L1/N1 and the mains current of the "Master" exceeds the lower threshold (Default: 5Aeff). The booster switches off, when the master reduces its mains current below this threshold (usually during the last phase of the charging process).

You can use either a three phase mains outlet (2 x 16 A, mode 1) or the specific single phase infrastructure for accelerated charging (32 A, mode 3), since the NLG5 supports the corresponding communication port "Control pilot".



4.9 NLG5xx Überwachung Betriebsdaten **NLG5xx Monitoring**

Um die Betriebswerte des NLG 5 anzuzeigen, benötigen Sie ein Terminal oder ein Terminal – Programm. Dieses stellt die Texte auf dem Bildschirm dar, welche vom NLG an der seriellen Schnittstelle ausgegeben werden. Dazu verwenden Sie am besten das Programm "Hyperterminal", welches in den meisten Windows - Versionen bereits enthalten ist (unter "Start | Programme | Zubehör | Kommunikation | Hyperterminal" o.ä.).

Sollte das Programm auf Ihrem PC nicht installiert sein, können Sie es direkt vom Hersteller beziehen:
<http://www.hilgraeve.com/htpe/index.html>

For displaying the actual values of the NLG 5, you need a terminal or a terminal program. It will display the text on the screen which the NLG 5 outputs via its serial interface. The easiest way is to use the program "Hyperterminal" which is included with most windows versions (see "Start | Programs | Accessories | Communication | HyperTerminal" or similar).

*If the program is not installed on your PC, you may obtain it directly from the manufacturer:
<http://www.hilgraeve.com/htpe/index.html>*

4.9.1 Hyperterminal einrichten *Hyperterminal setup*



Starten Sie Hyperterminal und schalten Sie eine ggf. bereits aufgebaute Verbindung aus (im Hauptmenü "Call | Disconnect"). Stellen Sie unter "File | Properties" folgende Eigenschaften ein:

Start Hyperterminal and switch off the connection if it is already established (main menu "Call | Disconnect"). Under "File | Properties" set the following:



Klicken Sie im linken Fenster auf die Schaltfläche "Configure", um den Dialog "Eigenschaften von COM1" (Bild unten) aufzurufen.

In the window left click on the button "Configure" to call the configuration dialog for the serial port COM1 (see next picture).



Konfigurieren Sie nun den seriellen Anschluss COM1 gemäss den Angaben im Bild links und schliessen Sie dann alle Fenster und das Hyperterminal Programm.

Configure the port according to the settings shown on the right, then close all open windows and the Hyperterminal program.

4.9.2 Überwachung starten Start Monitoring



Verbinden Sie die serielle Schnittstelle COM1 des PC mit dem seriellen Anschluss Ihres NLG 5. Starten Sie nun das Hyperterminal Programm und drücken Sie auf der Tastatur "Enter", so sollte folgendes angezeigt werden:

Tippen Sie auf der Tastatur folgendes ein:

monitor

und drücken Sie die "Enter"-Taste. Achten Sie darauf, keine Grossbuchstaben, Leerzeichen, Korrekturen usw. zu tippen, sonst wird die Eingabe nicht erkannt. Sollten Sie sich vertippt haben, drücken Sie die "Enter"-Taste. Geben Sie das Wort nochmals neu ein und drücken Sie wiederum die "Enter"-Taste.

Connect the serial port COM1 of the PC to the serial port of your NLG 5. Start the Hyperterminal program and press "Enter" on the keyboard, so the following should be displayed:

Type in the following on the keyboard:

monitor

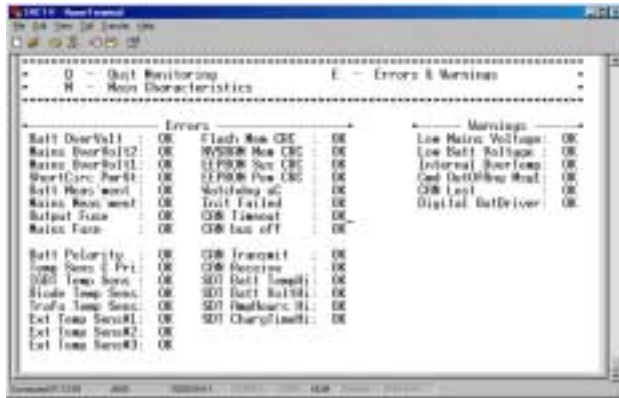
and press the "Enter" key. Take care not to type any capitals, spaces, corrections etc., otherwise the input will not be recognized. If you have mistyped the word, just press the "Enter" key; then reenter the word correctly and press the "Enter" key again.



Auf dem Bildschirm erscheinend nebenstehendes Fenster "Main Characteristics", welches die wichtigsten Betriebswerte des NLG 5 anzeigt. Wenn Fehler, Warnungen etc. am NLG auftreten, so lassen sich diese im "Error & Warnings" Fenster detailliert anzeigen. Drücken Sie dazu die Taste "e" auf der Tastatur.

The window "Main Characteristics" shown on the left will be displayed on the screen. It displays the main actual values of the NLG 5.

If errors, warnings etc. occur, they can be displayed in detail by pressing the "e" key, so the "Errors & Warnings" window is displayed.

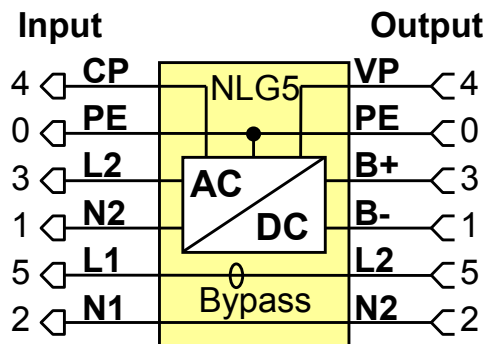
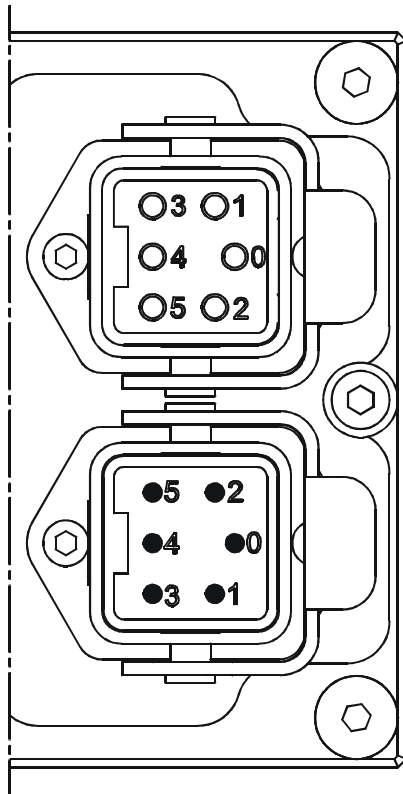


Das "Errors & Warnings" Fenster zeigt Fehler-Zustände und aktive Warnungen an. Fehler bedeuten i.d.R., dass der Ladebetrieb unterbrochen ist. Warnungen zeigen an, dass der Betrieb beeinträchtigt ist, aber z.B. mit reduzierter Leistung weitergeladen werden kann. Drücken Sie die Taste "m", um wieder ins "Main Characteristics" Fenster zu gelangen. Mit der Taste "q" beenden Sie das Monitoring.

The "Errors & Warnings" window displays error and warning conditions. Errors generally cause the NLG to stop charging, while warnings indicate that charging may be detracted but will be continued at reduced power output. Press the key "m" to return to the "Main Characteristics" window. Quit monitoring by pressing the "q" key.

5 Leistungsanschlüsse Power Connectors

5.1 Anschlussbelegung Pin Description



Ausgangs-Sockel (6-polig)

Nr.	Abk.	Funktion
0	PE	Schutzerde (mit Gehäuse verbunden)
1	B-	Batterie Minus vom Ladegerät
2	N1	Bypass: Netz-Nullleiter / Batterie Minus
3	B+	Batterie Plus vom Ladegerät
4	VP	Vehicle pilot (Sicherheits-Signal für mobilen Booster)
5	L1	Bypass: Netz-Phase oder Batterie Plus

Output Socket (6 pins)

No	Abbr	Function
0	PE	Protective Earth (connected to the case)
1	B-	Battery negative connector of the charger
2	N1	Bypass: mains neutral or battery negative
3	B+	Battery positive connector of the charger
4	VP	Vehicle pilot (Safety signal for mobile booster)
5	L1	Bypass: mains phase or battery positive

Eingangs-Stecker (6-polig)

Nr.	Abk.	Funktion
0	PE	Schutzerde (mit Gehäuse verbunden)
1	N2	Netz-Nullleiter zum Ladegerät
2	N1	Bypass: Netz-Nullleiter / Batterie Minus
3	L2	Netz-Phase zum Ladegerät
4	CP	Control Pilot (Kommunikationsschnittstelle zur Lade-Infrastruktur für beschleunigtes Laden)
5	L1	Bypass: Netz-Phase oder Batterie Plus

Input Socket (6 pins)

No	Abbr	Function
0	PE	Protective Earth (connected to the case)
1	N2	Mains neutral conductor of the charger
2	N1	Bypass: mains neutral or battery negative
3	L2	Mains phase conductor of the charger
4	CP	Control pilot (communication interface to the infrastructure for accelerated charging)
5	L1	Bypass: mains phase or battery positive

5.2 Montage eines Bordladegerätes *Mounting of an On Board Charger*

WICHTIG!

Zu Ihrer Sicherheit muss die Anschluss-Reihenfolge unbedingt eingehalten werden!

Die Kontaktstifte des Batterie-Kabelsteckers sind nicht berührungsgeschützt!

Verwenden Sie nur die Original BRUSA-Netz- und Batteriekabel!

Nehmen Sie sich Zeit zum Anschliessen des Gerätes und lesen Sie die Anleitung gründlich. Bitte beachten Sie, dass sorgloser Umgang mit höheren Gleichspannungen zu aussergewöhnlich gefährlichen und **lebensbedrohenden** Situationen führen kann. Die Arbeiten dürfen nur durch einen Fachmann ausgeführt werden.

IMPORTANT!

For your safety, follow the steps below when connecting the unit!

Caution: The pins of the battery plug are not shock hazard protected!

Do not use any other mains and battery lines than the BRUSA original cables!

Please note that careless handling of high DC voltages are very dangerous and can be lethal. So please take the time to read the manual and connect the unit properly and call a skilled professional in any case.

5.2.1 Einbau in ein Fahrzeug *Mounting on a vehicle*

- Zuerst das Batteriekabel am Gerät einstecken, verriegeln und durch Festschrauben der Lasche gegen unbeabsichtigtes Ausstecken sichern.
 - Falls erforderlich: Signalstecker im Fahrzeug verdrahten.
 - Das Gerät im Fahrzeug festschrauben. Eine gute Masseverbindung zwischen Fahrzeugchassis und Gehäuse ist sicherzustellen.
 - Das Ende des Ausgangskabels kann jetzt an die Batterie angeschlossen werden:
 - **Polung beachten!** (rot bzw. braun = Plus, schwarz bzw. blau = Minus)
 - Das Gerät enthält ausgangsseitig einen Kondensator. Um Funkenbildung beim Anschliessen zu vermeiden, kann der Ausgang über eine 230 V-Glühbirne von der Batterie zuerst vorgeladen werden. Auf diese Weise bleibt auch eine versehentliche Falschpolung ohne Folgen (Glühbirne leuchtet dauernd oder brennt durch).
 - Nur Einbau-Booster NLG51x-LB: Die Bypass-Netzleitungen des Ausgangskabels an eine Fahrzeug-interne Steckdose anschliessen (Phase = braun, Nulleiter = blau, Erde = gelb/grün), Netzstecker des Master-Ladegerätes dort einstecken.
 - Den Signalstecker am Gerät einstecken.
 - Das Netzkabel am Gerät einstecken, verriegeln.
- *First plug in the battery cable at the unit, lock it and fasten the fishplate by a screw to prevent unintentional disconnection of the cable.*
 - *If necessary, install signal plug in the vehicle.*
 - *Fasten the unit tightly in the vehicle; make sure there is a good ground connection to the vehicle's chassis.*
 - *Now connect the end of the output cable to the battery:*
 - ***Take care of the polarity!** (red/brown = plus, black/blue = minus)*
 - *The unit has a capacitor at the output circuit. To prevent sparks upon connection, the output may be precharged from the battery by connecting a 230 V light bulb in between. This way, even wrong polarity won't do any harm (bulb shines continuously or burns out).*
 - *Booster only NLG51x-LB: connect the bypass mains lines of the output cable to a vehicle internal outlet (phase = brown, neutral = blue, protective earth =yellow/green), put the mains plug of the master charger in this outlet.*
 - *Connect the signal plug to the unit.*
 - *Connect the mains line to the charger, lock it.*

Mit dem Einstecken des Netzsteckers in eine Steckdose wird das Gerät in Betrieb gesetzt.

To start charging, put the mains plug into a mains outlet.

5.3 Anschluss des mobilen Boosters Connecting the Mobile Booster

WICHTIG!

Niemals das Booster-Kabel vom Gerät trennen wenn es noch mit dem Fahrzeug verbunden ist!

Nur dann den Booster-Netzstecker ein- und ausstecken, wenn der Booster mit dem Fahrzeug verbunden ist.

Verwenden Sie nur die Original BRUSA-Netz- und Boosterkabel!

Vorbereitung des Boosters:

- Zuerst das Booster-Kabel am Gerät einstecken, verriegeln und durch Festschrauben der Lasche gegen unbeabsichtigtes Ausstecken sichern.
- Den Signalstecker (mit verbundenen Kontakten 2 und 3) am Gerät einstecken.
- Netzkabel am Gerät einstecken, verriegeln.

Der Booster ist nun einsatzbereit.

Anwendung des Boosters:

- Den Booster innerhalb oder ausserhalb des Fahrzeugs so aufstellen, dass der Kühlluftstrom nicht behindert wird.
- Marechal-Stecker im Fahrzeug einstecken.
- Den Booster in die Netzsteckdose einstecken - die Ladung der Batterie beginnt jetzt.

Die LED zeigen den Ladezustand wie folgt an:

●	Netz	Booster am Netz angeschlossen
●	Störung	Booster nicht bereit
●	Boost	Booster lädt
●	Reduziert	Master-Netzstrom kleiner als 10 A
●	Ende	Master-Netzstrom kleiner als 1 A

Am Ende oder zur Unterbrechung der Ladung:

- Zur Schonung der Kontakte zuerst Netzstecker ziehen!
- Marechal-Stecker am Fahrzeug ausstecken.

IMPORTANT!

Never disconnect the booster cable from the unit while it is still connected to the vehicle!

Only connect or disconnect the mains plug to an outlet if the booster is connected to the vehicle.

Do not use any other mains or booster lines than the original BRUSA cables!

Preparing the booster:

- First connect the booster cable to the unit, lock it and fasten the fishplate by a screw to prevent unintentional disconnection.
 - Put the signal plug (connect contacts 2 and 3 beforehand) into the unit.
 - Connect the mains line to the unit, lock it.
- The booster is now ready for operation.

Using the booster:

- Put the booster inside or outside of the vehicle in such a manner, sufficient cooling air flow is available.
- Put the Marechal plug into the vehicle.
- Connect the booster to a mains outlet - charging of the battery starts now.

The LEDs display the charging progress as follows:

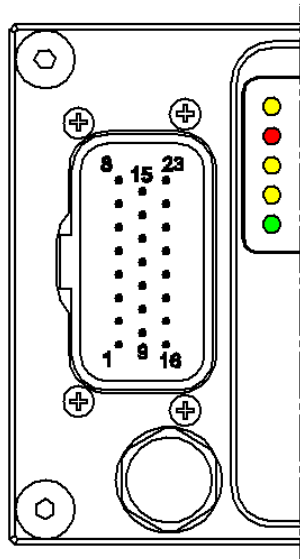
●	Mains	Booster is connected to mains
●	Fault	Booster is not ready
●	Boost	Booster is charging
●	Reduced	Master mains current below 10 A
●	End	Master mains current below 1 A

To interrupt or stop charging:

- First disconnect the mains plug in order to protect the contacts!
- Disconnect the Marechal plug at the vehicle.

6 Signalstecker Control connector

6.1 Übersicht Overview

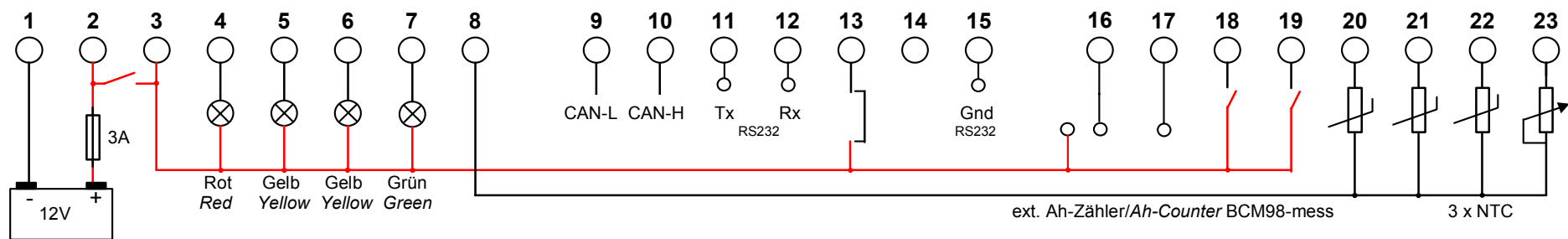


Signal-Stecker (23-polig)

Nr.	Abk.	Funktion
1	GND	Masse (Bordnetz Minus, Klemme 31)
2	AUX	Eingang/Ausgang +14 V (Bordnetz Plus, Klemme 30)
3	PON	Power ON
4	FLT	Ausgang 1 "Nicht Bereit"
5	DO2	Ausgang 2 (programmierbar)
6	DO3	Ausgang 3 (programmierbar)
7	DO4	Ausgang 4 (programmierbar)
8	PG1	Analog Masse (für Nr. 20 - 23)
9	CNL	CAN Low
10	CNH	CAN High
11	TXD	RS232 Transmit (9-pol D-Sub: Pin 2)
12	RXD	RS232 Receive (9-pol D-Sub: Pin 3)
13	PRO	Firmware-Programmierung
14	PG2	Reserve Masse
15	PG3	RS232 Masse (9-pol D-Sub: Pin 5)
16	DI1	Digital Eingang 1 (AHZ Entladepulse)
17	DI2	Digital Eingang 2 (AHZ Ladepulse)
18	DI3	Digital Eingang 3 (ext. Kriterium 1)
19	DI4	Digital Eingang 4 (ext. Kriterium 2)
20	TS1	Eingang Batterie-Temperatursensor 1
21	TS2	Eingang Batterie-Temperatursensor 2
22	TS3	Eingang Batterie-Temperatursensor 3
23	PI	Eingang zur Netzstrom-Begrenzung

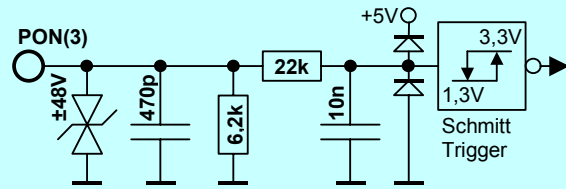
Control connector (23 pole)

No	Abbr	Function
1	GND	Ground (power circuit negative, clamp 31)
2	AUX	In/Out +14 V (power circuit positive, clamp 30)
3	PON	Power ON
4	FLT	Output 1 "Not Ready"
5	DO2	Output 2 (programmable)
6	DO3	Output 3 (programmable)
7	DO4	Output 4 (programmable)
8	PG1	Analog Ground (of No 20 - 23)
9	CNL	CAN Low
10	CNH	CAN High
11	TXD	RS232 Transmit (9-pin D-Sub: Pin 2)
12	RXD	RS232 Receive (9-pin D-Sub: Pin 3)
13	PRO	Firmware programming
14	PG2	Reserve Ground
15	PG3	RS232 Ground (9 pin D-Sub: Pin 5)
16	DI1	Digital Input 1 (AHZ discharge pulses)
17	DI2	Digital Input 2 (AHZ charge pulses)
18	DI3	Digital Input 3 (ext. condition 1)
19	DI4	Digital Input 4 (ext. condition 2)
20	TS1	Input battery temp sensor 1
21	TS2	Input battery temp sensor 2
22	TS3	Input battery temp sensor 3
23	PI	Mains limiter input



6.2.3 PON (Power ON), PIN 3

Interne Beschaltung Internal Circuit

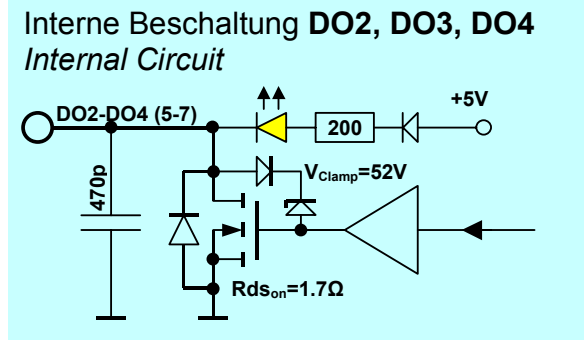
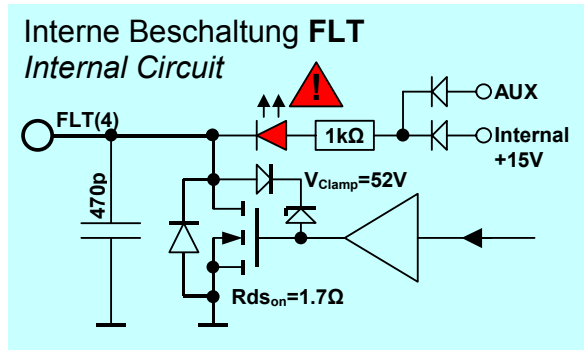


- Hauptschalter-Eingang: wird aktiviert mit positivem Eingangspegel (+5...32 V).
 - Aktiviert das Laden, wenn Netz eingesteckt ist.
 - Aktiviert die NLG5-interne Steuereinheit, wenn nur 12 V-Bordnetz anliegt, aber kein Netz eingesteckt ist (z.B. im Fahrbetrieb zur Erfassung der Batterieentladung).
 - Für automatisches Laden beim Einstecken (z.B. Booster) wird **PON** mit **AUX** verbunden.
 - Für die Kennlinien-Programmierung kann **PON** „High“ oder „Low“ sein.
- *Power ON input: is activated by positive input voltage (+5...32 V).*
 - *Activates charging, if mains power is present.*
 - *Activates the internal control unit of the NLG5, if 12 V onboard power is present, but mains power is off (e.g. used during driving in order to log battery discharging).*
 - *To start charging automatically when mains power is present (e.g. Booster), connect **PON** to **AUX**.*
 - *To program charging profiles, **PON** can be “High“ or “Low”.*

6.2.4 FLT, DO2, DO3, DO4 PINs 4 - 7

Ausgänge FLT, DO2, DO3, DO4 PINs 4 - 7

Outputs FLT, DO2, DO3, DO4 PINs 4 - 7



- Alle 4 Ausgänge schalten gegen Masse (GND) und sind kurzschlussfest; $I_{max} = 700 \text{ mA}$.
- Aktiver Zustand: „Low“ wird durch leuchtende LED angezeigt.
- **FLT (Fault):** wird bei Netzbetrieb aktiviert, wenn das Laden nicht oder nur eingeschränkt möglich ist, Anzeige durch rote LED.

- All 4 outputs connect to ground (GND) and are short circuit resistant; $I_{max} = 700 \text{ mA}$.
- Active state: "Low" is indicated by a lighted LED.
- **FLT (Fault):** is activated during mains operation, if charging is not possible or restricted, indicated by LED #2 (red).

Ursache	Anzeige FLT
Kein Netz	aus
Hauptschalter AUS	leuchtet
Übertemperatur	leuchtet
Netzüberspannung	leuchtet
Batterie nicht angeschlossen	leuchtet
Interner Fehler / Defekt	leuchtet*
PRO = High	leuchtet*

Fault cause	FLT indication
Mains not present	off
Main switch OFF	lighted
Over temperature	lighted
Mains over voltage	lighted
Battery not connected	lighted
Internal fault / defect	lighted*
PRO = High	lighted*

*Auch bei Bordnetzbetrieb

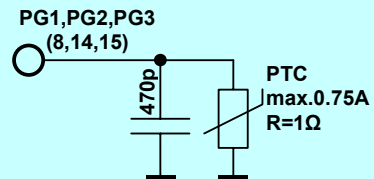
* also if supplied by onboard power

- **DO2 (Digital Output 2):** programmierbarer Ausgang, Anzeige durch mittlere gelbe LED, z.B. in der Hauptladephase (maximale Ladeleistung).
- **DO3 (Digital Output 3):** programmierbarer Ausgang, Anzeige durch untere gelbe LED, z.B. in der Schlussladephase (Batterie zu ca. 90% geladen).
- **DO4 (Digital Output 4):** programmierbarer Ausgang, Anzeige durch unterste, grüne LED, z.B. nach Ende der Ladung (volle Batterie).

- **DO2 (Digital Output 2):** programmable output, indicated by LED #3 (yellow), usually indicates bulk charging phase.
- **DO3 (Digital Output 3):** programmable output, indicated by LED #4 (yellow), usually indicates final charging phase (battery ca. 90% full).
- **DO4 (Digital Output 4):** programmable output, indicated by LED #5 (green), usually indicates end of charging (battery full).

6.2.5 PG1..3 (Protected Ground) Pins 8, 14, 15

Interne Beschaltung Internal Circuit



Zur Vereinfachung der externen Verdrahtung wurden drei zusätzliche Masse-Anschlüsse vorgesehen. Diese sind über je eine PTC-Sicherung mit der Versorgungs-Masse GND verbunden.

Folgende Zuordnung wird empfohlen:

Nr.	Abk.	Funktion
8	PG1	Analog Masse (für Pins 20 - 23)
14	PG2	Reserve Masse
15	PG3	RS232 Masse (9-pol D-Sub: Pin 5)

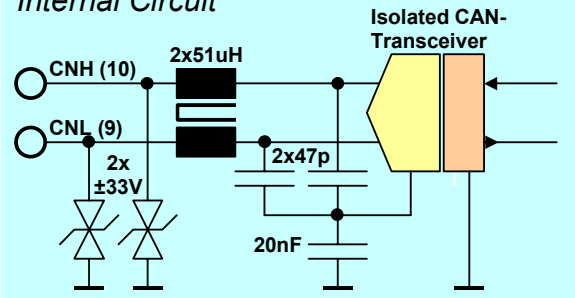
In order to simplify external wiring, there are 3 additional ground connectors. They are connected to the supply's ground (GND) by a PTC fuse.

We recommend to assign the pins as follows:

Pin	Abbr.	Function
8	PG1	Analog Ground (for pins 20 - 23)
14	PG2	Reserve Ground
15	PG3	RS232 Ground (9 pin D-Sub: pin 5)

6.2.6 CNH, CNL (CAN-BUS) (Pins 9, 10)

Interne Beschaltung Internal Circuit



Die CAN-Schnittstelle hat folgende Eigenschaften:

- CAN 2.0 B, 500 kHz
- Potentialgetrennt von der Masse und den übrigen Signalpegeln (zur Vermeidung von Störungen durch Potentialverschiebung)
- Ohne Abschlusswiderstand

Über die CAN-Schnittstelle können insgesamt 6 Botschaften übermittelt werden (Details siehe aus CAN-Matrix auf beiliegender CD oder auf der Homepage www.brusa.biz).

The CAN interface has the following properties:

- CAN 2.0 B, 500 kHz
- Electrically isolated from ground and other signals (in order to prevent interferences caused by ground offset voltages).
- No terminating resistor

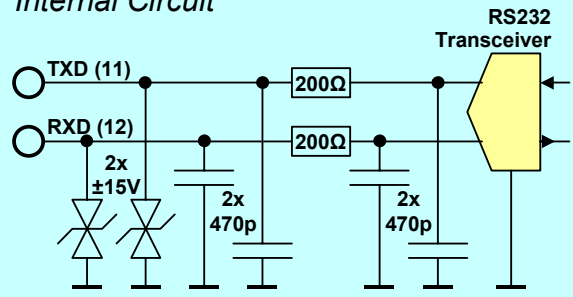
A total of 6 different messages may be transmitted by the CAN interface (see appendix CAN matrix for details in enclosed CD or Homepage www.brusa.biz).

CAN messages

RX/T X	Message Name	ID hex	DLC byte	Rate [ms]
RX	Control	618h	7	100
TX	Status	610h	4	100
TX	Int. values	611h	8	100
TX	Ext. values	612h	8	100
TX	Temperatures	613h	8	1000
TX	Errors	614h	5	1000

6.2.7 RXD, TXD (RS232-Interface) Pins 11, 12

Interne Beschaltung Internal Circuit



Das RS232-Interface ermöglicht eine direkte serielle Verbindung zwischen dem Ladegerät und einem Computer. Die entsprechende Software befindet sich auf der mitgelieferten CD oder ist auf der Homepage www.brusa.biz erhältlich. Damit sind folgende Funktionen möglich:

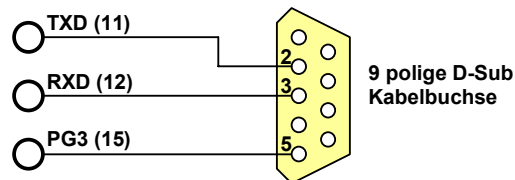
- Anzeige der Momentanwerte von Strom, Spannung, Leistung und Temperatur (Monitorprogramm)
- Programmierung der Kennlinie (ChargeStar)
- Download einer neuen Firmware (PRO = High -> ..\NLG5\Tools\Firmware_Download)



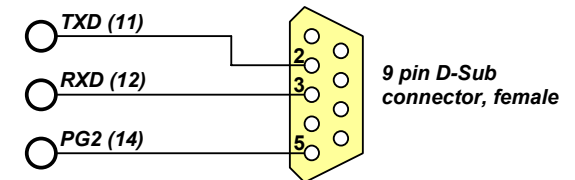
The RS232 interface provides a direct serial connection between the charger and a PC. The corresponding software is located on the CD. It can be downloaded from the BRUSA Homepage www.brusa.biz as well. The following functions are provided:

- Display the actual current, voltage, power and temperature values (Monitoring program).
- Program the charging profile (ChargeStar)
- Download a new firmware (PRO = High -> ..\NLG5\Tools\Firmware_Download)

Ein geeignetes Schnittstellenkabel ist auch als Zubehör erhältlich.

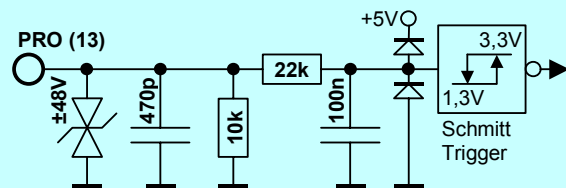


An interface cable that meets this specifications is available as accessory.



6.2.8 PRO (Program enable) Pin 13

Interne Beschaltung Internal Circuit



Dieser Anschluss wird ausschliesslich zum Laden einer neuen Firmware aktiviert. PON braucht dazu nicht HIGH zu sein.

Sowohl bei Versorgung vom Netz als auch vom Bordnetz löst PRO = HIGH folgende Vorgänge aus:

- Ist Netz angeschlossen und PON = HIGH, so wird der Ladevorgang unterbrochen.
- Der Ausgang FAULT wird aktiviert.
- Das Gerät ist empfangsbereit für die Aufnahme einer neuen Firmware über die serielle Schnittstelle.

Neu Firmware wird nur in Absprache mit dem Werk empfohlen. Deshalb erhalten Sie falls erforderlich die Firmware per Email zugestellt.

This connector is exclusively activated to download a new firmware. PON does not have to be HIGH for that purpose.

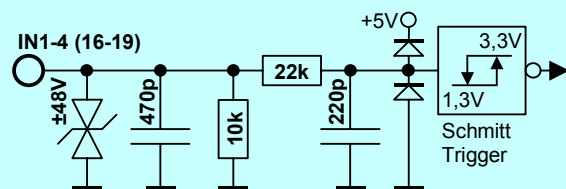
PRO = HIGH causes the charger to take the following actions, regardless of the power source (mains supply or onboard power circuit):

- *If mains are connected and PON = HIGH, the charging process is stopped.*
- *The output FAULT is activated.*
- *The unit is ready to receive a new firmware via the serial interface.*

You should only download new firmware if recommended by the factory. In this case you will receive the appropriate firmware file by email.

6.2.9 DI1...4 (Digital Inputs) Pins 16...19

Interne Beschaltung Internal Circuit



Über diese Eingänge lassen sich folgende Funktionen realisieren:

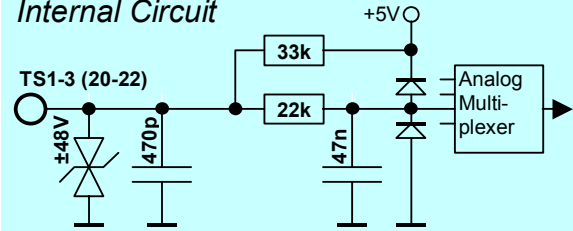
- IN1, IN2: Anschluss eines Shunt-Messkopfes (als Zubehör erhältlich) zur potentialfreien Erfassung des Lade- und Entladestromes (Batteriemanagement-Funktion).
- IN3, IN4: Eingänge zur Beeinflussung der Ladekennlinie:
IN3 = HIGH externe Bedingung 1 erfüllt
IN4 = HIGH externe Bedingung 2 erfüllt

These inputs provide the following functions:

- *IN1, IN2: An electrically floating shunt probe (accessory) can be connected in order to sense the charging and discharging current (battery management function).*
- *IN3, IN4: Control the automatic charging profile:
IN3 = HIGH: external condition 1 is true
IN4 = HIGH: external condition 2 is true*

6.2.10 TS1...3 (Temp. Sensor Inputs) Pins 20...22

Interne Beschaltung Internal Circuit



An diese drei Analog-Eingänge können die beigelegten Sensoren (NTC mit $33\text{ k}\Omega$ bei 25° C) zur Messung der Batterietemperatur angeschlossen werden.

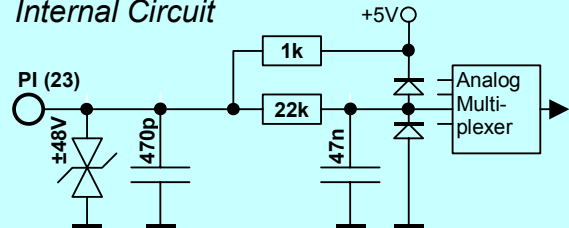
Die Anzahl der angeschlossenen Sensoren muss mittels ChargeStar konfiguriert werden, da ein vorgesehener, aber nicht angeschlossener Sensor eine Fehlermeldung auslöst und das Gerät abschaltet.

The enclosed temperature sensors (NTC rated $33\text{ k}\Omega$ at 25° C) can be connected to these analog inputs. They are generally used to measure the battery temperature.

The number of connected sensors must be configured by ChargeStar, since an enabled temperature input with no sensor connected to it causes the charger to switch off and signal an error.

6.2.11 PI (Power Indicator) Pin 23

Interne Beschaltung Internal Circuit



Der Power Indicator dient zur Reduktion des maximalen Netzstroms. Dies ist erforderlich, wenn die Netz-Infrastruktur mit weniger als 16 A abgesichert ist.

Die Strombegrenzung erfolgt durch Anschluss eines Widerstandes zwischen PI und Masse (z.B. Pin 8, PG1). Dabei besteht folgender Zusammenhang zwischen Widerstandswert und maximalem Netzstrom:

Spannungs-Verhältnis	R _{Power Indicator} [kOhm]	I _{ac} Netz [A]
0	0.000	0.0
0.05	0.053	1.0
0.1	0.111	2.0
0.15	0.176	3.0
0.2	0.250	4.0
0.25	0.333	5.0
0.3	0.429	6.0
0.35	0.538	7.0
0.4	0.667	8.0
0.45	0.818	9.0
0.5	1.000	10.0
0.55	1.222	11.0
0.6	1.500	12.0
0.65	1.857	13.0
0.7	2.333	14.0
0.75	3.000	15.0
0.8	4.000	16.0

The power indicator provides reduction of the max. allowed mains current. This is useful if the mains infrastructure is fused with less than 16 Amps e.g.

Current limitation is achieved by connecting a resistor between PI and ground (e.g. pin 8, PG1). The following table shows which resistor value is needed for which mains current limit:

Voltage ratio	R _{Power Indicator} [kOhm]	I _{ac} mains [A]
0	0.000	0.0
0.05	0.053	1.0
0.1	0.111	2.0
0.15	0.176	3.0
0.2	0.250	4.0
0.25	0.333	5.0
0.3	0.429	6.0
0.35	0.538	7.0
0.4	0.667	8.0
0.45	0.818	9.0
0.5	1.000	10.0
0.55	1.222	11.0
0.6	1.500	12.0
0.65	1.857	13.0
0.7	2.333	14.0
0.75	3.000	15.0
0.8	4.000	16.0

7 Technische Daten Specifications

7.1 Eigenschaften Performance

Das NLG5 ist ein elektronisches Batterieladegerät für mobile und stationäre Anwendungen. Es zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

Leistungsmerkmale

- Galvanische Trennung zwischen Netz und Batterie durch HF-Transformator
- Eingangsspannung 230 V +/- 10%, 48 - 62 Hz (400 V-Version optional)
- Max. Netzstrom 16 A, sinusförmig
- Wirkungsgrad 90 - 93%
- Leistungsfaktor > 0.99
- Max. Ladeleistung von 3.3 kW über weiten Ausgangsspannungsbereich (1:2) verfügbar
- Max. Ladestrom bis 25 A (NLG511)
- Max. Ladespannung bis 720 V (NLG514)
- Genauigkeit der Ladespannung: +/- 1%

Schutzfunktionen

- Kurzschluss- und leerlauffest
- Schutz vor Übertemperatur (lineares Derating)
- Eingebauter Verpolungsschutz (Sicherung)
- Abschaltung bei Netzüberspannung
- Temperaturüberwachung der Batterie

Eingehaltene Normen

- Isolation gemäss VDE0122
- Netzstrom-Oberwellen gemäss EN61000-3-2
- EMV gemäss EN55011

The NLG5 is an electronic battery charger designed for mobile and stationary applications. Its features are described below:

Power Specifications

- *Isolation between Mains and battery by HF Transformer*
- *Input voltage: 230 V +/- 10%, 48 – 62 Hz (400 V optional)*
- *Max. mains current 16 A, sinusoidal*
- *Efficiency : 90 - 93%*
- *Power factor > 0.99*
- *Max. charging power is available in a large output voltage range (1:2)*
- *Max. charging current up to 25 A (NLG511)*
- *Max. charging voltage up to 720 V (NLG514)*
- *Accuracy of charging voltage: +/- 1%*

Protection Means

- *Short circuit and open circuit proof*
- *Overtemperature protection by linear derating*
- *Reverse polarity protection by internal fuse*
- *Switches off at Mains overvoltage*
- *Battery temperature monitoring*

Fulfilled Standards

- *Isolation according to VDE0122*
- *Mains current harmonics below EN61000-3-2*
- *EMC according EN55011*

Zusatzfunktionen und Schnittstellen

- Leistungsvervielfachung durch einfaches Zusammenstecken mehrerer Geräte
- Eingebaute Booster-Funktion zur nachträglichen Aufrüstung bestehender Ladesysteme
- Control Pilot ermöglicht beschleunigtes Laden (Mode 3 nach SAE 1772) an entsprechend ausgerüsteten Netzsteckdosen
- Beliebige Ladekennlinie über serielle Schnittstelle (RS232) mit PC programmierbar
- Temperaturkompensation der Ladespannung
- Aktualisierung der Firmware über PC
- Eingebaute CAN-Schnittstelle
- Eingebaute Status-Anzeige mit 5 LEDs
- 4 analoge Eingänge (3 für Temperatursensoren, 1 zur externen Leistungssteuerung)
- 4 digitale Eingänge (Kennlinienumschaltung, Batteriestromsensor für internen Ah-Zähler)
- 4 open collector Ausgänge (3 davon programmierbar) für Relais, Lampen, Lüfter etc.

Mechanik und Umweltbedingungen

- Vibrationsfeste Konstruktion (Aluminium-Gussgehäuse) für den rauen, mobilen Einsatz
- Sämtliche Anschlüsse am Gerät steckbar
- Temperaturbereich $-25...+70^{\circ}\text{C}$ (Derating ab 40°C)
- kompakt: 267 x 264 x 136 mm (Lüfter oben) bzw. 334 x 264 x 88 mm (Lüfter seitlich)
- geringes Gewicht: 6.0 / 6.2 kg
- Wasserkühlung optional
- Schutzart IP54 (IP65 ohne Lüfter)

Additional functions and interfaces

- *Power multiplying by connecting together multiple chargers*
- *Included booster function to enhance existing charging systems*
- *Control pilot enables accelerated charging (mode 3 according SAE 1772) using the dedicated infrastructure*
- *All types of charging profiles can be programmed by PC via serial RS232 interface*
- *Temperature compensated charging voltage*
- *Download of actual firmware by PC*
- *Included CAN Interface*
- *Built-in status display (5 LEDs)*
- *4 analog inputs (3 temperature sensors, 1 power control)*
- *4 digital inputs (charging profile control, battery current sensor for internal Ah counter)*
- *4 open collector outputs (3 programmable) can drive relays, lamps, fans etc.*

Mechanical data and environmental conditions

- *Rugged vibration proof construction (cast aluminum case) for mobile applications*
- *Built-in sockets and plugs for all connections*
- *Temperature range: $-25...+70^{\circ}\text{C}$ (derating above 40°C)*
- *Compact size: 267 x 264 x 136 mm (fan on top), 334 x 264 x 88 mm (fan on the side)*
- *Low weight: 6.0 / 6.2kg*
- *Water cooling optional*
- *Environmental protection IP54 (IP65 without fan)*

7.2 Typenübersicht Available Types

Es sind drei Leistungsklassen verfügbar. Je nach Leistung besteht das Gerät aus einem, zwei oder drei fertig verschalteten Modulen.

There are 3 different power levels available. Depending on the power, the unit is built of one, two or three modules.

7.2.1 Leistungsklassen Power ranges

Typenreihe	Module	Ausgangsleistung
NLG51x-xx	1	3.3 kW
NLG52x-xx	2	6.7 kW
NLG53x-xx	3	10 kW

Typs	Modules	Output Power
NLG51x-xx	1	3.3 kW
NLG52x-xx	2	6.7 kW
NLG53x-xx	3	10 kW

7.2.2 Spannungsklassen Voltage ranges

Es sind 4 Lade-Spannungsbereiche verfügbar.

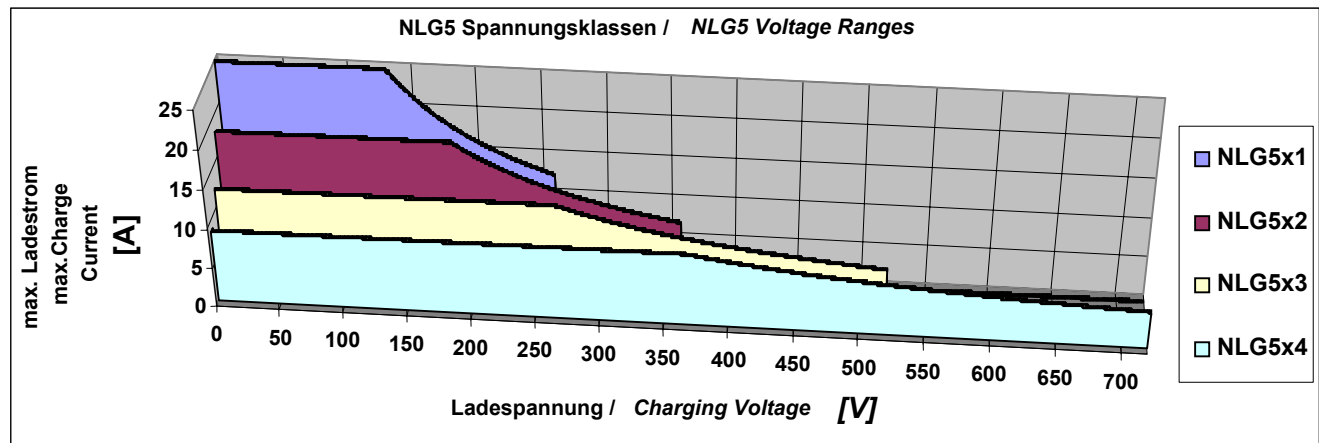
There are 4 charge voltage ranges available.

	Ladespannung bei 100% Leistung		Lade-Strom
	Min.	Max.	Max.
NLG5x1-xx	130 V	260 V	25 A
NLG5x2-xx	180 V	360 V	18 A
NLG5x3-xx	260 V	520 V	12.5 A
NLG5x4-xx	360 V	720 V	9 A

	Allowed Charge voltage for 100% power		Charge current
	Min.	Max.	Max.
NLG5x1-xx	130 V	260 V	25 A
NLG5x2-xx	180 V	360 V	18 A
NLG5x3-xx	260 V	520 V	12.5 A
NLG5x4-xx	360 V	720 V	9 A

Beim Unterschreiten der minimalen Ausgangs-Spannung reduziert sich jeweils die verfügbare Ladeleistung, da der maximale Ladestrom konstant bleibt.

Below the minimum charge voltage the charging power is reduced because charge current keeps constant.



7.2.3 Kühlung Cooling

Mit Ausnahme der 10 kW-Geräte NLG53x-xx sind für jedes Gerät drei Kühlvarianten möglich:

Top: Ein Lüfter pro Modul bläst auf die Geräte-Oberseite. Vorteile: kostengünstig, geringes Gewicht, effiziente Kühlung

Side: Zwei Lüfter pro Modul blasen von der Seite über das Gerät. Vorteile: konzentrierte Luftführung, flache Bauweise, gleichsinnig stapelbar

Water: Wasserkühlung. Vorteile: sehr kompakt, keine Luftzufuhr nötig, Nutzung des vorhandenen Kühlsystems

Typenreihe	Kühlung	NLG 51...	NLG 52...	NLG 53...
NLG5xx-Tx	Top	X	X	----
NLG5xx-Sx	Side	X	X	X
NLG5xx-Wx	Water	X	X	X

7.2.4 Betriebsmodus Operation mode

Mit Ausnahme der 10 kW-Geräte NLG53x-xx sind bei jedem Gerät drei Betriebsmodi möglich:

Automatisch: Das Gerät lädt die Batterie selbständig nach einem programmierten Ladeprofil.

CAN: Das Gerät wird als CAN-gesteuerter Leistungswandler betrieben.

Booster: Das Gerät dient zur Verstärkung eines externen „Master“-Ladegerätes.

Typenreihe	Modus	NLG 51...	NLG 52...	NLG 53...
NLG5xx-xA	Automatisch	X	X	X
NLG5xx-xC	CAN	X	X	X
NLG5xx-xB	Booster	X	X	----

Der Betriebsmodus wird vom Werk eingestellt, kann aber nachträglich verändert werden.

Except for the 10 kW units NLG53x-xx all units are available with the following cooling options:

***Top:** One fan per module blows the air onto the top side of the module. Advantage: lower cost, less weight, efficient cooling.*

***Side:** Two fans per module blow air from the side along the module's surface. Advantage: compact air flow, flat design, stackable*

***Water:** water cooling. Advantage: very compact, no cooling air needed, existing cooling system can be used*

Type	Cooling	NLG 51...	NLG 52...	NLG 53...
NLG5xx-Tx	Top	X	X	----
NLG5xx-Sx	Side	X	X	X
NLG5xx-Wx	Water	X	X	X

Except for the 10 kW units NLG53x-xx all units can be operated in either of these modes:

***Automatic:** The unit charges the battery automatically by using the programmed charging profile.*



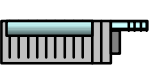
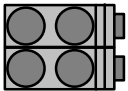

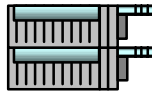
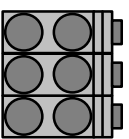
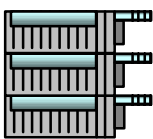
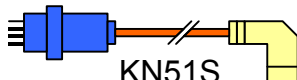

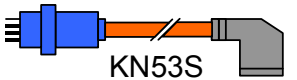










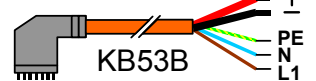


***CAN:** The unit is operated as a CAN controlled power converter.*

***Booster:** The unit acts as a reinforcement of an external "Master" Charger.*



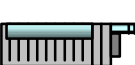
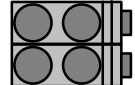
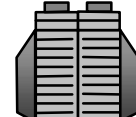
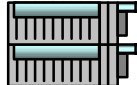
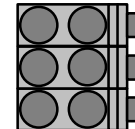
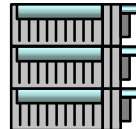

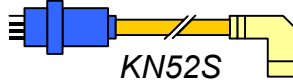
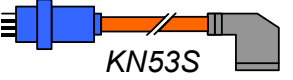
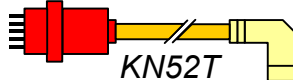
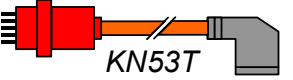
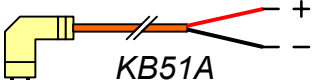








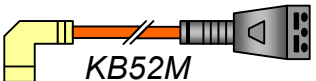

Type	Operation mode	NLG 51...	NLG 52...	NLG 53...
NLG5xx-xA	Automatic	X	X	X
NLG5xx-xC	CAN	X	X	X
NLG5xx-xB	Booster	X	X	----

The operation mode is preset by the factory, it may be changed later if necessary.

7.3 Netz- und Batteriekabel

Serie-Nummer / Ausgangleistung	Einzel / 3.3 kW			Doppelt / 6.7 kW			Dreifach / 10 kW	
	Kühlung	2 Lüfter an der Seite	1 Lüfter oben (T)	Wassergekühlt				
Verfügbare Typen und Zubehör	 NLG51xSx	 NLG51xTx	 NLG51xWx	 NLG52xSx	 NLG52xTx	 NLG52xWx	 NLG53xSx	 NLG53xWx
Mode A (Automatisch)	NLG51xSA	NLG51xTA	NLG51xWA	NLG52xSA	NLG52xTA	NLG52xWA	NLG53xSA	NLG53xWA
Mode C (CAN)	NLG51xSC	NLG51xTC	NLG51xWC	NLG52xSC	NLG52xTC	NLG52xWC	NLG53xSC	NLG53xWC
1-Phasen Netzkabel mit 16 A CEE Stecker und Control Pilot	 KN51S			 KN52S			 KN53S	
3-Phasen Netzkabel mit 3 x 16 A CEE Stecker	-----			 KN52T			 KN53T	
Batterie-Kabel mit offenen Enden	 KB51A			 KB52A			 KB53A	
Boosters	NLG51xSB	NLG51xTB	NLG51xWB	NLG52xSB	NLG52xTB	NLG52xWB	-----	-----
1-Phasen Netzkabel mit 16 A CEE Stecker und Control Pilot	 KN52S			 KN53S			-----	
3-Phasen Netzkabel mit 3 x 16 A CEE Stecker	 KN52T			 KN53T			-----	
Ausgangs-Kabel mit offenen Enden	 KB52B			 KB53B			-----	
Mobiles Booster-Kabel mit Marechal® Fahrzeug Stecker	 KB52M			 KB53M			-----	

Mains and Battery Cables

Number of Units / Output power	SINGLE / 3.3 kW			DUAL / 6.7 kW			TRIPLE / 10 kW	
	2 Fans on the Side	1 Fan on the Top	Water Cooling					
Available Types and Accessories	 NLG51xSx	 NLG51xTx	 NLG51xWx	 NLG52xSx	 NLG52xTx	 NLG52xWx	 NLG53xSx	 NLG53xWx
Automatic Chargers	NLG51xSA	NLG51xTA	NLG51xWA	NLG52xSA	NLG52xTA	NLG52xWA	NLG53xSA	NLG53xWA
CAN Chargers	NLG51xSC	NLG51xTC	NLG51xWC	NLG52xSC	NLG52xTC	NLG52xWC	NLG53xSC	NLG53xWC
Single Phase Mains Cables with 16 A CEE Plug and Control pilot	 KN51S			 KN52S			 KN53S	
Three Phase Mains Cables with 3 x 16 A CEE Plug	----			 KN52T			 KN53T	
Battery Cables with Open Ends	 KB51A			 KB52A			 KB53A	
Boosters	NLG51xSB	NLG51xTB	NLG51xWB	NLG52xSB	NLG52xTB	NLG52xWB	----	----
Single Phase Mains Cables with 16 A CEE Plug and Control Pilot	 KN52S			 KN53S			----	
Three Phase Mains Cables with 3 x 16 A CEE Plug	 KN52T			 KN53T			----	
Output Cables with Open Ends for Installed Boosters	 KB52B			 KB53B			----	
Mobile Booster Cables with Marechal® Vehicle Plug	 KB52M			 KB53M			----	

8 Schlussbemerkung *Final statement*

Nehmen Sie sich Zeit zum Anschliessen des Gerätes und lesen Sie die Anleitung gründlich. Bitte beachten Sie, dass sorgloser Umgang mit höheren Gleichspannungen zu aussergewöhnlich gefährlichen und **lebensbedrohenden** Situationen führen kann. Die Arbeiten dürfen nur durch einen Fachmann ausgeführt werden.

*Please note that careless handling of high DC voltages can be very **dangerous and lethal**. So please take time to read the manual and connect the unit properly and call a skilled professional in any case.*

9 Garantiebedingungen *Warranty*

Wir gewähren eine Garantie von 12 Monaten ab dem Kaufdatum auf Material- und Verarbeitungsfehler.

This product carries a warranty covering defects in materials and workmanship for a period of 12 months from the date of purchase.

Die Garantie erlischt bei unsachgemässer Behandlung des Gerätes.

Improper use or handling of the product causes the warranty to be void.

Technische Änderungen sind jederzeit ohne Ankündigung möglich.

Specifications are subject to change without notice.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass mit diesem Gerät lebensgefährliche Spannungen verarbeitet werden können. Wir lehnen diesbezüglich jede Haftung ab.

Note that lethal voltages exist around this unit. We cannot accept any liability concerning this danger.

Wir übernehmen keine Haftung durch Folgeschäden, die durch die Anwendung dieses Gerätes entstanden sind.

We cannot accept any liability for consequential damages which arose from the use of this device.

10 Sachverzeichnis

Index

A			
Abschnitt.....	13	CAN...9, 10, 15, 19, 25, 30, 36, 38, 39, 40	Gleichstrom.....
Accuracy.....	35	CAN Bus.....	10
Ausgangskabel.....	7, 20	CD-ROM.....	25, 26, 28, 29
Automatic	9	charger.....	H
Automatik	9	ChargeStar.....	Haftung.....
<i>Auxiliary Supply</i>	26	charging current.....	Hauptschalter.....
		charging power.....	Haushaltsteckdose.....
		charging profile.....	Hilfsversorgung.....
		charging voltage.....	I
		control connector.....	Inbetriebnahme.....
		control pins	Input voltage.....
			Internet.....
B		D	IP-Schutzes.....
Batterieausgangsstecker.....	5	dangerous.....	K
Batterieentladung.....	27	Derating	Kennlinie.....
Batterieladung.....	10	temperature.....	Kühlluft.....
Batteriemangement.....	26, 32	Digital Inputs.....	L
Batteriemagementsystem.....	15	Digital Output.....	Ladegerät.....
Batterietemperatur.....	6, 33	Download.....	Ladekennlinie.....
Batterietemperatursensoren.....	15		Ladeleistung.....
battery cable.....	23	E	Ladespannung.....
Battery temperature.....	35	Efficiency.....	lebensgefährlich.....
Bedingungen.....	13	Eingangsspegel.....	Leistung.....
Begrenzer		Eingangsstrom.....	Leistungs-Begrenzer.....
Batteriestrom.....	17	Elektrofahrzeug.....	Leistungsfaktor.....
Leistung.....	16	EMC.....	limiter
netzseitig.....	17	Entladestrom.....	battery current.....
Temperatur.....	18	F	mains power.....
Belastbarkeit.....	5, 19	Fahrbetrieb.....	luftgekühlt.....
BMS.....	15	Fehlermeldung.....	M
booster.....	24, 36	Fehlerstrom-Schutzschalter.....	Mains
Booster ...9, 14, 20, 23, 24, 27, 36, 38, 39, 41		Firmware.....	current harmonics.....
Booster Mode	9	Folgeschäden.....	overvoltage.....
Bordbatterie.....	26	G	mains current.....
Bordladegerät.....	19	Garantie.....	mains installation.....
Bordnetz.....	25, 26, 27, 32	gefährlich.....	
C			
cable			
serial interface.....	5, 7, 23, 24		

<i>overtemperature</i>	35	Sensoren.....	6, 10, 33	Strom.....	13, 31	V	
<i>polarity</i>	35	Shunt.....	32	Strombegrenzung	34	<i>vehicle</i>	5, 23, 24
R		Sicherheit	4, 5	Stromwert.....	13	Verdrahtung	26, 29
RS232	25, 29, 31, 36	Signal-Stecker	25	T		Versorgung.....	26, 32
RS232-Interface.....	31	<i>Software</i>	7, 15	Temperatur.....	31	W	
S		Spannungswert.....	13	U		Warnungen.....	15
<i>safety</i>	4, 5, 22	stationär	35	Umwelteinfluss	6	<i>warranty</i>	42
Schnittstellenkabel	31	Steckdose	5, 20, 23			Wirkungsgrad.....	35
Sensor Inputs	33	Steuereinheit	10, 26, 27				
		Steuerkontakte	26				
		Steuerstecker.....	7				