

# **Bedienungsanleitung Operating Instructions**

Part No.: 315 590 000 007

Ausgabe: 03.2007

## **Batterielade- und Erhaltungsladegerät für Liebherr Battery-Charger and Trickle-Charger for Liebherr UL30Li**

DC 24V 8A / DC 24V 1A // AC230V 50/60Hz

LWE-Code No.: 613301808

Part No.: UL30Li.142 109-007



Copyright © 2007-2010  
**JRR NorTec-Reparaturen**  
An der Strusbek 32B  
D-22926 Ahrensburg  
Tel.: +49/ (0) 4102/42002  
Fax. +49/ (0) 4102/42840  
E-mail: [info@jrr-nortec.de](mailto:info@jrr-nortec.de)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1.1.</b>	<b>Technische Daten UL30Li</b>	<b>3</b>
<b>1.2.</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>4</b>
<b>1.3.</b>	<b>Anschluß / Inbetriebnahme</b>	<b>5</b>
1.3.1.	Installation des Ladegerätes	5
1.3.2.	Installation des Temperaturfühlers	5
<b>1.4.</b>	<b>Funktion LADEN</b>	<b>6</b>
1.4.1.	Vorbemerkung	6
1.4.2.	Ladbare Batterien und Ladekennlinien	7
<b>1.5.</b>	<b>Anzeige</b>	<b>9</b>
1.5.1.	LED gelb: Ladung	9
1.5.2.	LED grün: Erhaltungsladung	9
1.5.3.	LED rot: Fehler	9

# Contents

<b>2.1.</b>	<b>Technical data UL30Li</b>	<b>10</b>
<b>2.2.</b>	<b>General information</b>	<b>11</b>
<b>2.3.</b>	<b>Installation</b>	<b>12</b>
2.3.1.	Installation of the charger	12
2.3.2.	Installation of the temperature sensor	12
<b>2.4.</b>	<b>Charging</b>	<b>13</b>
2.4.1.	Preface	13
2.4.2.	Rechargeable batteries and charging curves	14
<b>2.4.</b>	<b>Indication</b>	<b>15</b>
2.4.1.	LED yellow: Charging	15
2.4.2.	LED green: Trickle-charging	15
2.4.3.	LED red: Error	15

## 1.1 Technische Daten UL30Li

Typ:	UL30Li
Teilekennzeichen	UL30Li.142 109-007
Hersteller:	JRR NorTec-Reparaturen An der Strusbek 32B D-22926 Ahrensburg Tel.: +49 (0) 4102 - 42002 Fax: +49 (0) 4102 - 42840 Email: info@jrr-nortec.de
Vertrieb:	Liebherr Ehingen
Netzspannung:	230V $\pm 10\%$ / 45-65Hz
Eingangsleistung:	< 300VA (max.)
Ausgangsspannung:	max. 35VDC $\pm 1\%$ (Gerätegrenzwert)
Ausgangsspannung Vorladung:	28,8VDC $\pm 1\%$ (Konstantspannung) bei 20°C
Ausgangsstrom Hauptladung:	8A $\pm 5\%$ (Konstantstrom)
Ausgangsspannung Hauptladung:	28,8VDC $\pm 1\%$ (Konstantspannung bei 20°C)
Ausgangsstrom Erhaltungsladung:	1A $\pm 5\%$ (Konstantstrom)
Anzeigeleuchten:	1 LED rot,gelb,grün
Elektrische Sicherheit:	entsprechend EG- Niederspannungsrichtlinie
EMV:	Nach VG95 373-GwK 3, EN50081-1, EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3- 3, EN50082-2, EN 61000-4-2, -3, -4, -5, -6, -11, EN50204, EN61131-2

Schutzart:	IP54
Betriebstemperatur:	-25 bis +55°C, (bei höherer Betriebstemperatur wird die Ausgangsspannung verringert)
Lagertemperatur:	-40 bis +85°C°
Luftfeuchtigkeit:	< (95-5)% bei $T_U = 55^\circ\text{C}$
Abmessungen (LxHxB in mm):	245 x 160 x 120
Gewicht:	3,2 kg
Konformitätserklärung:	CE Konformität
Garantiezeit:	24 Monate

## 1.2. Allgemeines

### Wir beglückwünschen Sie zum Erwerb des UL30Li

In diesem robusten Gehäuse, vereinigen sich zwei Funktionen:

- Ladegerät
- Ladeerhaltungsgerät

Modernste Mikroprozessortechnik sorgt dafür, daß Ihre Batterie optimal mit der UIUa-Kennlinie (von führenden Batterieherstellern empfohlen), die eine maximale Batterielebensdauer garantiert, geladen wird. Die Erfahrung aus langjährigen Beobachtungen der Batterieladung und -Ladeerhaltung in großen Fuhrparks (teils mit eingelagerten Fahrzeugen) ist in diesem Gerät konsequent in moderne Ladetechnik umgesetzt. Eine intakte tiefentladene Batterie wird ab einer Restspannung von ca. 16V wieder auf den bestmöglichen Ladezustand gebracht und dort gehalten. Dabei muß sie weder geöffnet, noch vom Fahrzeug getrennt werden. Defekte Batterien werden automatisch erkannt.

Über eine mehrfarbige Leuchtdiode werden Sie jederzeit über den Status von Batterie und Gerät informiert.

## 1.3. Anschluß / Inbetriebnahme

### 1.3.1 Installation des Ladegerätes

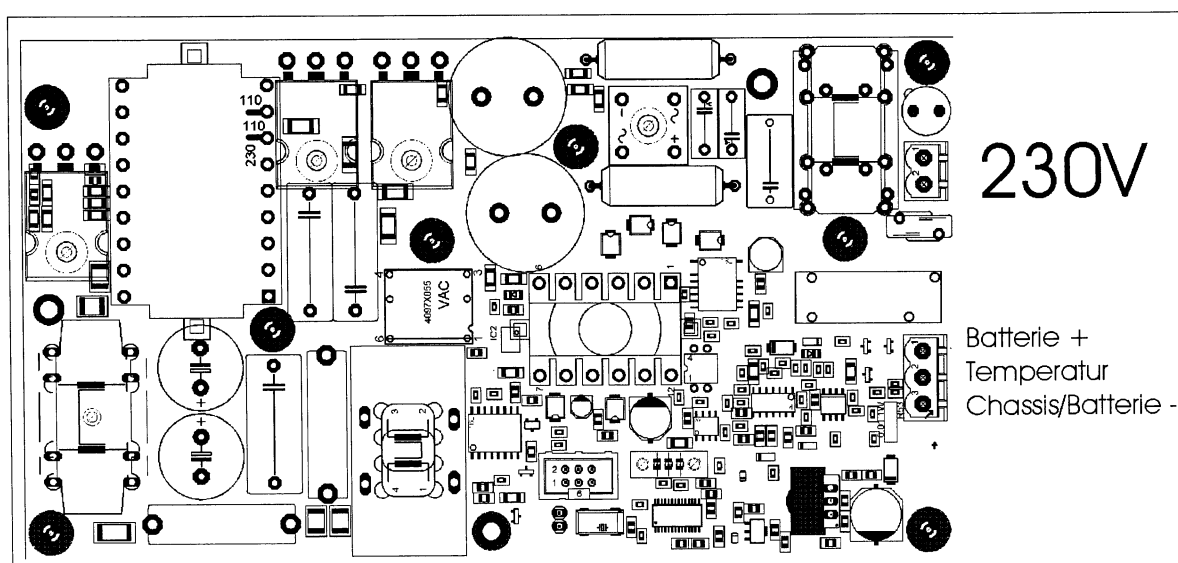
Bevor Sie das Gerät anschließen, prüfen Sie, ob die spezifizierte Netzanschlußspannung auf dem Typenschild des Gerätes mit der Ihnen zur Verfügung stehenden identisch ist. Dies sind 230V /50Hz.

Durch das Schaltungsdesign und den Verpolschutz des UL30Li ist keine besondere Reihenfolge bei Bedienung und Anschluß erforderlich. Wir empfehlen Ihnen die nachfolgende Vorgehensweise. Sie stellt Ihnen am effizientesten alle Informationen zur Verfügung.

1. Schließen Sie das Gerät polrichtig an die Batterie an. Ist die Batterie verpolt oder liegt in der Spannung unter 16V - prüfen Sie den Anschluss bzw. die Batteriespannung! Kurzes Aufleuchten und Verlöschen der LED-Anzeige bestätigt, daß das Gerät seinen Selbsttest erfolgreich durchgeführt hat und betriebsbereit ist.
2. Schließen Sie das Fahrzeug an eine Steckdose an. Das Gerät fängt an zu laden. Der dreipolige Stecker (PINs) auf der Geräteplatine dient der Batterieladung. Der mitgelieferte dreipolige Buchsenstecker ist beschriftet.  
 + : Diese Leitung ist mit dem Pluspol der Batterie zu verbinden.  
 T : Diese Leitung ist mit dem Temperatursensor im Batteriekasten zu verbinden.  
 - : Diese Leitung ist mit der Fahrzeugmasse zu verbinden.

### 1.3.2 Installation des Temperatursensors

Der Temperatursensor im Batteriekasten ist ein veränderlicher Widerstand, der wärme-schlüssig an der Batterie befestigt wird. Seine Anschlüsse werden einerseits mit dem + Pol der Batterie und andererseits mit dem Batterieladegerät (Pin T) auf der anderen Seite verbunden. Der Widerstand weist bei 20°C einen Widerstand von 511 Ohm auf. Die Eingangsbeschaltung des Ladegerätes ist so gestaltet, daß über die Leitung Sense/ Temperatur nicht nur die Temperatur, sondern auch der Spannungsabfall auf der + Leitung erkannt und vom Gerät kompensiert wird.



## 1.4. Funktion LADEN

### 1.4.1. Vorbemerkung

Richtiges d.h. batteriegerechtes Laden ist die erste Voraussetzung für eine lange Lebensdauer der Batterie. Das Ihnen hier vorliegende Gerät behandelt jegliche Art von Bleibatterien mit einer Nennspannung von 24V in optimaler Weise. Es liegt jedoch an Ihnen, rechtzeitig die Batterie zu prüfen, um bleibende Schäden durch Tiefentladungen, die bis zur Unbrauchbarkeit der Batterie führen können, zu vermeiden. Bitte denken Sie daran, daß nur eine volle Batterie gelagert werden kann. Eine tiefentladene Bleibatterie zerstört sich innerhalb von Tagen selbst.

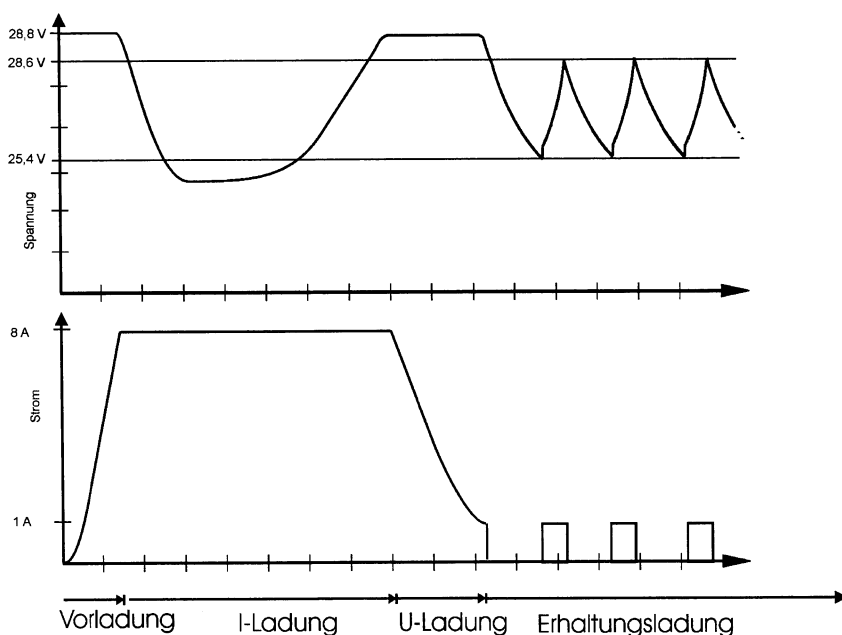
Eine nicht tiefentladene, intakte Batterie (Ruhespannung  $>24V$ ) läßt sich problemlos durch das Anlegen eines Stromes (8A) bis auf ihre Ladeschlußspannung von 28,8V (bei 20°C), die die Gerätesoftware vorgibt, laden. Nach Erreichen der Ladeschlußspannung wird diese noch vom Gerät an der Batterie belassen, bis der Ladestrom auf einen vorgegebenen Wert sinkt (hier 1A) - die Batterie ist optimal vollgeladen.

Ist die Batterie jedoch tiefentladen worden, so sind im Inneren zum Teil irreversible chemische Prozesse abgelaufen, die die Stromaufnahmefähigkeit der Batterie erheblich vermindert haben. In diesem Falle wird mittels einer Vorladung versucht, die chemischen Reaktionen wieder umzukehren.

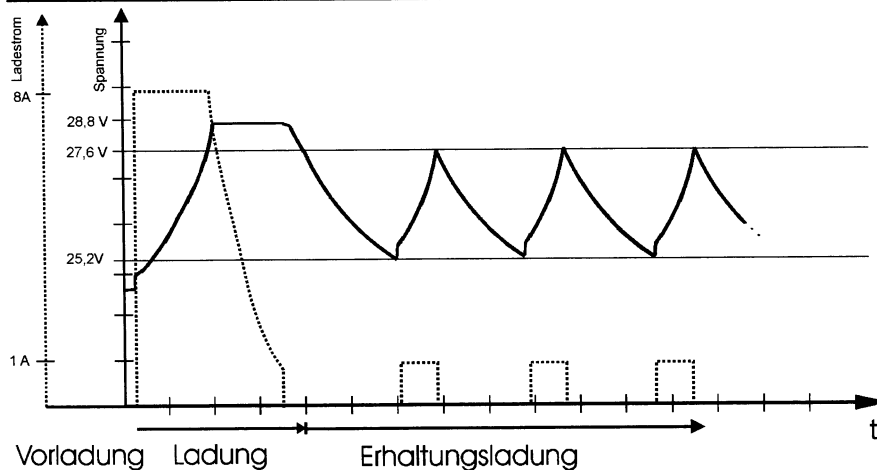
Im Ladeprogramm wird zunächst geprüft, ob eine Vorladung erforderlich ist. Wenn dies der Fall ist, muß sich die Batterie innerhalb einer vorgegebenen Zeit erholen. Dann geht das Gerät vollautomatisch in die Hauptladung über. Wird die Vorladezeit von 12h überschritten, so geht das Gerät auf Störung.

#### Achtung!

Vor Abnehmen der Batterieklemmen, aktiven Ladevorgang durch Ziehen des Netzsteckers unterbrechen.



Strom- und Spannungsverlauf beim Laden einer tiefentladenen 24V Batterie



Typischer Ladespannungsverlauf (teilentladene, geschlossene Bleibatterien)

## 1.4.2 Ladbare Batterien und Ladekennlinien

Das Batterielade- und Erhaltungsladegerät UL30Li ist für die Ladung und nachfolgende Erhaltungsladung von geschlossenen (offenen) mit flüssigem Elektrolyten oder verschlossenen Bleibatterien oder Batteriesätzen mit einer Nennspannung von 24V und einer Nennkapazität zwischen 45Ah und 500Ah ausgelegt.

Die eingesetzten Ladeverfahren sind auf Batteriesätzen aus 24V Reihen- oder Reihenparallelschaltungen von geschlossenen Bleibatterien optimiert.

Das Batterielade- und Erhaltungsladegerät UL30Li ist mit einem  $IUI_a$ -Ladeprogramm (bei tiefentladenen Batterien  $UIUI_a$ -Ladung) mit folgenden Ladebereichen versehen:

- Ladung, aufgeteilt in eine Vorladung-U, eine Hauptladung-I und eine Hauptladung-U
- Erhaltungsladung

Bei der Bundeswehr liegt mittlerweile eine 20-jährige Erfahrung mit Ladeerhaltungsgaräten von NorTec vor, die die I-Ladung mit Sägezahn-Erhaltungsladekurve anwenden. Zur Zeit sind immer noch Batterien länger als 10 Jahre in der Erhaltungsladung. Sie sind auch heute noch voll einsatzbereit. Die angewandte I-Erhaltungsladung mit oberem/unterem Zuschaltzeitpunkt ist der konventionellen U- oder I-U-Lademethode, wie sie von den eingeführten Herstellern für Straßenmeisterei/Busbahnhöfe u.ä. angewandt wird, deutlich überlegen. Forschungsergebnisse der Erprobungstellen der Bundeswehr belegen einwandfrei, daß konventionell ladeerhaltene Batterien bereits nach 2 Jahren 50% ihrer Leistungsfähigkeit verloren haben.

**Bei einer Batteriespannung unter 16 Volt läuft das Gerät aufgrund der Softwareprogrammierung nicht an. Die Batterie muß extern aufgeladen werden.**

## **Hinweis**

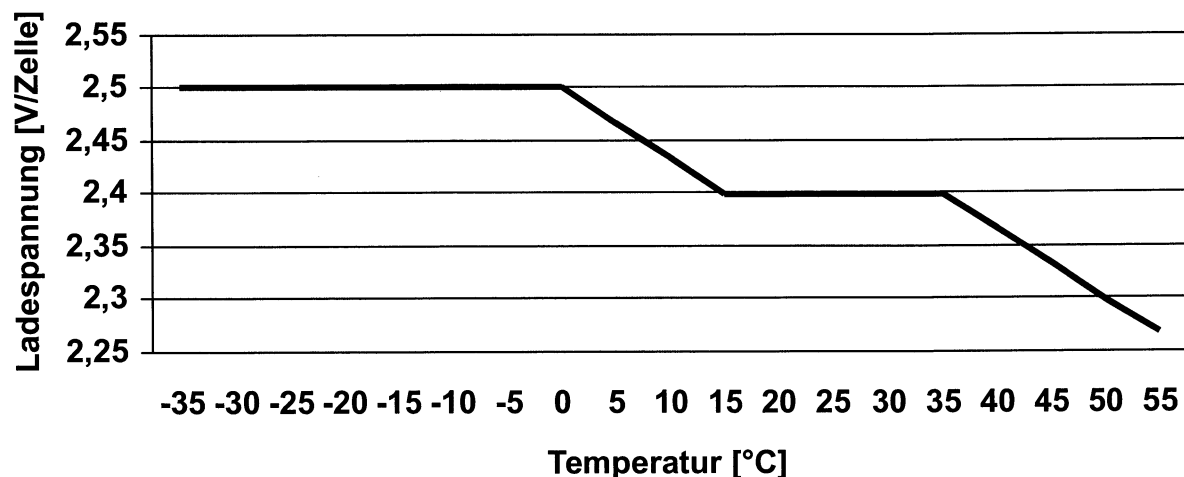
*Die Ladefunktionen können nicht separat angewählt werden, sondern stellen einen geschlossenen Funktionsablauf da. Dieser wird mit dem Einschalten des Gerätes gestartet.*

Der gesamte Ladevorgang wird automatisch gestartet.

- nach Einschalten der Versorgungsspannung mit angeschlossener Batterie
- nach Netzausfall und Rückkehr der Versorgungsspannung
- wenn die untere Zuschaltspannung von 25,2V während der Erhaltungsladung z.B. durch Zuschalten von Verbrauchern länger als 10 Sekunden unterschritten wird.

## **HINWEIS**

Die hier vorliegende Version arbeitet mit einer Temperaturkompensation der Ladespannung entsprechend der Vorgaben der Batteriehersteller. Hierdurch werden auch unter extremen klimatischen Bedingungen optimale Ladeergebnisse erzielt und Batterieschäden zuverlässig vermieden.



Der Ladevorgang wird aus Sicherheitsgründen beendet, wenn die Batteriespannung unter 16 V fällt, da dann von einer defekten Batterie ausgegangen werden muß. Der Ladevorgang wird automatisch wieder fortgesetzt, wenn die Spannung über 16 V ansteigt.

Neben der Temperaturkorrektur besitzt das Ladegerät eine Kabellängenkorrektur, damit unabhängig von der Kabellänge eine Batteriespannung von 28,8 V bei 20°C erreicht wird.

Die Kabellänge wird über die gleiche Leitung, wie die Batterietemperatur ermittelt.



## **1.5. Anzeige**

### **1.5.1. LED gelb: Ladung**

Die LED leuchtet gelb, wenn die Batterie geladen wird. Während einer ggf. notwendigen Vorladephase blinkt die gelbe LED. Sie leuchtet im Dauerlicht bei den Ladephasen I-Ladung und U-Ladung.

### **1.5.2. LED grün: Erhaltungsladung**

Die LED leuchtet grün, wenn die Batterie vollständig geladen ist. Während der Überwachungsphase in der Erhaltungsladung blinkt die LED grün und leuchtet im Nachlademodus dauernd.

### **1.5.3. LED rot: Fehler**

Die LED blitzt im Abstand von 20 Sekunden kurz auf, wenn kein Netz angeschlossen ist. In diesem Zustand, wird die Elektronik des Ladegerätes aus der Batterie versorgt. Der Stromverbrauch in dieser Phase ist zu vernachlässigen und wesentlich geringer, als die Selbstentladung der Batterie.

Die LED leuchtet rot, wenn ein Batteriefehler vorliegt. Dies kann z.B. geschehen, wenn die Batterie eine Spannung  $< 16\text{ V}$  aufweist.

Die LED blinkt rot, bei einem Gerätefehler.

## 2.1. Technical data UL30Li

Type:	UL30Li
Part No.:	UL30Li.132 109-007
Supplier:	JRR NorTec-Reparaturen An der Strusbek 32B D-22926 Ahrensburg Tel.: +49 (0) 4102 - 42002 Fax: +49 (0) 4102 - 42840 Email: info@jrr-nortec.de
Distribution:	Liebherr, Ehingen
Mains :	230V $\pm 10\%$ / 45-65Hz
Inrush power:	< 300VA (max.)
Output voltage:	max. 35V DC $\pm 1\%$ (device limit)
Output voltage precharging:	28,8V DC $\pm 1\%$ constant voltage at 20°C
Output voltage main charge:	8A $\pm 5\%$ (constant current)
Output voltage main charge:	28,8V DC $\pm 1\%$ constant voltage at 20°C
Output current trickle-charging:	1A $\pm 5\%$ (constant current)
Indication LEDs:	1 LED red, yellow, green
Electrical security:	according to EG- Low voltage regulations
EMC:	according to VG95 373- Curve 3, EN50081-1, EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN50082-2, EN 61000-4-2, -3, -4, -5, -6, -11, EN50204, EN61131-2

Protection:	IP54
Ambient temperature:	-25 to +55°C output voltage will be reduced at higher ambient temperature
Storage temperature:	-40 to +85°C°
Humidity:	< (95-5)% at T <sub>u</sub> =55°C
Dimensions (HxWxD in mm):	245 x 160 x 120
Weight:	3,2 kg
Conformity declaration:	CE conformity
Warranty:	24 months

## 2.2. General information

**We congratulate you for buying UL30Li**

The housing contains two chargers:

- Battery-charger
- Trickle-charger

Latest microprocessor technique is responsible for charging your battery according to UIUa-curve (recommended by the leading battery producers) which guarantees the maximum lifespan for the battery.

Long-term experience in the German Army has shown that intermitting I-charge is superior to constant voltage trickle-charging.

The vehicle parks of German Army show very convincing results even for vehicles which are not in use most of the time.

A functioning deep discharged battery will be charged up to the highest possible capacity and kept at this level starting at a remaining voltage of about 16V.

While charging it stays closed and connected to the vehicle.

Batteries with failures will be recognized.

One indication LED shows the status of the charging and the device at any time in three possible colours.

## 2.3. Installation

### 2.3.1. Installation of the charger

A voltage of 230V / 50Hz is necessary for using this battery charger. Please check in advance whether this voltage is available and corresponds to the value on the type label of the charger.

The design of the UL30Li doesn't require a certain order of installation and handling. Especially the wrong polarity protection prevents installation damages.

We recommend the following procedure.

1. Connect the charger pole correct to the battery.

In case the voltage is below 16V please check battery voltage and connection sense. Short flashing of the indication LED shows that the charger finished its selftest successfully and is ready for use.

2. Connect the vehicle to AC mains. The device starts charging.

The threepole connector (PINs) on the PCB (Printed Circuit Board) serves for battery charging. In the scope of delivery included is the fitting threepole female cable connector. The threepole female connector is marked as follows: + T -  
 + : connect this plug to the positive pole of the battery (plus).

T : Sense/temperature: connect this plug to the temperature sensor in the battery compartment.

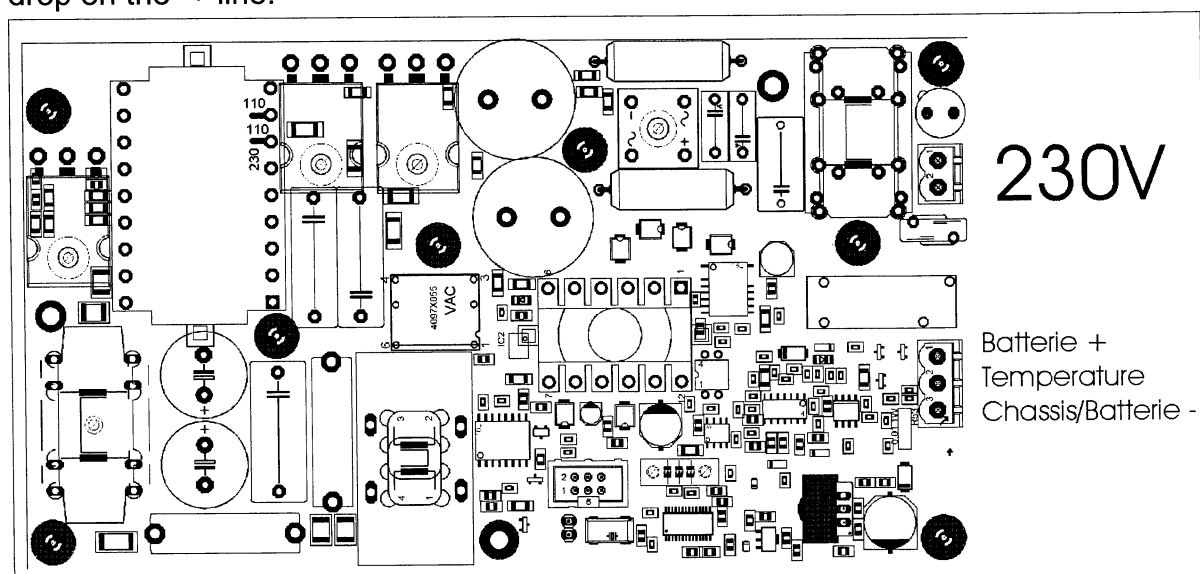
- : connect this plug to the masse of the vehicle (GND)

### 2.3.2. Installation of temperature sensor

The temperature sensor in the battery compartment is a variable resistor (NTC). This NTC has an internal resistance of 511Ohm at 20°C.

The housing of the NTC is connected to one of the battery poles with a good thermal transfer. One of the connecting wires is connected to battery plus the other to T in the threepole connector in the battery charger.

Pole T does not only measure temperature but detects and compensates the voltage drop on the + line.



## 2.4. Charging

### 2.4.1. Preface

A long lifespan of the battery is guaranteed by charging the battery as described. This charger is used for 24V lead-acid-batteries.

It is your task to check the batteries in time to avoid deep discharge of the batteries which can cause the total failure of the battery.

Please keep in mind that only a fully charged battery can be stored without damages. A deep discharged battery destroys itself within a few days.

Usually a battery (off-load voltage  $> 24\text{V}$ ) can be charged upto a voltage of  $28,8\text{ V}$  at  $20^\circ\text{C}$  by using current (8A).

After reaching this voltage the battery-charger will be left at the battery until the charging current declines to the prescribed value of 1A.

The battery has reached its maximum capacity.

In case of a deep discharged battery frequently irreversible chemical processes have taken place inside the battery. The ability to take current is reduced dramatically.

By precharging it is possible to try to reverse these chemical reactions.

At the beginning the charging program checks whether a precharge is necessary.

This is not the case if the current jumps directly upto 8A.

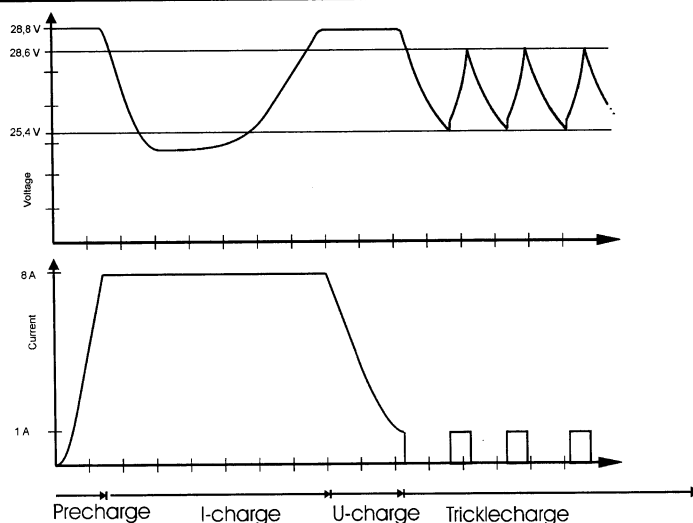
If the current is lower the battery has to recover within a defined time.

If that happens the process of main charge is performed automatically.

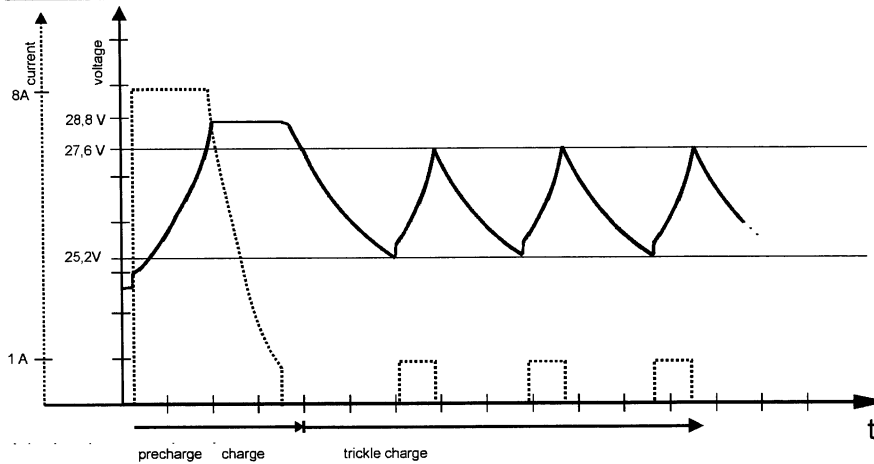
If the precharge time of 12 hours is exceeded the battery indicates a battery error indicated by the LED in red.

#### Attention!

Before taking the battery clamps off deactivate the actual process by releasing the charger from the net 230 V.



Current and voltage curve of a deep discharged 24 V PB-battery



Typical charging curve (partly-discharged, closed lead-acid-battery)

## 2.4.2. Rechargeable batteries and charging curves

The battery-charger and trickle-charger UL30Li is used for charging and trickle-charging of closed (open) lead-acid-batteries (PB) with liquid electrolytes or sealed lead-acid-batteries or battery sets with a nominal voltage of 24V and a nominal voltage between 45Ah and 500Ah.

The applied charging methods are optimized on battery sets of 24V in series and parallel connection of closed lead-acid-batteries.

The battery-charger and trickle-charger UL30Li contains a  $IUI_a$ -charging program (at deep discharged batteries  $UIUI_a$ -charging) with the following subroutines:

- charging: split in precharging-U, main-charging-I and main-charging-U
- trickle-charging

The German Army has 20 years of experience with trickle-chargers from JRR NorTec applying the intermitting I-charge with saw-tooth-chargingcurve.

Intact batteries older than 10 years are not scarce.

The results of this procedure are superior to conventional constant voltage trickle-charging as used for street maintenance or bus stations.

Military research results show a reduction of available capacity of about 50% after 2 years applying the old methods.

### NOTICE

**According to Liebherr guide lines the charger does not work at battery voltages below 16V (Eprom program accordingly).**

**The battery must be recharged externally upto minimum 16V for using the UL30Li.**

### NOTICE

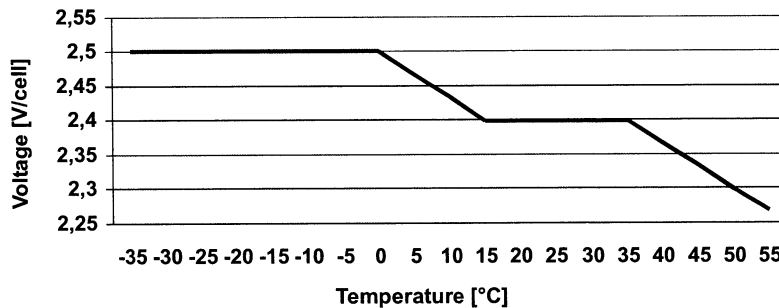
*The charging functions can not be selected separately because it is in itself a complete closed sequence of functions. This process starts after starting the charger.*

The complete charging process starts automatically:

- after starting of the supply voltage with connected battery
- after power failure and return of the supply voltage
- if the voltage falls below the lower threshold of 25,2V for more than 10 sec during trickle-charging i.e. caused by additional users.

## NOTICE

This version uses a temperature compensation of the charging voltage according to the guidelines of the battery suppliers. The temperature compensation secures that the charging achieves very good results even under extreme climate and battery damages / errors can be avoided.



The charging process will be stopped for security reasons if the battery voltage drops under 16V because it assumes a defect battery.

The charging process continues automatically as soon as the voltage of 16V is reached.

In addition to the temperature compensation the charger contains a cable length correction independent from cable length a battery voltage of 28,8V at 20°C achieves. The cable length is detected on the same line as the battery temperature.

## 2.5. Indication LED

### 2.5.1. LED yellow: Charging

The LED is illuminated in yellow while charging.

During precharging - if necessary - the LED is flashing in yellow.

The LED stays yellow permanently during charging steps I-charging and U-charging.

### 2.5.2. LED green: Trickle-charging

The LED turns on in green if the battery is completely charged.

During trickle-charging control step the LED is flashing and stays illuminated in green during topping-charging.

### 2.5.3. LED red: Error

The LED is flashing in red every 20 sec for a short time if mains not available.

In this case the electronics of the charger is supplied by the battery.

The power consumption is unimportant and neglectable in this phase and lower than the self discharging of the battery.

The LED is on in red in case of battery problems.

One reason for this can be a voltage < 16 V.

If the device is defect the LED is flashing in red.