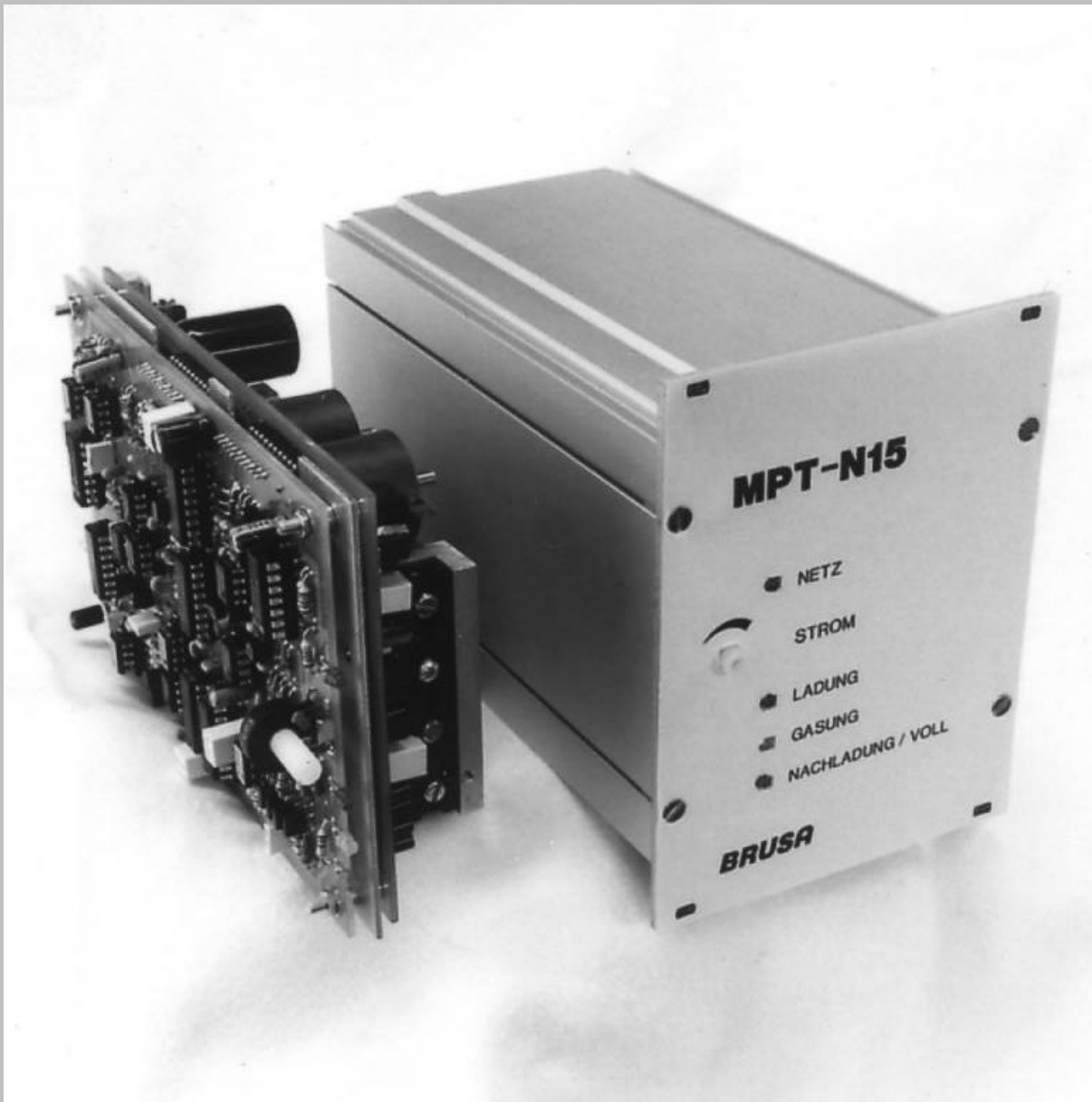




BRUSA

USER'S MANUAL
BETRIEBSANLEITUNG

**Maximum-Power-
Tracker**

**MPT-6
MPT-N15
MPT-N15-TR**

BRUSA Elektronik AG
CH – 9466 Sennwald

info@brusa.biz
www.brusa.biz

Inhaltsverzeichnis

Table of contents

1	Einleitung	Introduction	3
2	Beschreibung	Description	4
3	Anwendungsbereiche	Application area	5
4	Anschluss-Schema	Wiring diagram	6
5	Inbetriebnahme	Putting into operation	7
6	Batterieladefunktion	Description of the charging profile	8
6.1	I _U -Kennlinie	I _U -characteristics	8
6.2	Einstellung der Ladeparameter	Adjustment of the charging profile	9
6.3	Hinweis	Application hint	9
7	Betrieb als Maximum-Power-Tracker	Operation as Maximum Power Tracker	10
7.1	Wirkungsweise	Mode of action	10
7.2	Auslegung des Solargenerators	Adjusting of the solar generator	10
7.3	Rechenbeispiel	Application example MPT-N15	11
7.4	Hinweis für den Dauerbetrieb	Special hint for continuous operation	11
8	Netzladebetrieb	Mains charge operation (MPT-N15 TR)	12
8.1	Wirkungsweise	Abstract	12
8.2	Betrieb am Netz	Mains operation	12
8.3	MPT-Netzlade-Parallelbetrieb	MPT-mains charge mixed operation	12
9	Technische Daten/Typenübersicht	Specifications/Available Types	13
10	Schlussbemerkung	Final statement	14
11	Garantiebedingungen	Warranty	14

1 Einleitung *Introduction*

Mit unserem MPT haben Sie ein sehr leistungsfähiges und vielseitiges Gerät erworben, das hinsichtlich Komfort und Wirkungsgrad für den professionellen Einsatz entwickelt wurde. Bitte lesen Sie die folgenden Seiten gewissenhaft durch und beachten Sie die für Ihren Anwendungsfall zutreffenden Punkte, damit Sie unser Produkt auch optimal einsetzen können.

With our MPT you have acquired an instrument which is very efficient and multi-purposed. It has been designed for comfort and efficiency of professional using. Please read the following pages carefully and pay attention to those points which are important for your using. That you can apply our product in the optimal manner .

Der MPT kann auf zwei Arten eingesetzt werden:

The MPT can be used in two applications:

- **Als Maximum Power Tracker**

Der MPT betreibt eine angeschlossenes Solarpaneel immer im optimalen Arbeitspunkt

- **As Maximum Power Tracker**

The MPT adjusts automatically the input voltage at the MPP (Maximum Power Point).

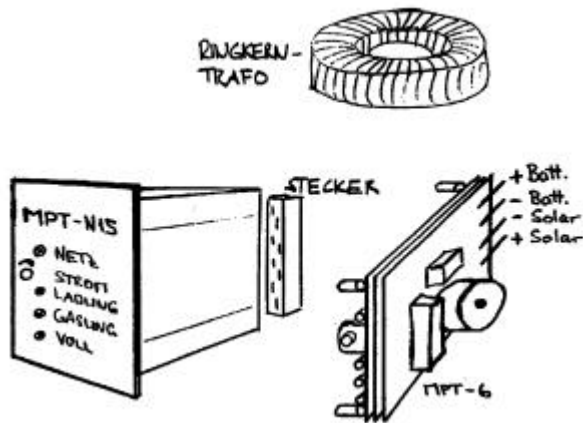
- **Als Netzladegerät**

Zusammen mit einem geeignete Netztrafo kann der MPT auch als Netzladegerät benutzt werden. Richtig dimensioniert ist sogar ein gleichzeitiger Betrieb mit den Solarzellen möglich.

- **As Mains Battery charger**

Using a suitable power transformer, the MPT can work as a mains battery charger. Correctly dimensioned, this is even possible while charging with the solar panel.

2 Beschreibung Description



- automatische Leistungsmaximierung
- sehr hoher Wirkungsgrad
- vollautomatischer Betrieb
- selbsttätige Nachtabstimmung
- sehr kurze Optimierungszeit
- Batterie-Überladeschutz
- Minimaler Eigenverbrauch

Der MPT ist für die optimale Ausnutzung der Solaranlage gedacht.

Die Solargeneratoren werden immer im optimalen Arbeitspunkt betrieben. Der MPT findet vor allem in Anlagen mit begrenztem Platzangebot (Solar-Mobil) Anwendung, wo aus minimaler Fläche das Maximum an Leistung herauszuholen ist.

Der Maximum Power Tracker (MPT) ist als Aufwärtswandler konstruiert. Das heisst, die Eingangsspannung (Solargenerator) muss immer mindestens 5% kleiner sein als die Ausgangsspannung (Batterie). Der Wirkungsgrad des MPT ist aber um so grosser, je näher die Eingangsspannung und die Ausgangsspannung beieinander liegen.

Der MPT stellt die Eingangsspannung automatisch immer so ein, dass die grösstmögliche Leistung aus dem Solargenerator bezogen wird. Dieses Tracking funktioniert solange, bis eine Schutzfunktion aktiviert wird. Zum Beispiel: Batterie-Überladeschutz, Überstrom.

Für den Betrieb des MPT ist keinerlei Bedienung erforderlich.

Der MPT-6 wird ohne Gehäuse geliefert.

- *auto power maximizing*
- *very high efficiency*
- *full-automatic operation*
- *independent night-switch-off*
- *very short optimizing-time*
- *battery charging characteristic*
- *minimal own-consumption*

The MPT is thought to be used for the optimal utilization of the solar units.

The solar generators are always being operated at an optimal working point. The MPT is applied in the main point in units with limited space (solar mobiles) where out of a minimal area a maximum power can be maintained. But it is also recommended for larger plants to achieve a long battery lifetime and high efficiency.

The Maximum Power Tracker (MPT) is constructed as an up-converter. That means that the input voltage (solar-generator) has to be at least 5% lower than the output voltage (battery). The efficiency of the MPT is as higher the nearer the input voltage is to the output voltage.

The MPT sets the input voltage automatically that the most possible power can be drawn out of the solar-generator. This tracking is only done until protection function is activated. I.e.: battery overcharge protection over current.

For the operation of the MPT there is no handling necessary.

The MPT-6 is delivered without case.

3 Anwendungsbereiche *Application area*

Version MPT-N15 wird im 19. Einschubgehäuse geliefert und ist sowohl für den mobilen Einsatz als auch für stationäre Anlagen geeignet.

Nach dem Bausteinprinzip können auch Inselbetriebsanlagen für Segelschiffe oder zur Versorgung entlegener Siedlungsgebiete realisiert werden.

In Verbindung mit unserem speziell auf das Gerät abgestimmten Netztransformator erhält man ein hocheffizientes **Netzladegerät** mit 1.2 kW Ladeleistung (bei 120V Batteriespannung).

Version MPT -6 ist speziell für den Einsatz in mobilen Solaranlagen konzipiert. Aus Gewichts- und Kostengründen wird der MPT -6 ohne Gehäuse geliefert.

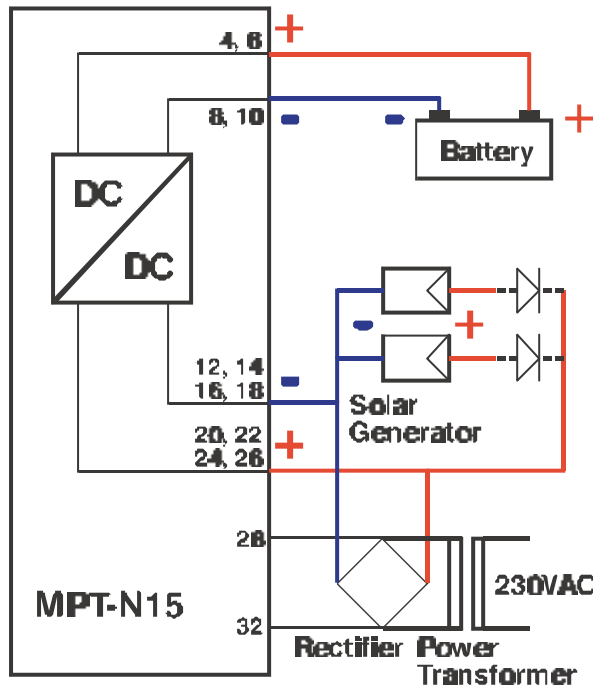
Version MPT-N15 is delivered in a 19. slip in case and is as well useful for mobile applications as for stationary facilities.

You can realize independent supplies for yachts boots or for the providing of remoted settlements.

In connection with our special adjusted transformer you get a high efficient battery charger with 1.2kW charging power.

The Version MPT -6 is specially designed for the using in mobile solar constructions. For the reason for cost and weight we deliver the MPT -6 without housing.

4 Anschluss-Schema Wiring diagram



Die Version MPT-N15 weist an der Gehäuserückwand eine Messerleiste auf, so dass nur der mitgelieferte Stecker bedrahtet werden muss. Die einzelnen Klemmkammern sind mit Nummern bezeichnet:

The version MPT -N15 has got a multiple pole power plug on the backside of the case, so that only the delivered plug has to be wired. The single terminal clips are marked with numbers:

Batterie plus
Batterie minus
DC-Eingang minus
DC-Eingang plus
AC-Eingang 1
AC-Eingang 2

battery plus
battery minus
DC - input minus
DC - input plus
AC - input 1
AC - input 2

Klemmnummer / number

4, 6
8, 10
12, 14, 16, 18
20, 22, 24, 26
28
32

Die Dioden in Serie zu den Solarpaneel sind nur notwendig, wenn der MPT mit Hilfe des Netztrafo gleichzeitig als Ladegerät verwendet wird.

The diodes in series to the solar panel are only necessary if the MPT is use as a mains battery charger by using a power transformer.

Die Version MPT-6 ist mit Steckern zur Aufnahme von Norm-Crimp-Buchsen (Kfz-Stecker) ausgestattet. Die Anschlüsse sind an der Platinenoberseite bezeichnet.

The Version MPT-6 is equipped with plugs for the input of Norm-Crimp-Sockets. The connections are named on the upper side of the PCB.

Achtung: Minus-Batterie und Minus-DC-Eingang bilden keine gemeinsame Masse und dürfen daher weder vertauscht noch miteinander verbunden werden.

Attention: Minus battery and minus input are not building a common ground so they are not allowed to be exchanged or to be connected.

5 Inbetriebnahme

Putting into operation

Grundsätzlich ist der MPT in allen Betriebsarten leerlauffest. Der Typ MPT-N15 kann an den vorher beschalteten Gerätestecker angeschlossen werden, wobei eine Verpolung beim Einstecken ausgeschlossen ist.

Beim MPT-6 sollten korrekterweise zuerst die Batterieklemmen beschaltet werden, um Leerlauf zu vermeiden. Vor dem ersten Schliessen des Batteriestromkreises entstehen durch die Aufladung der internen Glättungskondensatoren Funken. Sie können diese vermeiden, indem Sie die Kondensatoren über einen Widerstand oder eine Glühbirne.

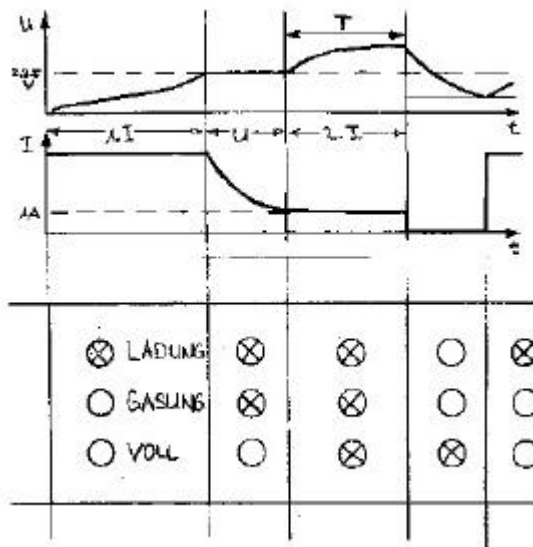
Generally the MPT is in all kinds of operation idling-proof. The type MPT-N15 can be connected with the instrument plug which was wired before, whereby a misconnection is not possible.

By using of the MPT-6 you should first connect the battery terminals to provide an idling. Before the first closing of the battery current circle there are developed sparkles through by charging the internal filtering capacitors. You can provide those through by pre-charging the capacitors by using a resistor or a bulb.

6 Batterieladefunktion

Description of the charging profile

6.1 I/Ua-Kennlinie I/Ua-characteristics



Bei entladenen oder teilweise entladenen Batterien wird zunächst der Ladestrom begrenzt. In dieser Phase (1. I-Bereich) leuchtet nur die rote LED der drei Ladekontrollleuchten.

Der Ladestrom kann bei MPT -N15 mit dem Stromregler stufenlos verstellt werden. Bei Version MPT -6 ist der maximale Eingangsstrom fix auf 6 A eingestellt.

Zum korrekten Betrieb als MPT muss dieser Regler allerdings auf 100% eingestellt sein.

Wenn die Gasungsspannung erreicht ist (ca. 2.35V/Zelle) wird zur Vermeidung von Elektrolyseverlusten die Ladespannung nicht mehr erhöht und der Ladestrom abgesenkt. In dieser U-Phase leuchten die rote und die gelbe LED.

Sinkt der Ladestrom auf etwa 1 A ab, wird er nicht mehr weiter abgesenkt und die Ladespannung steigt von neuem.

Diese Nachladephase (2. I-Bereich), in der nun Gasung auftritt, dient der Formatierung des Batteriesatzes und erhöht dessen Gebrauchsdauer. Alle Ladekontroll-LED's leuchten nun.

Nach dem Verstreichen der Nachladezeit T ist der Batterieladevorgang beendet. Es leuchtet nur noch die grüne LED (Abschalt-Phase). Erst wenn die Batteriespannung infolge Belastung oder Selbstentladung unter einen bestimmten Wert absinkt, startet der Ladevorgang von neuem.

In case of discharged or partly discharged batteries, the charging-current is going to be delimited. During this period (1. I-phase) only the red LED of the three charging-control LED's shines.

The charging-current can be adjusted by a current limiter (only MPT -15). At version MPT -6 the maximal entrance current is fixed at 6A.

Due to a correct working MPT functionality, the power limiter must be on 100%.

If the gas-voltage is reached (approx. 2.35 V/cell) the battery-voltage is not highered anymore to provide waterlosses and the charging current is going to be set down. During this U- period, the red and the yellow LED lights.

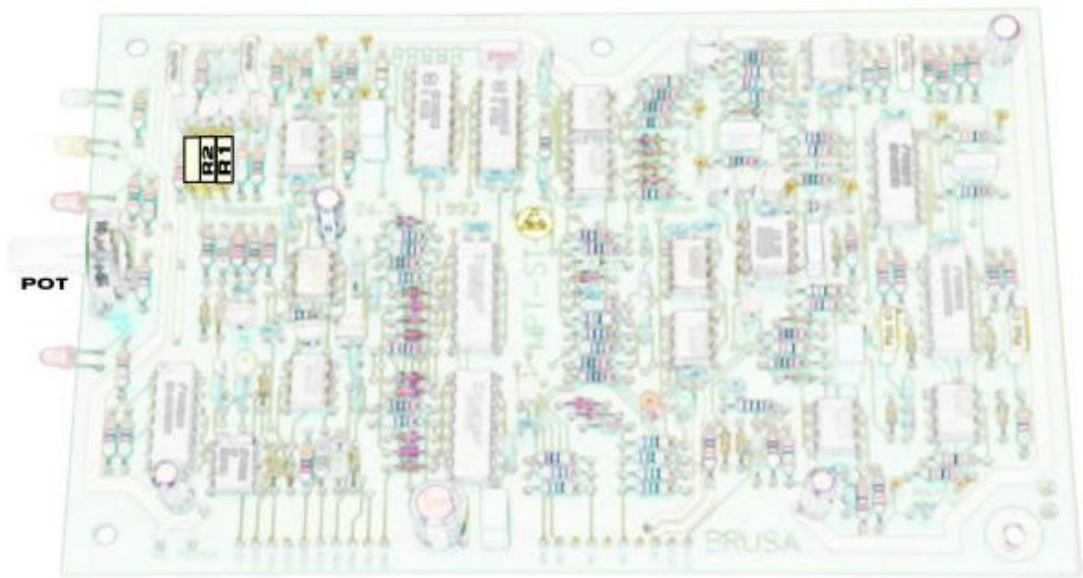
If the charging-current decreases to ca. 1A, it is not going to be set down any more and the loading voltage climbs up newly.

This after loading period (2. I-Phase), in which gas is produced is necessary to formatting the batteries and increases their lifetime. All charging-control LED's are on in this period.

After the shipping by of the after loading period T the battery charging is finished. Only the green LED (switch out period) is lighted. Only when the battery voltage goes down caused by load or self discharging), the process starts again.

6.2 Einstellung der Ladeparameter
Adjustment of the charging profile

Parameter	Parameter	Wert / Value	Einstellung
Gasungsspannung Vgas	Gassing voltage Vgas		$R1 + R2 \text{ [k Ohm]}$
Beispiel	Example	144V	$120k + 24k \text{ Ohm}$ $= 144k \text{ Ohm}$



6.3 Hinweis
Application hint

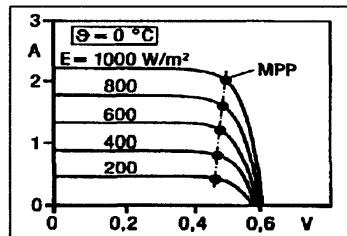
Falsch eingestellte Ladeparameter können die Batterie beschädigen.

A not suitable charging profile can damage the battery.

7 Betrieb als Maximum-Power-Tracker

Operation as Maximum Power Tracker

7.1 Wirkungsweise *Mode of action*



Der MPT ermittelt durch stetige Leistungsmessung den Punkt der maximalen Leistungsabgabe des Solargenerators, sofern die Batterie die vorhandene Leistung auch aufnehmen kann, denn die Ladekennlinie hat Priorität.

This unit does maximum power tracking trough by continuous measurement of the output power of the solar generator, so far as the battery is not full charged, because the loading characteristic has priority.

7.2 Auslegung des Solargenerators *Adjusting of the solar generator*

Die höchsten Wirkungsgrade ($>99\%$) lassen sich vor allem dann erzielen, wenn die Solargeneratorbetriebsspannung möglichst nahe unter der Batteriespannung liegt.

The highest possible efficiency can be achieved if the idling voltage of the solar generator is near by the voltage of the battery.

7.3 Rechenbeispiel *Application example MPT-N15*

Stationäre Anlage mit 120V Batterienennspannung und Solargenerator-Leerlauf ca. 130V;

$$V_{opt} = 0,8 \times V_{Leerlauf} = 104V.$$

Ein handelsübliches Paneel besteht aus 36 Einzelzellen und hat ca. 16V im optimalen Punkt. Die Anzahl der in Serie zu schaltenden Paneels:

$$104V : 16V = 6,5$$

Ein Strang besteht also aus 6 in Serie geschalteten Paneels. Der erreichbare Kurzschlussstrom beträgt maximale 3.3 A. Es dürfen also

$$15A : 3.3A = 4,5$$

4 Stränge zu je 6 Paneels parallel geschaltet werden. Der Solargenerator hat somit eine Spitzenleistung von etwa:

$$4 \times 6 \times 50W = 1200Wp$$

Independent DC-supply with 120V nominal battery-voltage, Idling voltage of the solar generator less than 130V;

$$V_{opt} = 0,8 \times V_{idling} = 104V$$

A common panel consists of 36 solar cells and has 16V optimal voltage, The number of panels connected in series:

$$104V : 16V = 6,5$$

One String consists of 6 panels, The maximum current of a common type solar cell is 3,3 A.

$$15A : 3,3A = 4,5$$

Therefore 4 strings to 6 panels could be connected in parallel. The peak power which can be achieved is:

$$4 \times 6 \times 50W = 1200Wp$$

7.4 Hinweis für den Dauerbetrieb *Special hint for continuous operation*

In der Dämmerung liefert der Solargenerator nur sehr kleine Leistungen. die oft unter der Eigenverbrauchsleistung des MPT (ca. 0.6W) liegen. Da diese ausschliesslich vom Solargenerator bezogen wird. kommt es zu periodischen Einschaltversuchen, die ein Flackern der Ladespannungs-Kontrollleuchten verursachen.

During the dawn the solar generator gives off less power than the self consumption of the MPT This causes periodical start ups and may effect flashing control LED's.

8 Netzladebetrieb Mains charge operation (MPT-N15 TR)

8.1 Wirkungsweise Abstract

Die gleichgerichtete Sekundärspannung des Ringkerntransformators TR wird an den DC-Eingang des MPT gelegt. Transformator und MPT sind so aufeinander abgestimmt, dass eine maximale Ladeleistung bei zugleich hohem Gesamtwirkungsgrad (bis 94 %) und netzfreundlicher Stromform erzielt wird.

The rectified output of the transformer is given to the DC input of the MPT.

The transformer is fitted to the MPT unit in a way that a maximum charging power with high total efficiency can be achieved. The input current is sinusoidal to provide disturbances.

8.2 Betrieb am Netz Mains operation

Die Transformatoreinheit wird mit fertig bedrahtetem Gerätestecker geliefert. Wird der Netzstecker eingesteckt, leuchtet die obere rote LED und der MPT schaltet automatisch auf Netzladebetrieb um. Ladekennlinie und Strombegrenzung bleiben dabei voll aktiv.

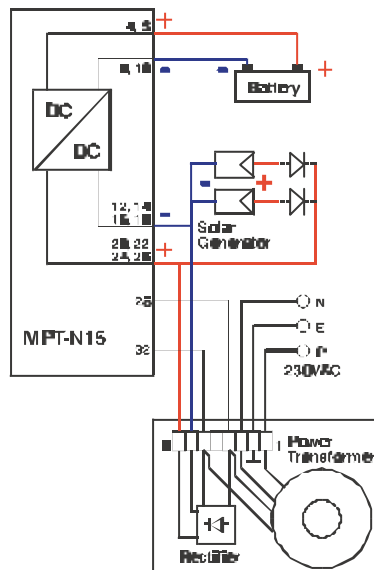
The transformer unit is delivered with a wired power plug. When starting operation the red mains control LED shines and the MPT gives off about 7.5A charging-current.

8.3 MPT-Netzlade-Parallelbetrieb MPT-mains charge mixed operation

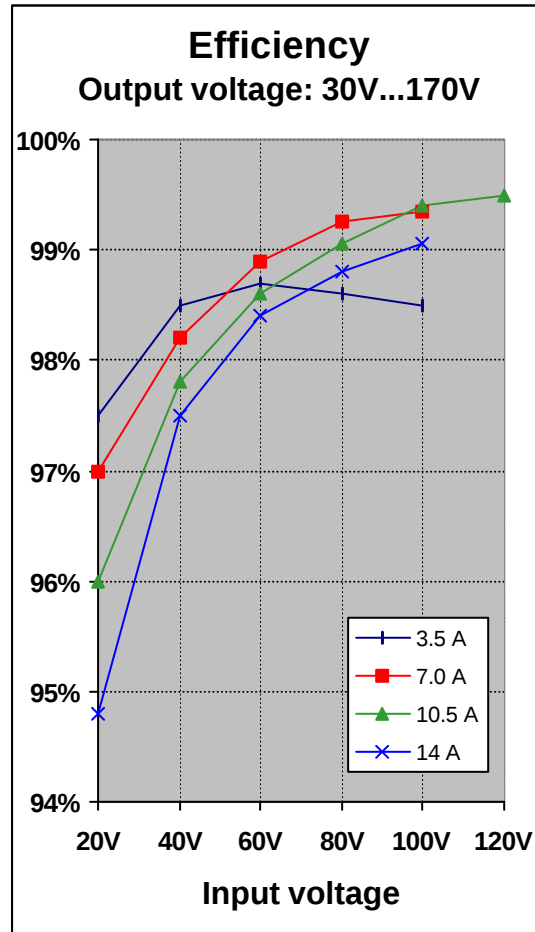
Ein eventuell permanent angeschlossener Solargenerator muss vor der hohen Transformatorspannung geschützt werden. Zu diesem Zweck muss eine Diode in Serie zu den Solarzellen geschaltet werden.

Bei mehreren Strängen von Solarzellen empfiehlt sich eine separate Diode für jeden Strang.

A permanently connected solar generator has to be protected against the high transformer voltage by a serial diode.



9 Technische Daten//Typenübersicht Specifications/Available Types



Typ	Type	MPT-6	MPT-N15	
min. Eingangsspannung	Min. input voltage	9	9	V
max. Eingangsspannung	Max. input voltage	170	170	V
maximaler Eingangsstrom	Max. input current	6	15	A
Ausgangsspannung max.	Max. output voltage	180	180	V
max. Wirkungsgrad ca.	Max. efficiency	99	99	%
mittlere Optimierungszeit	Mean optimizing time	50	50	ms
Eigenverbrauch (Tag/Nacht)	Standby power consumption	0.8 / 0.0	0.8 / 0.0	W
Abmessungen (lxbxh)	Dimensions (lxbxh)	164x75x100	170x93x106	mm
Gewicht ca.	Weight approx.	800	1550	g

typische Anwendungen	Typical applications		
Solargenerator Eingang Nennspannung	Solar generator Nominal input voltage	12 - 120	V
Batterie Ausgang Nennspannung	Battery Nominal output voltage	24 - 144	V

10 Schlussbemerkung

Final statement

Bitte beachten sie, dass sorgloser Umgang mit höheren Gleichspannungen zu aussergewöhnlich gefährlichen und lebensbedrohenden Situationen führen kann. Nehmen Sie sich also Zeit zum Anschliessen des Gerätes und rufen im Zweifelsfalle den Fachmann.

Notice that carefree handling with high direct voltages can cause dangerous and perilous situations. So be carefully with installing of the unit and call us in case of doubt.

11 Garantiebedingungen

Warranty

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

Die Garantie erlischt bei unsachgemässer Behandlung des Gerätes. Besondere Vorsicht ist bei den Geräten ohne Gehäuse geboten.

Technische Änderungen sind jederzeit ohne Ankündigung möglich.

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

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

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

Improper use or handling of the product causes the warranty to become null and void.

Specifications are subject to change without notice.

We herewith express, that with this unit life-critical voltages can be handled. We cannot accept any liability concerning this danger.

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