

**BRUSA**

**BETRIEBSANLEITUNG**  
Ampere-Stunden-Zähler

**USER'S MANUAL**  
Ampere hour meter

**BCM**



Wir gratulieren Ihnen zum Erwerb dieses hochwertigen Hightechgerätes. Im Gerät finden die modernsten elektronischen Komponenten Verwendung, um eine maximale Performance zu erreichen. Das Gerät wurde einer Reihe von ausführlichen Tests unterzogen. Bei sachgemässer Handhabung garantieren wir deshalb einwandfreie Funktion.

## Impressum

BRUSA Elektronik AG  
CH - 9466 Sennwald

info@brusa.biz  
www.brusa.biz

[BCM\\_155.pdf](#)

22.03.2004

We congratulate you for the acquisition of this high quality product. In order to achieve maximum performance it was designed with the most modern electronic components. This equipment successfully passed a series of complete functionality tests, therefore with proper handling we assure its perfect working condition.

**Inhalt****Table of contents**

<b>Garantieleistungen</b>	<b>4</b>	<b>Warranty</b>
<b>Sicherheitsmassnahmen</b>	<b>5</b>	<b>For safe use of this unit</b>
<b>Kurzanleitung</b>	<b>6</b>	<b>Quick Start</b>
<b>Lieferumfang</b>	<b>6</b>	<b>Included Parts</b>
<b>Typenübersicht</b>	<b>7</b>	<b>Available Types</b>
<b>Gerätebeschreibung</b>	<b>8</b>	<b>Description</b>
<b>Inbetriebnahme</b>	<b>9</b>	<b>Start-Up</b>
<b>Bedienung</b>	<b>10</b>	<b>Operations</b>
<b>Bedienung</b>	<b>10</b>	<b>Operation</b>
<b>Programm</b>	<b>11</b>	<b>Programming</b>
<b>Service</b>	<b>12</b>	<b>Service</b>
<b>Anschlusschema</b>	<b>12</b>	<b>Circuit Diagram</b>
<b>Beschreibung der Anschlüsse</b>	<b>13</b>	<b>Description of Connections</b>
<b>Messkopf</b>	<b>17</b>	<b>Measuring Unit</b>
<b>Auswahl des Shunts</b>	<b>18</b>	<b>Shunt</b>
<b>Anschlüsse Messkopf</b>	<b>19</b>	<b>Measuring Unit Connectors</b>
<b>Messkopf Verbindungsstecker</b>	<b>21</b>	<b>Measuring Unit Interconnection</b>
<b>Programmierung BCM4xx</b>	<b>22</b>	<b>Programming BCM4xx</b>
<b>Beschreibung der Anzeige-Modi</b>	<b>25</b>	<b>Description of Display Modes</b>
<b>Menü Übersicht</b>	<b>26</b>	<b>Menu Overview</b>
<b>Spezialanwendung</b>	<b>27</b>	<b>Special Use</b>
<b>Technische Daten</b>	<b>28</b>	<b>Specifications</b>
<b>Störungen</b>	<b>29</b>	<b>Failure</b>
<b>Anhang</b>	<b>30</b>	<b>Notes</b>
<b>Begriffserklärung</b>	<b>30</b>	<b>Glossary</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>31</b>	<b>Index</b>

## Garantieleistungen

Wir gewähren eine Garantie von 24 Monaten nach Auslieferung, jedoch längstens 30 Monate nach Erklärung der Versandbereitschaft, auf Material- und Verarbeitungsfehler.

Die Garantie erlischt bei unsachgemässer Behandlung des Ah-Zählers.

Technische Änderungen sind jederzeit ohne Ankündigung möglich.

## Warranty

This product carries a warranty covering defects in materials and workmanship for a period of 24 months max. 30 months from declaration of readiness for delivery.

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

Specifications are subject to change without notice.

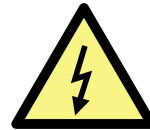
## Sicherheitsmassnahmen

## For safe use of this unit



### **Zu Ihrer Sicherheit**

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



### **For your safety**

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

**Lieferumfang**

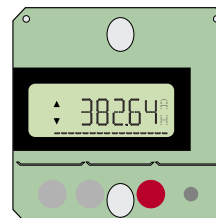
**Included Parts**

**Anzeigeeinheit**

mit Gehäuse (links); ohne Gehäuse (rechts)



BCMx2x

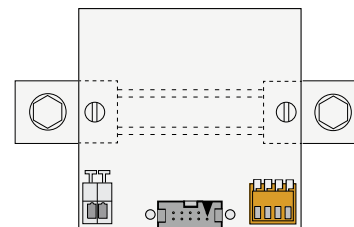
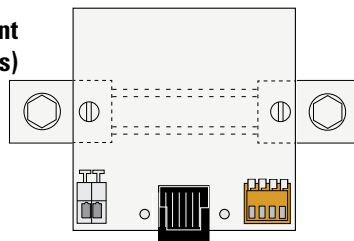


**Display unit**

with housing (left); without housing (right)

**Messkopf auf Shunt**

für RJ45 (links); Flachbandkabel (rechts)

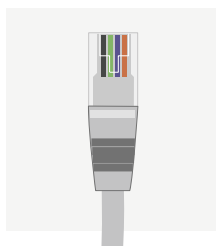


**Measuring unit on shunt**

for RJ45 cable (left); flat cable (right)

**Verbindungskabel**

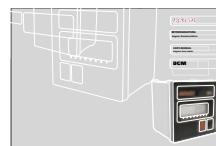
RJ45 (links); Flachbandkabel (rechts)  
Länge: 3m



**Interconnecting cable**

RJ45 cable (left); flat cable (right)  
Footage: 3m

**Betriebsanleitung**



**User's manual**

## Typenübersicht

## Available Types

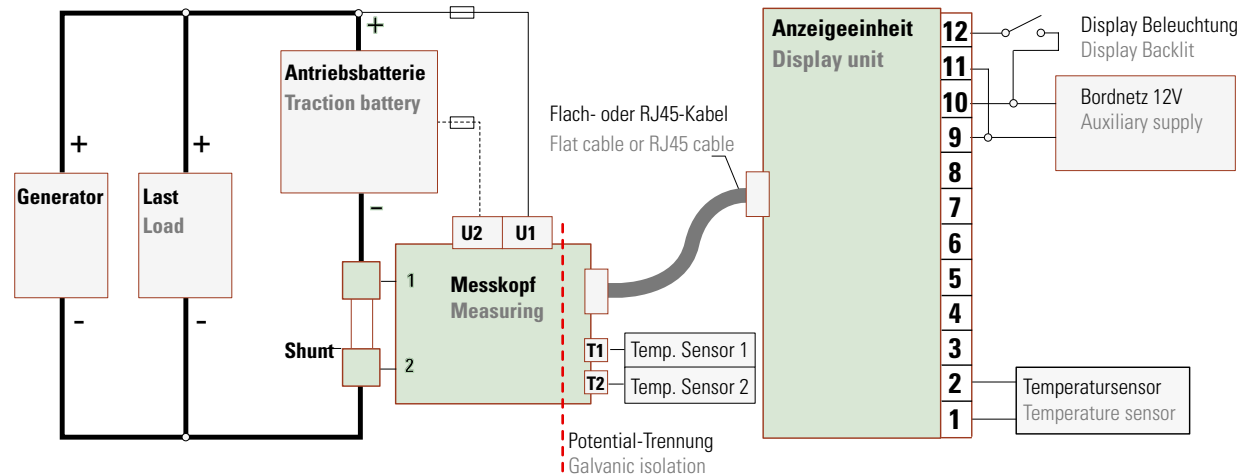


	BCM 100	BCM 120	BCM 200	BCM 220	BCM 400	BCM 420	
Ah-Zähler	•	•	•	•	•	•	Ah meter
Anzeige-Gehäuse	•		•		•		Housing for display
mit Multifunktionsdisplay (Ah, Wh, A, V, C/F)			•	•	•	•	with multi-functional-display (Ah, WH, A, V, C/F)
Multifunktionsdisplay und progr. PWM-Ausgängen					•	•	Multi-functional display and programmable PWM output

Details siehe Technische Daten

## Gerätebeschreibung

## Description



Der **BCM** ist ein Einbau-Messgerät zur Anzeige aller wichtigen Zustandsgrößen eines Akkumulators. Dazu gehören die Erfassung der geladenen und entladenen **Ampere-Stunden (Ah)**, die **Klemmenspannung**, der **Lade-/Entladestrom** und die **Temperatur**. Dadurch erhält der Anwender jederzeit eine genaue Information über den Lade- und Allgemeinzustand der Antriebsbatterie für eine zuverlässige Abschätzung der Reichweite seines Fahrzeuges oder die Energiereserven seiner Solaranlage. Darüber hinaus kann das Gerät z.B. in der Galvanik eingesetzt werden, um Schichtdicken exakt und damit kostenoptimiert steuern zu können.

Das Gerät besteht aus zwei Teilen:

- Dem Messkopf mit Shunt zur Erfassung von Strom, Spannung und Temperatur der Batterie.
- Der Anzeigeeinheit zur Aufbereitung und Anzeige der Messwerte.

Die Messsignale werden über ein 8-poliges Kabel vom Messkopf zur Anzeigeeinheit geführt. Dort erfasst ein Microcontroller die Messwerte, berechnet daraus die Amperestunden und Wattstunden und zeigt die gewünschten Größen an.

Im Messkopf erfolgt eine galvanische Trennung zwischen Leistungskreis (Batterie) und Anzeigeeinheit. Die Versorgung des Messkopfes erfolgt direkt von der Batterie (max. 500VDC). Die Anzeigeeinheit wird separat mit einer Kleinspannung (6...28V) versorgt.

The **BCM** is a dashboard gauge for all important battery parameters. The battery is usually the traction battery of an electric or hybrid vehicle or solar power source battery, but can be any other battery requiring monitoring of the state of charge and where the health of a battery is important to know. The BCMxxx measures charged and discharged **ampere hours (Ah)**, the **battery voltage**, the charging and discharging **current** as well as the **temperature**.

The BCM also is suitable for galvanic deposition application where deposition rate of expensive material has to be monitored for the cost control.

The BCM consists of two parts:

- The measuring unit including the shunt, measures current, voltage and temperature of the battery.
- The display unit to calculate and display the measured and calculated values.

The measurement signals flow by an 8 conductor wire from the measuring unit to the display unit. There, a micro controller captures the signals and calculates ampere hours and watt hours and sends the user selected values to the display.

The battery side circuitry of the measuring unit is galvanically isolated from the display side. The power supply for the measuring comes directly from the battery (up to 500VDC). The display unit needs a separate low voltage supply (6...28VDC).



## Inbetriebnahme

Der **Shunt** ist vom Werk bereits auf den **Messprint** montiert. Diese bilden zusammen den **Messkopf**.

Nachdem Sie den **Messkopf** gemäss Schema montiert haben, können Sie diesen an U1 mit Spannung versorgen. Schliessen Sie dazu ein Kabel zuerst beim Messkopf an und erst dann an die Batterie. Vergewissern Sie sich, dass die Batterie dabei immer noch unterbrochen ist, damit Sie keinen lebensgefährlichen elektrischen Schlag abbekommen.

### Verbindung von Anzeigeeinheit und Messkopf

Die Anzeigeeinheit wird über ein 8-poliges „Patch“-Kabel über die RJ45-Steckbuchsen mit dem Messkopf verbunden. Aufgrund der Potentialtrennung im Messkopf werden nur geringe Spannungen über dieses Kabel übertragen (ca. 5V).

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, so dass die 12V-Batterie bei abgestelltem Fahrzeug nicht entladen wird.

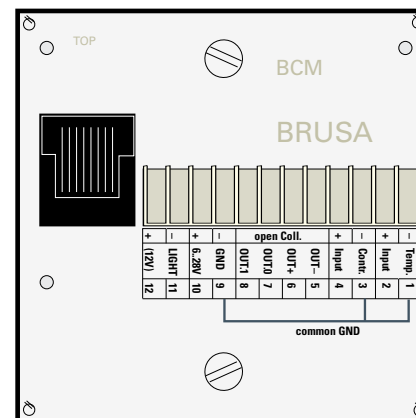
Sobald Sie nun die Hauptbatterie einschalten, ist das Gerät betriebsbereit.

## Start-Up

Anzeigeeinheit von vorne display unit front side



Anzeigeeinheit von hinten display unit back side



The **measuring board** is mounted on the **shunt** by the factory. Together they are called **measuring unit**.

After the **measuring unit** is connected as shown on the schematic diagram, it can be supplied by U1. For this purpose, connect a cable first at the measuring unit and then at the battery pole. Disconnect the traction battery before wiring the unit, else there is a possibility to get an electric shock endangering your life.

### Connecting the measuring unit to the display unit

The measuring unit and the display unit are connected by a RJ45 „Patch“-Cable. Since the output of the measurement unit is galvanically isolated from the battery, current and voltages in this cable are very low (5V) and not dangerous.

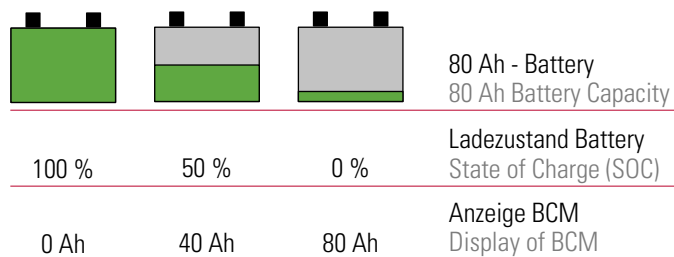
The **display** unit is connected to the auxiliary supply (usually 12V) by Pin 9 and 10.

For the **backlit illumination** of the display, Pin 11 and Pin 9, as well as Pin 12 and 10 must be connected with each other. It is recommended to activate backlit together with the headlight, so unintended discharging of the 12V battery can be avoided.

Now, as soon as you connect the traction battery, the BCMxxx will start.

## Bedienung

## Operation



### RESET-Taste

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

Der Stand der Ah- und Wh-Zähler wird auf Null zurückgesetzt. Dies sollte nur bei voller Batterie geschehen. Die verbrauchten Ah werden positiv gezählt (grauer Bereich in Grafik), während der Ladezustand abnimmt (grün).

### MODE-Taste

Durch Betätigen der MODE-Taste wird der Anzeigemodus des BCM 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.

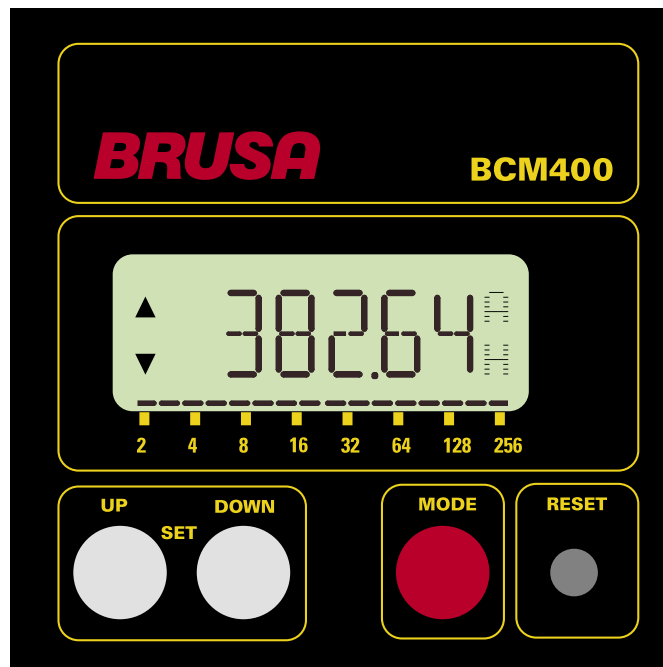
Einige Sekunden nach dem Loslassen der Taste wechselt die Anzeige automatisch von der Identifikation zum entsprechenden Wert.

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: [150.3V]



### RESET key

By pressing the RESET key, the BCM will be reset to its basic state. The Ah- and Wh-counters will be reset to zero.

The BCM displays consumed Ah (gray area), so it increments while state of charge (green area) decrements.

### MODE key

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

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

By pressing the MODE key repeatedly, you can move through 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 pressed repeatedly until [U- ] is displayed.

Some seconds after releasing the key, the display will change to the value of the Battery voltage 1: [150.3V]

### Programmierung des BCM400

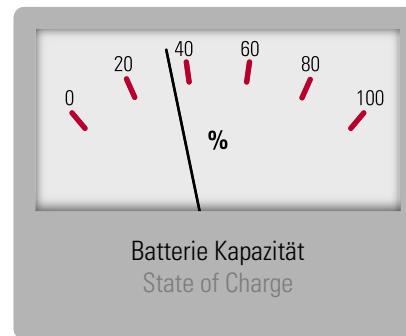
Beim BCM400 können verschiedene Einstellungen vorgenommen werden, die jedoch für die Grundfunktion nicht von Bedeutung sind.

Folgende Einstellungen sind möglich:

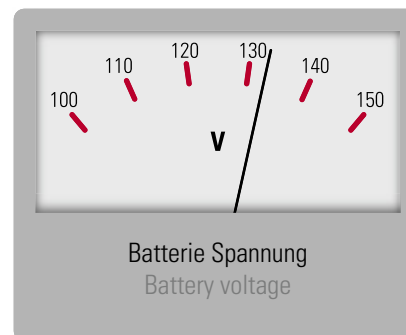
- Shunt Faktor: Diese Einstellung ist notwendig, wenn der gelieferte Shunt durch einen Shunt mit einem anderen Wert (mV/A) ersetzt wird.
- Die Auto-Reset-Funktion kann deaktiviert werden
- Den Ausgängen können verschiedene Funktionen und Einstellungen zugeordnet werden. Unter anderem können gemessene Werte auf bestimmte Ausgänge geleitet werden und diese auf analogen Messinstrumenten zur Anzeige gebracht werden. Z.B. lassen sich dadurch Analoge Batteriekapazitätsanzeigen oder Batterie-Spannungsanzeigen mit einem gewünschten Spannungsbereich realisieren (siehe Abbildung rechts).

Die Details zur Programmierung siehe Kapitel „Programmierung“ Seite 22.

#### Batteriekapazität State of Charge



#### Batteriespannungsanzeige Battery Voltage



### Programming the BCM400

The BCM400 can be modified with different settings. This is not significant for the basic functions.

The following settings are possible:

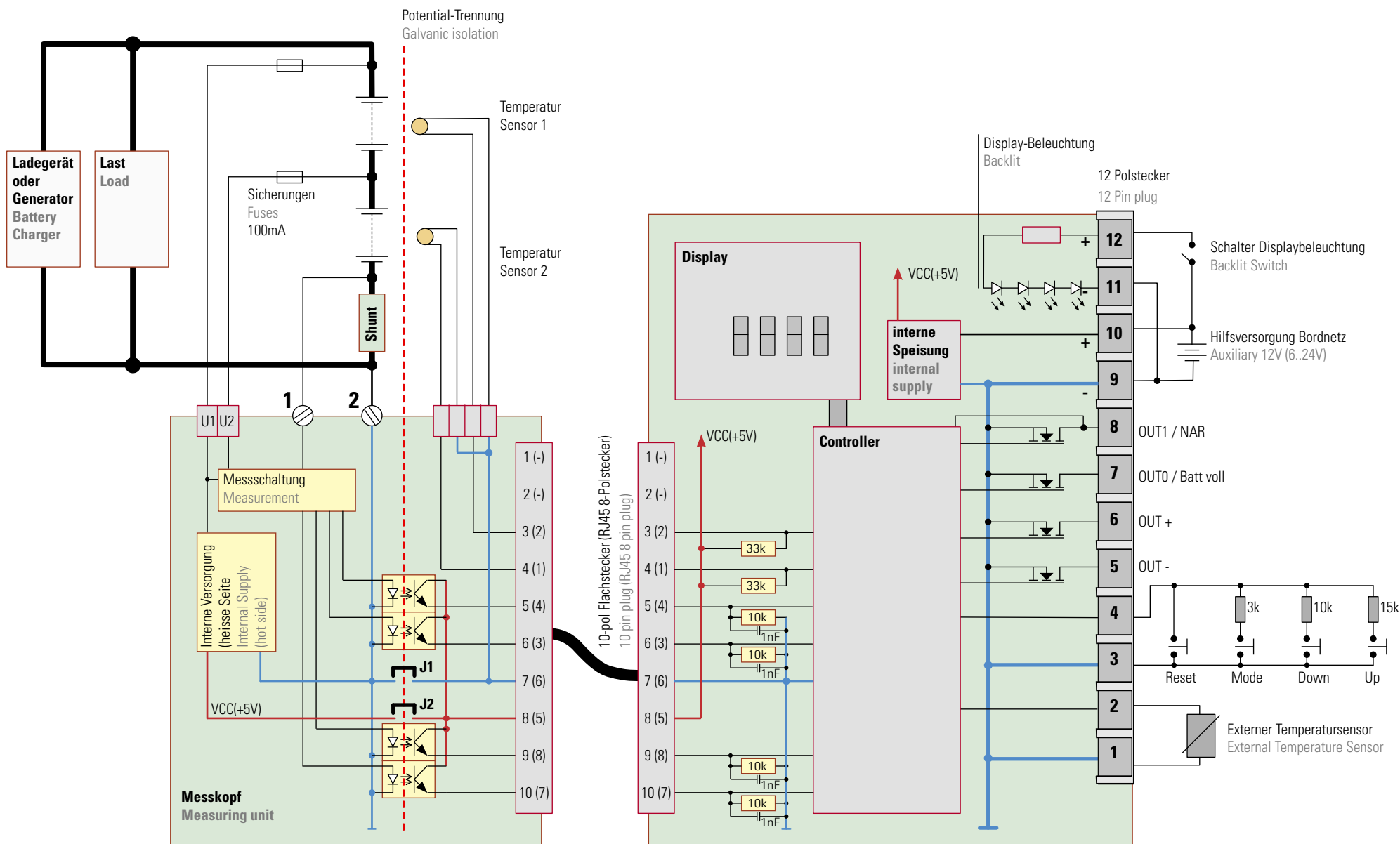
- Shunt factor: This is only necessary to change, if the delivered shunt will be replaced by a different type (mV/A).
- The auto reset function can be disabled.
- The outputs of the display unit can be assigned to different functions and settings. Among others, measured and calculated values can be assigned to certain outputs to drive external gauges. For instance, analogue battery capacity gauges or battery voltage gauges with a favoured voltage range (see example on the left).

How to program this is explained in section „programming“ on page 22.

# Anschlussschema

# Circuit Diagram

Service  
Service



## Beschreibung der Anschlüsse

## Description of Connections

### Beschreibung der Anschlüsse der Anzeigeeinheit

#### 12-pol Stecker oder 12-pol Flachkabelstecker

- 1 ext. Temp.Sensor Masse
- 2 ext. Temp.Sensor Eingang
- 3 externe Tastatur Masse
- 4 externe Tastatur Eingang
- 5 Ausgang 4Hz/A Ladung\*
- 6 Ausgang 4Hz/A Entladung\*
- 7 Ausgang NEG / Ausgang OUT0
- 8 Eingang NAR / Ausgang OUT1
- 9 Versorgung - (Masse)
- 10 Versorgung (+ 6...28V)
- 11 Display-Beleuchtung - (Masse)
- 12 Display-Beleuchtung (+ 6...28V)

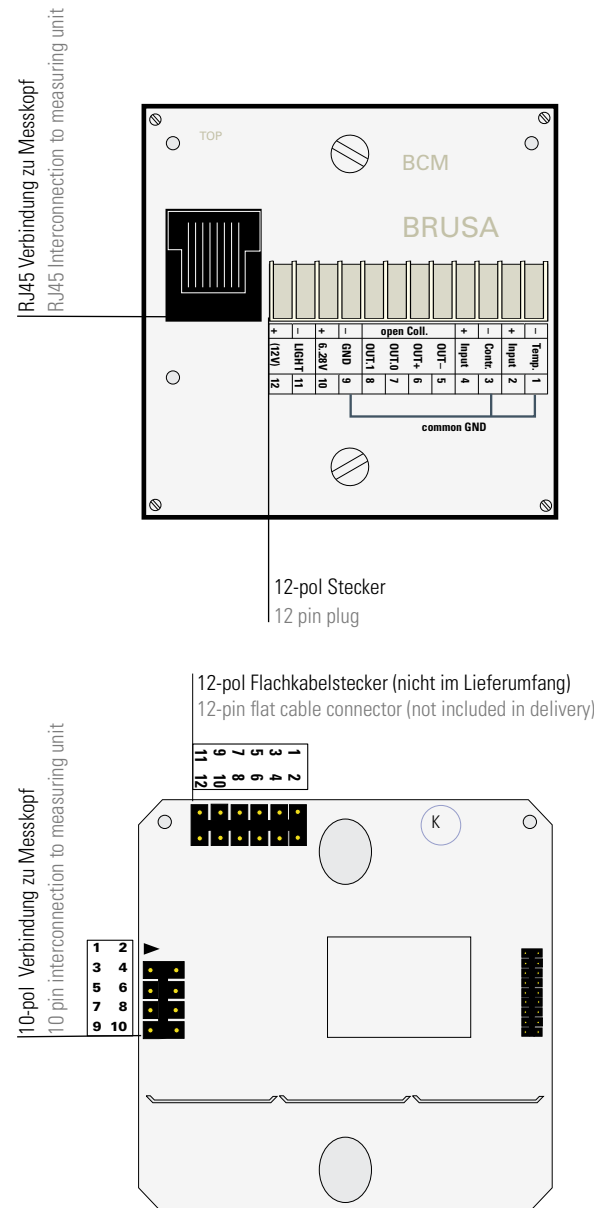
\* Bei Shunt-Faktor = 1

#### Zum Messkopf:

Bei der Ausführung BCMx0x (**mit** Gehäuse für die Anzeigeeinheit) erfolgt die Verbindung mit einem handelsüblichen RJ45-Kabel (im Lieferumfang).

Bei der Ausführung BCMx2x (**ohne** Gehäuse für die Anzeigeeinheit) erfolgt die Verbindung mit einem 10-pol Flachkabel (im Lieferumfang).

Die Beschreibung der Signale erfolgt im Kapitel „Anschlüsse Messkopf“ auf Seite 19.



### Description of connections of display unit

#### 12-pin plug or 12-pin flat cable connector

- 1 External temperature sensor ground
- 2 External temperature sensor input
- 3 External control keys ground
- 4 External control keys input
- 5 Open drain output 4Hz/A charge\*
- 6 Open drain output 4Hz/A discharge\*
- 7 Output NEG / output OUT0
- 8 Input NAR / output OUT1
- 9 Auxiliary ground
- 10 Auxiliary supply (+ 6...28V)
- 11 Display backlit ground
- 12 Display backlit supply (+ 6...28V)

\* with shunt factor = 1

#### To the measuring unit:

The option BCMx0x (with housing for display unit) has a commercial RJ45-cable (8 conductor cable) (included in delivery) for the connection.

The option BCMx2x (without housing for display unit) has a 10 conductor flat cable to the measuring unit (included in delivery).

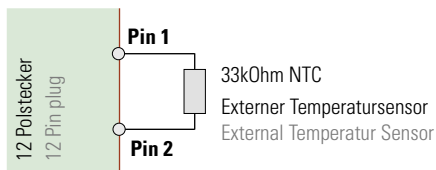
The interface signals are described in „Measuring unit connectors“ chapter on page 19.

## Beschreibung der Anschlüsse im Detail

Siehe auch Schema Seite 12

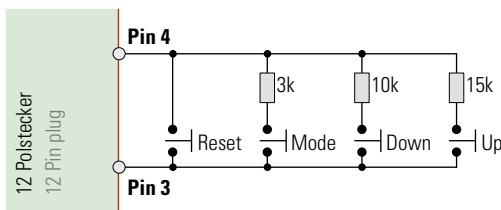
### PIN 1 und 2 Externer Temperatursensor

Mit diesem Sensor kann eine beliebige Temperatur gemessen werden, je nachdem, wo der Sensor montiert wird. Sinnvoll ist z.B. die Aussentemperatur des Autos.



### PIN 3 und 4 Externe Tasten

Damit können die 4 Tasten der Anzeigeeinheit auch extern an beliebiger Stelle im Fahrzeug angeschlossen werden. Dies ist nützlich, wenn bei der Variante ohne Gehäuse der untere Teil mit den Tasten des Anzeigeteils aus Platzgründen weggebrochen wird. Siehe dazu auch «Spezialanwendungen» Seite 27. Die Kabel sollten aus EMV-Gründen verdreht werden.

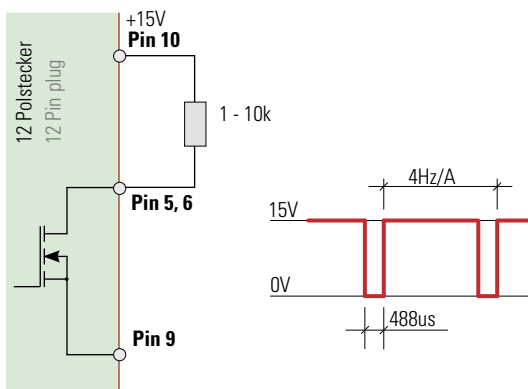


### Pin 5 und 6 OUT- und OUT+

Der Ausgang liefert ein Rechtecksignal von 4Hz/A, abhängig vom Strom, der durch den Shunt fließt. Die Pulsbreite, bzw. Einschalt-dauer des Transistors beträgt immer 488us.

Das Signal liegt an Pin 5, wenn die Batterie geladen wird und an Pin 6, wenn die Batterie entladen wird. Das Signal kann z.B. durch externe Geräte ausgewertet werden.

Die Signale sind synchron zu denen an Pin 9 (8) und 10 (7) am Messkopf.



## Description of the connection pins in detail

Refer to the circuit diagram on page 12

### Pin 1 and Pin 2 External temperature sensors

Using this optional sensor as general purpose one allows to measure temperature of any object or environment in contact with sensor, for instance the temperature inside or outside the car, a battery or the motor temperature, etc.

### Pin 3 and Pin4 External Buttons

With those inputs the 4 buttons of the display unit can optionally be placed outside of the unit. This is useful, if with the variant without housing the lower part with the button is removed to save space in the dashboard. Refer to "Special Use" on page 27. To avoid EMI problems, the wires should be twisted with each other.

### Pin 5 and Pin 6 OUT- and OUT+

This outputs provide a 4Hz/A signal, depending on the current, that flows through the shunt. The pulse width respectively the on-time of the transistor is 488us.

At pin 5, if the battery is charged and at pin 6, if the battery is discharged. This signals can be analysed by external units, like a vehicle control unit.

This signals are simultaneous to pin 9 (8) and 10 (7) at the measuring unit.

**Pin 7****Ausgang OUT 0 / Batterie voll**

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

Der Voll-Ausgang ist aktiv gegen Masse (Pin 9) geschaltet, wenn die Batterie voll geladen ist (negativer Ah-Zählerstand).

**Pin 8****Ausgang OUT 1 / Eingang NAR**

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

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

NAR = „No Auto Reset“ = Autoreset-Unterdrückung

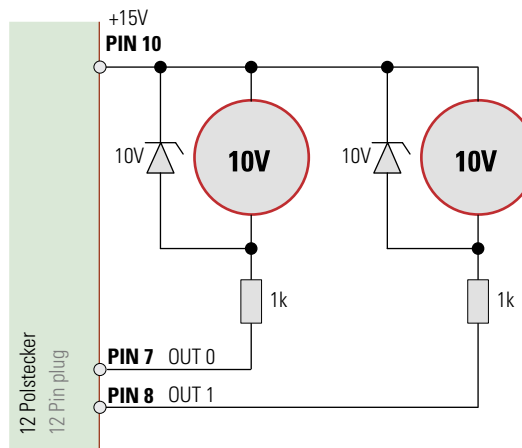
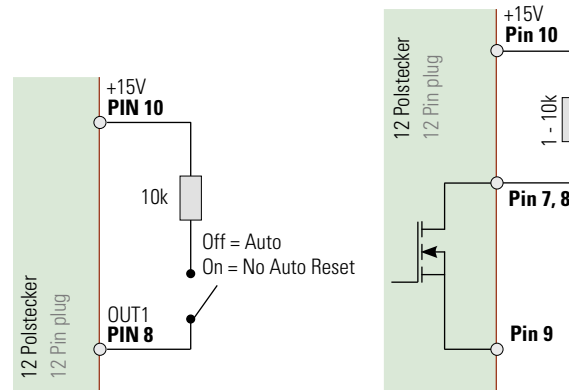
Das Autoreset lässt sich durch einen Widerstand von 10kOhm zwischen Pin 8 und Pin 10 unterdrücken.

Die eingeschalteter NAR-Funktion muss der Ah-Zähler nach jedem Ladevorgang manuell zurückgesetzt werden, da sich sonst die überladenen Ah kummulieren.

Diese kann sinnvoll sein, wenn während der Ladeschlussphase regelmässig ein Verbraucher kurzzeitig eingeschaltet wird. Dieser bewirkt jedesmal einen Autoreset und Sie wissen somit nie, wieviel die Batterie überladen wurde.

**OUT 0 / OUT 1**

Beim BCM4xx können diese Anschlüsse auch als PWM-Ausgänge für ein analoges Messinstrument verwendet werden. Den Ausgängen können mittels Programmierung verschiedene Werte zugeordnet werden. Siehe Kapitel „Programmierung“ auf Seite 22.

**Pin 7****Output OUT 0 / Battery full**

This is an open drain output and can be read out by a pull up resistor of 1 to 10 kOhm to pin 10.

The output is active low, if the battery is full. That means, if the battery counter is negative.

**Pin 8****Output OUT 1 / Input NAR**

The BCM has an auto reset function, which resets all counters (Ah and Wh).

An auto reset is made, if the Ah counter is negative (battery is full) and a discharge current is starting to flow. (see also „auto reset hysteresis“)

NAR = „No Auto Reset“ = auto reset disabled

The auto reset function can be disabled by a resistor of 10 kOhm between pin 8 and pin 10.

The NAR function is useful, if the user wants to reset the counter manually by an external button (between pin 4 and 5).

Manual Reset could be usfull, if there is some regular discharge while charging slowly in the last periode in charging profile. Each time it will auto reset and you will never know, how much it has overcharged.

**OUT 0 / OUT 1**

With the BCM4xx this pin can be used as PWM output for an analog gauge (see also the drawing on the left). This outputs can be matched to several calculated values by programming. See also chapter „Programming“ on page 22.

### Pin 9 und 10 Versorgung

Die Anzeigeeinheit wird über diese Anschlüsse mit einer Kleinspannung versorgt (6...28VDC, Verbrauch ca. 6mA). Die Werte für Ah und Wh werden beim Abschalten gespeichert und werden beim nächsten Einschalten wieder angezeigt.

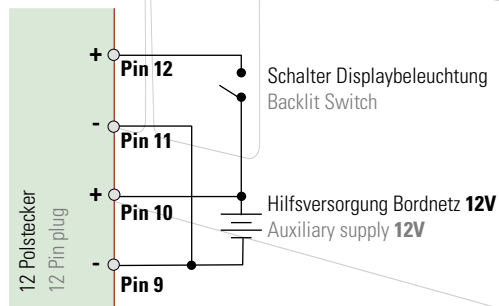
Ohne Versorgung werden keine Lade- und Entladeströme erfasst, auch wenn der Messkopf in Betrieb ist. Deshalb ist es in einem Elektro- oder Hybridfahrzeug zweckmässig, die BCM-Versorgung parallel zur 12V-Ansteuerung des Batterie-Hauptschützes anzuschliessen (z.B. nach dem Zündschloss-Schalter). Damit wird die 12V-Bordbatterie im abgestellten Fahrzeug nicht entladen.

### Pin 11 und 12 Display-Beleuchtung

Die Beleuchtung ist für den Fahrzeugbetrieb ausgelegt und wird deshalb mit 12V betrieben (10...15VDC, ca. 40mA bei 12V).

Sie kann parallel zur Versorgung (Dauerbetrieb) oder - im Fahrzeug - am Lichtschalter angeschlossen werden. Die Beleuchtung erfolgt mit LEDs und ist gegenüber den übrigen Anschlüssen potentialgetrennt (max. 50V).

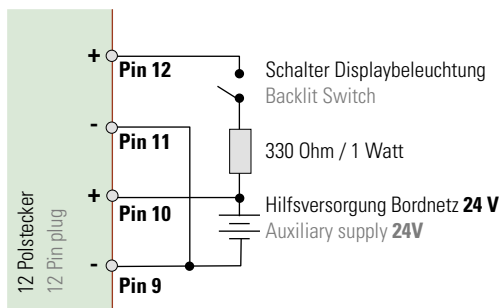
Bei einem 24V-System kann die Beleuchtung über einen Vorwiderstand von 330 Ohm / 1 Watt angeschlossen werden. Siehe auch nebenstehendes Schema.



### Pin 9 and Pin10 Supply

The display unit is supplied by this pins with an auxiliary voltage of 6 to 28VDC (Consumption about 6mA). The contents of the Ah and Wh counters is stored in EEPROM so is not lost when this power supply is off.

Without this source, no charging and discharging current is measured and counted, even if the measuring unit is running. Therefore it is advised to supply BCM from the car's 12V electrical system after ignition key. This assures, that the 12V-auxiliary battery is not discharged by the BCM while parking for longer periods.



### Pin 11 and Pin 12 Display Backlit

The display backlight illumination is adapted to vehicle applications. That's why it is supplied by 12V (10...15VDC, 40mA at 12V).

It can be connected in parallel to the supply of the BCM (continuous operation) or - in a car - parallel to the headlights.

The backlight is implemented using LEDs and is electrically isolated from all other pins (max. 50V).

**WARNING!** If 24V auxiliary power is used, a user must connect a wire to the pin 12 through a 330 Ohm 1W resistor, else backlight LEDs will burn out!



## Messkopf

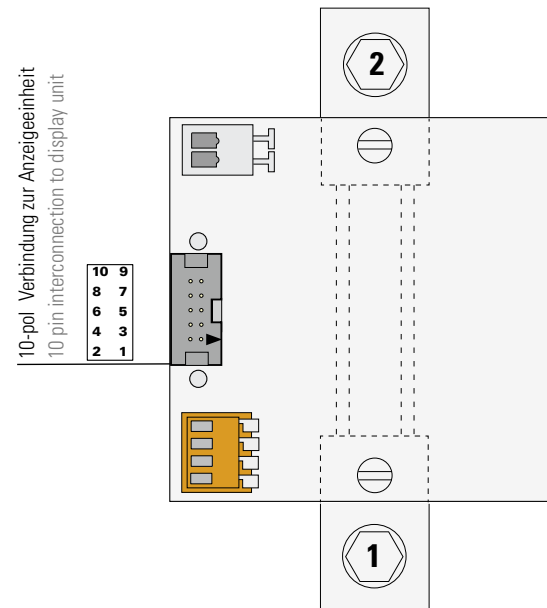
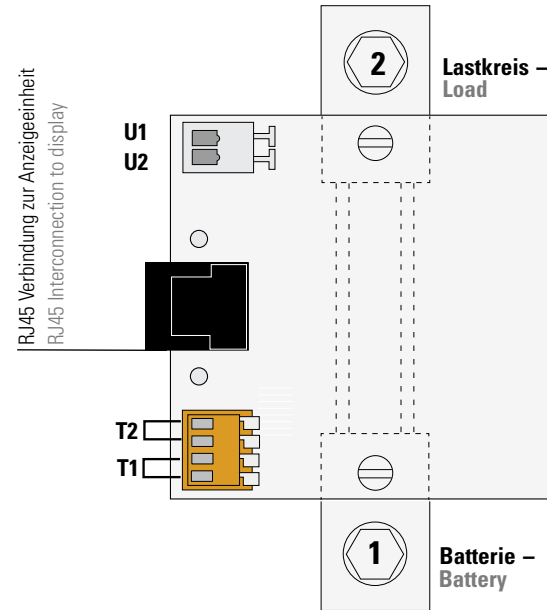
Der Messkopf besteht aus einer Leiterplatte, welche direkt auf einem Shunt montiert ist. Der Shunt dient zur Messung des Lade- und Entladestromes der Batterie. Die direkte Kontaktierung der Messelektronik verhindert den Einfluss äusserer Störungen auf das Spannungssignal des Shunts, sodass selbst kleinste Ströme genau erfasst werden können. Daher ist es nicht empfehlenswert, den Shunt indirekt über Drähte mit dem Messkopf zu verbinden.

Der Messkopf kann auch ohne Anzeigeeinheit betrieben werden. Zum Beispiel als Präzisions-Interface zu einem Fahrzeugcomputer. Der Computer muss lediglich die Pulse an den Ausgängen am 10pol Stecker des Messkopfes auswerden.

### Shunt-Anschluss

Beim Anschluss des Shunts müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Richtige Polarität: Minuspol der Batterie neben der orangen Klemme
- Berührungsschutz im eingebauten Zustand
- Schutz vor Staub, Feuchtigkeit und Spritzwasser
- Ausreichender Querschnitt der verwendeten Kabel und Schienen (Siehe Seite 18)
- blanke und saubere Kontaktstellen für geringe Übergangswiderstände
- rüttelfeste Montage, speziell im Fahrzeugen



## Measuring Unit

Mounting measuring unit PCB directly on the shunt allows to avoid influence of EMI on the measurement accuracy and allows to perform precise measurements of very low currents. Therefore remote mounting of the measuring PCB and connecting it to the shunt with wires inevitably introduces large measurement errors and thus not recommended.

The measuring unit can be used without display unit. For instance as a precision interface to a vehicle control unit. The computer needs only an digital interface to the 10 pin plug on the measuring unit.

### Connecting the Shunt

While connecting the shunt to the traction battery, please pay attention to the following points:

- Correct polarity: The minus of the traction battery is next to the orange 4 pin plug.
- Shock hazard protection in installed system.
- Protection against water and dust.
- Sufficient diameters for cables (see page 18).
- Clean and shiny contacts for low contact resistance.
- Protection against vibration, especially in vehicles.

## Auswahl des Shunts

## Shunt

### Die Auswahl des Shunts erfolgt nach 2 Kriterien:

- mittlerer Dauerstrom (15min)  $\leq$  Shunt-Nennstrom
- maximaler Spitzenstrom  $\leq$  2,5-facher Shunt-Nennstrom

Die beste Wahl ist der Shunt mit dem kleinsten Nennstrom, der obige Kriterien erfüllt. Die Anzeigeeinheit muss auf diesen Shunt-Typ durch Eingabe des entsprechenden Shunt-Faktors angepasst werden (siehe Kapitel Programmierung, Seite 23).

In der Regel wird der für Ihre Anwendung optimale Shunt mitgeliefert; die Anzeigeeinheit ist vom Werk bereits entsprechend programmiert.

### Shunt-Auswahl

Folgende Shunts können mit dem BCM verwendet werden:



### The choice of the shunt should be based on two criteria:

- Nominal current (15 min)  $\leq$  Nominal current of shunt
- Maximum peak current  $\leq$  2,5 nominal current of shunt

The best choice is the shunt with the lowest possible nominal current which meets the criteria above.

The display unit must be adjusted to this shunt by the suitable shunt factor. See section "Programming" on page 23).

Usually the BCM is shipped with (and preprogrammed for) the optimal shunt.

### Shunts

The following shunts are suitable for the BCM:

Nennstrom Nominal Current	Spitzenstrom Maximal Current	Widerstand Resistance	min. Anschluss-Querschnitt min. Cable Cross Section	Shunt-Faktor Shunt Factor
A	A	mOhm	mm <sup>2</sup>	—
20	50	3.00	6	0.2
50	125	1.20	16	0.5
100	250	0.60	35	1.0
200	500	0.30	70	2.0
500	1250	0.12	200	5.0

## Anschlüsse Messkopf

### Beschreibung der Anschlüsse am Messkopf

Der Messkopf wird in zwei Ausführungen geliefert:

- mit RJ45 Anschluss für Anzeigeeinheiten mit Gehäuse
- mit 10-pol Stecker für Anzeigeeinheiten ohne Gehäuse oder für Anwendungen ganz ohne Anzeigeeinheit.

### 10-pol Verbindung zu Anzeigeeinheit

#### RJ45 Verbindung

1	(-)	nicht belegt
2	(-)	nicht belegt
3	(2)	Batterietemperatur 1 (33 kOhm NTC)
4	(1)	Batterietemperatur 2 (33 kOhm NTC)
5	(4)	Ub1-Pulse; 2 Hz/V
6	(3)	Ub2-Pulse; 2 Hz/V
7	(6)	GND (Masse)
8	(5)	VCC (+5 VDC) *
9	(8)	Ladepulse; 4 Hz/A **
10	(7)	Entladepulse; 4 Hz/A **

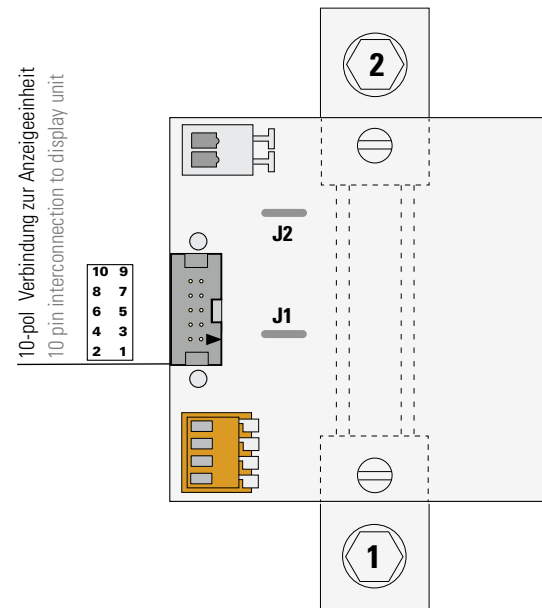
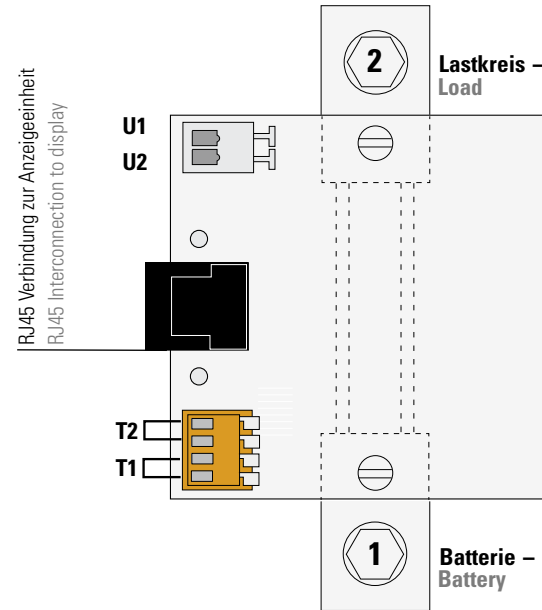
\* Normalerweise ist das die 5 V-Versorgung für den Kollektor der Optokoppler.

Ist die Batteriespannung kleiner als 42 V, kann durch Einstecken von J1 und J2 dieser Ausgang als 5 V Hilfsversorgung gegen Pin 7 verwendet werden.

**Die Potentialtrennung zwischen Messprint und Anzeigeeinheit wird dadurch aufgehoben!**

Siehe auch Seite 12 und 21.

\*\* Bei Shunt-Faktor = 1



## Measuring Unit Connectors

### Description of the measuring unit connector

The measuring unit is manufactured in two different versions:

- with RJ45 connector for display unit with housing
- with 10 pin connector for display unit without housing or for applications without any display unit at all.

### 10 pin connector to the display unit

#### RJ45 8 pin plug

1	(-)	not connected
2	(-)	not connected
3	(2)	Battery temperature 1 (33 kOhm NTC)
4	(1)	Battery temperature 2 (33 kOhm NTC)
5	(4)	Ub1-Pulse; 2Hz/V
6	(3)	Ub2-Pulse; 2Hz/V
7	(6)	GND (Ground)
8	(5)	VCC (+5VDC) *
9	(8)	Charging pulses; 4Hz/A **
10	(7)	Discharging pulses; 4Hz/A **

\* Usually source input for optocoupler collector; output (5V, max. 5mV; **not isolated!**) if jumpers J1 and J2 are set (see also page 18 and 21).

\*\* At shunt factor = 1

## Anschluss der Spannungs-Eingänge

Wichtig für die Sicherheit:

- Die Verbindungsleitungen zu den Spannungseingängen werden zuerst am Messkopf angeschlossen, dann an der Batterie.
- Eine separate Absicherung der Spannungseingänge nahe den Batteriepolen mit Schmelzsicherungen wird dringend empfohlen.

### Spannungs-Eingang U1

An der äussersten grauen Klemme wird der Pluspol der Batterie angeschlossen (10...500V, 2...4mA). Diese Spannung dient gleichzeitig der Versorgung des Messkopfes und ist Basis für die Berechnung der Wattstunden (Wh). Für einen möglichst stromsparenden Betrieb kann der Anschluss nach dem Hauptschütz erfolgen.

### Spannungs-Eingang U2 (optional)

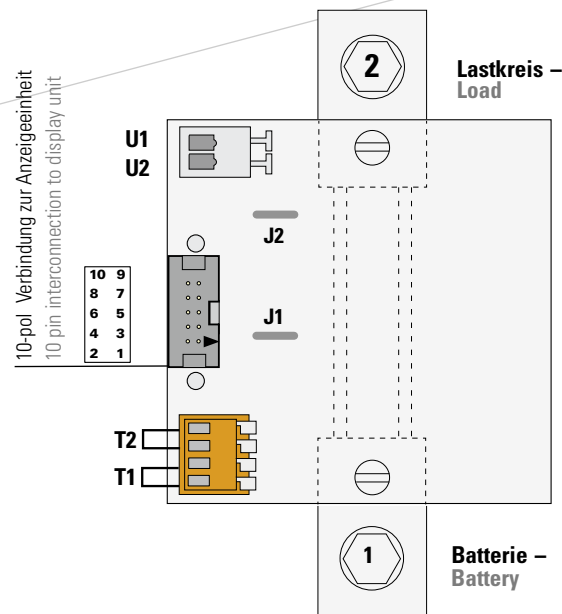
Über diesen Eingang wird eine beliebige positive Spannung gemessen (0...500V,  $R_i = 3M\Omega$ ). Üblich ist die Spannung an der Batterie-Mittelanzapfung. Wenn U2 nicht mehr genau die Hälfte von U1 ist, deutet dies auf einen fehlerhaften Batterieblock hin.

### Anschluss Batterie-Temperatursensoren T1 und T2 (optional)

An den orangenen Klemmen können zwei der beigelegten Temperatursensoren (NTC-Fühler 33k $\Omega$ ) zur Messung der Batterietemperatur angeschlossen werden. Die Sensoren sind vom Leistungskreis (Batterie) galvanisch getrennt. Die Temperaturmessung hat auf die übrige Anzeige (Ah, Wh etc.) keinen Einfluss.

Vor dem Anschluss müssen die Sensoren entsprechend der Anwendung konfektioniert werden. Dabei ist folgendes zu beachten:

- Am besten werden zweiadrige Litzen an den Sensor angelötet.
- Wegen der mechanische Festigkeit mindestens 0,5 mm<sup>2</sup>.
- Eine Abschirmung ist nicht erforderlich.
- Zur Isolation und zum Schutz der Sensoren vor Feuchtigkeit muss eine allseitige Umhüllung erfolgen (z.B. mit Schrumpfschlauch)
- Für guten thermischen Kontakt sollte der Sensor und die ersten 5cm des Anschlusskabels an der Batterie eng anliegen. Dies stellt sicher, dass keine Wärme über die Leitungen abgeleitet wird und dadurch das Messresultat verfälscht wird.



## Connection of voltage inputs

Important safety consideration:

- The interconnection cables to the voltage inputs are to be connected first to the measuring unit and after that to the battery.
- A separate fuse for the voltage inputs close to the battery poles is highly recommended.

### Voltage input U1

The outer gray clamp is connected to the plus pole of the traction battery (10...500V, 2...4mA). This voltage is the base for the Wh calculation while also serving as the power supply for the measuring unit. To save energy, the connection can be made after the mains switch of the battery.

### Voltage input U2 (optional)

By this input any positive voltage can be measured against battery minus. Usually it is the middle of the traction battery. (0...500V,  $R_i = 3M\Omega$ ). U2 is a very convenient way to detect a cell failure. If U2 is not exactly half of U1, than it is most likely a battery problem.

### Battery temperature sensors T1 and T2 (optional)

The two enclosed temperature sensors (NTC 33k $\Omega$ ) can be connected to the orange clamps to measure the battery temperature. The sensors are galvanically isolated from the power circuit (traction battery). The temperature measurement has no influence on the other values (Ah, Wh, etc.)

Before you connect the sensors to the measuring unit, the following preparations must be considered:

- Use a two wire cable soldered to the sensors.
- Use at least 0.5mm<sup>2</sup> for mechanical integrity.
- Shielded cables are not necessary.
- To protect the sensors from dust and humidity, they must be encapsulated completely. For instance by a heat shrinkable tube.
- For an optimal thermal contact, the sensor and the next 5 cm of wire should contact the battery very closely. This ensures that the wires are not acting as a heat sinks affecting accuracy of measurements.

## Messkopf Verbindungsstecker

### Pin 1 und Pin 2

Diese Pins sind nicht belegt. Achten Sie darauf, dass beim Pfeil Pin 1 angeschlossen werden muss.

### Pin 3 und Pin 4: Temperaturmessung

Die NTC-Messwiderstände werden via diesen direkt zur Anzeigeeinheit durchgeleitet.

### Pin 5 und Pin 6: Impulse Spannungsmessung

Diese Anschlüsse liefern ein PWM-Signal, dessen Frequenz von der angelegten Spannung (2Hz/V) abhängig ist. An Pin 5 liegt die Frequenz für Ub1 an, an Pin 6 die Frequenz für Ub2. Die Pulsbreite beträgt 488us.

### Pin 7: GND

Die anderen Signale beziehen sich auf diesen Masse-Anschluss.

### Pin 8: VCC +5V

Wenn die Jumper J1 und J2 eingelötet sind, liegt an diesem Pin eine 5V Versorgungsspannung an. In diesem Fall muss die Anzeigeeinheit nicht über Pin 9 und 10 mit 12V versorgt werden.

Diese Option darf aber nur angewendet werden, wenn die Hauptbatterie unter 42V ist (Anschluss Ub1).

Der Anschluss darf mit max. 5 mA belastet werden.

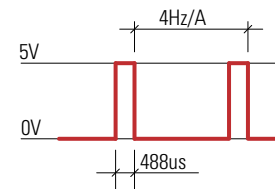
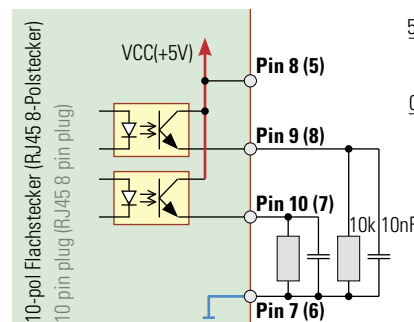
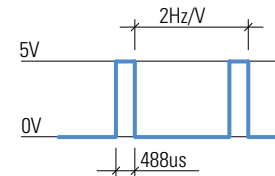
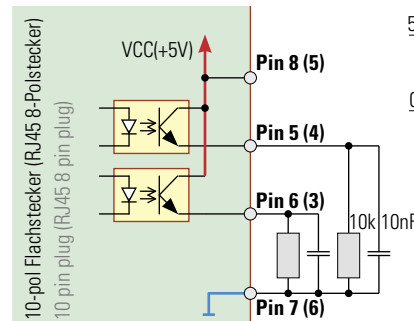
Die Displaybeleuchtung braucht eine separate Versorgung!

### Pin 9: Ladepulse

Dieses Signal ist identisch mit Pin 5 der Anzeigeeinheit. Es liefert eine Frequenz von 4Hz/A mit einer Pulsbreite von 488us, wenn die Batterie **geladen** wird. Die Frequenz muss mit dem Shuntfaktor multipliziert werden (Standard 1, mit Shunt 100A/60mV).

### Pin 10: Entladepulse

Dieses Signal ist identisch mit Pin 6 der Anzeigeeinheit. Es liefert eine Frequenz von 4Hz/A mit einer Pulsbreite von 488us, wenn die Batterie **entladen** wird. Die Frequenz muss mit dem Shuntfaktor multipliziert werden (Standard 1, mit Shunt 100A/60mV).



## Measuring Unit Interconnection

### Pin 1 and Pin 2

This pins are not connected. Pay attention that the arrow is pin 1.

### Pin 3 and Pin 4: Temperature measuring

The NTC are directly connected to the display unit by this pins.

### Pin 5 and Pin 6: Voltage measurement

This pins provide PWM signals with frequencies, depending on Ub1 and Ub2. It is 2Hz/V. The pin 5 represents Ub1 while pin 6 - Ub2. The pulse width is 488us.

### Pin 7: GND

The signals of the other pins are in reference to this ground pin.

### Pin 8: VCC +5V

If the maximum traction battery voltage is lower than 42VDC, it is possible to set J1 and J2. In this case, Pin 8 supplies +5V to the display unit or another customer circuit and the display unit does not need a separate 12V auxiliary supply.

The 5V should not be loaded above 5mA.

Attention: The display backlight must be supplied separately!

### Pin 9: Charging Pulses

This signal is identical with Pin 5 of the display unit. It provides a frequency of 4 Hz/A with a pulse width of 488us while **charging** the battery. For other shunts, the frequency is 4 Hz/A multiplied by the shunt factor (Standard = 1 with shunt 100A/60mV).

### Pin 10: Discharging Pulses

This signal is identical with Pin 6 of the display unit. It provides a frequency of 4 Hz/A with a pulse width of 488us while **discharging** the battery. For different shunts, the frequency is 4 Hz/A multiplied by the shunt factor(Standard = 1 with shunt 100A/60mV).

## Programmierung BCM4xx

### Eintritt in den Programmiermodus

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

### Durch das Programmiermenü bewegen

Durch mehrmaliges Drücken der MODE-Taste können sie sich durch das Programmiermenü bewegen.  
Die Anzeige zeigt dabei für etwa drei Sekunden die Identifikation des Feldes und danach seinen Wert.

### Verlassen des Programmiermodus

Um vom 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 BCM selbstständig in den Anzeigemodus zurück.

### Ändern eines Menüwertes

Um einen Menüwert zu verändern drücken Sie die UP- oder DOWN-Taste.  
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 Menü 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“.

Siehe auch „Menü Übersicht“ auf Seite 26.

## Programming BCM4xx

### Entering the programming mode

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

### Moving through the programming menu

You can move through the programming menu by repeatedly pressing the MODE key.  
The Display will show for approximately three seconds the identification of the field and then its value.

### Leaving the programming mode

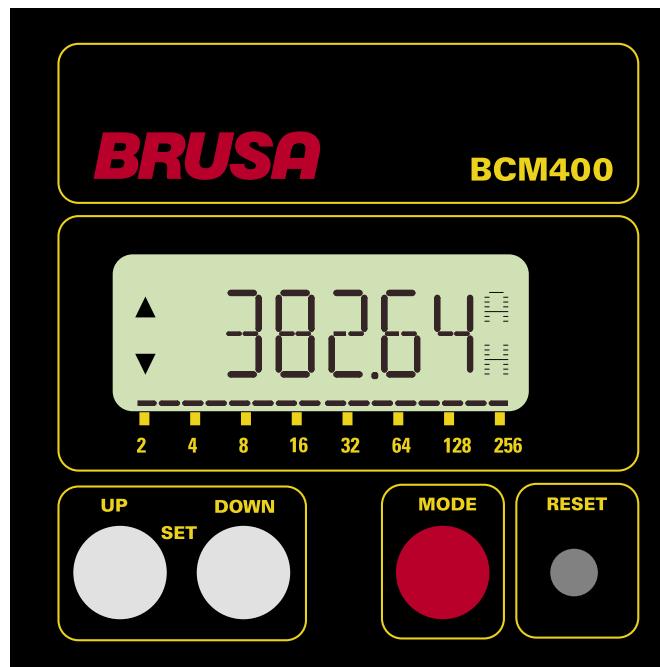
To return from the programming mode to the display mode, you have to press the UP key and the DOWN key at the same time.  
The display will not change until the keys are released.  
If no key is pressed within two minutes, then the BCM will return to the display mode automatically.

### Changing a menu value

To change a value press the UP or DOWN key.  
In case you have changed a value, you will be asked whether you want to save the new value or not when leaving the menu item by pressing the MODE key.

### Saving a menu value

If a value in the menu has been changed and you press the MODE key to get to the next menu point, the question will be displayed whether you want to save the new value: „SAVE ?“.  
Press the UP key for „yes“ or the DOWN key for „no“.  
See also „Menu Overview“ on page 26.



## Die Menüpunkte

Die Menüpunkte stehen nur beim BCM4xx zur Verfügung. Bei allen Gerättypen wird der Shunt-Faktor im Werk auf den gelieferten Shunt vorprogrammiert.

### Shunt-Faktor

Im Menüpunkt Shunt kann der Shunt-Faktor gewählt werden. Mit dem Shunt-Faktor kann ein Strommultiplikator von 0,2, 0,5, 1, 2 oder 5 programmiert werden. Eingestellt wird der Nennstrom des Shunts bei 60mV. Normalerweise wird 100 A eingestellt, was dem Faktor 1 bzw. dem 100A/60mV - Shunt entspricht. Welcher Shunt-Faktor eingestellt werden muss, ist in der Tabelle auf Seite 18 ersichtlich.

### Autoreset-Hysterese

Die Hysterese macht die Autoreset-Funktion weniger empfindlich. Der Autoreset wird dann erst ausgelöst, wenn der Entladestrom mindestens 1 A beträgt und der Ah-Zählerstand negativ («überladen») ist.

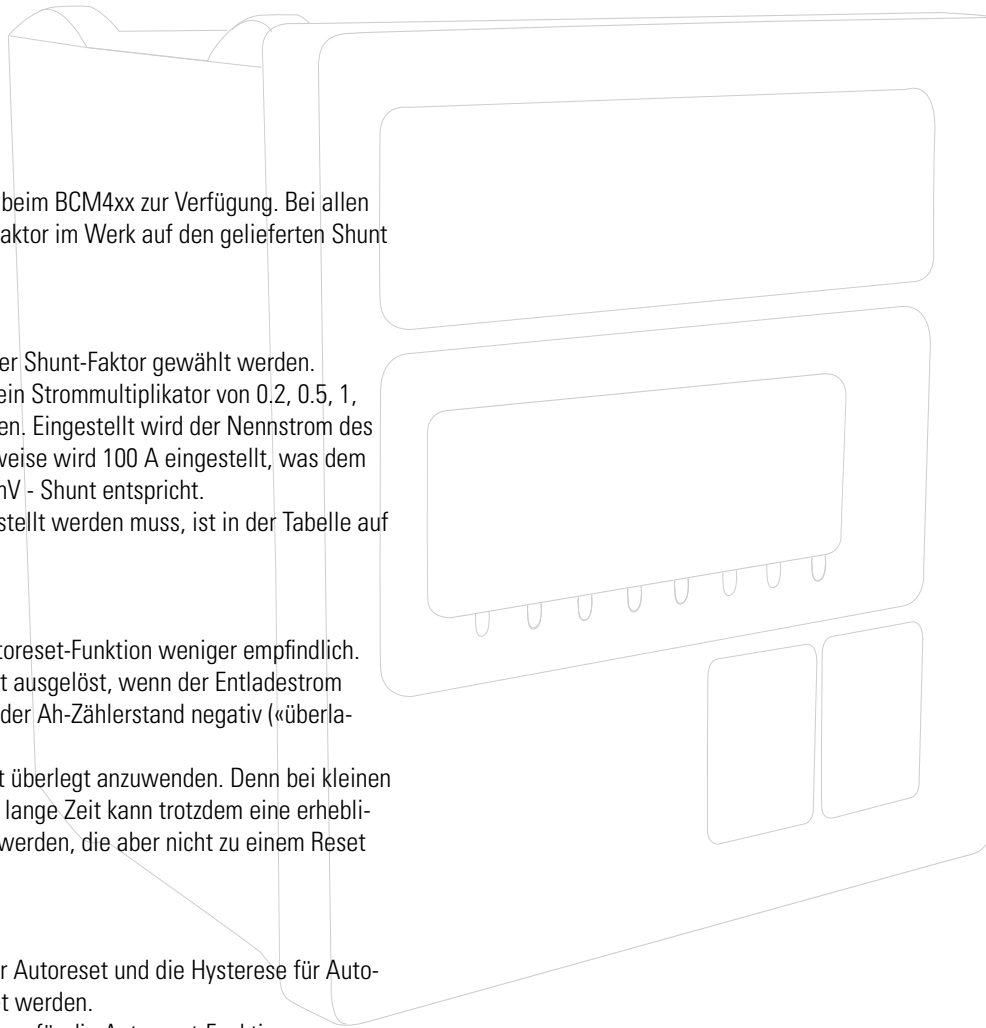
**WARNUNG:** Diese Option ist überlegt anzuwenden. Denn bei kleinen Verbrauchern unter 1 A über lange Zeit kann trotzdem eine erhebliche Energiemenge bezogen werden, die aber nicht zu einem Reset führt.

### 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



## The Menu Items

This menu items are only available for BCM4xx. All types of BCM are preprogrammed with the shunt factor that suits the delivered shunt.

Service  
Service

### Shunt Factor

The menu item shunt is for programming the shunt factor. It is a multiplier of 0,2, 0,5, 1, 2 or 5. The nominal current of the shunt at 60mV is to be programmed. Standard is 100A, what means factor 1 and matches the 100A/60mV shunt.

A suitable shunt can be selected based on the values shown in the table on page 18.

### Autoreset Hysteresis

The hysteresis makes the auto reset function less sensitive. The auto reset is triggered, as soon as the current out of the battery is higher than 1 A and the Ah-counter is already negative (overcharged).

**WARNING:** Be careful to use this option. If the load is less than 1 A over a long period, the discharged energy can be significant, but does not trigger a reset.

### Auto Reset Function

In the menu item Auto you may switch on and off the auto reset and the Hysteresis for the auto reset.

There are three possible combinations for the auto reset function:

"NOAUTO" =	no autoreset
"AUTO" =	standard autoreset
"AUTOHY" =	auto reset with 1A hysteresis

### Wahl der Art der Beschaltung

Die Anschlüsse OUT 0 und OUT 1 können auf zwei verschiedene Arten beschaltet werden.

- **OUT 1 als Eingang (NAR) und OUT 0 als Batterievoll-Ausgang.**
- **als Analogausgänge zum Ansteuern von Messinstrumenten** (siehe auch Schema Seite 15)

Unter den Menüpunkten PWM0 und PWM1 kann die Art des Analogkanals gewählt werden. (PWM0 und PWM1 ist gleich OUT0 und OUT1)

DEFLT	Bei PWM0: Neg-Out	(geschalteter Ausgang bei negativem Ah-Zähler)
	Bei PWM1: NAR-In	(kein Autoreset, falls extern eine Last beschaltet wird)

Die Ausgänge sind pulsbreitenmodulierte Digitalsignale. Für ein echtes Analogsignal ist ein Filter mit einer Grenzfrequenz von kleiner als 500 Hz notwendig. Ein analoges Messinstrument braucht dieses Filter nicht.

### Minimalwert des Analogkanals

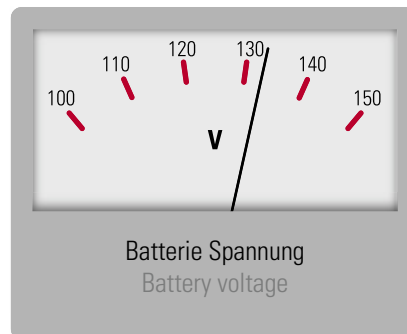
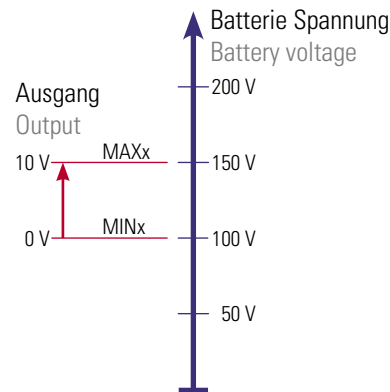
MIN0, MIN1: Untere Grenze des dargestellten Analogbereichs.

### 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. Diese Funktion wird verwendet, um eine externe analoge Kapazitätsanzeige («Tankuhr») zu realisieren.



0....10 V - Instrument

0 to 10 V Instrument

### Alternatives of circuit

The pins OUT0 and OUT1 can be connected in two different ways.

- **OUT0 as battery full output and OUT1 as Input (NAR)**
- **Analog outputs for instruments** (see also page 15)

### Selecting the type of an analog channel

In the menu items PWM0 and PWM1 you can select the type of the analog channel. (PWM0 and PWM1 is identical with OUT0 and OUT1)

DEFLT	at PWM0: Neg-Out	(Output will be switched when Ah-counter is negative.)
	at PWM1: NAR-In	(No auto reset in case any load is connected.)

The outputs are pulse width modulated digital signals. To get a real analog signal, a filter with a cut-off-frequency lower than 500 Hz is necessary. An analog gauge does not need this filter.

### Minimum value of the analog channel

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

### Maximum value of the analog channel

MAX0, MAX1: Upper limit of the analog range to be displayed. This value is moving together with MIN0 and MIN1 respectively, because the difference between MINx and MAXx is stored.

### Inverting the analog channel

INV0, INV1: When activating this point the minimum and the maximum display value will be swapped. This option is necessary to implement an analog gauge for the battery capacity ("fuel gauge").



## Beschreibung der Anzeige-Modi

## Description of Display Modes

Mögliche Anzeige-Modi je nach Ausstattung des BCM

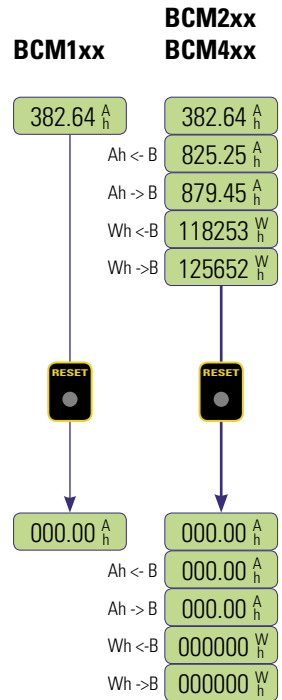
Possible display modes depending on the type of BCM

Beschreibung	Identifikation	Bereich Range	Einh. Unit	Description
Bei OUT0: Neg-Out Bei OUT1: NAR-In	[DEFLT]	-	-	At OUT0: Neg-Out At OUT1: NAR-In
Amperestunden-Bilanz der Batterie. Negative Werte entsprechen der Überladung der Batterie.	[AH]	-1165.08 ... 1165.08 *	Ah	Amp-hour balance of the battery. (Negative values correspond to overcharging of the battery )
Der Batterie entnommene Amperestunden. Bei Überlauf stimmt auch der [AH ->B]-Wert nicht !	[AH <-B]	0 ... 1165.08 *	Ah	Amp-hours discharged out of the battery.(If an overflow occurs on this counter, also the [AH -> B]-counter will not be correct!)
In die Batterie geladene Amperestunden. Bei Überlauf stimmt auch der [AH <-B]-Wert nicht !	[AH ->B]	0 ... 1165.08 *	Ah	Amp-hours charged into the battery. (If an overflow occurs on this counter, also the [AH <- B]-counter will not be correct!)
Der Batterie entnommene Wattstunden	[WH <-B]	0 ... 297096 *	Wh	Watt-hours discharged out of the battery.
In die Batterie geladene Wattstunden	[WH ->B]	0 ... 297096 *	Wh	Watt-hours charged into the battery.
Batteriestrom aus der Batterie	[I -BAT ]	-256.0 ... +256.0 *	A	Battery current out of the battery.
Batteriespannung 1 (Grundlage für Wh)	[U-1 ]	0 ... 512.0	V	Battery voltage 1 (Wh base on this value)
Batteriespannung 2	[U-2 ]	0 ... 512.0	V	Battery voltage 2
Bordnetz-Spannung	[U-BN ]	6 ... 17.8	V	Voltage of the auxiliary Supply.
Temperatursensor 1 (Messkopf)	[T1 (C)]	- 20 ... 95	°C	Temperature sensor 1 (measuring unit)
Temperatursensor 2 (Messkopf)	[T2 (C)]	- 20 ... 95	°C	Temperature sensor 2 (measuring unit)
Temperatursensor 3 (Anzeige)	[TE (C)]	- 20 ... 95	°C	Temperature sensor 3 (display unit)
Temperatursensor 1 (Messkopf)	[T1 (F)]	- 5 ... 200	°F	Temperature sensor 1 (measuring unit)
Temperatursensor 2 (Messkopf)	[T2 (F)]	- 5 ... 200	°F	Temperature sensor 2 (measuring unit)
Temperatursensor 3 (Anzeige)	[TE (F)]	- 5 ... 200	°F	Temperature sensor 3 (display unit)
* Multipliziert mit Shunt-Faktor.				* Multiplied by the shunt factor.

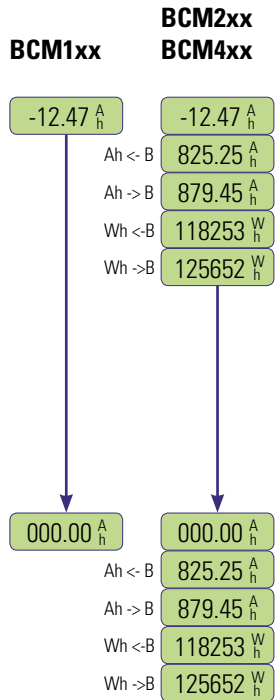
# Menü Übersicht

# Menu Overview

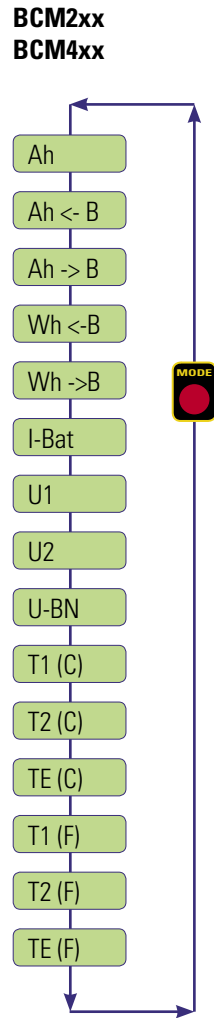
## Reset



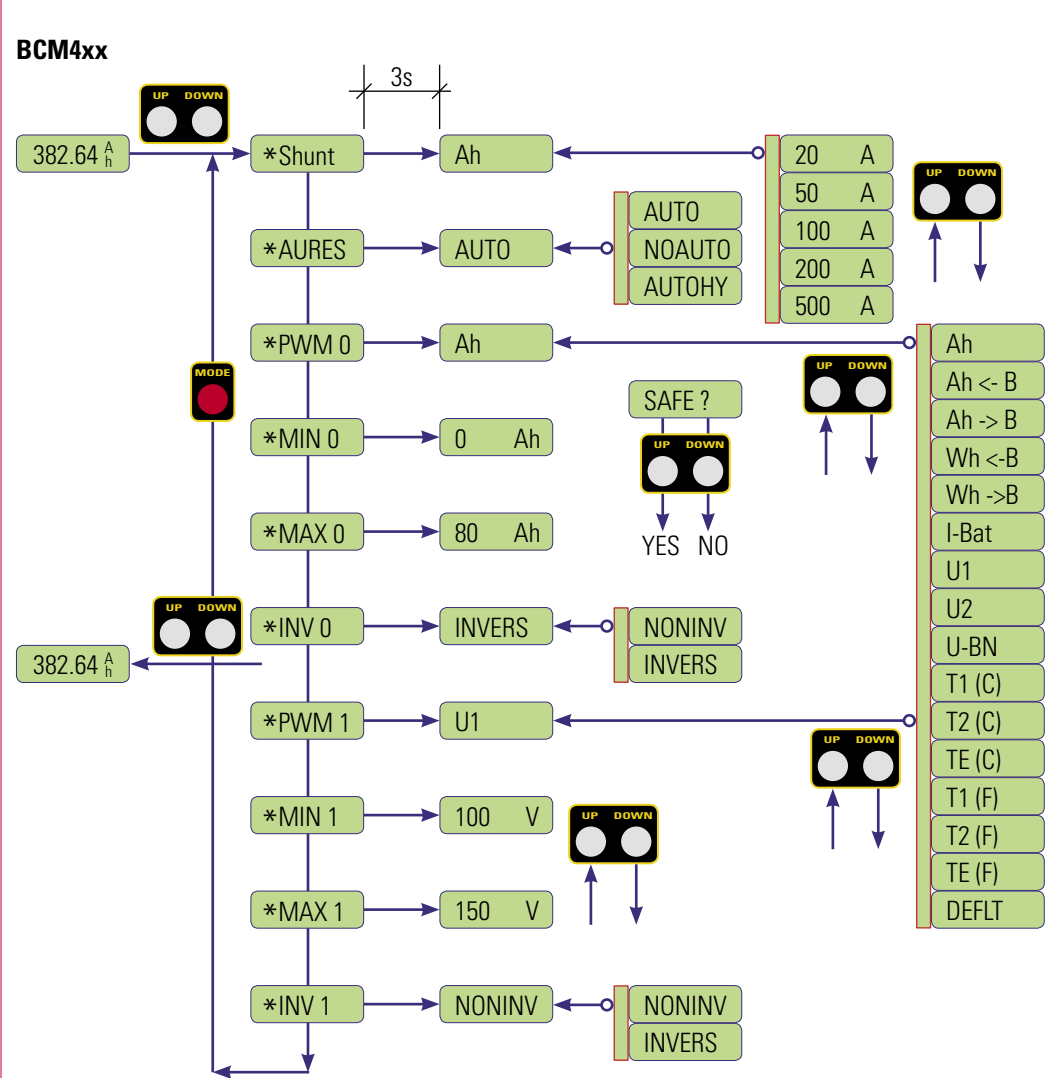
## Auto-Reset

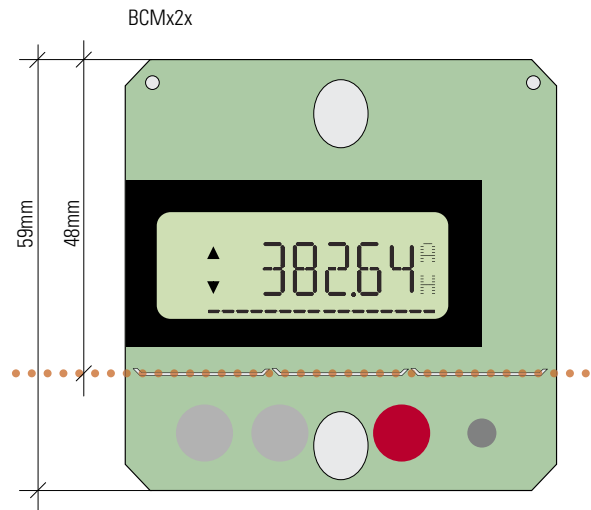


## Mode



## Program





### Einbau im Armaturenbrett

Soll der BCMxxx im Armaturenbrett eingebaut werden und sind die Platzverhältnisse dort knapp, kann der BCMx2x ohne Gehäuse verwendet werden. Die Abmessungen lassen sich weiter reduzieren, wenn der untere Teil mit den Tasten weggebrochen wird (entlang der gepunkteten Linie).

Damit der Ah-Zähler trotzdem bedient werden kann, werden die benötigten Tasten extern angeschlossen. Siehe dazu das Schema Seite 12.



### Installation into a dashboard

If the space in the dash for BCMxx is too limited, the BCMx2x (without housing) can be used. The dimensions can be further reduced, if the lower part with the button is removed (along the dotted line in the drawing).

In order to still use the buttons, they can be placed outside the BCM and connected according to the schematics on page 12.

## Technische Daten Specifications



Beschreibung	BCM100	BCM200	BCM400	Description
Versorgungsspannung Messkopf	8.5 - 500	8.5 - 500	8.5 - 500	V
Versorgungsspannung Display	6 - 28	6 - 28	6 - 28	V
Autoreset-Hysteresis	1	1	1	A
Versorgungsstrom Messseinheit	2 - 5	2 - 5	2 - 5	mA
Versorgungsstrom Display (12 V)	3 - 6	3 - 6	3 - 6	mA
Versorgungsstrom Display Beleuchtung (12 V)	40	40	40	mA
Standard-Messwiderstand (100 A - Shunt)	0.0006	0.0006	0.0006	Ohm
Betriebstemperatur-Bereich	- 20... + 65	- 20... + 65	- 20... + 65	°C
2 Ausgänge für Messinstrumente				V, A, Ah, Wh, °C/F
Genauigkeit	1	1	1	%
Autoreset-Funktion (div. programmierbar)	•	•	•	Autoreset function programmable
Alphanumerische LCD Anzeige, beleuchtbar	•	•	•	Alphanumeric LCD with backlight
Anzeige-Gehäuse	•	•	•	Display unit housing
Abmessungen Anzeige-Gehäuse (H x B x T)	72 x 72 x 72	72 x 72 x 72	72 x 72 x 72	Dimensions display unit housing
Abmessungen Montageloch in Frontplatte (H x B)	70 x 70	70 x 70	70 x 70	Mounting hole for display unit
Gewicht (ohne Shunt)	300	300	300	Weight (without shunt)
<b>Messbereich:</b>				<b>Measuring range:</b>
Shunt 20 A / 60 mV (Auflösung 0.1 A)	+/- 0.002.....50	+/- 0.002.....50	+/- 0.002.....50	A
Shunt 50 A / 60 mV (Auflösung 0.1 A)	+/- 0.005...125	+/- 0.005...125	+/- 0.005...125	A
Shunt 100 A / 60 mV (Auflösung 0.1 A)	+/- 0.01 .....250	+/- 0.01 .....250	+/- 0.01 .....250	A
Shunt 200 A / 60 mV (Auflösung 0.2 A)	+/- 0.02.....500	+/- 0.02.....500	+/- 0.02.....500	A
Shunt 500 A / 60 mV (Auflösung 0.5 A)	+/- 0.05...1250	+/- 0.05...1250	+/- 0.05...1250	A
<b>Anzeige:</b>				<b>Display:</b>
Batteriespannung 1	•	•	•	Battery voltage 1
Batteriespannung 2	•	•	•	Battery voltage 2
Bordnetzspannung (12 V)	•	•	•	Auxiliary voltage
Batteriestrom	•	•	•	Battery current
Amperestunden-Bilanz der Batterie	•	•	•	Ampere hour balance of the battery
Entladene Amperestunden		•	•	Discharged ampere hours
Geladene Amperestunden		•	•	Charged ampere hours
Entladene Wattstunden		•	•	Discharged watt hours
Geladene Wattstunden		•	•	Charged watt hours
Temperatursensor 1 (Messkopf)		•	•	°C/F
Temperatursensor 2 (Messkopf)		•	•	°C/F
Temperatursensor 3 (Anzeige)		•	•	°C/F

## Störungen

Eine spezielle Wartung des Gerätes ist nicht notwendig. Folgende Punkte sollten jedoch beachtet werden:

- Das Display sollte nicht intensiver Sonnenstrahlung ausgesetzt werden. Ansonsten kann es passieren, dass die ganze Anzeige schwarz wird. Nach Abkühlen des Display erholt sich die Anzeige in den meisten Fällen wieder.
- Der Messsprint auf dem Shunt ist vor Verschmutzung und insbesondere Säuren und Wasser zu schützen.

Fehler	Ursache	Massnahmen
Fehlercode (EC) 1	EEPROM Checksummenfehler	Gerät durch Unterbrechen der Versorgung aus- und wieder einschalten. Wenn der Fehler bestehen bleibt, vom Fachmann überprüfen lassen.
Fehlercode (EC) 2	Illegaler Shunt-Faktor	Der eingestellte Shuntfaktor muss mit dem verwendeten Shunt übereinstimmen.
Bei angeschlossenen Verbrauchern läuft der Zähler abwärts, beim Laden der Batterie aufwärts.	Der Shunt mit Messkopf ist falschherum eingebaut.	Entweder den Messkopf auf dem Shunt drehen, oder die ganze Einheit Messkopf / Shunt umgekehrt einbauen. (Achtung, Batterie vorher abklemmen!)
Die Hintergrundbeleuchtung des Display leuchtet nicht.	Die Anschlüsse 11 und 12 fehlen oder sind verpolt.	Korrekt nach Schema anschliessen.

## Failure

A specific maintenance for this unit is not necessary. However, we recommend to pay attention to the following issues:

- The display should not be exposed to intense sunlight. This may cause LCD screen to turn completely black due to overheating. Usually LCD recovers to normal operating condition after cooling off.
- The measuring board on the shunt should be protected against dust, water and battery acid.

Failure	Reason	Action
Error Code (EC) 1	EEPROM Check sum Error	Switch the unit off and on by disconnecting and reconnecting from 12V supply. If the error remains, let it check by vendor.
Error Code (EC) 2	Illegal Shunt Factor	The adjusted shunt factor has to match to the applied shunt.
The count goes down while using energy from the battery and goes up while charging the battery	The shunt with measuring unit is connected the wrong way round..	The measuring on the shunt can be turned or the complete unit (shunt plus measuring unit) can be reconnected in the opposite direction. (Attention, disconnect the Battery first.)
Backlit illumination does not work	The wires to pin 11 and 12 are missing or connected the wrong way round.	Reconnect according to the circuit diagram.

## Begriffserklärung

## Glossary

Begriff	Erklärung
Shunt	Niederohmiger Widerstand, über dem ein Spannungsabfall gemessen wird. Die gemessene Spannung entspricht dem Strom, der durch den Shunt fließt.
Messkopf	Eine Schaltung, welche den Spannungsabfall über dem Shunt misst und in auswertbare Impulse umwandelt, die von der Anzeigeeinheit ausgewertet werden können.
Ah	Ampere-Stunden: Das Produkt aus Ampere mal Stunden. Z.B. 10 Stunden lang 1 Ampere oder 0.5 Stunden 20 Ampere ergibt 10 Ah.
W	Watt: Ist gleich Strom mal Spannung und damit ein Mass für die Leistung.
Wh	Wattstunden: Die Ah werden zusätzlich mit der Spannung multipliziert und sind ein Mass für die gemessene Energie. Oder anders betrachtet: Die Wattstunden geben an, wie lange welche Leistung verwendet wurde. $1000 \text{ Wh} = 1 \text{ kWh}$ Bsp.: 10 kW für 2 Stunden ergibt 20 kWh.

Expression	Meaning
Shunt	A low Ohm resistor which causes a voltage drop when a current flows through it. This voltage can be measured and is proportional to the flowing current.
Measuring unit	An electronic board which measures the voltage drop on the shunt and converts it to the corresponding pulse frequency. The display unit can count this pulses and make additional calculations.

## Stichwortverzeichnis

### A

Anschlüsse der Anzeigeeinheit	13
Anschlüsse Messkopf	19
Anschlusschema	12
Anzeige-Modi	25
Anzeigeeinheit	6
Armaturenbrett	27
Auswahl des Shunts	18
Auto reset function	23
Available Types	7

### B

Backlit	9, 12
Batterie-Überladung	15
Bedienung	10
Begriffserklärung	30
Beschreibung der Anschlüsse	13

### C

Charging Pulses	21
Circuit Diagram	12
Connecting the Shunt	17
Connectors measuring unit	19

### D

Dashboard	27
Dauerstrom	18
Description of Connections	13
Discharging Pulses	21
Display	9
Display-Beleuchtung	12, 16
Display Backlit	16
display modes	25
Display unit	6

### E

Entladepulse	21
External Buttons	14
Externer Temperatursensor	14
Externe Tasten	14

### F

Failure	29
For your safety	5

### G

Galvanic separation	8, 12
Garantieleistungen	4
Gerätebeschreibung	8
Glossary	30

### H

Hintergrundbeleuchtung	9
------------------------	---

### I

Impressum	2
Inbetriebnahme	9
Included parts	6
interconnection	21

### K

Kurzanleitung	6
---------------	---

### L

Ladepulse	21
Lieferumfang	6

### M

Measuring unit	9, 17, 21
Measuring Unit Connectors	19
Menu Items	23
Menu Overview	26
Menü Übersicht	26
Messkopf	6, 13, 17, 19
Messkopf ohne Anzeigeeinheit	21
MODE	10
MODE-Taste	10

### N

NAR	15
Nennstrom	18
Nominal Current	18
No Auto Reset	15

### P

Potential-Trennung	8, 12
Programm	11
Programmierung	22
Programming	11, 22
Pull-UP-Widerstand	15

### R

RESET	10
RESET-Taste	10, 11
RJ45	19
RJ45 8 pin plug	19

## Index

### S

safety	5
Service	12
Shunt	9, 17, 18
Shunt-Anschluss	17
Shunt-Auswahl	18
Shunt-Faktor	18, 23
Shunt Factor	18, 23
Sicherheit	5
Sicherheitsmassnahmen	5
Spannungs-Eingang	20
Spannungsmessung	21
Spitzenstrom	18
Stand alone measuring unit	21
Störungen	29

### T

Technische Daten	28
Temperature measuring	21
Temperature Sensors	14
Temperaturmessung	21
Temperatur Sensor	12
Typenübersicht	7

### V

Verbindungskabel	6
Versorgung	16
Voltage input	20
Voltage measurement	21

### W

Warranty	4
----------	---

***BRUSA***

**BETRIEBSANLEITUNG**  
**Amperestunden-Zähler**

**USER'S MANUAL**  
**Ampere hour meter**

**BCM**