



BRUSA

USER'S MANUAL
BETRIEBSANLEITUNG

Ampere-hour-counter
Ampere-Stunden-Zähler

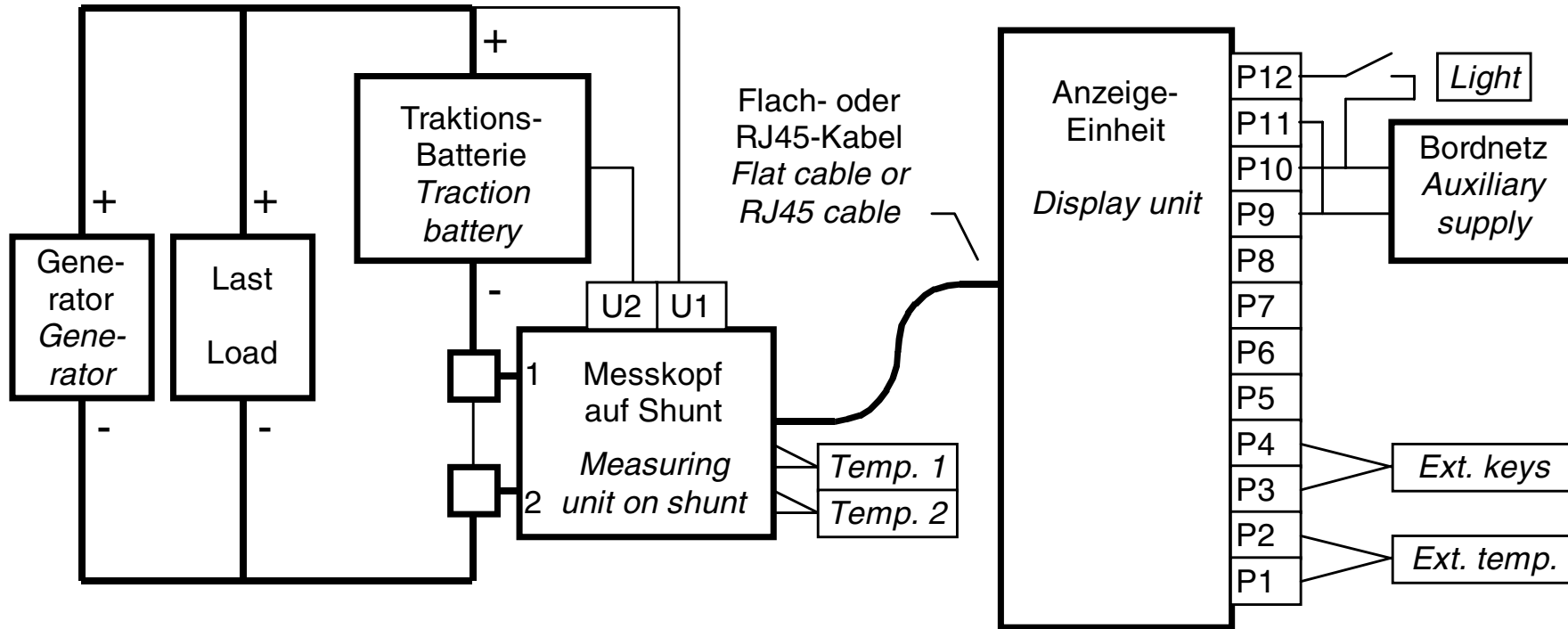
BCM98

BRUSA ELEKTRONIK TEL + 41 81 750 35 30
CH - 9473 GAMS FAX + 41 81 750 35 39

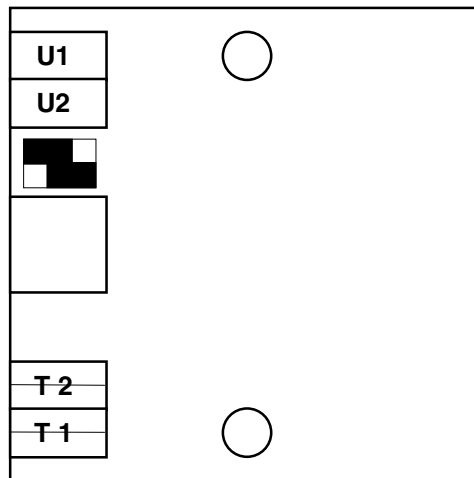
Inhaltsverzeichnis
Table of contents

1	Anschluss und Inbetriebnahme / Installation and initial operation	3
2	Messkopf / Measuring unit	4
3	Anzeigeeinheit / Display unit.....	5
4	Anwendung und Funktionen / Application and functions	6
5	Werk-programmierbare Optionen / Factory only programmable options.....	8
6	Programmierung (nur 4XX) / Programming (4XX only).....	9
7	Die Menüpunkte / The menu items	10
8	PWM-Ausgänge / PWM-outputs.....	12
9	NAR- Eingang / NAR-input	12
10	Beschreibung der Anzeige-modi / Description of the display modes.....	13
11	Beschreibung der Anschlüsse / Description of connections	14
12	Anschluss des Messkopfes an ein SAFT-Ladegerät / Connection of the measuring unit to a SAFT-charger.....	15
13	Technische Daten / Technical data.....	17
14	Fehlercodes (EC) / Error-Codes (EC):	18
15	Garantiebedingungen / Warranty.....	18

1 Anschluss und Inbetriebnahme / Installation and initial operation



2 Messkopf / Measuring unit



Shunt: Direkt durch Verschraubung kontaktiert.

Aus Störgründen ist es NICHT empfehlenswert den Shunt indirekt über Anschlussdrähte zu kontaktieren!

U1: Über äussere Klemme des grauen Anschlusses zum Pluspol der Traktions-Batterie.

Ist gleichzeitig Speisung des Messkopfes und Basis für die Berechnung der Wh.

U2: Über die innere Klemme des grauen Anschlusses. Zur Kontrolle entweder auf die ganze oder halbe Batteriespannung.

Temp. 1 und Temp. 2:

Wird über beiden Klammern T1 beziehungsweise T2 des orangen Anschlusses angeschlossen und dient der Überwachung der Batterietemperaturen.

Jumper auf dem Messkopf:

Die korrekte Stellung der beiden Jumper ist in der Abbildung eingezeichnet. Falsches Einsetzen kann zum Defekt führen.

Shunt: Contact is made with mounting screws.

As a reason of noise immunity, it is strongly recommended to mount the measuring head directly on the shunt. Do NOT use wires between measuring head and shunt!

U1: Over the outer terminal of the gray connector to the plus of the traction battery.

This is also the supply for the measuring unit and the base for the calculation of the Wh.

U2: Over the inner terminal of the gray connector. This is for a check of the full or the half battery voltage.

Temp. 1 and Temp. 2:

Can be connected to T1, respectively to T2 of the terminals of the orange connector and is designed for a check of the battery temperatures.

Jumpers on the measuring unit:

Both jumpers on the PCB has to be positioned as shown in the figure. Other positions could damage the unit.

3 Anzeigeeinheit / Display unit

Die Anzeigeeinheit kann mit oder ohne Gehäuse geliefert werden.

Dementsprechend bezieht sich die folgende Beschreibung auf den 12 Pol-Stecker der Rückwand oder den 12 Pin Pfostenstecker des Anzeige-Prints.

Die **Anzeigeeinheit** wird über die Anschlüsse 9 und 10 an die Bordnetzspannung (normalerweise 12V) angeschlossen.

Für die **Hintergrundbeleuchtung** müssen die Pins 11 zu 9, sowie 12 zu 10 verbunden werden.

Sinnvollerweise wird diese Verbindung zusammen mit dem Licht geschaltet.

Der **externe Temperatursensor** wird zwischen pin 1 und 2 angeschlossen.

Für die **Autoresetunterdrückung** muss Pin 8 und 10 über einen 10kOhm-Widerstand verbunden werden.

Der **Vollausgang** wird als Opencollector-Ausgang an Pin 7 ausgegeben und kann mittels eines Pull-UP-Widerstand von 1...10kOhm zu Pin 10 ausgelesen werden.

Er wird bei negativem Vorzeichen des Ah-Zählers durchgeschaltet.

Falls **externe Tasten** verwendet werden, müssen diese zwischen Pin 3 und Pin 4 angeschlossen werden:

RESET-Taste: direkt (0 Ohm)

MODE-Taste: über 3 kOhm.

The display unit may be delivered with or without a housing.

Corresponding to this the following description means the pins of the 12 pin connector on the backplane or the pins of the 12 pin connector on the display print.

*The **display unit** will be connected to the auxiliary supply (normally 12V) through pin 9 and pin 10.*

*For the **backlight** you have to connect pin 9 to pin 11 and pin 10 to pin 12.*

Normally this connection will be switched together with your lighting system.

*The Sensor for the **external temperature** has to be connected between pin 1 and 2.*

*For the **autoreset suppression** you have to connect pin 8 and pin 10 over a 10kOhm resistor.*

*The **full output** is connected to pin 7 as a opencollector and will be read out with a pull up resistor of about 1...10kOhm to pin 10.*

This output will be switched, when the Ah-counter has a negative sign.

*In the case you want to use **external keys** you have to connect them between pin 3 and pin 4:*

RESET key: directly (0 Ohm)

MODE key: over 3 kOhm.

4 Anwendung und Funktionen / *Application and functions*

RESET-Taste:

Durch Betätigen der RESET-Taste wird der BCM98 in den Grundzustand zurückgesetzt.

Der Stand der Ah- und Wh-Zähler wird auf Null zurückgesetzt.

MODE-Taste:

Durch Betätigen der MODE-Taste wird der Anzeigemodus des BCM98 gewählt.

Solange die Taste gedrückt gehalten wird, erscheint in der Anzeige die Identifikation für den aktuellen Anzeigemodus.

Durch mehrfaches drücken der MODE-Taste kann durch sämtliche möglichen Anzeige-Modi gewechselt werden.

Einige Sekunden nach dem Loslassen der Taste wechselt die Anzeige automatisch von der Identifikation zum entsprechenden Wert.

Die entsprechenden Einheiten werden in der Anzeige ganz rechts dargestellt.

Beispiel:

Die MODE-Taste wird mehrmals gedrückt, bis [U-1] in der Anzeige erscheint.

Einige Sekunden nachdem die Taste losgelassen wurde erscheint die

Batteriespannung 1: [150.3^v]

RESET key:

By pressing the RESET key, the BCM98 will be reset to its basic state.

The Ah- and Wh-counters will be reset to zero.

MODE key:

By pressing the MODE key, the display mode of the BCM98 will be changed.

While the key is hold down, you will see the identification of the actual display mode.

By multiple pressing of the MODE key, you can move trough all available display modes.

Some seconds after release of the key the display will change automatically from the identification to the corresponding value.

The corresponding units are displayed at the far right of the display.

Example:

The MODE key is multiply pressed until [U-1] is displayed.

Some seconds after the releasing of the key the display will change to the value of the

Battery voltage 1: [150.3^v]

Autoreset-Funktion:

Der BCM98 hat eine Autoreset-Funktion, welche alle Zählerstände (Ah und Wh) zurücksetzt.

Das Autoreset findet statt, wenn der Ah-Zähler auf einem negativen Stand (Batterie-Überladung) ist **und** ein Entladestrom stattfindet. (Siehe auch Autoreset-hysterese)

Autoreset-Unterdrückung:

Das Autoreset lässt sich durch einen Widerstand von 10kOhm zwischen Pin 8 und Pin 10 unterdrücken.

Batterie Voll-Ausgang:

Der Ausgang ist als Opencollector-Ausgang an Pin 7 realisiert und kann mit einem Pull-UP-Widerstand von 1...10kOhm zu Pin 10 ausgelesen werden.

Der Voll-Ausgang ist aktiv tief, wenn die Batterie voll geladen ist (negativer Ah-Zählerstand).

Autoreset function:

The BCM98 has an autoreset function implemented, that will reset all counters (Ah and Wh) to zero.

*The autoreset will occur, when Ah-balance is negative (overcharging) **and** a current is coming out of the battery.*

(See also autoreset hysteresis)

Autoreset suppression:

The autoreset will be suppressed with a connection from X1 Pin 8 to X1 Pin 10 with a resistor of 10kOhm.

Battery Full output:

This is an opencollector output connected to pin 7.

It can be read out with a pull up resistor of 1...10kOhm to Pin 10.

The full output is active-low, when the battery gets fully charged (negative Ah-counter).

5 Werk-programmierbare Optionen *Factory only programmable options*

Die folgenden Optionen sind nur direkt bei BRUSA Elektronik oder in der Version 4XX mit Menu programmierbar !

Autoreset-Hysterese:

(Momentan noch nicht empfohlen)
Zur verzögerten Aktivierung der Autoreset-Funktion lässt sich als Option eine Strom-Hysterese von 1A programmieren.

Das bedeutet, dass der Autoreset erst ausgelöst wird, wenn der Entladestrom aus der Batterie mindestens 1A beträgt.

Shunt-Faktor:

Mit dem Shunt-Faktor kann ein Strommultiplikator von 0.2, 0.5, 1, 2 oder 5 programmiert werden (normalerweise 1).
Bei Faktor 5 nur reduzierte Anzeige-Auflösung !
Der Shuntfaktor wirkt sich auf alle Grössen aus, die über den Shunt gemessen werden.

The following options can only be programmed directly by BRUSA Elektronik or in the version 4XX with the menu !

Autoreset hysteresis:

*(Use not yet recommended)
The autoreset function will be delayed by a hysteresis current of 1A. This hysteresis may be chosen as an option.*

If you use this hysteresis, the autoreset will not occur before the current out of the battery goes over 1A.

Shunt factor:

*With the shunt factor a current multiplier of 0.2, 0.5, 1, 2 or 5 can be programmed (normally 1).
At a factor of 5 you will have a reduced Display resolution !
The shunt factor has an effect to all values measured over the shunt.*

6 Programmierung (nur 4XX) / Programming (4XX only)

Eintritt in den Programmiermodus:

Um von dem Anzeigemodus in den Programmiermodus zu gelangen müssen die UP- und DOWN-Taste gleichzeitig gedrückt werden.

Durch das Programmiermenu bewegen:

Durch mehrmaliges Drücken der MODE-Taste können sie sich durch das Programmiermenu bewegen.

Die Anzeige zeigt dabei für etwa drei Sekunden die Identifikation des Feldes und danach seinen Wert.

Verlassen des Programmiermodus:

Um von dem Programmiermodus zurück in den Anzeigemodus zu gelangen müssen die UP- und DOWN-Taste gleichzeitig gedrückt werden. Die Anzeige wechselt erst beim Loslassen der Tasten.

Wird zwei Minuten keine Taste betätigt, so wechselt der BMC98 selbständig in den Anzeigemodus zurück.

Ändern eines Menüwertes:

Um einen Menüwert zu verändern drücken Sie die UP- und DOWN-Tasten.

Falls Sie einen Wert geändert haben werden Sie gefragt, ob Sie den neuen Wert speichern wollen oder nicht, sobald sie den Menüpunkt durch drücken der MODE-Taste verlassen wollen.

Speichern eines Menüwertes:

Wenn im Menu ein Wert geändert wurde und die MODE-Taste gedrückt wird, um zum nächsten Menüwert zu gelangen, erscheint die frage ob man speichern will: "SAVE ?".

Drücken Sie die UP-Taste für "Ja" oder die DOWN-Taste für "Nein".

Entering the programming mode:

To change from the normal display mode into the programming mode, you have to press the UP- and DOWN keys at the same time.

Moving trough the programming menu:

You can move trough the programming menu by multiple pressing of the MODE key.

The Display will show for approximately three seconds the Identification of the field and then its value.

Leaving the programming mode:

To return from the programming mode to the display mode, you have to press the UP key and the DOWN key at the same time.

The display will not change until the keys are released.

If no key is pressed within two minutes, then the BCM98 will return to the display mode automatically.

Changing a menu value:

To change a value press the UP and DOWN keys. In the case you have changed any value, you will be asked whether you want to save the new value or not in the moment, you try to leave the menu item by pressing the MODE key.

Saving a menu value:

When a value in the menu has been changed and you press the MODE key to get into the next menu point, the question will be displayed if you want to save the new value: "SAVE ?".

Press the UP key for "yes" or the DOWN key for "no".

7 Die Menüpunkte / The menu items

Shuntfaktor:

Im Menüpunkt Shunt kann der Shunt-Faktor gewählt werden.
Der Shuntfaktor wirkt sich auf alle Grössen aus, die über den Shunt gemessen werden.

Autoreset-Funktion:

Im Menüpunkt Auto kann der Autoreset und die Hysterese für Autoreset ein- oder ausgeschaltet werden.
Es existieren drei Einstellungen für die Autoreset-Funktion:
"NOAUTO" = kein Autoreset
"AUTO" = normales Autoreset
"AUTOHY" = Autoreset mit 1A Hysterese

WARNUNG: Der Ah-Zähler wird bei eingeschalteter Hysterese nicht korrekt zurückgesetzt, wenn eine grosse Ladung bei einem Strom unter 1A aus der Batterie entnommen wird !

Wahl der Art des Analogkanals:

Unter den Menüpunkten PWM0 und PWM1 kann die Art des Analogkanals gewählt werden.

"DEFLT" bedeutet: Bei PWM0: Neg-Out
Bei PWM1: NAR-In

Neg-Out= geschalteter Ausgang bei negativem Ah-Zähler
NAR-In = Kein Autoreset, falls extern eine Last beschaltet wird.

Minimalwert des Analogkanals:

MIN0, MIN1: Untere Grenze des dargestellten Analogbereichs.

Shunt factor:

*In the menu item Shunt you may change the shunt factor.
The shunt factor has an effect to all values measured over the shunt.*

Autoreset function:

*In the menu item Auto you may switch on and off the autoreset and the Hysteresis for the autoreset. There are three possible combinations for the autoreset function:
"NOAUTO" = no autoreset
"AUTO" = normal autoreset
"AUTOHY" = autoreset with 1A hysteresis*

WARNING: *The Ah-Counter is not reset correctly, if the hysteresis is enabled and a big amount of charge is used out of the battery with a current smaller than 1A !*

Selecting the type of an analog channel:

In the menu items PWM0 and PWM1 you can select the type of the analog channel.

*"DEFLT" means: At PWM0: Neg-Out
At PWM1: NAR-In*

*Neg-Out= Output will be switched when Ah-counter is negative.
NAR-In = No autoreset in the case any load is connected.*

Minimum value of the analog channel:

MIN0, MIN1: Lower limit of the analog range to be displayed.

Maximalwert des Analogkanals:

MAX0, MAX1: Obere Grenze des dargestellten Analogbereichs.

Dieser Wert verschiebt sich zusammen mit MIN0 bzw MIN1, da die Differenz zwischen MINx und MAXx gespeichert wird.

Invertieren des Analogkanals:

INV0, INV1: Durch aktivieren dieses Punktes wird der untere und der obere Anschlag des Anzeigebereichs vertauscht.

Maximum value of the analog channel:

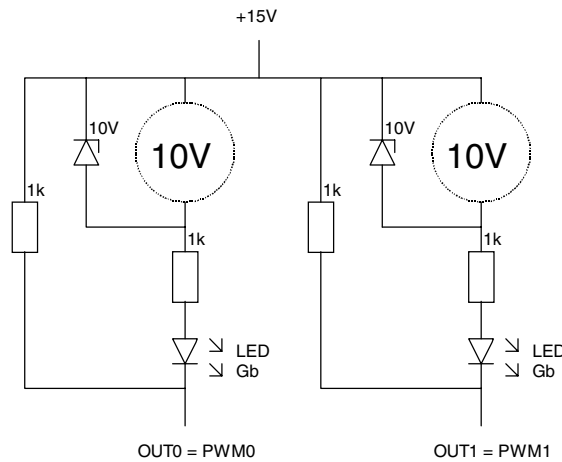
MAX0, MAX1: Upper limit of the analog range to be displayed.

This value is moving together with MIN0 respectively MIN1, because the difference will be stored.

Inverting the analog channel:

INV0, INV1: When activating this point the minimum and the maximum display value will be swapped.

8 PWM-Ausgänge / PWM-outputs



Die PWM-Ausgänge sind aus technischen Gründen als Darlington-Transistor realisiert.

Durch die Eigenschaften dieses Ausgang besteht ein Minimalstrom und ein grösserer Spannungshub als 10V.

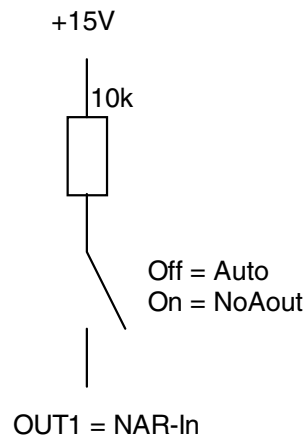
Dies macht eine kleine Zusatzbeschaltung notwendig, um damit 10V-Instrumente anzusteuern.

The PWM-outputs are realised as Darlington-transistors.

As a consequence the output has a minimal current and a maximum voltage of more than 10V.

You have to use some additional parts if you want to use 10V-instruments.

9 NAR- Eingang / NAR-input



Wird OUT1 als NAR-Eingang (No Auto Reset) verwendet, so sollte er wie folgt beschaltet sein.

ACHTUNG: Obige Beschaltung mit Messgerät wird wie ein geschlossener Schalter betrachtet !

If you want to use OUT1 as NAR-Input (No Auto Reset), you should use the following circuit.

ATTENTION: The circuit above is interpreted as a closed switch !

10 Beschreibung der Anzeige-modi / Description of the display modes

Nebenstehende Anzeige-Modi sind je nach Ausstattung des BCM98 möglich:

The display modes are possible depending on the equipment of the BCM98:

Identifikation Identification	Bereich Range	Einh. Unit	Beschreibung	Description
[DEFLT]	-	-	Bei PWM0: Neg-Out Bei PWM1: NAR-In	At PWM0: Neg-Out At PWM1: NAR-In
[AH]	-1165.08 ...1165.08 *	Ah	Amperestunden-Bilanz der Batterie. Negative Werte entsprechen der Überladung der Batterie.	Amp-hour balance of the battery. Negative values correspond to the overcharging of the battery.
[AH <-B]	0 ...1165.08 *	Ah	Der Batterie entnommene Amperestunden. Bei Überlauf stimmt auch der [AH ->B]-Wert nicht !	Amp-hours out of the battery. If an overflow occurs on this counter, also the [AH ->B]-counter will not be correct !
[AH ->B]	0 ...1165.08 *	Ah	In die Batterie geladene Amperestunden. Bei Überlauf stimmt auch der [AH <-B]-Wert nicht !	Amp-hours into the battery. If an overflow occurs on this counter, also the [AH <-B]-counter will not be correct !
[WH <-B]	0 ... 297096 *	Wh	Der Batterie entnommene Wattstunden	Watt-hours out of the battery.
[WH ->B]	0 ... 297096 *	Wh	In die Batterie geladene Wattstunden	Watt-hours charged into the battery.
[I-BAT]	-256.0 256.0 *	A	Batteriestrom aus der Batterie	Battery current out of the battery.
[U-1]	0 ... 512.0	V	Batteriespannung 1 (Grundlage für Wh)	Battery voltage 1 (Wh based on this value)
[U-2]	0 ... 512.0	V	Batteriespannung 2	Battery voltage 2
[U-BN]	ca. 2.0 ** ...17.8	V	Bordnetz-Spannung	Voltage of the auxiliary Supply.
[T1 (C)]	-20 ... 95 ***	°C	Temperatursensor 1 in °C	Temperature sensor 1 in °C
[T2 (C)]	-20 ... 95 ***	°C	Temperatursensor 2 in °C	Temperature sensor 2 in °C
[TE (C)]	-20 ... 95 ***	°C	Temperatursensor E in °C	Temperature sensor 2 in °C
[T1 (F)]	-5 ... 200 ***	°F	Temperatursensor 1 in °F	Temperature sensor 1 in °F
[T2 (F)]	-5 ... 200 ***	°F	Temperatursensor 2 in °F	Temperature sensor 2 in °F
[TE (F)]	-5 ... 200 ***	°F	Temperatursensor E in °F	Temperature sensor 2 in °F

* Multipliziert mit Shunt-Faktor.

** Nur theoretisch, da BCM98 von dieser Spannung gespeist wird!

*** In den Randbereichen nimmt die Auflösung stark ab !

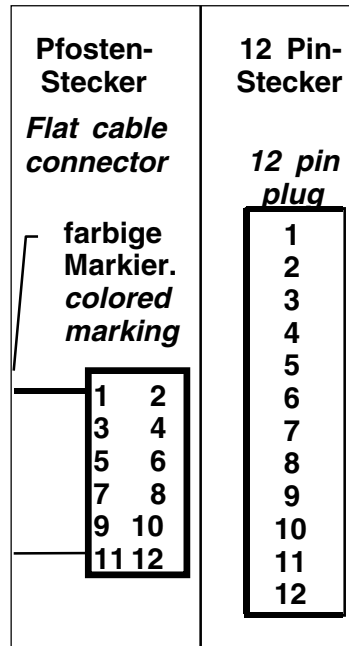
* Multiplied by the shunt factor.

** Only theoretical, because BCM98 is supplied from this voltage!

*** In regions to the border, the resolution becomes much lower!

11 Beschreibung der Anschlüsse / Description of connections

Bedienstecker Control connector



12 Pin-Pfostenstecker oder 12 Pin-Stecker:

- 1 : GND
- 2 : ext. Temperatur
- 3 : GND
- 4 : Bedienung (ext. Tasten)
- 5 : Ah Pulse (neg.)
- 6 : Ah Pulse (pos.)
- 7 : Bat.-voll Ausgang
- 8 : Autoresetunterdrückung
- 9 : GND
- 10: Bordnetz (12V)
- 11: Hintergrundbeleuchtung -
- 12: Hintergrundbeleuchtung +

a) Bei Anzeige ohne Gehäuse:

Zu Messkopf: 8 (10) Pin-Anschluss

- 1 : nicht vorhanden
- 2 : nicht vorhanden
- 3 : Batt.temperatur 1
- 4 : Batt.temperatur 2
- 5 : Ub1-Pulse
- 6 : Ub2-Pulse
- 7 : GND
- 8 : VCC
- 9 : Ladepulse
- 10: Entladepulse

Interface: 20 Pin-Anschluss:

Reserviert, nur für interne Verwendung !

b) Bei Anzeige mit Gehäuse:

Zu Messkopf: RJ45-Anschluss:

RJ45-Kabel zu Messkopf.

12 pin flat cable connector or 12 pin plug:

- 1 : GND
- 2 : ext. temperature
- 3 : GND
- 4 : control (ext. key)
- 5 : Ah pulses (neg.)
- 6 : Ah pulses (pos.)
- 7 : Bat. full output
- 8 : Autoreset suppression
- 9 : GND
- 10: auxiliary supply (12V)
- 11: backlight -
- 12: backlight +

a) Display unit without housing:

To measuring unit: 8 (10) Pin connector

- 1 : not existing
- 2 : not existing
- 3 : Battery temperature 1
- 4 : Battery temperature 2
- 5 : Ub1 pulses
- 6 : Ub2 pulses
- 7 : GND
- 8 : VCC
- 9 : Charging pulses
- 10: Discharging pulses

Interface: 20 pin connector:

Reserved, for internal use only !

b) Display unit with housing:

To measuring unit: RJ45 connector:

RJ45-Cable to the measuring unit.

**12 Anschluss des Messkopfes an ein SAFT-Ladegerät /
Connection of the measuring unit to a SAFT-charger**

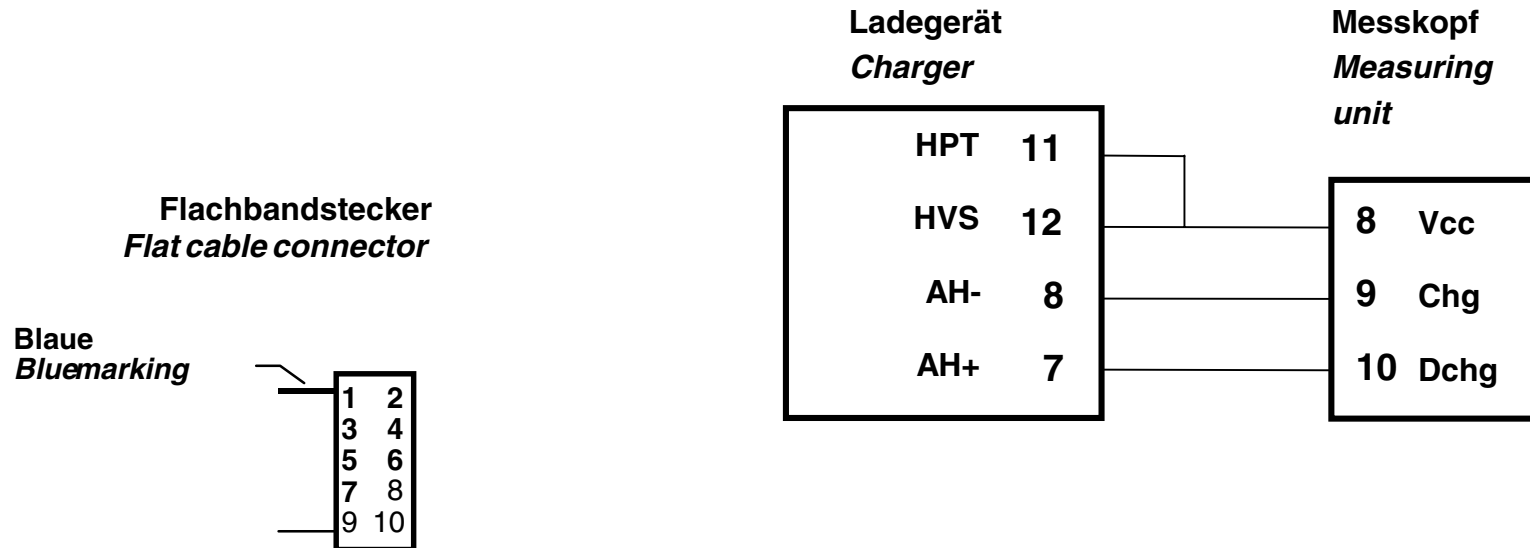
Der Messkopf kann auch zur Steuerung des Ladegerätes NLGxxx verwendet werden. Dazu sind für die Verwendung mit oder ohne Anzeigeeinheit unterschiedliche Beschaltungen notwendig.

The measuring unit can be used to control the battery charger NLG4xx, if the charger is programmed with the SAFT charging profile. In this case, the connection is different, whether you use a display unit or not.

**Verbindung Messkopf-Ladegerät ohne Anzeigeeinheit
Connection measuring unit-charger without display unit**

Für den Anschluss des Ladegerätes werden die Anschlüsse 8, 9 und 10 des Flachbandsteckers zu den Anschlüssen 11, 12 sowie 7 und 8 des Bediensteckers verbunden:

To connect the charger the pins 8, 9 and 10 of the flat cable connector are connected to pins 11, 12 and also 7 and 8 of the 18 pin Clipper connector:



Temperatur-Sensoren:

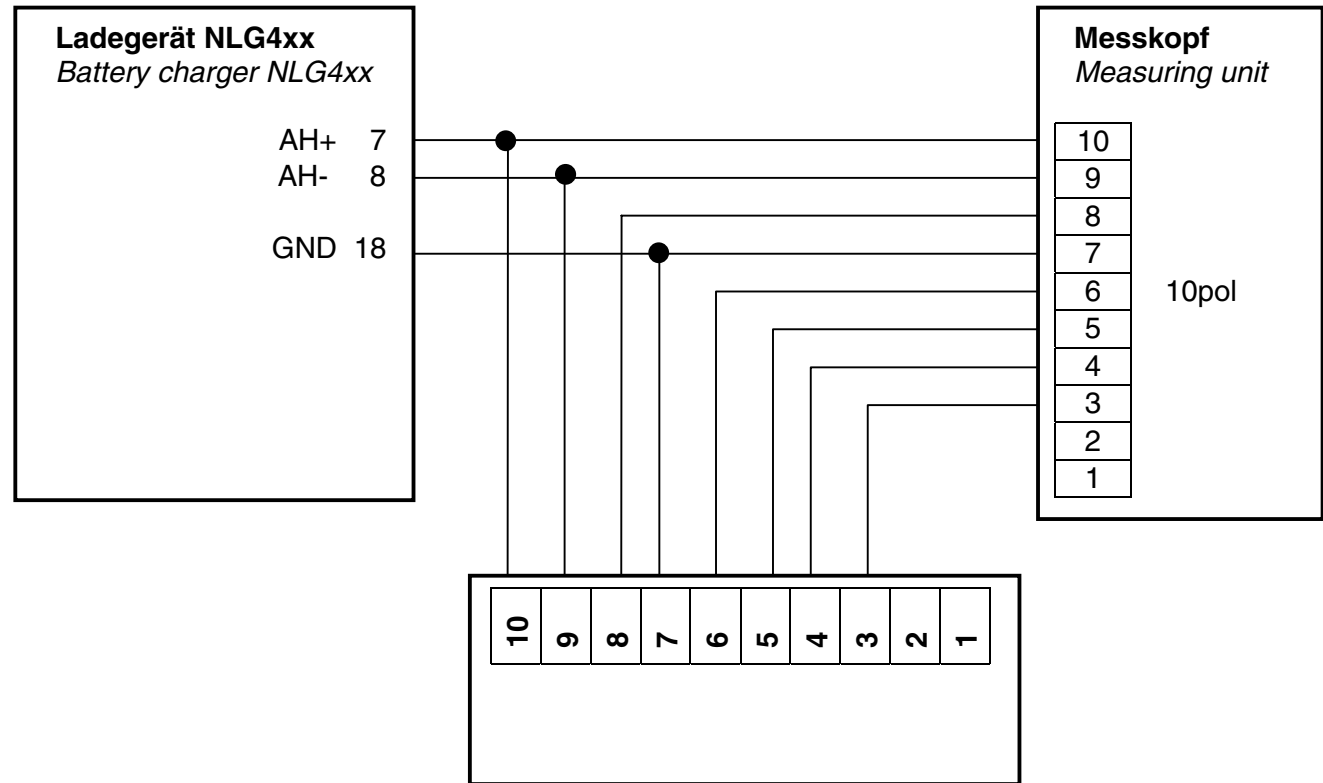
Bitte beachten: SAFT-Batterien besitzen eigene Temperatursensoren.

Temperature sensors:

Please be aware: SAFT-batteries have temperature sensors of there own.

Verbindung Messkopf-Ladegerät mit Anzeigeeinheit

Connection measuring unit-charger including the display unit



13 Technische Daten / Technical data

Ampere-Messbereich *	<i>Current measurement range *:</i>	0.01 - 250 A
Ampere-Stunden-Messbereich *	<i>Ampere-hour measurement range *:</i>	-1065...+1065 Ah
Genauigkeit	<i>Accuracy</i>	1 %
Versorgungsspannung Messkopf	<i>Supply voltage measuring unit</i>	8.5 ... 500 V
Versorgungsspannung Display	<i>Supply voltage display unit</i>	6 ... 28 V
Betriebs-Temperaturbereich	<i>Operating temperature range</i>	-20 ... +65 °C
Versorgungstrom (von 10...300V)	<i>Supply current (between 10...300V)</i>	4 mA
Versorgungstrom Display (12V)	<i>Supply current display (12V)</i>	6 mA
Versorgungstrom Beleuchtung (12V)	<i>Supply current for illumination (12V)</i>	40 mA
Abmessungen h x b x t	<i>Dimensions (H x W x D)</i>	72 x 72 x 72 mm
Loch in Frontplatte	<i>Aperture in front panel</i>	70 x 70 mm
Shunt-Faktor, nur Werk-programmierbar.	<i>Shut factor, production programmable only</i>	0.2, 0.5, 1, 2, 5**
Messwiderstand (Faktor 1)	<i>Shunt (factor 1)</i>	0,0006 Ω
Gewicht (mit 100A-Shunt)	<i>Weight (with 100A shunt)</i>	400 g
* multipliziert mit Shunt-Faktor	<i>* multiplied by the shunt factor</i>	
** reduzierte Anzeige-Auflösung	<i>** reduced display resolution</i>	

**14 Fehlercodes (EC) /
Error-Codes (EC):**

Die Fehlercodes des BCM98 sind additiv und haben folgende Bedeutungen:

- 1: EEPROM Checksummenfehler
- 2: Illegaler Shuntfaktor

The error codes of the BCM98 are additive and have the following meaning:

- 1: EEPROM checksum error*
- 2: Illegal shunt factor*

**15 Garantiebedingungen /
Warranty**

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

Die Garantie erlischt bei unsachgemässer Behandlung des Ah-Zählers.

Technische Änderungen sind jederzeit ohne Ankündigung möglich.

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.