



High Precision Modular Battery Monitor

Expert Modular

- (EN)** Owner's manual
- (NL)** Gebruiksaanwijzing
- (DE)** Bedienerhandbuch
- (FR)** Mode d'emploi
- (ES)** Manual del propietario

TBS ELECTRONICS BV
De Marowijne 3, 1689AR, Zwaag, The Netherlands

<http://www.tbs-electronics.com>

Notice of Copyright

Expert Modular owner's manual © 2017 TBS Electronics BV. All rights reserved. No part of this document may be reproduced in any form or disclosed to third parties without the express written permission of TBS Electronics BV, De Marowijne 3, 1689AR, Zwaag, The Netherlands. TBS Electronics BV reserves the right to revise this document and to periodically make changes to the content hereof without obligation or organization of such revisions or changes, unless required to do so by prior arrangement.

Exclusions for documentation and product usage

UNLESS SPECIFICALLY AGREED TO IN WRITING, TBS ELECTRONICS BV ("TBS") :

1. MAKES NO WARRANTY AS TO THE ACCURACY, SUFFICIENCY OR SUITABILITY OF ANY TECHNICAL OR OTHER INFORMATION PROVIDED IN ITS MANUALS OR OTHER DOCUMENTATION
2. ASSUMES NO RESPONSIBILITY OR LIABILITY FOR LOSSES, DAMAGES, COSTS OR EXPENSES, WHETHER SPECIAL, DIRECT, INDIRECT, CONSEQUENTIAL OR INCIDENTAL, WHICH MIGHT ARISE OUT OF THE USE OF SUCH INFORMATION. THE USE OF ANY SUCH INFORMATION WILL BE ENTIRELY AT THE USER'S RISK
3. REMINDS YOU THAT IF THIS MANUAL IS IN ANY LANGUAGE OTHER THAN ENGLISH OR DUTCH, ALTHOUGH STEPS HAVE BEEN TAKEN TO MAINTAIN THE ACCURACY OF THE TRANSLATION, THE ACCURACY CANNOT BE GUARANTEED.
4. MAKES NO WARRANTY, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, REGARDING THESE TBS PRODUCTS AND MAKES SUCH TBS PRODUCTS AVAILABLE SOLELY ON AN "AS IS" BASIS.
5. SHALL IN NO EVENT BE LIABLE TO ANYONE FOR SPECIAL, COLLATERAL, INCIDENTAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES IN CONNECTION WITH OR ARISING OUT OF PURCHASE OR USE OF THESE TBS PRODUCTS. THE SOLE AND EXCLUSIVE LIABILITY TO TBS, REGARDLESS OF THE FORM OF ACTION, SHALL NOT EXCEED THE PURCHASE PRICE OF THE TBS PRODUCTS DESCRIBED HERE IN.

Document name, date and part number

"E-Mod TBS Manual Web Rev1endfs", March 2017, 201848

EN	English	Page 6
NL	Nederlands	Pagina 35
DE	Deutsch	Seite 65
FR	Francais	Page 97
ES	Español	Página 129



Owner's manual

TABLE OF CONTENTS

1. INTRODUCTION	7
1.1 General	7
1.2 Box contents.....	7
1.3 Why a battery should be monitored	7
1.4 Expert Modular highlights	8
1.5 CDU display and control overview	8
1.6 Active shunt status indicator.....	9
2. QUICKSTART	10
2.1 General	10
2.2 Setup wizard.....	10
3. NORMAL OPERATING MODE	12
3.1 Overview of parameter readouts.....	12
3.2 Display messages.....	14
3.3 Synchronization.....	14
4. STATUS MENU.....	15
5. HISTORY MENU	16
6. FUNCTION SETUP MENU.....	17
6.1 Battery bank 1 (Main) properties.....	17
6.2 Battery bank 2 properties	19
6.3 Battery bank 3 properties	20
6.4 System properties	20
6.5 Alarm properties	20
6.6 Display properties	23
6.7 Global properties.....	24
6.8 Advanced properties	24
7. RESET MENU	26
8. LOCK MENU.....	26
8.1 Locking the Expert Modular	27
8.2 Unlocking the Expert Modular	27
9. TROUBLESHOOTING GUIDELINE	27
10. TECHNICAL SPECIFICATIONS	29
11. WARRANTY CONDITIONS.....	30
12. DECLARATION OF CONFORMITY.....	31
Appendix 1: Measuring the midpoint voltage of a 24V or 48V battery bank.....	32

1. INTRODUCTION

1.1 General

Thank you for purchasing a TBS Electronics (TBS) battery monitor. Please read this owner's manual and the supplied installation guide for information about using the product correctly and safely. Keep this owner's manual and all other included documentation close to the product for future reference.

For the most recent manual revision and added content, please check the Downloads section on our website at <http://www.tbs-electronics.com/downloads>

The purpose of this owner's manual and the installation guide is to provide explanations and procedures for installing, configuring and operating the battery monitor. The installation instructions are intended for installers that should have knowledge and experience in installing electrical equipment, knowledge of the applicable installation codes, and awareness of the hazards involved in performing electrical work and how to reduce those hazards.

1.2 Box contents

The box should contain the following items:

- Active shunt module
- Display and Control Unit (CDU)
- Fused supply cable
- Shunt to CDU cable
- Bag with rubber port covers
- This owner's manual
- Installation guide

Please contact your supplier when any of these items show visual damage or when some items are missing.

1.3 Why a battery should be monitored

Operating your battery bank without good metering is like running your car without any gauges, although possible to do, it's always better to know how much fuel is left in the tank.

Defining the amount of energy available in a battery is a complex task, since battery age, discharge current and temperature all influence the actual battery capacity. The Expert Modular is equipped with high performance measuring circuits and complex software algorithms, to exactly determine the remaining battery capacity.

Besides offering an accurate state of charge indication, the Expert Modular will also help users how to get the best service life out of the battery bank. The service life of batteries will be negatively affected by excessive deep discharging, under- or overcharging, excessive charge- or discharge currents and/or high temperatures. The user can detect such abuse easily through the clear display

of the Expert Modular. Or alarms can be triggered when certain limits are exceeded, so that immediate measures can be taken. All this to extend the battery's lifetime and save costs in the long term.

1.4 Expert Modular highlights

The Expert Modular is our latest generation, highly advanced battery monitor. It consists of an intelligent active shunt and a remote control and display unit (CDU). The shunt has a Grid Optimized footprint for perfect integration with our DC Modular series of high current busbars and fuseholders.

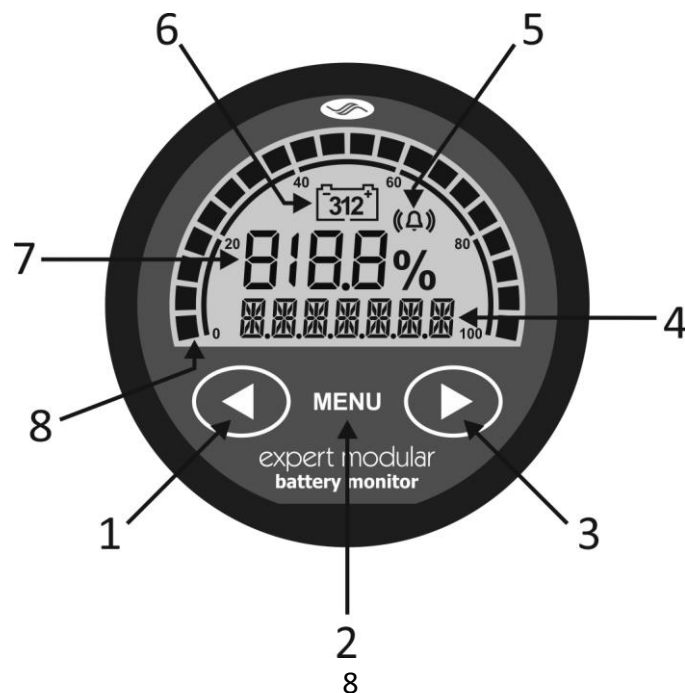
This advanced battery monitor not only shows the true state of charge. It also offers a large amount of additional features to optimally supervise your battery system and control external equipment. The Expert Modular is compatible with lead based and Lithium (LiFePO4) based batteries.

The Expert Modular can monitor up to three battery banks. The inputs for battery bank 2 and 3 can also be configured for other purposes, like mid-point voltage measurement, key switch input or backlight control. The Expert Modular battery monitor can measure DC currents up to 600Amps (500Amp continuous) and voltages up to 70Vdc. So any lead- or lithium based battery from 12V up to 48V can be monitored.

The installation time is minimal, requiring only one supply wire to the intelligent shunt base and a single plug and play 'QLINK' (QuickLink) cable between the active shunt and the CDU. Furthermore, the battery minus cable must be interrupted in order to insert the shunt into the high current circuit. The Expert Modular is equipped with two QLINK bus ports. In the simplest setup, only one of the QLINK ports will be used to connect to the CDU. However, additional accessories can be installed by employing the second QLINK port. Such accessories are for example communication interfaces or an alarm output expander box.

1.5 CDU display and control overview

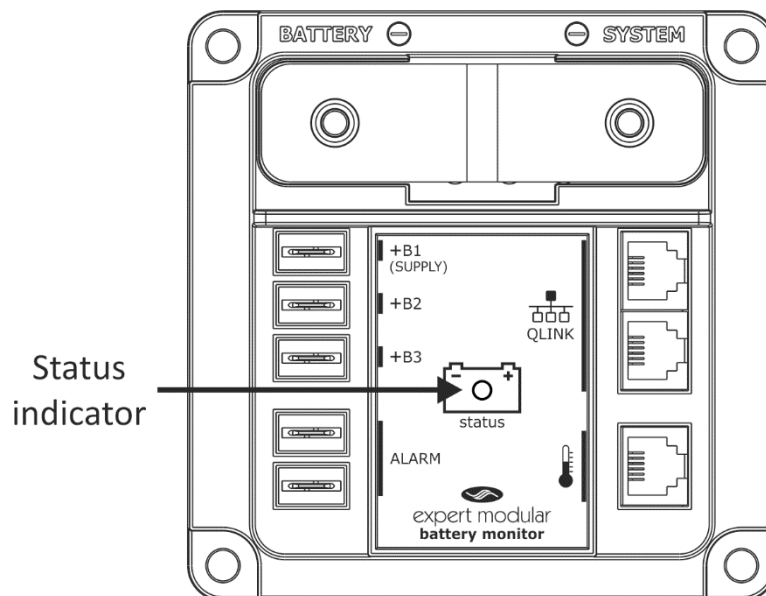
Please see the image and information below for an overview of the display contents and the controls.



1. Left key (<) or Previous value
2. Menu or Enter key
3. Right key (>) or Next value
4. 7 character multipurpose information field
5. Alarm indicator
6. Selected battery input indicator
7. Value section for SoC (also for Function, Status and History parameter numbers)
8. State of Charge (SoC) bar. The five segment 0 – 100% grid will show an animation when there is a charge current (turning clockwise) or a discharge current (turning counter clockwise). The animation speed will also increase when the charge or discharge current increases.

1.6 Active shunt status indicator

The connection and installation details of the active shunt are already explained in the installation guide. However, the active shunt is also equipped with a smart status indicator light that deserves special attention. Please see the image below for the location of the status indicator:



The status indicator has multiple operating modes, distinguished each by colour or flash interval. Please see the table below for an overview of the operating modes:

Table 1

Status colour	Status flash interval ¹⁾	Description
Green	Slow	Main battery healthy (SoC > 50%)
Orange	Slow	Main battery needs to be recharged (SoC = 30 – 50%)
Red	Slow	Main battery empty, recharge now (SoC < 30 %)
Red	Fast	Error
Orange	Fast	Initializing

¹⁾ Status flash interval times are 2 seconds for 'Slow' and 0.5 seconds for 'Fast'

2. QUICKSTART

2.1 General

This chapter describes the minimum amount of steps that need to be followed in order to get your Expert Modular up and running. It assumes that the enclosed installation guide has been followed carefully and that the Expert Modular is powered up for the first time. After this the Setup wizard will start automatically. If the Setup wizard does not start and the Expert Modular will jump to the normal operating mode after power up, it has already been configured before. In that case you can choose to restore the factory default settings (see chapter 7, for more information) and start from the beginning. Please see the next chapter for more details about the Setup wizard.

2.2 Setup wizard

The Setup wizard will guide you through a few basic steps that are essential for a correctly functioning Expert Modular. No other Function settings can be accessed before the Setup wizard has been completed.

Step 1-2: Main battery type



The display will start by showing the battery type selection screen. You can use the left (<) and right (>) arrow keys to select between AGM (default), GEL, Flooded and Lithium LiFePO4. Please consult your battery manual or supplier, to find out the correct type of your battery system. Once the selection has been made, press the MENU key to jump to the next step.

Step 2-2: Main battery capacity



The default battery capacity value is 200Ah. This can be changed by pressing the left or right arrow keys until the desired value is reached. The standard battery capacity value is based on a discharge rate of 20 hours. When your battery capacity is rated at a different discharge rate, please change this in Function F1.2 (see chapter 6.1) afterwards. Once the selection has been made, press the MENU key for 3 seconds to finalize the Setup wizard.



If you wish to make any changes to the Main battery type or capacity afterwards, you can always edit Functions F1.0 and F1.1 (see chapter 6.1).



The Setup wizard does not include any configuration steps for battery banks connected to the B2 and B3 inputs. If your system does include a second or third battery, please configure these manually using Functions F2 and F3 (see chapter 6.2 and 6.3).

After the Setup wizard has been completed, the Expert Modular will take a few seconds to analyze your battery and estimate the nominal battery voltage as well as the current State of Charge (%). The State of Charge readout will show a small animation while it is calculating.



When a lithium battery type is selected, only the nominal battery voltage will be estimated. A start value for the State of Charge is not given yet and represented by '- - %'. A complete charge cycle is needed to obtain the exact State of Charge value.



For the highest accuracy, it is important that the battery is not being charged or discharged during this analysis time!

When your battery system has a nominal voltage level other than listed in table 2, you need to manually change this in Advanced Function A07.

Table 2 shows how the Expert Modular determines the nominal voltage of your battery bank. This table is valid for all three battery bank inputs. Please note however, that inputs +B2 and +B3 do not support LiFePO4 batteries. As you can see in table 2, the estimated number of battery cells are also mentioned. Except for individual 2V lead- or 3V Lithium cells, all batteries contain a number of internal cells in series. A 12V lead acid battery for example, contains 6 cells internally. The Expert Modular needs to know the number of cells, since its calculation algorithms are cell based.

Table 2

Measured voltage	Assumed nominal voltage for <u>lead based</u> battery (number of internal cells)	Assumed nominal voltage for <u>LiFePO4 based</u> battery (number of internal cells)
$V_{batt} < 5.0V$	-	-
$5.0 < V_{batt} < 7.5V$	6V (3 cells)	6V (2 cells)
$7.5 < V_{batt} < 10.0V$	6V (3 cells)	9V (3 cells)
$10.0 < V_{batt} < 15.0V$	12V (6 cells)	12V (4 cells)
$15.0 < V_{batt} < 20.0V$	18V (9 cells)	18V (6 cells)
$20.0 < V_{batt} < 30.0V$	24V (12 cells)	24V (8 cells)
$30.0 < V_{batt} < 40.0V$	36V (18 cells)	36V (12 cells)
$V_{Batt} > 40.0V$	48V (24 cells)	48V (16 cells)

Once the Expert Modular shows the estimated state of charge value, it is now ready for use! Over time, it will keep on learning your battery and the estimated state of charge will become increasingly more accurate.

3. NORMAL OPERATING MODE

3.1 Overview of parameter readouts

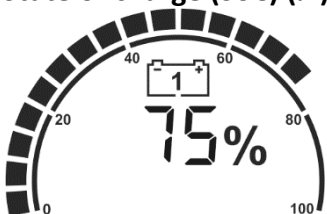
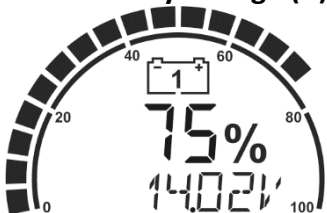
In normal operating mode, the Expert Modular can show you a wide range of important battery parameters. Each parameter can be accessed by pressing the left or right arrow keys. The main and most important parameter is the State of Charge (SoC) in %. This value will always be displayed and is also linked to the round bar graph at the outer edge of the display. Additionally, the Expert Modular can show a second parameter at the bottom row of the display.

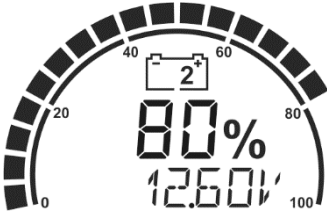
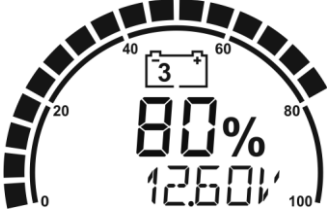
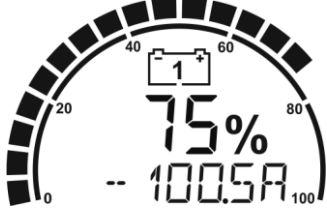
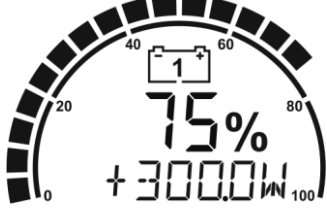
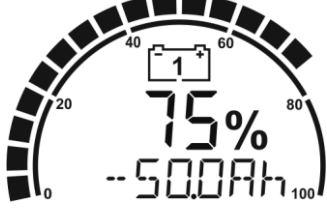
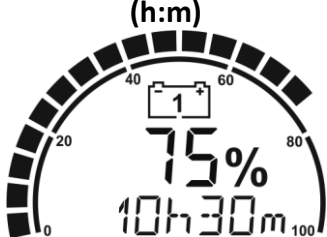
By default, the parameters voltage, current, time remaining and temperature are enabled with temperature only shown when an optional temperature sensor is connected. Additional parameters that are disabled by default are power and Amp-hours. The visibility of individual parameters can be enabled or disabled through functions F9.0 to F9.8.

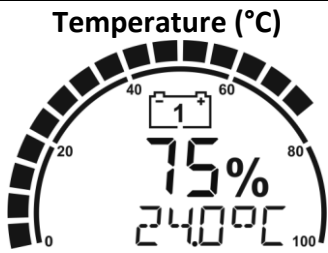
The default settings will allow the second parameter to only show for 120 seconds after the Expert Modular has been accessed. This will keep the display clean under normal conditions, which might be preferred by less technical end users. Function F9.9 sets the second parameter auto hide time and also offers an option to always show the second parameter (auto hide =OFF).

The table below shows all available parameter readouts:

Table 3

<p style="text-align: center;">State of charge (SoC) (%)</p> 	<p>The SoC is the most important battery parameter. It shows exactly how much charge is left in the battery. This value is compensated for all known battery variables (age, charge/discharge current, temperature etc.). 100% represents a fully charged battery, while 0% represents a completely flat battery. Typically, you should recharge a lead based battery when the SoC has dropped below 50%. For a lithium based battery, this level can be lower.</p>
<p style="text-align: center;">Main battery voltage (V)</p> 	<p>Shows the voltage of the main battery bank connected to the +B1 input.</p>

<p>Battery bank 2 voltage (V)</p> 	<p>Shows the voltage of battery bank 2 (connected to the +B2 input). This value will only be shown when the +B2 input is configured as a second battery input (see Function F2.0).</p>
<p>Battery bank 3 voltage (V)</p> 	<p>Shows the voltage of battery bank 3 (connected to the +B3 input). This value will only be shown when the +B3 input is configured as a third battery input (see Function F3.0).</p>
<p>Main battery current (A)</p> 	<p>Shows the current flowing in- or out of the main battery. A negative sign indicates a discharge current and a positive sign a charge current.</p>
<p>Main battery power (W)</p> 	<p>Shows the power draw from the main battery (negative sign) or the power flow into the battery (positive sign). This reading is turned off by default and can be turned on in Function F9.2.</p>
<p>Main battery Amp-hours (Ah)</p> 	<p>The amount of Amp-hours discharged from the battery. This reading is turned off by default and can be turned on in Function F9.3.</p>
<p>Main battery time remaining (h:m)</p> 	<p>Shows how much time is left under the present load, before the battery is empty.</p>



Shows the battery temperature when a temperature sensor is connected to the Expert Modular. The default temperature unit is °C, but it can be set to °F as well in Function F10.3.

3.2 Display messages

The Expert Modular can show a number of different status messages on the display. These will vary from advisory- to error messages. Please see the table below for the available messages

Table 4

Message	Explanation
'<battery name> Battery Full'	The main battery is fully charged. '<battery name>' will be replaced by the name given in Function 1.7
'Low Voltage'	Low battery voltage alarm ¹⁾
'High Voltage'	High battery voltage alarm ¹⁾
'Low Battery'	Low main battery State of Charge (SoC) alarm ¹⁾
'Low Time Remaining'	Low time remaining alarm for main battery ¹⁾
'High Charge Current'	High charge current alarm for main battery ¹⁾
'High Discharge Current'	High discharge current alarm for main battery ¹⁾
'Low Temperature'	Low temperature alarm for main battery ¹⁾
'High Temperature'	High temperature alarm for main battery ¹⁾
'High Midpoint Deviation'	High midpoint deviation alarm for main battery ¹⁾

¹⁾ The number inside the battery icon indicates to which battery the message applies

3.3 Synchronization

The Expert Modular is a true next generation battery monitor that does not specifically require a full synchronization before you can actually use it (except for LiFePO4 batteries). The smart internal algorithms can already estimate the state of charge by performing a short battery analysis at start up. Unlike many other battery monitors on the market, the Expert Modular will not get out of sync easily when the battery is not being fully charged (synchronized) very often.

Nevertheless, for the highest State of Charge (SoC) readout accuracy, it is still advisable to regularly synchronize the Expert Modular with your battery. A synchronisation step means nothing more than performing a complete charge cycle on your battery. The Expert Modular will automatically detect when a full charge cycle has been performed and resets the SoC value to 100%.

Performing full charge cycles regularly is also important to keep your battery healthy and to increase its lifetime.

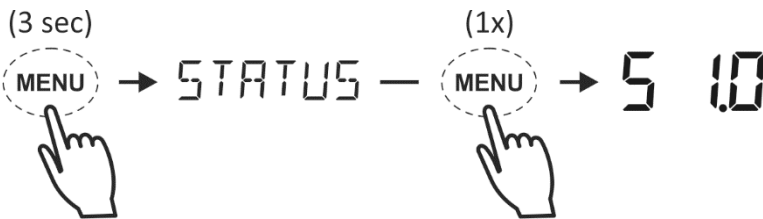


Besides automatic synchronisations, you can also manually synchronize the battery monitor, when you are sure that your battery is fully charged. This can be accomplished by pressing both left and right arrow keys simultaneously for three seconds. After these three seconds, the SoC value will be reset to 100%.

For people who prefer to use the older auto synchronization method of the Expert Pro and Lite models, there is an Advanced function setting (A01) available that can be set to 'Legacy' mode. After it has been set to Legacy mode, all needed auto synchronization parameters will show up in the Advanced properties list to modify if desired. See chapter 6.8 for more information.

4. STATUS MENU

The Status menu is a read only menu that shows the current status of a number of Expert Modular items. This menu can be accessed by the following sequence:



When the Status menu is entered, you can use the left and right arrow keys to browse through the different status items. By pressing the MENU key, the selected status item can be viewed. Pressing the MENU key again, will step back to the Status menu. From any menu position, the normal operating mode can be accessed again by pressing the MENU key for 3 seconds. The Expert Modular will also jump back to the normal operating mode automatically after 30 seconds, when no keys are pressed during this time.

The following Status menu items are available:

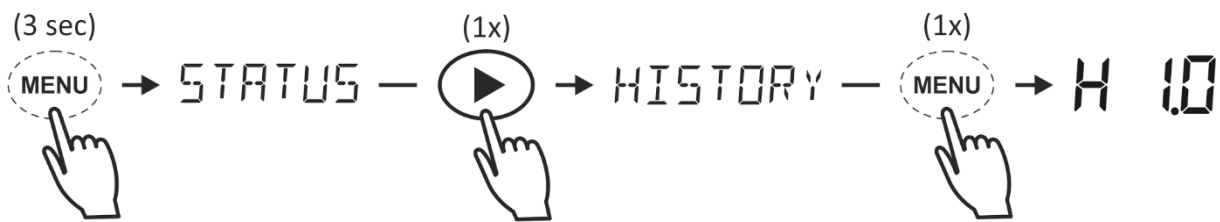
Table 5

Status item	Status description
S 1.0	Name. Shows the name of this product.
S 1.1	Firmware version. Shows the firmware version of this product.
S 1.2	Hardware version. Shows the hardware version of this product.
S 1.3	Serial number. Shows the serial number of this product.
S 2.0	Alarm 1. Indicates if Alarm 1 is active.
S 2.1	Alarm 2. Indicates if Alarm 2 is active.
S 2.2	Alarm 3. Indicates if Alarm 3 is active.
S 2.3	Alarm 4. Indicates if Alarm 4 is active.
S 3.0	State of Health (SoH). Shows the SoH of your battery system.
S 3.1	Midpoint voltage. Shows the present midpoint voltage value.
S 3.2	Midpoint deviation. Shows the present midpoint deviation percentage

S 4.0	Total hours. Shows the number of hours that this product has been running.
S 4.1	Maintenance hours. Shows the number of hours left before maintenance is required.
S 4.3	Hours since charged. Shows the number of hours since the battery has last been charged.
S 4.4	Hours since synchronized. Shows the number of hours since the battery monitor has last been synchronized with the main battery.

5. HISTORY MENU

The History menu is a read only menu that shows the Expert Modular's History data. History data are special events that are stored in internal memory. This menu can be accessed by the following sequence:



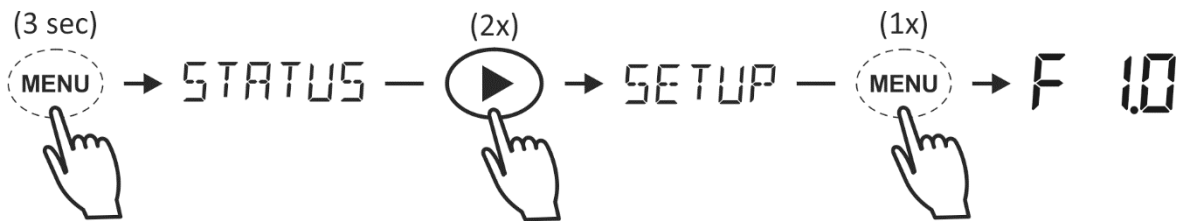
When the History menu is entered, you can use the left and right arrow keys to browse through the different History items. By pressing the MENU key, the selected History item can be viewed. Pressing the MENU key again, will then step back to the History menu. From any menu position, the Normal Operating Mode can be accessed again by pressing the MENU key for 3 seconds. The following History menu items are available:

Table 6

History item	History description
H 1.0	Average discharge (Ah). Average discharge of your main battery in Ah. This number will be recalculated after each synchronization.
H 1.1	Average discharge (%). Average discharge of your main battery in percent. This number will be recalculated after each synchronization.
H 1.2	Deepest discharge (Ah). Deepest discharge of your main battery in Ah.
H 1.3	Deepest discharge (%). Deepest discharge of your main battery in %.
H 1.4	Total Ah removed. The total number of Amphours removed from the main battery. When exceeding 999Ah, the units change to kAh and the displayed value must be multiplied by 1000.
H 1.5	Total Ah charged. The total number of Amphours charged to the main battery. When exceeding 999Ah, the units change to kAh and the displayed value must be multiplied by 1000.
H 1.6	Total kWh removed. The total number of kWh removed from the main battery. When exceeding 999kWh, the units are changed to MWh.
H 1.7	Total kWh charged. The total number of kWh charged to the main battery. When exceeding 999kWh, the units are changed to MWh.

6. FUNCTION SETUP MENU

In the Function setup menu, your Expert Modular can be adjusted further to fit your needs. This menu can only be entered after you have finished the initial Setup wizard. The following sequence gives access to the Function menu:



When the Function setup menu is entered, you can use the left and right arrow keys to browse through the different Functions. By pressing the MENU key, the selected Function value can be viewed. The left and right arrow keys can now be used to change this value. Pressing the MENU key again, will then step back to the Function menu. From any menu position, the normal operating mode can be accessed again by pressing the MENU key for 3 seconds. This will also save any Function value changes to internal memory. When no keys are pressed for 120 seconds while operating in the Function setup menu, the Expert Modular will automatically return to the normal operating mode again without saving any Function value changes. All available Functions are described in the next chapters.



When the message 'Locked' appears on the display while trying to edit one of the Functions, the Expert Modular should be unlocked first. See chapter 8 for more information.

6.1 Battery bank 1 (Main) properties

F1.0	Battery type. Choose the chemistry type of your battery. Table 7 shows the available types.		
	Default: AGM	Range: see table 7	

Table 7

Battery type	Description
AGM	Typical deep cycle sealed lead acid battery with Absorbed Glass Matt construction.
GEL	Typical deep cycle sealed lead acid battery with 'gelled' electrolyte.
Flooded	Typical flooded (wet-) lead acid battery.
LiFePO4	Typical Lithium iron Phosphate battery (does not apply to +B2 and +B3 inputs)

F1.1	Battery capacity. Your Main battery's capacity in Amphours (Ah).		
	Default: 200Ah	Range: 10 – 10000Ah	Step size: variable

F1.2	Nominal discharge rate (C-rating). The discharge rate (in hours) at which the battery manufacturer rates your battery's capacity.		
	Default: 20h	Range: 1 – 20h	Step size: 1h

F1.3	Nominal temperature. The temperature at which the battery manufacturer rates your battery's capacity.		
	Default: 20°C	Range: 0 – 40°C	Step size: 1°C

F1.4	Peukert's exponent. Peukert's exponent represents the effect of reducing battery capacity at higher discharge rates. When the Peukert value of your battery is unknown, it is recommended to keep this value at 1.17. A value of 1.00 disables the Peukert compensation and could be used for Lithium based batteries.		
	Default: 1.17	Range: 1.00 – 1.50	Step size: 0.01

F1.6	Battery temperature. In this Function the average battery temperature can be adjusted when no temperature sensor is connected. When a temperature sensor is connected, the temperature readout in the Normal Operating Mode is enabled.		
	Default: 20°C	Range: -20°C – 50°C	Step size: 1°C

F1.7	Battery bank 1 name. Choose a display name for your battery bank that comes nearest to your application.		
	Default: MAIN	Range: see table 8	

Table 8

Battery bank name	Description
Bank 1	Battery bank 1
Bank 2	Battery bank 2
Bank 3	Battery bank 3
Main	Main battery bank
Aux.	Auxiliary battery bank
Aux.1	Auxiliary battery bank 1
Aux.2	Auxiliary battery bank 2
Primary	Primary battery bank
Secndry	Secondary battery bank
Start	Starter battery
Service	Service battery bank
Accesry	Accessory battery bank
House	House battery bank
Port	Port battery
Starbrd	Starboard battery bank
Power	Power battery bank
Gen.Strt	Generator starter battery
Bowtrst	Bow thruster battery
Radio	Radio battery
Vehicle	Vehicle battery
Trailer	Trailer battery
Drive	Drivetrain battery
Brake	Brake battery
Solar	Solar battery

Other	Other battery
-------	---------------

6.2 Battery bank 2 properties

F2.0	Battery bank 2 function. Set the function for the battery bank 2 (+B2) input.		
	Default: DISABLE	Range: see table 9	

Table 9

Function	Description
DISABLE	Input is not used.
AUX.BAT	Use input for monitoring an additional battery bank.
MAIN.BAT	Use input for measuring the voltage of the Main battery bank. This can be useful for systems with a long supply wire to the +B1 input. In order to avoid measurement errors due to voltage drops across the combined supply/sense wire, the voltage can also be measured independently via +B2 or +B3.
MIDPNT	Use input for midpoint or center voltage measurement in 24V and 48V systems. For more information on midpoint voltage measurement and setup, please see appendix 1 in the online version of this manual, available at www.tbs-electronics.nl/downloads
KEYSW.	Use input to connect to an external key switch to turn off the CDU display. This can be used to mimic a turned off battery monitor when it is installed in the dashboard of an EV. The CDU display will still temporarily turn on when a button is pressed on the front panel. The active shunt keeps on operating in the back-ground. A voltage < 1V turns off the display and a voltage of > 1.5V turns it on.
HOURCNT	Use input to control hour counting (Total- and Maintenance hours). When the applied voltage is >1.5V, hour counting will start. When the voltage is < 1V, hour counting will be paused again. This option can be used to accumulate the operating hours of the complete system, such as a forklift truck.
BKLIGHT	Use input to enable or disable the display backlight of the CDU. When the applied voltage is > 1.5V, the backlight is enabled. When the voltage is < 1V, the backlight is disabled.

F2.1	Battery bank 2 type (will only show when F2.0 is set to AUX.BAT). Choose the chemistry type of your battery.		
	Default: AGM	Range: see table 7	

F2.2	Battery bank 2 name (will only show when F2.0 is set to AUX.BAT). Choose a display name for your battery bank that comes nearest to your application.		
	Default: AUX.1	Range: see table 8	

6.3 Battery bank 3 properties

F3.0	Battery bank 3 function. Set the function for the battery bank 3 (+B3) input.		
	Default: DISABLE	Range: see table 9	
F3.1	Battery bank 3 type (will only show when F3.0 is set to AUX.BAT). Choose the chemistry type of your battery.		
	Default: AGM	Range: see table 7	
F3.2	Battery bank 3 name (will only show when F3.0 is set to AUX.BAT). Choose a display name for your battery bank that comes nearest to your application.		
	Default: AUX.2	Range: see table 8	

6.4 System properties

F4.0	Time remaining averaging filter. Specifies the time window of the moving averaging filter. There are four settings, where setting 0 gives the fastest Time remaining readout response and setting 3 the slowest. The best setting will depend on the type of battery load and your personal preference.		
	Default: 1	Range: 0 – 3	Step size: 1
F4.1	Enable maintenance hour count. When set to OFF, only the operating hours are accumulated which starts once the battery monitor is being powered up (unless Functions F2.0 or F3.0 are set to HOURCNT, so that operating hours are only counted when the +B2 or +B3 input is 'high'). When set to ON, the counted hours are being subtracted from the Maintenance interval hours set in Function F4.2.		
	Default: OFF	Range: OFF / ON	
F4.2	Maintenance interval. Choose a time schedule for maintenance. When Function F4.1 is set to ON, the accumulated operating hours are being subtracted from the maintenance interval hours set in this Function. A maintenance alarm message will automatically appear on the display, once the maintenance interval has reached 0 hours.		
	Default: 5000h	Range: 100 – 100000h	Step size: 100h

6.5 Alarm properties

The Expert Modular offers four independent configurable alarms. This offers great flexibility for the installer. Whether you wish to configure four completely different alarm types, or trigger an individual alarm on for example four different State of Charge values, there are almost limitless possibilities. Especially when adding an optional Alarm Output Expander to your Expert Modular system. This will allow each alarm to trigger a dedicated alarm relay.

F5.0	Alarm 1 type. Choose which parameter will trigger this alarm. The default 'SOC.Low' will trigger an alarm when the State of Charge has dropped below a bottom limit. All available alarm types are described in table 10.		
	Default: SOC.Low	Range: see table 10	

Table 10

Alarm type	On value (default)	Off value (default)	Range	Alarm description
OFF	-	-	-	Alarm not used
V.LOW (bank1)	10.5V	11.0V	7.0V - 70.0V	Low battery voltage. When the voltage falls below the On value, the associated alarm will be activated. When the voltage rises above the Off value, this alarms will be deactivated again.
V.HIGH (bank1)	16.0V	15.5V		High battery voltage. When the voltage rises above the On value, the associated alarm will be activated. When the voltage falls below the Off value, this alarm will be deactivated again.
SOC.LOW (bank1)	40%	80%	0% - 99%	Low State of Charge. When the SoC falls below the On value, the associated alarm will be activated. When the SoC rises above the Off value, this alarm will be deactivated again.
TIME.LOW (bank1)	0h30m	1h00m	1min – 24hrs	Low time remaining. When the time remaining falls below the On value, the associated alarm will be activated. When the time remaining rises above the Off value, this alarm will be deactivated again.
I.CHARGE (bank1)	10.0A	9.0A	1.0A - 600.0A	High charge current. When the charge current exceeds the On value, the associated alarm will be activated. When the charge current falls below the Off value, this alarm will be deactivated again.
I.DISCH (bank1)	10.0A	9.0A		High discharge current. When the discharge current exceeds the On value, the associated alarm will be activated. When the charge current falls below the Off value, this alarm will be deactivated again.
T.LOW (bank1)	0°C	1°C	-20°C .. +50°C	Low battery temperature. When the temperature falls below the On value, the associated alarm will be activated. When the temperature rises above the Off value, this alarm will be deactivated again.
T.HIGH (bank1)	40°C	39°C	-20°C .. +50°C	High battery temperature. When the temperature exceeds the On value, the associated alarm will be activated. When the temperature falls below the Off value, this alarm will be deactivated again.

MIDPNT (bank1)	2.0%	0.5%	0.0% - 50.0%	Midpoint voltage deviation. When the deviation exceeds the On value, the associated alarm will be activated. When the deviation falls below the Off value, this alarm will be deactivated again. For more information on midpoint voltage measurement and setup, please see appendix 1 in the online version of this manual, available at www.tbs-electronics.nl/downloads
V.LOW (bank2)	10.5V	11.0V	7.0V - 70.0V	Low battery voltage. When the voltage falls below the On value, the associated alarm will be activated. When the voltage rises above the Off value, this alarm will be deactivated again.
V.HIGH (bank2)	16.0V	15.5V		High battery voltage. When the voltage rises above the On value, the associated alarm will be activated. When the voltage falls below the Off value, this alarm will be deactivated again.
V.LOW (bank3)	10.5V	11.0V	7.0V - 70.0V	Low battery voltage. When the voltage falls below the On value, the associated alarm will be activated. When the voltage rises above the Off value, this alarm will be deactivated again.
V.HIGH (bank3)	16.0V	15.5V		High battery voltage. When the voltage rises above the On value, the associated alarm will be activated. When the voltage falls below the Off value, this alarm will be deactivated again.

F5.1	Alarm 1 on value. Activates the alarm when the parameter has reached this value.		
	Default: see table 10	Range: see table 10	Step size: variable

F5.2	Alarm 1 off value. Deactivates the alarm when the parameter has reached this value.		
	Default: see table 10	Range: see table 10	Step size: variable

F5.3	Alarm 1 on delay. This is the time the alarm on condition of F5.1 must be met before the alarm is activated.		
	Default: 10sec	Range: 0 – 3600sec	Step size: variable

F5.4	Alarm 1 off delay. This is the time the alarm off condition of F5.2 must be met before the alarm is deactivated.		
	Default: 0sec	Range: 0 – 3600sec	Step size: variable

F5.5	Warning. Choose whether or not the active alarm is shown on the display ('VIS.') or an audible alarm ('AUD') will sound. The audible alarm will stop sounding when the alarm has been cleared, or when a key is pressed. When the audible alarm is not interrupted, the alarm interval will slow down automatically against time.	
	Default: VIS.+AUD	Range: OFF / VIS. / VIS.+AUD

F5.7	Alarm contact. Choose which alarm relay contact to use with this alarm. Select "OFF" to not use any alarm contact. Select "INT." to use the battery monitor's internal alarm relay. Select "EXT.1" to "EXT.8" to use an external alarm contact (only for use with the optional relay accessories).	
	Default: INT.	Range: OFF / INT. / EXT.1 – EXT.8

The Alarms 2, 3 and 4 can be configured in respectively Functions F6.0 - F6.7, F7.0 – F7.7 and F8.0 – F8.7. Each Function range contains the same settings options as for Alarm 1 (F5.0 – F5.7).

6.6 Display properties

These Functions can be used to personalize the normal operating mode. You can choose to skip viewing parameters in the bottom display row that you are not interested in. The State of Charge value shown in the upper parameter row cannot be skipped.

F9.0	Show voltage.	
	Default: ON	Range: OFF / ON

F9.1	Show current.	
	Default: ON	Range: OFF / ON

F9.2	Show power.	
	Default: OFF	Range: OFF / ON

F9.3	Show Amp-hours.	
	Default: OFF	Range: OFF / ON

F9.4	Show time remaining.	
	Default: ON	Range: OFF / ON

F9.5	Show temperature.	
	Default: ON	Range: OFF / ON

F9.7	Show bank 2 voltage. Only available when F2.0 is set to AUX.BAT.	
	Default: ON	Range: OFF / ON

F9.8	Show bank 3 voltage. Only available when F3.0 is set to AUX.BAT.		
	Default: ON	Range: OFF / ON	

F9.9	Auto hide parameter. The default setting will allow the bottom parameter to only show for 120 seconds after the Expert Modular has been accessed. This will keep the display clean under normal conditions, which might be preferred by less technical end users. When auto hide is set to OFF, the bottom parameter row is always visible.		
	Default: 120sec	Range: OFF / 5 – 300sec	

6.7 Global properties

F10.0	Backlight timer. Represents the duration of backlight activation in seconds after key-press. The backlight can also be set to be always “ON” or always “OFF”.		
	Default: 30sec	Range: OFF / 5 – 300sec / ON	Step size: variable

F10.1	Backlight auto on. When set to “ON”, The backlight is automatically activated when the charge / discharge current exceeds 1Amp.		
	Default: OFF	Range: OFF / ON	

F10.2	Alarm contact polarity. Enables selection between a normally open (NO) or normally closed (NC) contact.		
	Default: N/O	Range: N/O – N/C	

F10.3	Temperature units. Enables selection between degrees Celsius (°C) and degrees Fahrenheit (°F) in the temperature readout.		
	Default: °C	Range: °C / °F	

6.8 Advanced properties

A01	Auto-sync mode. Choose which mode to use to automatically synchronize the Expert Modular with your battery when it is fully charged. The default mode is STANDRD which is the preferred setting for most applications. The setting LEGACY represents an auto-sync mode as used in the Expert Pro and Lite battery monitors. This mode can be selected when the installer wishes to have more control over the auto-sync conditions. These conditions can be set in Functions A02, A03, A04 and A05 once A01 is set to LEGACY. Only when the conditions of A02 and A03 are both met during the time period set in A04, the battery is considered fully charged and the SoC value is set to 100%.		
	Default: STANDRD	Range: STANDRD / LEGACY	

A02	Auto-sync voltage (will only show when A01 is set to LEGACY). The battery voltage must be above this level to consider the battery as fully charged. This value must be slightly below your battery charger’s float voltage (0.1 – 0.3V), which is the last stage of the charging process. The default value can be multiplied by 2 or 4 if respectively 24V or 48V systems are connected to the Expert Modular.		
	Default: 13.2V	Range: 7.0 – 70.0V	Step size: 0.1V

A03	Auto-sync current (will only show when A01 is set to LEGACY). When the charge current is below this percentage of the battery capacity (see Function F1.1), the battery will be considered as fully charged. Make sure that this value is always slightly greater than the current at which the charger maintains the battery or stops charging.		
	Default: 2.0%	Range: 0.5 - 10.0%	Step size: 0.1%

A04	Auto-sync time (will only show when A01 is set to LEGACY). This is the time that both Auto-sync parameters A02 and A03 must be met in order to consider the battery as fully charged.		
	Default: 240sec	Range: 0 – 3600sec	Step size: variable

A05	Auto-sync sensitivity (will only show when A01 is set to LEGACY). Only change this setting when A02, A03 and A04 are set correctly and automatic synchronization still fails. If automatic synchronization takes too long or does never occur, lower this value. When the battery monitor synchronizes too early, increase this value.		
	Default: 5	Range: 0 – 10	Step size: 1

A07	Bank 1 series cell count. Allows you to edit the number of internal series cells of your used batteries that was automatically determined after completing the Setup Wizard. See table 2 in chapter 2.2 for more information.		
	Default: dynamic	Range: 2 – 30	Step size: 1

A08	Bank 2 series cell count (will only show when F2.0 is set to AUX.BAT). Allows you to edit the number of internal cells of your used batteries, that was automatically determined after completing the Setup Wizard. See table 2 in chapter 2.2 for more information.		
	Default: dynamic	Range: 2 – 30	Step size: 1

A09	Bank 3 series cell count (will only show when F3.0 is set to AUX.BAT). Allows you to edit the number of internal cells of your used batteries, that was automatically determined after completing the Setup Wizard. See table 2 in chapter 2.2 for more information.		
	Default: dynamic	Range: 2 – 30	Step size: 1

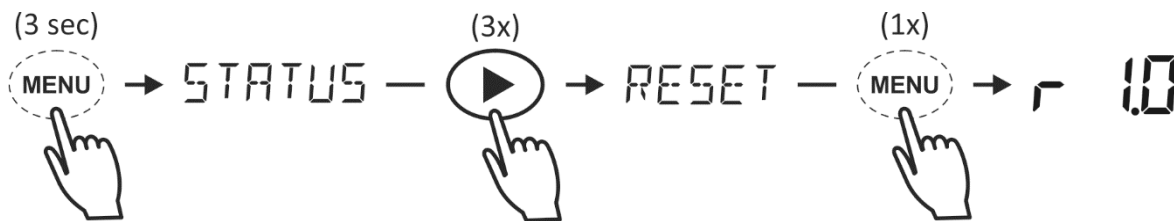
A12	Temperature averaging filter. Specifies the noise filter setting at the temperature sensor input. The default value of 1 will be fine for most applications. Only in case of long temperature sensor cables and/or environments with extremely high RF interference levels, it is advised to set this value to 2.		
	Default: 1	Range: 0 – 2	Step size: 1



All changed Function settings remain in the Expert Modular's internal memory. Even when the supply voltage has been interrupted. This also applies to the stored Status and History items.

7. RESET MENU

In the Reset menu, you can reset a number of battery monitor items. This menu can be accessed by the following sequence:



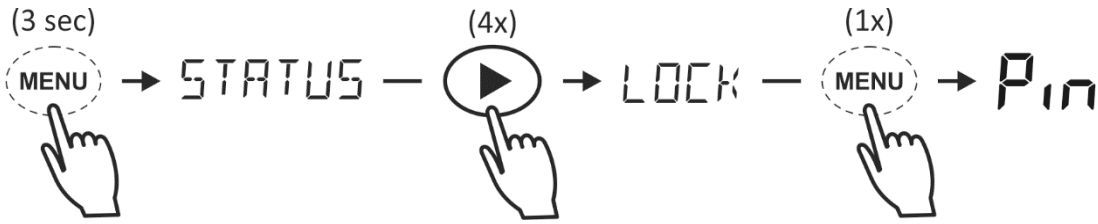
When the Reset menu is entered, you can use the left and right keys to browse through the different reset items. By pressing the MENU key, the selected reset item can be viewed. The default value for all reset items is NO. To actually reset the selected item, use the left and right keys to change the value from NO to YES or vice versa. Pressing the MENU key again, will step back to the Reset menu. All reset items set to YES will only be reset once the Normal Operating Mode is accessed again by pressing the MENU key for 3 seconds. The following Reset menu items are available:

Table 11

Reset item	Reset description
r 1.0	Reset Alarms. Use this item to suppress all present alarms. Associated alarm contacts will be turned off and the alarm indicator on the display will also be turned off. A suppressed alarm can only be re-triggered when the alarm's off conditions are met first.
r 1.1	Reset Maintenance Hours. Resets the maintenance hour counter (status item S4.1). This reset item is only of importance when maintenance hours are enabled (function F4.1 is set to ON). Use this reset item when a maintenance job has been performed.
r 1.2	Reset Battery. Use this item to reset your current battery status and history information. This can be applied after you have installed a fresh battery of the same specifications as the previous one.
r 1.3	Factory Reset. This reset item can be used to reset all Function, Status and History values to factory default values. After a factory reset, the Expert Modular restart to the Setup Wizard again.

8. LOCK MENU

In the Lock menu, you can lock or unlock the Function setup and Reset¹⁾ menu of the Expert Modular by entering a pin code. Locking these menus can be useful to prevent untrained personnel for making any changes to the instrument's settings. This menu can be accessed by the following sequence:



¹⁾ In the Reset menu, only Reset Alarms (r1.0) will remain available when the unit is locked

8.1 Locking the Expert Modular

When the Lock menu is entered, the following flashing input field will be displayed:



Your desired pin code can now be entered by using the left and right keys to change the number (0..9) for each of the four digits. By pressing the MENU key, you can jump to the next digit. When the fourth digit has been entered, pressing the MENU key will store the pin code and the display will shortly show 'LOCK OK' before jumping back to the normal operating mode. Now the Setup and Reset menus are read only, blocking any attempt to change a setting. When no pin code is entered for 15 seconds, the Expert Modular will automatically jump back to the main menu again.

8.2 Unlocking the Expert Modular

When you wish to unlock the Expert Modular, you will notice that menu name 'LOCK' has been changed to 'UNLOCK'. This is an indication that the unit is currently locked. Using the same method as explained in chapter 8.1, you can access the unlock menu and start entering the previously determined pin code.

When the correct pin code has been entered, the display will shortly show 'PIN OK' before jumping back to the normal operating mode. Now you can make changes again in the Setup and Reset menus. When an incorrect pin code has been entered, the display will shortly show 'FALSE' before jumping back to the flashing input field again. After three false attempts, the unit jumps back to the normal operating mode.

9. TROUBLESHOOTING GUIDELINE

Problem	Remedy or suggestion
The monitor doesn't operate (no LED on the shunt or no display on the CDU)	<ul style="list-style-type: none"> • Check shunt- and battery side connections • Check QLink cable to the CDU • Make sure the inline fuse of the supply wire is installed and not blown • Check battery voltage (must be > 6.5V) • Try to restart the monitor by removing and reconnecting the supply wire

Current readout gives wrong polarity (current should positive when charging and negative when discharging the battery)	<ul style="list-style-type: none"> • Shunt installed in reverse. Make sure that the 'Battery –' bolt is connected to the battery negative terminal and the 'System –' bolt to the battery loads.
No changes can be made in the Function setup menu (the text 'Locked' appears when trying to change a value)	<ul style="list-style-type: none"> • The battery monitor is locked by the installer. Please see chapter 8 for more details.
State of Charge or Time remaining readout not accurate	<ul style="list-style-type: none"> • Check if all current is flowing through the shunt (the negative terminal of the battery may only contain the wire going to the 'battery –' side of the shunt!) • Shunt installed in reverse. Make sure that the 'Battery –' bolt is connected to the battery negative terminal and the 'System –' bolt to the battery loads. • Check if all battery properties (F1.x) are correctly set • Check if the battery monitor is synced with your battery. Perform full charge cycle.
Display returns '-.-' in temperature readout	<ul style="list-style-type: none"> • Connection with the temperature sensor is lost. Check sensor cable.
The monitor resets all the time	<ul style="list-style-type: none"> • Check wiring for corrosion or bad contacts • Battery might be flat or defective
The monitor does not automatically synchronize	<ul style="list-style-type: none"> • The battery is not reaching its fully charged state. Please check if the charge algorithm matches the requirements of your battery. Do not interrupt the charge process before it is finished. • Consider setting Advanced Function A01 to 'LEGACY' and tweak Functions A02 – A05 to better match it to your system.
The monitor synchronizes too early	<ul style="list-style-type: none"> • In some systems (like solar) the charge current can fluctuate heavily, causing the battery monitor to consider the battery fully charged too early. In this case, Function A01 can be set to 'LEGACY' and Function A02 approx. 0.2V-0.3V below the absorption voltage.

10. TECHNICAL SPECIFICATIONS

Parameter	Expert Modular
Supply voltage range	7..70Vdc
Supply current (@ 12V/ 24V/48V)	10mA / 6mA / 5mA
Input voltage range main battery (+B1)	7..70Vdc ¹⁾
Input voltage range second and third battery (+B2, +B3)	1..70Vdc
Input current range	-600..+600A ²⁾
Battery capacity range	10..10000Ah
Operating temperature range	-20..+50°C
Storage temperature range	-30..+70°C
Readout resolution:	
Voltage (0..70V)	± 0.01V
Current (0..10A)	± 0.01A
Current (10..100A)	± 0.1A
Current (100..600A)	± 1A
State of Charge (0..100%)	± 1%
Time remaining (0..24hrs)	± 1min
Time remaining (24..240hrs)	± 1hr
Amphours (0..10000Ah)	± 0.01Ah..10Ah (variable)
Power (0..42kW)	± 0.01W..1kW (variable)
Temperature (-20°C..+50°C)	± 0.5°C
Voltage measurement accuracy	± 0.3%
Current measurement accuracy	± 0.4%
Shunt dimensions:	
Footprint	100 x 100mm
Base height	24.0mm
Total height	64.5mm
Weight	290grams
Display dimensions:	
Front panel	Ø 64.0mm
Body diameter	Ø 51.5mm
Total depth	36.0mm
Weight	70grams
Protection class	IP20 (CDU front panel only IP65)
Standards	CE certified (EMC Directive 2014/30/EU) including EN50498 Automotive EMC

All specifications are subject to change without notice

- 1) When input +B1 is only used for supply and +B2 for main battery voltage measurement, the input voltage range for the main battery is 1..70Vdc.
- 2) +/- 600A is the maximum rating for 20 minutes. The continuous input current range is +/- 500A.



Please act according to your local rules and do not dispose of your old products with the normal household waste. The correct disposal of your old product will help prevent potential negative consequences for the environment and human health.

11. WARRANTY CONDITIONS

TBS Electronics (TBS) warrants this product to be free from defects in workmanship or materials for 24 months from the date of purchase. During this period TBS will repair the defective product free of charge. TBS is not responsible for any transport costs of this product.

This warranty is void if the product has suffered any physical damage or alteration, either internally or externally, and does not cover damage arising from improper use¹⁾, or from use in an unsuitable environment.

This warranty will not apply where the product has been misused, neglected, improperly installed or repaired by anyone other than TBS. TBS is not responsible for any loss, damage or costs arising from improper use, use in an unsuitable environment, improper installing of the product and product malfunctioning.

Since TBS cannot control the use and installation (according to local regulations) of their products, the customer is always responsible for the actual use of these products. TBS products are not designed for use as critical components in life support devices or systems, which can potentially harm humans and/or the environment. The customer is always responsible when implementing TBS products in these applications. TBS does not accept any responsibility for any violation of patents or other rights of third parties, resulting from the use of the TBS product. TBS keeps the right to change product specifications without previous notice.

¹⁾ Examples of improper use are:

- Too high input voltage applied
- Wrong shunt installation
- Too high current through shunt
- Mechanically stressed enclosure, display or internals due to harsh handling or incorrect packaging
- Contact with any liquids or oxidation caused by condensation

12. DECLARATION OF CONFORMITY

MANUFACTURER : TBS Electronics BV
ADDRESS : De Marowijne 3
1689 AR Zwaag
The Netherlands

Declares that the following product :

PRODUCT TYPE : Battery monitor
MODEL : Expert Modular

Conforms to the requirements of the following Directives of the European Union :

EMC Directive 2014/30/EU
Low voltage Directive 2014/35/EU
Automotive Directive 2004/108/EC
RoHS Directive 2011/65/EU

The above product is in conformity with the following harmonized standards :

EMC: EN55016-2-1(/A1), EN55016-2-3(/A1), EN 61000-4-2(3/4/5/6), EN 50498
Safety: EN60335-1:2012, EN60335-2-29:2004

Appendix 1: Measuring the midpoint voltage of a 24V or 48V battery bank

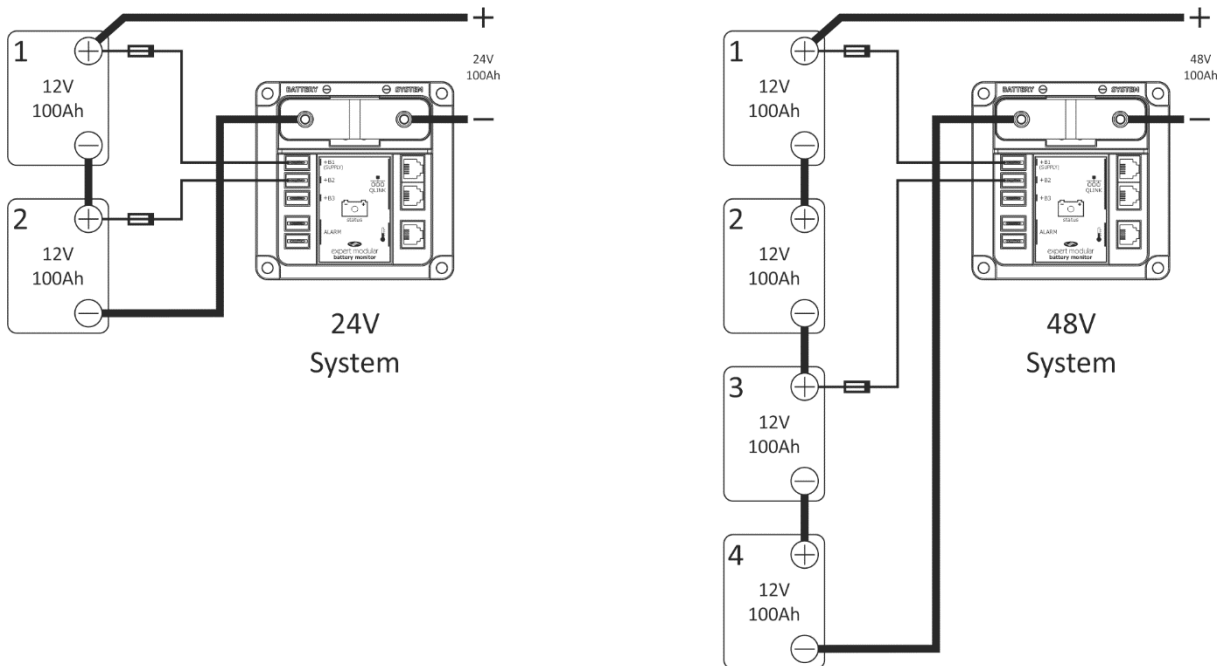
Being able to measure the midpoint (or center-) voltage of a battery bank that contains multiple series connected batteries or cells, is an important feature that can save you a lot of money in case one of the batteries or cells is dying. One bad battery or cell can for example show a high internal leakage current, causing an excessive terminal voltage deviation compared to the other batteries in the series string. During charging, the healthy batteries or cells are then exposed to a too high charging voltage, causing damage to these batteries as well. When connecting several series strings in parallel, a bad battery or cell can cause even more damage to the surrounding healthy ones.

Wiring



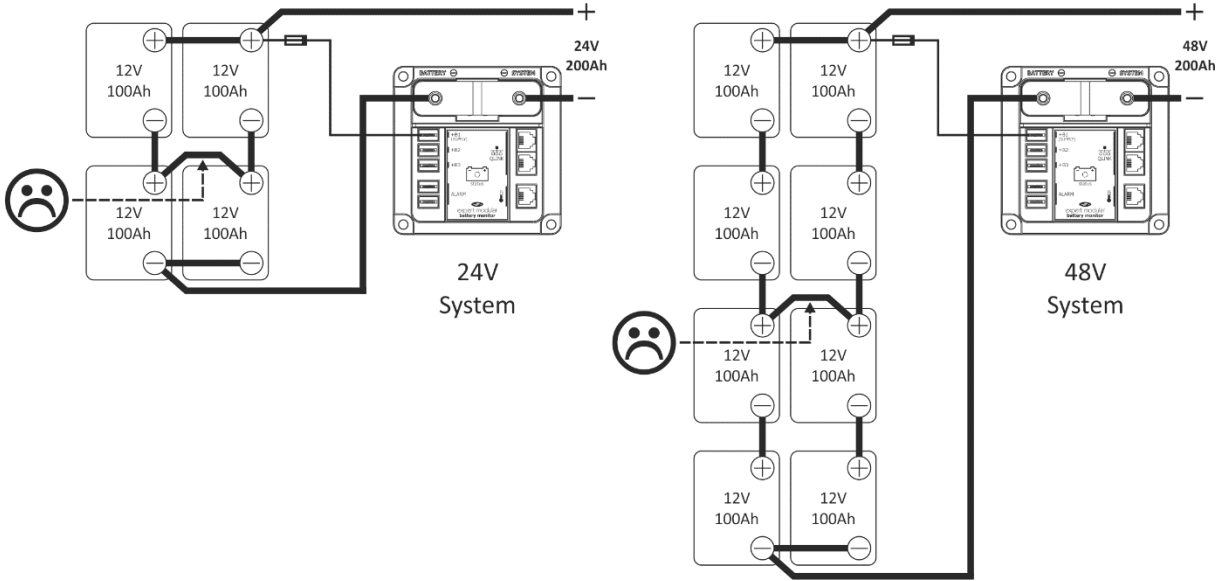
When installing a series string of batteries or cells, please make sure to only use batteries of the same age and with identical initial State of Charge (SoC). When you are not certain if the SoC of each battery is equal, please perform a full charge cycle on each battery individually before connecting these in series.

When using only one series string of batteries in a 24V or 48V setup, a midpoint voltage measurement setup can be made easily. The +B1 input should be connected to the positive terminal of the 'upper' battery and the +B2 input to the center connection between the batteries (between battery 1 and 2 in a 24V system and battery 2 and 3 in a 48V system). Please see the diagram below:

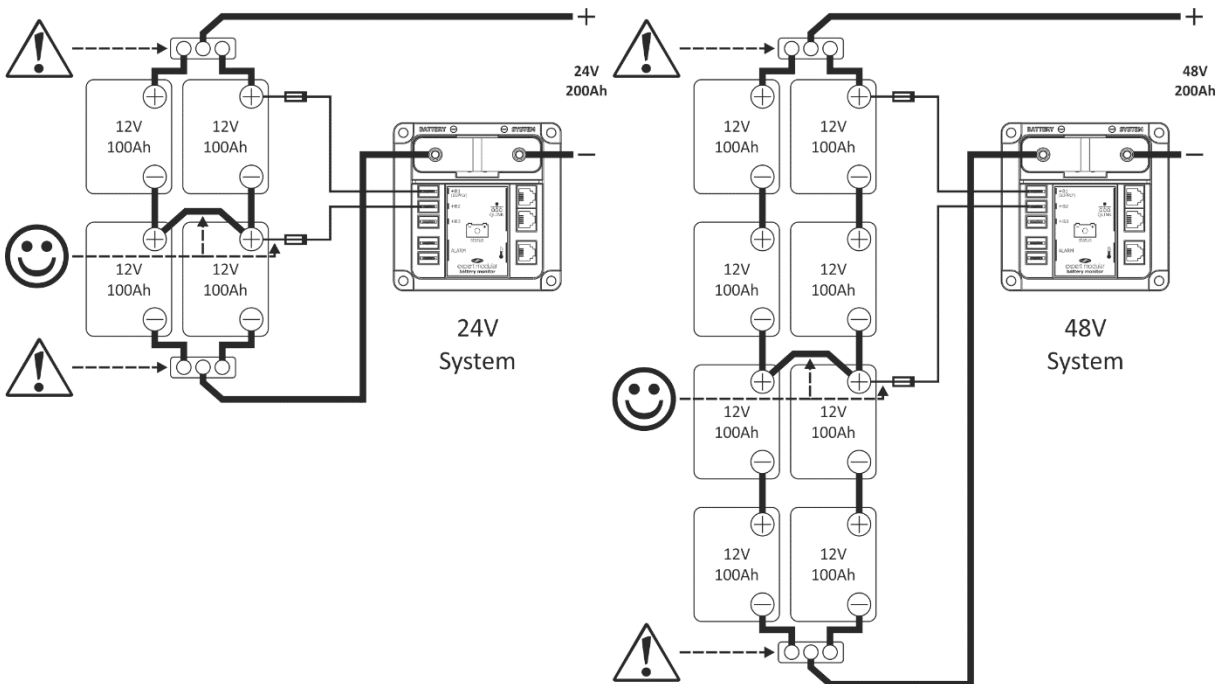


Please note that when using the +B2 input for midpoint voltage measurement, you should set Function F2.0 to 'MIDPNT'. You can also configure the +B3 input for midpoint voltage measurement, but only one of these two inputs can be used at the same time for this purpose.

When connecting multiple series strings in parallel to increase the total battery capacity, things are getting slightly more complicated. Normally such series strings should not have interconnected midpoints like indicated in the next image:



The reason for this is that through the interconnected midpoints, one bad battery in a series string can damage all other batteries if not being monitored correctly. However, when decent midpoint voltage measurement has been applied and an alarm is triggered when the voltage difference is too large, the midpoints of the series strings are allowed to be interconnected. This will result in the following connection diagrams:



The above images are also indicating that busbars are being used to respectively join all positive and all negative battery cables. Besides this, all positive and negative battery cables that are wired to these busbars need to be of equal length. These precautions are made to avoid any imbalance between the different series strings, to ultimately improve the overall accuracy of the midpoint voltage measurement.

Practical information

Typically, the midpoint deviation is smallest when the battery bank is not being charged or discharged. However, even with only healthy batteries in the series string, a temporary imbalance will occur:

- during the absorption charge stage
- when the battery bank is being deeply discharged
- when the battery bank is exposed to very high charge- or discharge currents

Under these conditions, the midpoint alarm may trip. For this reason the default alarm On delay is set to 300 seconds, as this is still considered a short enough time to not damage the batteries. The default setting for the maximum deviation percentage (for formula see ¹⁾) is 2%, which is considered a good value for 24V systems. For 48V systems, this percentage should be around 1%. Despite these default settings, the user should still accept an occasional alarm during the three above mentioned conditions.

In case the midpoint alarm trips frequently or unexpectedly, one or more batteries or cells may be dying or reaching their end of life. The batteries or cells should be measured individually with a Volt meter to find the potentially defect battery. In case of paralleled series strings, please make sure to remove the midpoint interconnection cable(s) first before measuring the individual batteries.



Since there are too many variables involved, TBS assumes no responsibility or liability for battery damage or costs which might arise out of the use of the midpoint voltage alarm. This functionality should only be used by experienced installers with sufficient battery knowledge and is intended for global indication purposes only.

1)

$$d = 100 * \frac{(V2 - V1)}{V_{avg}}$$

where:

d = deviation in %

V2 = voltage of the upper half in the series string

V1 = voltage of the lower half in the series string

$$V_{avg} = \frac{(V1 + V2)}{2}$$



Gebruiksaanwijzing

INHOUDSOPGAVE

1. INTRODUCTIE	37
1.1 Algemeen	37
1.2 Doosinhoud	37
1.3 Waarom een accu gemonitord zou moeten worden.....	37
1.4 Expert Modular bijzonderheden	38
1.5 CDU display en bedieningsoverzicht	38
1.6 De status indicator van de actieve shunt.....	39
2. SNELSTART	40
2.1 Algemeen	40
2.2 De Setup wizard	40
3. NORMALE GEBRUIKSMODUS.....	42
3.1 Overzicht van parameter uitlezingen.....	42
3.2 Display berichten.....	44
3.3 Synchronisatie	44
4. STATUS MENU.....	45
5. HISTORIE MENU	46
6. FUNCTIE SETUP MENU.....	47
6.1 'Main' accu bank 1 eigenschappen	47
6.2 Accu bank 2 eigenschappen	49
6.3 Accu bank 3 eigenschappen	50
6.4 Systeem eigenschappen.....	50
6.5 Alarm eigenschappen.....	50
6.6 Display eigenschappen.....	53
6.7 Globale eigenschappen	54
6.8 Geavanceerde eigenschappen	55
7. RESET MENU	56
8. VERGRENDEL MENU	57
8.1 Het vergrendelen van de Expert Modular	57
8.2 Het ontgrendelen van de Expert Modular	58
9. STORINGSTABEL	58
10. TECHNISCHE SPECIFICATIES	59
11. GARANTIE CONDITIES	60
12. CONFORMITEITSVERKLARING.....	61
Appendix 1: Middelpunt spanningsmeting van een 24V of 48V accubank	62

1. INTRODUCTIE

1.1 Algemeen

Wij danken u voor de aankoop van een TBS Electronics (TBS) accu monitor. Leest u alstublieft deze gebruiksaanwijzing en de meegeleverde installatie voorschriften zorgvuldig door, voor een correct en veilig gebruik van dit product. Om alle documentatie snel te kunnen raadplegen, is het raadzaam deze in de buurt van het product te houden.

Voor de meest recente versie van de gebruiksaanwijzing plus toevoegingen, raadpleegt u dan de Download sectie van onze website op <http://www.tbs-electronics.com/downloads>

Het doel van deze gebruiksaanwijzing en de installatie voorschriften is het geven van uitleg over de procedures voor installatie, configuratie en werking van de accu (of batterij-) monitor. De instructies voor de installatie zijn bedoeld voor installateurs met kennis en ervaring op het gebied van elektronische apparatuur, kennis van de benodigde installatie normen en besef van gevaren bij het uitvoeren van elektrotechnische werkzaamheden en hoe deze gevaren te reduceren.

1.2 Doosinhoud

De productdoos dient de volgende onderdelen te bevatten:

- Actieve shunt module
- Bedienings- en display unit (CDU)
- Voedingskabel met zekering
- Shunt naar CDU kabel
- Zakje met rubber afdekkapjes
- Gebruiksaanwijzing
- Installatie voorschriften

Neemt u alstublieft contact op met uw leverancier indien één van deze onderdelen beschadigd of niet aanwezig is.

1.3 Waarom een accu gemonitord zou moeten worden

Het gebruik van uw accubank zonder monitoring is zoals autorijden zonder meters, hoewel dit mogelijk is, is het beter om te weten hoeveel brandstof er bijvoorbeeld nog in de tank zit.

Het is een complexe taak om de hoeveelheid aanwezige energie in een accu te definiëren. Dit aangezien de ouderdom van de accu, de accustroom en de temperatuur allen invloed op de actuele capaciteit van de accu hebben. De Expert Modular is voorzien van geavanceerde meetcircuits en complexe software algoritmes, om de exacte resterende capaciteit van de accu te bepalen.

Naast het aanbieden van een nauwkeurige laadstatus in %, helpt de Expert Modular gebruikers ook hoe de beste levensduur uit de accu te krijgen. De levensduur van accu's wordt negatief beïnvloed door excessief diepe ontlading, onder- of overlading en/of hoge temperaturen. De gebruiker kan dergelijk misbruik makkelijk detecteren op het duidelijke scherm van de Expert Modular. Ook

kunnen alarmen geactiveerd worden wanneer er bepaalde grenzen overschreden zijn, zodat er meteen maatregelen ondernomen kunnen worden. Al deze functies zijn bedoeld om de levensduur van de accu te verlengen en zal op langere termijn dus kosten besparen.

1.4 Expert Modular bijzonderheden

De Expert Modular is een zeer geavanceerde accu monitor uit onze nieuwste generatie. Deze bestaat uit een intelligente actieve shunt en een separate bedienings- en display unit (CDU). De shunt heeft gestandaardiseerde basisafmetingen voor een perfecte integratie met onze DC Modular serie, welke uit busbars en zekeringhouders voor hoge stromen bestaat.

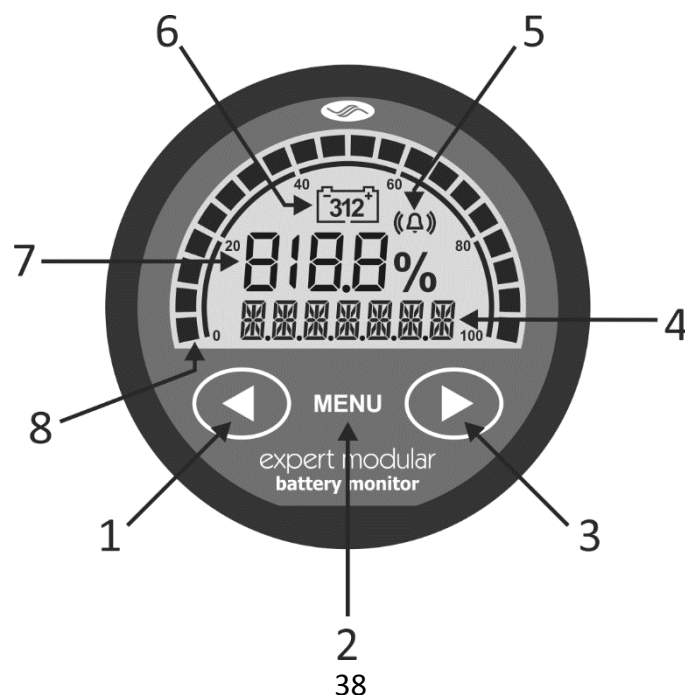
Naast het tonen van de actuele laadstatus van uw accu, biedt de Expert Modular vele extra functies om uw accu systeem optimaal te kunnen controleren. Eventueel kan er ook externe apparatuur aangestuurd worden. De Expert Modular is geschikt voor lood- en Lithium (LiFePO4) accu's.

De Expert Modular kan tot drie accubanken monitoren. De ingangen van accubank 2 en 3 kunnen ook voor andere doeleinden geconfigureerd worden, zoals middelpuntspanningsmeting, sleutelschakelaar ingang of display verlichtingsbesturing. De Expert Modular accu monitor kan gelijkstromen tot 600A (500A continu) en spanningen tot 70Vdc meten. Zo kan elke lood- of lithium accu van 12V tot en met 48V direct aangesloten worden.

De installatie tijd is minimaal. Naast één voedingsdraad voor de actieve shunt is er slechts een enkele 'QLink' (QuickLink) kabel tussen de shunt en de CDU nodig. Daarnaast dient de minkabel van de accu onderbroken te worden om de shunt er tussen te plaatsen. De Expert Modular is uitgevoerd met twee QLink poorten. In de meest eenvoudige installatie wordt één van deze poorten gebruikt voor de verbinding naar de CDU. De tweede poort kan worden gebruikt voor het aansturen van optionele accessoires, zoals een communicatie interface of de alarm relais uitbreidingskit.

1.5 CDU display en bedieningsoverzicht

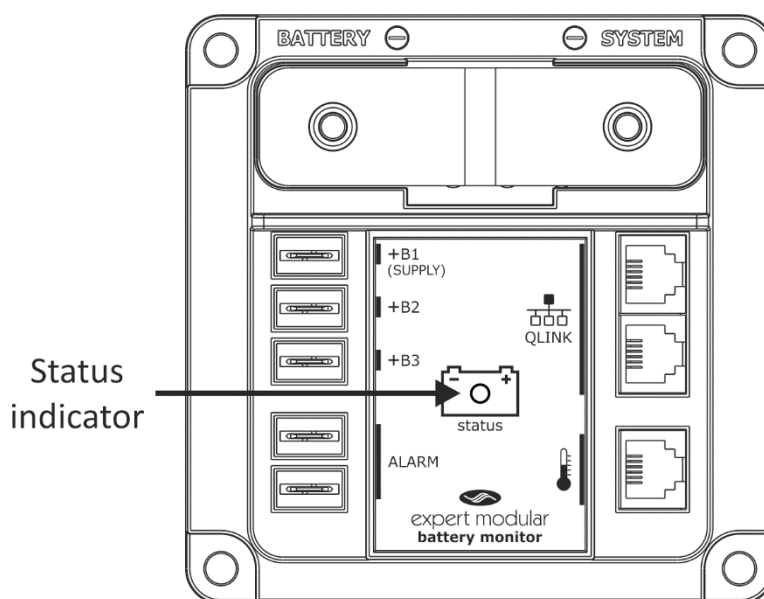
De onderstaande afbeelding toont de inhoud van het display en de bedieningstoetsen.



1. Linker toets (<) of vorige waarde
2. Menu- of Enter toets
3. Rechter toets (>) of volgende waarde
4. 7 karakter informatieveld
5. Alarm indicator
6. Accu selectie indicator
7. Indicatieveld voor de laadstatus (ook voor Functie, Status en historie parameter nummers)
8. Laadstatus (SoC) indicator. Het 5 segmenten tellende 0 - 100% raster toont een animatie wanneer er een laadstroom (draait met de klok mee) of een ontladstroom (draait tegen de klok in) aanwezig is. De animatie snelheid zal toenemen wanneer de laad- of ontladstroom toeneemt.

1.6 De status indicator van de actieve shunt

De aansluitingen en installatie details van de actieve shunt staan reeds vermeld in het installatievoorschriftenblad. De statusindicator van de shunt verdient echter speciale aandacht. Zie de onderstaande afbeelding voor locatie van deze statusindicator:



De statusindicator kent meerdere operatiemodi welke onderling verschillen in kleur of flits interval. Zie de onderstaande tabel voor een overzicht van de operatiemodi:

Tabel 1

Status kleur	Status flits interval ¹⁾	Omschrijving
Groen	Langzaam	Hoofd accu in orde (SoC > 50%)
Oranje	Langzaam	Hoofd accu moet opgeladen worden (SoC = 30 – 50%)
Rood	Langzaam	Hoofd accu leeg, onmiddellijk opladen (SoC < 30 %)
Rood	Snel	Foutmelding
Oranje	Snel	Initialiseren

¹⁾ Status flits interval tijden zijn 2 seconden voor 'Langzaam' en 0,5 seconden voor 'Snel'

2. SNELSTART

2.1 Algemeen

Dit hoofdstuk beschrijft de minimale hoeveelheid stappen die nodig zijn om uw Expert Modular correct te laten werken. Verondersteld wordt dat de bijgevoegde installatievoorschriften zorgvuldig zijn opgevolgd en dat de Expert Modular voor de eerste keer ingeschakeld wordt. Hierna zal de zogenaamde Setup wizard automatisch starten. Indien de Setup wizard niet start bij het aanzetten en gewoon naar de normale gebruiksmodus springt, is de Expert Modular reeds eerder geconfigureerd. In dat geval kunt u kiezen om een reset naar de standaard fabrieksinstellingen uit te voeren (zie hoofdstuk 7 voor meer informatie) en opnieuw te starten. Leest u alstublieft het volgende hoofdstuk door voor meer details over de Setup wizard.

2.2 De Setup wizard

De Setup wizard zal u door een aantal basisstappen leiden die essentieel zijn voor een correct functionerende Expert Modular. Het is niet mogelijk om een andere Functie instelling te benaderen voordat de installatie wizard afgerond is.

Step 1-2: 'Main' accutype



Het display zal starten met het accu type selectiescherm. U kunt de linker- (<) en rechter (>) toetsen gebruiken om tussen 'AGM' (standaard), 'GEL', 'Flooded' en 'Lithium LiFePO4' te bladeren. Raadpleegt u alstublieft uw accu gebruiksaanwijzing of leverancier voor het achterhalen van uw juiste accutype. Zodra de selectie is gemaakt dient de MENU knop ingedrukt te worden om naar de volgende stap te gaan.

Step 2-2: 'Main' accucapaciteit



De standaard waarde voor de accucapaciteit is 200Ah. Dit kan veranderd worden door middel van de linker (<) en rechter (>) toetsen totdat de gewenste waarde is bereikt. De standaard waarde van de accucapaciteit is gebaseerd op een ontladingstijd van 20 uur. Indien uw accucapaciteit is gebaseerd op een andere ontladingstijd, dan kan dit later in Functie F1.2 (zie

hoofdstuk 6.1) aangepast worden. Zodra de selectie gemaakt is, dient de MENU toets voor 3 seconden ingedrukt te worden om de Setup wizard af te ronden.



Indien u later wijzigingen in het 'Main' accutype of de capaciteit wilt maken, kunt u dit altijd doen in de Functies F1.0 en F1.1 (zie hoofdstuk 6.1)



De Setup wizard bevat geen configuratie stappen voor accu banken die aangesloten zijn op de B2 en B3 ingangen. Indien uw systeem een tweede of derde accu bevat, configureert u deze manueel door middel van Functies F2 en F3 (zie hoofdstuk 6.2 en 6.3).

Nadat de Setup wizard afgerond is, heeft de Expert Modular een paar seconden nodig om uw accu te analyseren voor de bepaling van de nominale accuspanning en de huidige laadtoestand (%). De laadtoestand uitlezing zal tijdens de calculatie een kleine animatie tonen.



Indien een lithium accu type is geselecteerd, zal alleen de nominale accuspanning bepaald worden. Een startwaarde voor de laadstatus zal nog niet beschikbaar zijn en wordt getoond als '- - %'. Om een exacte laadstatus waarde te krijgen, is een complete laadcyclus nodig.



Voor de hoogste nauwkeurigheid is het belangrijk dat de accu tijdens de analyse niet geladen of ontladen wordt!

Indien uw accu een andere nominale spanning heeft dan vermeld staat in tabel 2, dient u dit manueel te wijzigen in de geavanceerde Functie A07.

Tabel 2 geeft aan hoe de Expert Modular de nominale spanning van de accu bank vaststelt. Deze tabel is geldig voor alle drie de ingangen. Houd er alstublieft rekening mee dat ingangen +B2 en +B3 geen LiFePO4 accu's ondersteunen. Zoals u kunt zien in tabel 2, wordt ook het aantal geschatte accucellen genoemd. Behalve voor individuele 2V lood- of 3V lithium cellen, bevatten alle accu's een aantal interne cellen in serie. Een 12V loodaccu bijvoorbeeld, bevat 6 interne cellen. Het aantal cellen is belangrijk voor de Expert Modular, aangezien de calculatie algoritmen hierop gebaseerd zijn voor een optimale nauwkeurigheid.

Tabel 2

Gemeten spanning	Geschatte nominale spanning voor op <u>lood gebaseerde</u> accu (aantal interne cellen)	Geschatte nominale spanning voor <u>LiFePO4 gebaseerde</u> accu (aantal interne cellen)
Vbatt < 5.0V	-	-
5.0 < Vbatt < 7.5V	6V (3 cellen)	6V (2 cellen)
7.5 < Vbatt < 10.0V	6V (3 cellen)	9V (3 cellen)
10.0 < Vbatt < 15.0V	12V (6 cellen)	12V (4 cellen)
15.0 < Vbatt < 20.0V	18V (9 cellen)	18V (6 cellen)
20.0 < Vbatt < 30.0V	24V (12 cellen)	24V (8 cellen)
30.0 < Vbatt < 40.0V	36V (18 cellen)	36V (12 cellen)
VBatt > 40.0V	48V (23 cellen)	48V (16 cellen)

Zodra de Expert Modular de geschatte waarde van de laadstatus toont, is het klaar voor gebruik! Na verloop van tijd, zal het de accu beter leren kennen en de geschatte laadstatus zal steeds nauwkeuriger worden.

3. NORMALE GEBRUIKSMODUS

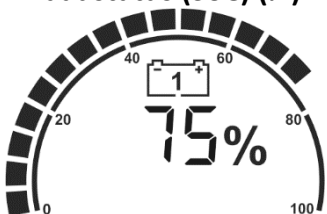
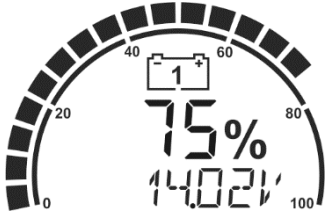
3.1 Overzicht van parameter uitlezingen

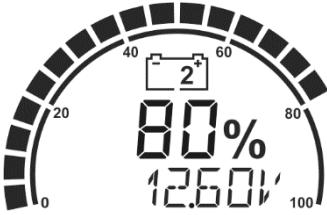
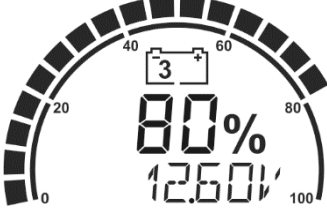
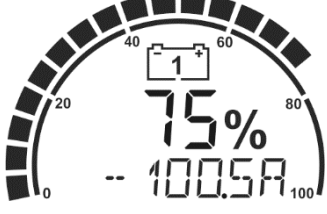
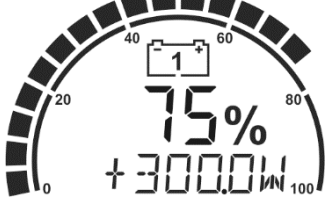
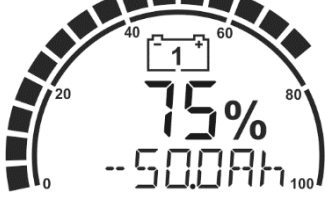
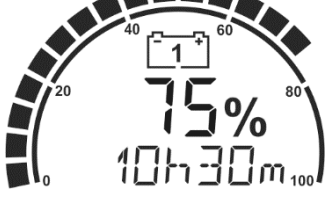
In de normale gebruiksmodes, kan de Expert Modular een grote hoeveelheid belangrijke accu parameters tonen. Toegang tot elke parameter is te krijgen door middel van het drukken op de linker (<) of rechter (>) toetsen. De belangrijkste parameter is de laadstatus in %. Deze waarde zal altijd getoond worden en is gekoppeld aan de ronde indicatorbalk aan de buitenste rand van het display. Tevens kan de Expert Modular een tweede parameter tonen op de onderste regel van het display.

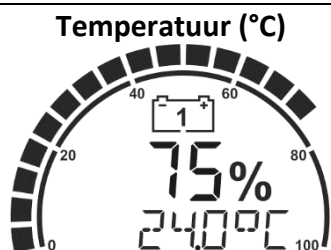
Standaard zijn de parameters spanning, stroom, tijd-te-gaan en temperatuur ingeschakeld, waarbij de temperatuur alleen wordt weergegeven als er een optionele temperatuur sensor is aangesloten. Aanvullende parameters die standaard zijn uitgeschakeld zijn vermogen en Ampère-uren. De weergave van individuele parameters kunnen ingeschakeld of uitgeschakeld worden door middel van de Functies F9.0 tot F9.8.

Met de standaard instellingen verdwijnt de tweede parameter automatisch na 120 seconden, gemeten vanaf het laatste moment dat de Expert Modular bediend is geweest. Dit houdt het display overzichtelijk onder normale condities en zal de voorkeur hebben bij minder technische eindgebruikers. Met Functie F9.9 kan deze tijd gewijzigd worden, of de optie geselecteerd worden om de tweede parameter altijd te blijven weergeven (auto hide = OFF). De onderstaande tabel toont alle beschikbare parameter uitlezingen:

Tabel 3

<p style="text-align: center;">Laadstatus (SoC) (%)</p> 	<p>De laadstatus (SoC) is de belangrijkste accu parameter. Het geeft exact de resterende capaciteit van de accu weer. Deze waarde is gecompenseerd voor alle bekende accu variabelen zoals leeftijd, laad/ontlaadstroom en temperatuur. 100% geeft een volledig geladen accu weer, terwijl 0% een compleet lege accu weergeeft. Gemiddeld genomen dient een op lood gebaseerde accu opgeladen te worden wanneer de laadstatus onder de 50% is gezakt. Bij op lithium gebaseerde accu's is dit niveau meestal een stuk lager. Raadpleeg hiervoor de accu documentatie.</p>
<p style="text-align: center;">'Main' accu spanning (V)</p> 	<p>Toont de spanning van de 'Main' (hoofd-) accu bank welke is aangesloten op de +B1 ingang.</p>

<p>Accu bank 2 spanning (V)</p> 	<p>Toont de spanning van accu bank 2 (aangesloten op de +B2 ingang). Deze waarde kan alleen getoond worden als de +B2 ingang geconfigureerd is als een tweede accu ingang (zie Functie F2.0).</p>
<p>Accu bank 3 spanning (V)</p> 	<p>Toont de spanning van accu bank 3 (aangesloten op de +B3 ingang). Deze waarde kan alleen getoond worden als de +B3 ingang geconfigureerd is als een derde accu ingang (zie Functie F3.0).</p>
<p>'Main' accu stroom (A)</p> 	<p>Toont de huidige 'Main' accu stroom. Een negatieve waarde betekent een ontladstroom en een positieve waarde een laadstroom.</p>
<p>'Main' accu vermogen (W)</p> 	<p>Toont het huidige vermogen van de 'Main' accu. Een negatieve waarde betekent dat dit vermogen onttrokken wordt van de accu, terwijl een positieve waarde het door de accu geconsumeerde vermogen aangeeft. Deze uitlezing staat standaard uitgeschakeld en kan ingeschakeld worden door middel van Functie F9.2.</p>
<p>'Main' accu Amp.-uren (Ah)</p> 	<p>Toont de hoeveelheid ontladen Ampere-uren van de accu. Deze uitlezing is standaard uitgeschakeld en kan ingeschakeld worden door middel van Functie F9.3.</p>
<p>'Main' accu tijd-te-gaan (h:m)</p> 	<p>Toont hoeveel tijd er nog over is bij de huidige ontlading, voordat de accu leeg is.</p>



Toont de temperatuur van de accu indien er een temperatuur sensor aangesloten is op de Expert Modular. De standaard temperatuureenheid is °C, maar kan ook in °F gezet worden door middel van Functie F10.3.

3.2 Display berichten

De Expert Modular kan een aantal status berichten weergeven op het display. Dit kunnen algemene status berichten zijn, maar ook alarm- of foutmeldingen. De onderstaande tabel toont de op dit moment beschikbare berichten.

Tabel 4

Bericht	Uitleg
'<accu naam> Battery Full'	The 'Main' accu is volledig opgeladen. '<accu naam>' wordt vervangen door de naam welke staat ingesteld in Functie 1.7
'Low Voltage'	Alarm voor lage accuspanning ¹⁾
'High Voltage'	Alarm voor hoge accuspanning ¹⁾
'Low Battery'	Alarm voor lage laadstatus (%) van de 'Main' accu ¹⁾
'Low Time Remaining'	Alarm voor lage tijd-te-gaan van de 'Main' accu ¹⁾
'High Charge Current'	Alarm voor hoge laadstroom van de 'Main' accu ¹⁾
'High Discharge Current'	Alarm voor hoge ontlaadstroom van de 'Main' accu ¹⁾
'Low Temperature'	Alarm voor lage temperatuur van de 'Main' accu ¹⁾
'High Temperature'	Alarm voor hoge temperatuur van de 'Main' accu ¹⁾
'High Midpoint Deviation'	Alarm voor hoge middelpuntspanningsafwijking van de 'Main' accu ¹⁾

¹⁾ Het nummer binnen het accu pictogram geeft aan op welke accu het bericht betrekking heeft.

3.3 Synchronisatie

De Expert Modular is een nieuwe generatie accu monitor die niet specifiek een volledige synchronisatie vereist voor het daadwerkelijke gebruik (behalve bij LiFePO4 accu's). De intelligente interne algoritmen kunnen bij het opstarten al een laadstatus schatten door het uitvoeren van een korte accu analyse. In tegenstelling tot veel andere accu monitoren op de markt, zal de Expert Modular niet makkelijk uit synchronisatie raken wanneer de accu niet vaak genoeg volledig opgeladen (gesynchroniseerd) wordt.

Niettemin is het voor de meest accurate laadstatus uitlezing, aan te raden om de Expert Modular regelmatig met uw accu te synchroniseren. Een synchronisatie stap betekent niets meer dan het uitvoeren van een complete laadcyclus op uw accu. De Expert Modular zal automatisch detecteren wanneer er een volledige laadcyclus is uitgevoerd en zal de laadstatus terugzetten naar 100%.

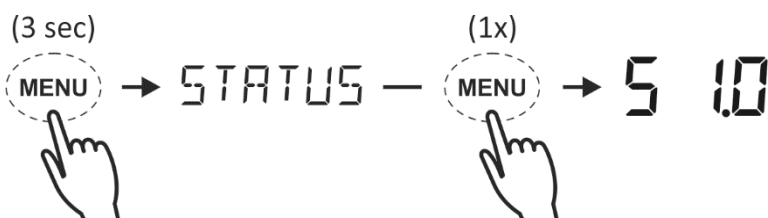
Het periodiek uitvoeren van een volledige laadcyclus is ook belangrijk om de accu gezond te houden en zal de levensduur verlengen.



Naast de automatische synchronisaties, kunt u de Expert Modular en uw accu ook manueel synchroniseren, indien u er zeker van bent dat de accu volledig geladen is. Dit kan bereikt worden door de linker (<) en rechter (>) toets tegelijkertijd voor 3 seconden in te drukken. Na deze 3 seconden zal de laadstatus teruggezet worden naar 100%.

4. STATUS MENU

Het Status menu is een uitleesmenu, welke de status van diverse Expert Modular items toont. Dit menu kan bereikt worden via de volgende toets combinatie:



Wanneer het Status menu bereikt is, kunt u de linker (<) en rechter (>) toetsen gebruiken om door de diverse status items te bladeren. Door op de MENU toets te drukken, kan het op dat moment geselecteerde status item bekeken worden. Door opnieuw de MENU toets in te drukken, kunt u terug stappen naar het Status menu. Vanuit elke menu positie kan worden terug gestapt naar de normale mode door de MENU toets voor 3 seconden in te drukken. De Expert Modular zal automatisch na 30 seconden terug gaan naar de normale gebruiksmode indien er gedurende die tijd geen toetsen worden ingedrukt.

De volgende Status menu items zijn beschikbaar:

Tabel 5

Status item	Status beschrijving
S 1.0	'Name'. Toont de naam van dit product.
S 1.1	'Firmware version'. Toont de firmware (software) versie van dit product.
S 1.2	'Hardware version'. Toont de hardware versie van dit product.
S 1.3	'Serial number'. Toont het serienummer van dit product.
S 2.0	'Alarm 1'. Toont of Alarm 1 geactiveerd is.
S 2.1	'Alarm 2'. Toont of Alarm 2 geactiveerd is.
S 2.2	'Alarm 3'. Toont of Alarm 3 geactiveerd is.
S 2.3	'Alarm 4'. Toont of Alarm 4 geactiveerd is.
S 3.0	'State of Health (SoH)'. Toont de algemene conditie van uw accu systeem.
S 3.1	'Midpoint voltage'. Toont de huidige middelpuntspanningswaarde.
S 3.2	'Midpoint deviation'. Toont het huidige afwijkingspercentage van de middelpuntspanning.
S 4.0	'Total hours'. Toont het aantal uren dat dit product in gebruik is.

S 4.1	'Maintenance hours'. Toont het aantal uren voordat er onderhoud nodig is.
S 4.3	'Hours since charged'. Toont het aantal uren vanaf wanneer de accu voor het laatst opgeladen is.
S 4.4	'Hours since synchronized'. Toont het aantal uren nadat de Expert Modular voor het laatst gesynchroniseerd is met de 'Main' accu.

5. HISTORIE MENU

Het Historie menu is een uitleesmenu welke de historische data van de Expert Modular toont. Historische data zijn zogenaamde bijzondere gebeurtenissen welke worden opgeslagen in het interne geheugen. Dit menu kan met de volgende toets combinatie bereikt worden:



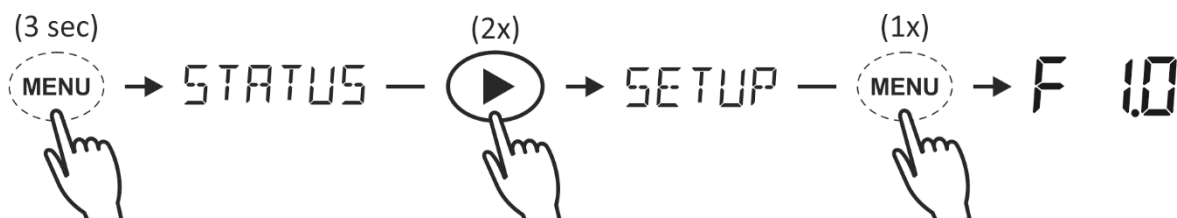
Wanneer het Historie menu bereikt is, kunt u de linker (<) en rechter (>) toetsen gebruiken om door de diverse historie items te bladeren. Door op de MENU toets te drukken, kan het geselecteerde Historie item bekeken worden. Door opnieuw de MENU toets in te drukken, kunt u terug stappen naar het Historie menu. Vanuit elke menu positie kan weer worden terug gestapt naar de normale gebruiksmodes door de MENU toets voor 3 seconden in te drukken. De volgende Historie menu items zijn beschikbaar :

Tabel 6

Historie item	Historie beschrijving
H 1.0	'Average discharge (Ah)'. Gemiddelde ontlading van de 'Main' accu in Ah. Dit getal wordt opnieuw berekend na elke synchronisatie.
H 1.1	'Average discharge (%)'. Gemiddelde ontlading van de 'Main' accu in %. Dit getal wordt opnieuw berekend na elke synchronisatie.
H 1.2	'Deepest discharge (Ah)'. Diepste ontlading van de 'Main' accu in Ah.
H 1.3	'Deepest discharge (%)'. Diepste ontlading van de 'Main' accu in %.
H 1.4	'Total Ah removed'. Het totaal aantal Ampere-uren dat is ontladen uit de accu. Wanneer dit getal de 999Ah overschrijdt, wordt omgeschakeld naar de eenheid kAh en moet de getoonde waarde met 1000 vermenigvuldigd worden.
H 1.5	'Total Ah charged'. Het totaal aantal Ampere-uren dat is opgenomen door de 'Main' accu. Wanneer dit getal de 999Ah overschrijdt, wordt omgeschakeld naar de eenheid kAh en moet de getoonde waarde met 1000 vermenigvuldigd worden.
H 1.6	'Total kWh removed'. Het totaal aantal kWh dat is ontladen uit de 'Main' accu. Wanneer dit getal de 999kWh overschrijdt, wordt omgeschakeld naar de eenheid MWh.
H 1.7	'Total kWh charged'. Het totaal aantal kWh dat is geconsumeerd door de 'Main' accu. Wanneer dit getal de 999kWh overschrijdt, wordt omgeschakeld naar de eenheid MWh.

6. FUNCTIE SETUP MENU

In het Functie setup menu, kan uw Expert Modular naar behoefte worden aangepast. Dit menu kan alleen benaderd worden nadat u de initiële Setup wizard heeft uitgevoerd. Dit menu kan met de volgende toets combinatie bereikt worden:



Wanneer het Functie setup menu bereikt is, kunt u de linker (<) en rechter (>) toetsen gebruiken om door de diverse Functies te bladeren. Door op de MENU toets te drukken, kan de waarde van de geselecteerde Functie bekeken worden. De linker (<) en rechter (>) toetsen kunnen nu gebruikt worden om deze waarde te wijzigen. Door opnieuw op de MENU toets te drukken kan worden terug gestapt naar het Functie setup menu. Vanuit elke menu positie kan worden terug gestapt naar de normale modus door de MENU toets voor 3 seconden in te drukken. Hierbij zullen tevens alle gewijzigde Functie waarden opgeslagen worden in het geheugen. Wanneer in het Functie setup menu voor 90 seconden geen toetsen worden ingedrukt, zal de Expert Modular automatisch terug stappen naar de normale mode zonder de gewijzigde Functie waarden op te slaan. Alle beschikbare Functies worden in de volgende hoofdstukken besproken.



Wanneer het bericht 'Locked' in het display verschijnt bij het aanpassen van één van de Functies, moet de Expert Modular eerst ontgrendeld worden. Zie hoofdstuk 8 voor meer informatie.

6.1 'Main' accu bank 1 eigenschappen

F1.0	'Battery type'. Kies het type van uw accu. Tabel 7 toont alle beschikbare types.		
	Standaard: AGM	Bereik: zie tabel 7	

Tabel 7

Accu type	Beschrijving
AGM	Gemiddelde 'deep cycle' gesloten lood accu met 'Absorbed Glass Matt' opbouw.
GEL	Gemiddelde 'deep cycle' gesloten lood accu met elektrolyt in gel vorm.
Flooded	Gemiddelde 'natte' lood accu.
LiFePO4	Gemiddelde Lithium ijzer fosfaat accu (geldt niet voor +B2 and +B3 ingangen)

F1.1	'Battery capacity'. De 'Main' accu capaciteit in Ampere-uren (Ah).		
	Standaard: 200Ah	Bereik: 10 – 10000Ah	Stapgrootte: variabel

F1.2	'Nominal discharge rate' (C-rating). De ontladingstijd (in uren) waarbij uw accu fabrikant de capaciteit heeft geclassificeerd.		
	Standaard: 20uur	Bereik: 1 – 20uur	Stapgrootte: 1uur

F1.3	'Nominal temperature'. De temperatuur waarbij de accu fabrikant de capaciteit van uw accu geassocieerd heeft.		
	Standaard: 20°C	Bereik: 0 – 40°C	Stapgrootte: 1°C

F1.4	'Peukert's exponent'. Peukert's exponent representeert het effect van reducerende accu capaciteit bij grotere ontladstromen. Wanneer de Peukert waarde van uw accu onbekend is, wordt aanbevolen deze op "1.17" te laten staan. Een waarde van "1.00" schakelt de Peukert compensatie uit en kan ook worden gebruikt voor op Lithium gebaseerde accu's.		
	Standaard: 1.17	Bereik: 1.00 – 1.50	Stapgrootte: 0.01

F1.6	'Battery temperature'. In deze Functie kan de gemiddelde accu temperatuur aangepast worden als er geen temperatuur sensor aangesloten is. Indien er wel een temperatuur sensor aangesloten is, wordt de temperatuur uitlezing in de normale gebruiksmode automatisch ingeschakeld.		
	Standaard: 20°C	Bereik: -20°C – 50°C	Stapgrootte: 1°C

F1.7	'Battery bank 1 name'. Accu bank 1 naam. Kies een display naam voor uw accu bank welke het dichtst bij uw applicatie staat.		
	Standaard: MAIN	Bereik: zie tabel 8	

Tabel 8

Accu bank naam	Beschrijving
Bank 1	Accu bank 1
Bank 2	Accu bank 2
Bank 3	Accu bank 3
Main	'Main' accu bank
Aux.	'Auxiliary' accu bank
Aux.1	'Auxiliary' accu bank 1
Aux.2	'Auxiliary' accu bank 2
Primary	Eerste accu bank
Secndry	Tweede accu bank
Start	Start accu
Service	Service accu
Accesry	Accessoire accu
House	Huis accu
Port	Poort accu
Starbrd	Stuurboord accu
Power	Vermogen accu
Gen.Strt	Generator start accu
Bowtrst	Boogschroef accu
Radio	Radio accu
Vehicle	Auto accu
Trailer	Trailer accu
Drive	Aandrijflijn accu
Brake	Rem accu

Solar	Zonne-energie accu
Other	Andere accu

6.2 Accu bank 2 eigenschappen

F2.0	'Battery bank 2 function'. Kies de functie voor de +B2 ingang.		
	Standaard: DISABLE	Bereik: zie tabel 9	

Tabel 9

Functie	Beschrijving
DISABLE	Ingang is niet in gebruik.
AUX.BAT	Gebruik de ingang voor het monitoren van een extra accu bank.
MAIN.BAT	Gebruik de ingang voor het meten van de spanning van de 'Main' accu bank. Dit kan nuttig zijn bij systemen met een lange voedingsdraad naar de +B1 input. Om meetfouten te voorkomen vanwege spanningsval over de gecombineerde voeding/meet draad, kan de spanning ook onafhankelijk gemeten worden via de +B2 of +B3 ingang.
MIDPNT	Gebruik de ingang voor middelpunt spanningsmeting in 24V en 48V systemen. Voor meer informatie over middelpunt spanningsmeting, zie appendix 1 in de online versie van deze handleiding, beschikbaar op www.tbs-electronics.nl/downloads
KEYSW.	Gebruik de ingang om een externe sleutel schakelaar aan te sluiten, waarmee het CDU display uit te zetten is. Dit kan gebruikt worden om een uitgeschakelde accu monitor na te bootsen indien deze geïnstalleerd is in het dashboard van een elektrisch aangedreven voertuig. Het CDU display zal nog steeds kortstondig ingeschakeld worden wanneer er een toets op het frontpaneel wordt ingedrukt. De actieve shunt zal op de achtergrond blijven werken. Een spanning onder 1V zal het display uitschakelen en een spanning boven 1.5V zal het inschakelen.
HOURENT	Gebruik de ingang om de uren telling te sturen (totale- en onderhoudsuren). Een spanning boven 1.5V zal de uren telling activeren. Een spanning onder 1V zal de uren telling pauzeren. Deze optie kan aangewend worden om de gebruikte operationele uren van het complete systeem op te tellen, zoals bij een heftruck.
BKLIGHT	Gebruik de ingang om de achtergrond verlichting van het CDU display in- of uit te schakelen. Een spanning boven 1.5V zal de achtergrond verlichting inschakelen en een spanning onder 1V weer uitschakelen.

F2.1	'Battery bank 2 type' (zal alleen getoond worden als F2.0 op "AUX.BAT" staat). Kies het type van uw accu.		
	Standaard: AGM	Bereik: zie tabel 7	

F2.2	'Battery bank 2 name' (zal alleen getoond worden als F2.0 op "AUX.BAT" staat). Kies een display naam voor uw accu bank welke het dichtst bij uw applicatie staat.		
	Standaard: AUX.1	Bereik: zie tabel 8	

6.3 Accu bank 3 eigenschappen

F3.0	'Battery bank 3 function'. Kies de functie voor de +B3 ingang.		
	Standaard: DISABLE	Bereik: zie tabel 9	
F3.1	'Battery bank 3 type' (zal alleen getoond worden als F3.0 is op "AUX.BAT" staat). Kies het type van uw accu.		
	Standaard: AGM	Bereik: zie tabel 7	
F3.2	'Battery bank 3 name' (zal alleen getoond worden als F3.0 op "AUX.BAT" staat). Kies een display naam voor uw accu bank welke het dichtst bij uw applicatie staat.		
	Standaard: AUX.2	Bereik: zie tabel 8	

6.4 Systeem eigenschappen

F4.0	'Time remaining averaging filter'. Specificeert het tijdsraam van het schuivend gemiddelde filter voor de tijd-te-gaan uitlezing. Er zijn 4 instellingen mogelijk, waarbij instelling "0" de snelste reactie tijd geeft en instelling "3" de traagste. De beste instelling hangt af van het type belasting op uw accu en uw persoonlijke voorkeur.		
	Standaard: 1	Bereik: 0 – 3	Stap grootte: 1
F4.1	'Enable maintenance hour count' (onderhoudsinterval inschakelen). Wanneer deze Functie op "OFF" wordt gezet, worden alleen de operationele uren bij elkaar opgeteld. Operationele uren telling wordt gestart zodra de Expert Modular is ingeschakeld (behalve als de Functies F2.0 of F3.0 op "HOURCNT" zijn gezet. Dan worden de operationele uren alleen geteld als de +B2 of +B3 ingang 'hoog' is). Wanneer deze Functie op "ON" wordt gezet, worden de getelde uren afgetrokken van het aantal onderhoudsinterval uren ingesteld in Functie F4.2.		
	Standaard: OFF	Bereik: OFF / ON	
F4.2	'Maintenance interval' (onderhoudsinterval uren). Kies een tijdschema voor onderhoud. Wanneer Functie F4.1 op "ON" gezet is, worden de operationele uren afgetrokken van het in deze Functie ingestelde onderhoudsinterval. Er zal automatisch een onderhoudsalarm bericht op het display verschijnen, zodra het onderhoudsinterval 0 uren bereikt heeft.		
	Standaard: 5000uur	Bereik: 100 – 100000uur	Stap grootte: 100uur

6.5 Alarm eigenschappen

De Expert Modular biedt vier onafhankelijk te configureren alarmen. Dit levert een grote flexibiliteit op voor de installateur. Of u nu vier verschillende alarm typen wilt configureren, of slechts één alarm type kiest welke op vier verschillende waarden actief moet worden, er zijn bijna ongelimiteerde mogelijkheden. Vooral indien er een optionele alarm uitbreidingskit wordt toegevoegd aan uw Expert Modular systeem. Hierdoor kan elk alarm een specifiek alarm relais activeren.

F5.0	'Alarm 1 type'. Kies welke parameter dit alarm zal activeren. De standaard "SOC.Low" zal het alarm activeren indien de laadstatus onder deze waarde komt. Alle beschikbare alarmen zijn beschreven in tabel 10.		
	Standaard: SOC.Low	Bereik: zie tabel 10	

Tabel 10

Alarm type (accu nr.)	Aan waarde	Uit waarde	Bereik	Alarm beschrijving
OFF	-	-	-	Alarm wordt niet gebruikt.
V.LOW (bank1)	10.5V	11.0V	7.0V - 70.0V	Lage accuspanning. Wanneer de spanning onder de Aan waarde komt, zullen de gekoppelde alarmen geactiveerd worden. Wanneer de spanning boven de Uit waarde komt, zullen deze alarmen weer gedeactiveerd worden.
V.HIGH (bank1)	16.0V	15.5V		Hoge accuspanning. Wanneer de spanning boven de Aan waarde komt, zullen de gekoppelde alarmen geactiveerd worden. Wanneer de spanning onder de Uit waarde komt, zullen deze alarmen weer gedeactiveerd worden.
SOC.LOW (bank1)	40%	80%	0% - 99%	Lage laadstatus. Wanneer de laadstatus (SoC) onder de Aan waarde komt, zullen de gekoppelde alarmen geactiveerd worden. Wanneer de laadstatus boven Uit waarde komt, zullen deze alarmen weer gedeactiveerd worden.
TIME.LOW (bank1)	0u30m	1u00m	1min – 24uur	Lage tijd-te-gaan. Wanneer de tijd-te-gaan onder de Aan waarde komt, zullen de gekoppelde alarmen geactiveerd worden. Wanneer de tijd-te-gaan boven de Uit waarde komt, zullen deze alarmen gedeactiveerd worden.
I.CHARGE (bank1)	10.0A	9.0A	1.0A - 600.0A	Hoge laadstroom. Wanneer de laadstroom boven de Aan waarde komt, zullen de gekoppelde alarmen geactiveerd worden. Wanneer de laadstroom beneden de Uit waarde komt, zullen deze alarmen weer gedeactiveerd worden.
I.DISCH (bank1)	10.0A	9.0A		Hoge ontladstroom. Wanneer de ontladstroom boven de Aan waarde komt, zullen de gekoppelde alarmen geactiveerd worden. Wanneer de ontladstroom beneden de Uit waarde komt, zullen deze alarmen weer gedeactiveerd worden.

T.LOW (bank1)	0°C	1°C	-20°C .. +50°C	Lage accu temperatuur. Wanneer de temperatuur onder de Aan waarde komt, zullen de gekoppelde alarmen geactiveerd worden. Wanneer de temperatuur boven de Uit waarde komt, zullen deze alarmen weer gedeactiveerd worden.
T.HIGH (bank1)	40°C	39°C	-20°C .. +50°C	Hoge accu temperatuur. Wanneer de temperatuur boven de Aan waarde komt, zullen de gekoppelde alarmen geactiveerd worden. Wanneer de temperatuur onder de Uit waarde komt, zullen deze alarmen weer gedeactiveerd worden.
MIDPNT (bank1)	2.0%	0.5%	0.0% - 50.0%	Middelpunt spanningsafwijking. Wanneer de afwijking boven de Aan waarde komt, zullen de gekoppelde alarmen geactiveerd worden. Wanneer de afwijking onder de Uit waarde komt, zullen deze alarmen weer gedeactiveerd worden. Voor meer informatie over middelpunt spanningsmeting en de installatie, zie appendix 1 in de online versie van deze handleiding, beschikbaar op www.tbs-electronics.nl/downloads
V.LOW (bank2)	10.5V	11.0V	7.0V - 70.0V	Lage accu spanning. Wanneer de spanning onder de Aan waarde komt, zullen de gekoppelde alarmen geactiveerd worden. Wanneer de spanning boven de Uit waarde komt, zullen deze alarmen weer gedeactiveerd worden.
V.HIGH (bank2)	16.0V	15.5V		Hoge accu spanning. Wanneer de spanning boven de Aan waarde komt, zullen de gekoppelde alarmen geactiveerd worden. Wanneer de spanning onder de Uit waarde komt, zullen deze alarmen weer gedeactiveerd worden.
V.LOW (bank3)	10.5V	11.0V	7.0V - 70.0V	Lage accu spanning. Wanneer de spanning onder de Aan waarde komt, zullen de gekoppelde alarmen geactiveerd worden. Wanneer de spanning boven de Uit waarde komt, zullen deze alarmen weer gedeactiveerd worden.
V.HIGH (bank3)	16.0V	15.5V		Hoge accu spanning. Wanneer de spanning boven de Aan waarde komt, zullen de gekoppelde alarmen geactiveerd worden. Wanneer de spanning onder de Uit waarde komt, zullen deze alarmen weer gedeactiveerd worden.

F5.1	'Alarm 1 On value'. Alarm 1 Aan waarde. Activeert het alarm wanneer de parameter deze waarde heeft bereikt.		
	Standaard: zie tabel 10	Bereik: zie tabel 10	Stapgrootte: variabel
F5.2	'Alarm 1 Off value' (alarm 1 Uit waarde). Deactiveert het alarm wanneer de parameter deze waarde heeft bereikt.		
	Standaard: zie tabel 10	Bereik: zie tabel 10	Stapgrootte: variabel
F5.3	'Alarm 1 On delay' (alarm 1 Aan vertraging). Dit is de tijd dat aan de alarm Aan conditie van F5.1 voldaan moet worden voordat het alarm geactiveerd wordt.		
	Standaard: 10sec	Bereik: 0 – 3600sec	Stapgrootte: variabel
F5.4	'Alarm 1 Off delay' (alarm 1 Uit vertraging). Dit is de tijd dat aan de alarm Uit conditie van F5.2 voldaan met worden voordat het alarm gedeactiveerd wordt.		
	Standaard: 0sec	Bereik: 0 – 3600sec	Stapgrootte: variabel
F5.5	'Warning' (waarschuwing). Kies of u wel of niet het actieve alarm laat tonen op het display ('VIS.') of een akoestisch alarm wilt laten horen ('AUD'). Het akoestische alarm zal stoppen wanneer het alarm is opgelost of wanneer er een toets wordt ingedrukt. Wanneer het akoestische alarm niet wordt onderbroken, zal het alarm interval automatisch verlengen tegen tijd.		
	Standaard: VIS.+AUD	Bereik: OFF / VIS. / VIS.+AUD	
F5.7	'Alarm contact'. Kies welk alarm relais contact u wilt gebruiken voor dit alarm. Selecteer "OFF" om geen alarm contact te gebruiken. Selecteer "INT." om het interne alarm relais van de Expert Modular te gebruiken. Selecteer "EXT.1" tot "EXT.8" om een extern alarm contact te gebruiken (alleen te gebruiken met de optionele relais accessoires).		
	Standaard: INT.	Bereik: OFF / INT. / EXT.1 – EXT.8	

De alarmen 2, 3 and 4 kunnen respectievelijk geconfigureerd worden in Functie's F6.0 - F6.7, F7.0 – F7.7 and F8.0 – F8.7. Elke Functie reeks bevat dezelfde instellingen als alarm 1 (F5.0 – F5.7).

6.6 Display eigenschappen

Met behulp van deze Functies kan de normale gebruiksmodus gepersonaliseerd worden. U kunt kiezen om de uitlezing van bepaalde parameters in het onderste informatieveld, over te slaan wanneer deze niet interessant zijn. De laadstatus waarde wordt echter altijd in het bovenste parameterveld getoond en kan niet uitgeschakeld worden.

F9.0	'Show voltage' (toon spanning).		
	Standaard: ON	Bereik: OFF / ON	

F9.1	'Show current' (toon stroom).	
	Standaard: ON	Bereik: OFF / ON

F9.2	'Show power' (toon vermogen).	
	Standaard: OFF	Bereik: OFF / ON

F9.3	'Show Amp-hours' (toon Ampere-uren).	
	Standaard: OFF	Bereik: OFF / ON

F9.4	'Show time remaining' (toon tijd-te-gaan).	
	Standaard: ON	Bereik: OFF / ON

F9.5	'Show temperature' (toon temperatuur).	
	Standaard: ON	Bereik: OFF / ON

F9.7	'Show bank 2 voltage' (toon accubank 2 spanning). Alleen beschikbaar wanneer F2.0 staat ingesteld op "AUX.BAT"	
	Standaard: ON	Bereik: OFF / ON

F9.8	'Show bank 3 voltage' (toon accubank 3 spanning). Alleen beschikbaar wanneer F3.0 staat ingesteld op "AUX.BAT"	
	Standaard: ON	Bereik: OFF / ON

F9.9	'Auto hide parameter' (parameter automatisch verbergen). Met de standaard instelling zal de parameter in het onderste informatieveld automatisch verdwijnen na 120 seconden, totdat er weer een toets wordt aangeraakt. Dit houdt het display overzichtelijk in de normale gebruiksmodus en kan de voorkeur hebben van minder technische eindgebruikers. Wanneer automatisch verbergen staat ingesteld op "OFF", is de onderste parameter altijd zichtbaar.	
	Standaard: 120sec	Bereik: OFF / 5 – 300sec

6.7 Globale eigenschappen

F10.0	'Backlight timer'. Geeft de tijdsduur aan van de achtergrondverlichting van het display, nadat deze is geactiveerd. De achtergrondverlichting kan ook ingesteld worden op altijd aan ("ON") of altijd uit ("OFF").		
	Standaard: 30sec	Bereik: OFF / 5 – 300sec / ON	Stapgrootte: variabel

F10.1	'Backlight auto on'. Wanneer deze Functie staat ingesteld op "ON", wordt de achtergrondverlichting automatisch geactiveerd als de laad/ontlaadstroom boven de 1A komt.	
	Standaard: OFF	Bereik: OFF / ON

F10.2	'Alarm contact polarity'. Maakt het mogelijk om het interne alarm relais contact in te stellen tussen normaal open ("NO") of normaal gesloten ("NC").	
	Standaard: NO	Bereik: NO – NC

F10.3	'Temperature units'. Maakt het mogelijk tussen graden Celsius (°C) en graden Fahrenheit (°F) te kiezen in de temperatuur uitlezing.	
	Standaard: °C	Bereik: °C / °F

6.8 Geavanceerde eigenschappen

A01	'Auto-sync mode'. Kies welke methode te gebruiken om de Expert Modular automatisch te synchroniseren met de accu wanneer deze volledig opgeladen is. De standaard instelling is "STANDRD" en wordt aanbevolen voor de meeste systemen. De instelling "LEGACY" staat voor een automatische synchronisatie methode, welke ook gebruikt wordt in onze Expert Pro en Lite accu monitoren. Deze methode kan worden gebruikt wanneer de installateur meer controle wenst over de synchronisatie condities. Deze condities kunnen worden ingesteld in de Functies A02, A03, A04 en A05 wanneer A01 staat ingesteld op "LEGACY". Wanneer aan de condities van A02 en A03 voldaan worden gedurende de tijd welke staat ingesteld in A04, zal de accu als vol beschouwd worden en de laadstatus teruggezet naar 100%.	
	Standaard: STANDRD	Bereik: STANDRD / LEGACY

A02	'Auto-sync voltage' (verschijnt alleen wanneer A01 op "LEGACY" staat). De accuspanning moet hoger zijn dan dit niveau om de accu als volledig opgeladen te beschouwen. Deze waarde moet normaal gesproken ca. 0,1 – 0,3V onder de 'float' spanning van de lader liggen, wat de laatste fase van het laadproces is. De standaard waarde moet met 2 of 4 vermenigvuldigd worden als er respectievelijk 24V of 48V accubanken worden aangesloten op de Expert Modular.	
	Standaard: 13.2V	Bereik: 7.0 – 70.0V
		Stapgrootte: 0.1V

A03	'Auto-sync current' (verschijnt alleen wanneer A01 op "LEGACY" staat). Als de laadstroom onder dit percentage van de accucapaciteit (zie Functie F1.1) komt, zal de accu als volledig opgeladen worden beschouwd. Zorg ervoor dat deze waarde altijd hoger is dan de stroom waarmee de lader de accu onderhoudt of stopt met laden.	
	Standaard: 2.0%	Bereik: 0.5 - 10.0%
		Stapgrootte: 0.1%

A04	'Auto-sync time' (verschijnt alleen wanneer A01 op "LEGACY" staat). Gedurende deze tijd moet aan beide 'Auto-sync' parameters A02 en A03, onafgebroken voldaan worden om de accu als volledig opgeladen te beschouwen.	
	Standaard: 240sec	Bereik: 0 – 3600sec
		Stapgrootte: variabel

A05	'Auto-sync sensitivity' (verschijnt alleen wanneer A01 op "LEGACY" staat). Wijzig deze Functie alleen wanneer A02, A03 en A04 correct staan ingesteld, maar automatische synchronisatie nog niet goed werkt. Als automatische synchronisatie te lang duurt of nooit optreedt, moet deze waarde verlaagd worden. Als de Expert Modular te vroeg synchroniseert, moet deze waarde verhoogd worden.	
	Standaard: 5	Bereik: 0 – 10
		Stapgrootte: 1

A07	'Bank 1 series cell count'. Maakt het mogelijk om het aantal interne cellen van de aangesloten accu te wijzigen, welke reeds automatisch vastgesteld was na het afronden van de Setup Wizard. Zie tabel 2 in hoofdstuk 2.2 voor meer informatie.		
	Standaard: dynamisch	Bereik: 2 – 30	Stapgrootte: 1

A08	'Bank 2 series cell count' (Alleen beschikbaar wanneer F2.0 staat ingesteld op "AUX.BAT"). Maakt het mogelijk om het aantal interne cellen van de aangesloten accu te wijzigen, welke reeds automatisch vastgesteld was na het afronden van de Setup Wizard. Zie tabel 2 in hoofdstuk 2.2 voor meer informatie.		
	Standaard: dynamisch	Bereik: 2 – 30	Stapgrootte: 1

A09	'Bank 3 series cell count' (Alleen beschikbaar wanneer F3.0 staat ingesteld op "AUX.BAT"). Maakt het mogelijk om het aantal interne cellen van de aangesloten accu te wijzigen, welke reeds automatisch vastgesteld was na het afronden van de Setup Wizard. Zie tabel 2 in hoofdstuk 2.2 voor meer informatie.		
	Default: dynamic	Range: 2 – 30	Step size: 1

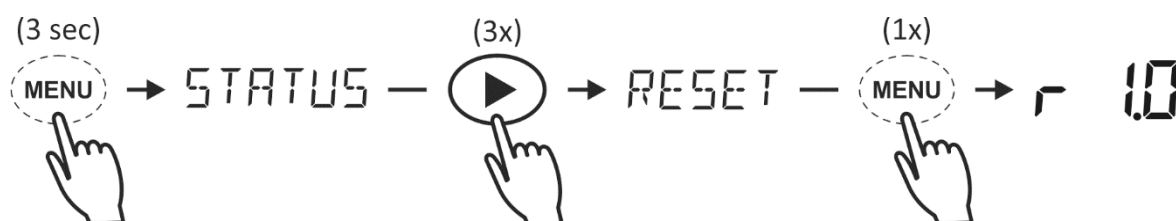
A12	'Temperature averaging filter'. Geeft de instelling aan van het stoorsignaalfilter op de temperatuursensor ingang. De standaard waarde van "1" zal prima werken voor de meeste applicaties. Alleen in het geval van lange temperatuursensorkabels en/of omgevingen met extreem hoge stoorsignalen, wordt geadviseerd deze Functie op "2" in te stellen.		
	Standaard: 1	Bereik: 0 – 2	Stapgrootte: 1



Alle gewijzigde Functies blijven in het interne geheugen van de Expert Modular opgeslagen. Ook wanneer de voedingsspanning onderbroken is geweest. Dit geldt ook voor de opgeslagen Status en Historie items.

7. RESET MENU

In het Reset menu, kunt u een aantal accu monitor items resetten. Dit menu kan bereikt worden via de volgende toets combinatie:



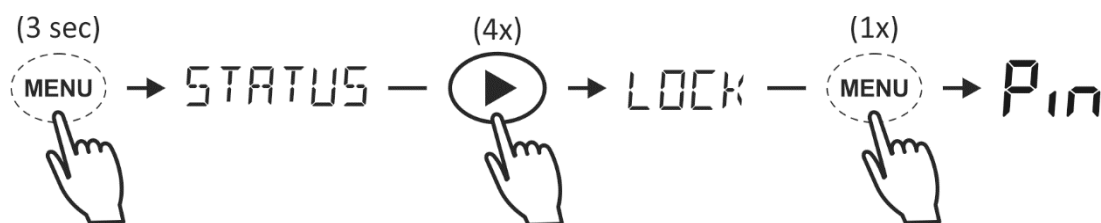
Wanneer het Reset menu bereikt is, kunt u de linker (<) en rechter (>) toetsen gebruiken om door de diverse reset items te bladeren. Door op de MENU toets te drukken, kan het op dat moment geselecteerde reset item bekeken worden. De standaard waarde voor alle reset items is "NO". Om een item daadwerkelijk te resetten, kunnen de linker- en rechertoetsen gebruikt worden om de waarde te wijzigen van "NO" naar "YES". Als de MENU toets opnieuw wordt ingedrukt, wordt er

terug gestapt naar het reset menu. Alle reset items welke staan ingesteld op "YES", zullen pas gereset worden wanneer wordt terug gestapt naar de normale gebruiksmodus door de MENU toets voor 3 seconden in te drukken. De volgende Reset menu items zijn beschikbaar:

Reset item	Reset beschrijving
r 1.0	'Reset Alarms'. Gebruik dit item om alle huidige alarmen te onderdrukken. Bijbehorende alarm contacten worden uit gezet evenals de alarm indicator op het display. Een onderdrukt alarm kan pas weer opnieuw geactiveerd worden wanneer eerst aan de alarm-uit condities voldaan wordt.
r 1.1	'Reset Maintenance Hours'. Reset de onderhoudsuren teller (Status item S4.1). Dit item is alleen van belang wanneer onderhoudsuren aangezet zijn (Functie F4.1 is "ON"). Gebruik dit reset item wanneer onderhoud is uitgevoerd.
r 1.2	'Reset Battery'. Gebruik dit item om de Status- en Historische waarden van uw huidige accu te resetten. Dit is bijvoorbeeld van toepassing nadat u een nieuwe accu met dezelfde specificaties als de vorige heeft geïnstalleerd.
r 1.3	'Factory Reset'. Dit reset item kan gebruikt worden om alle Functie-, Status- en Historische waarden te resetten naar de standaard fabriekswaarden.

8. VERGRENDEL MENU

In het Vergrendel menu kunnen de Functie- en Reset¹⁾ menu's van de Expert Modular vergrendeld of ontgrendeld worden door middel van een pincode. Door het vergrendelen van deze menu's kan voorkomen worden dat ongetrainde gebruikers de instellingen wijzigen. Dit menu kan bereikt worden via de volgende toets combinatie:



¹⁾ In het Reset menu zal alleen 'Reset Alarms (r1.0)' beschikbaar blijven wanneer de monitor vergrendeld is.

8.1 Het vergrendelen van de Expert Modular

Wanneer het Vergrendel menu is bereikt, zal het volgende invoerveld knipperend getoond worden:

□ _ _ _

De gewenste pincode kan nu ingevoerd worden, door de linker- en rechter toetsen te gebruiken voor het kiezen van een getal (0..9) op elk van de vier posities. Door op de MENU toets te drukken, kan naar de volgende getal positie gesprongen worden. Wanneer het vierde getal ingegeven is, zal een volgende druk op de MENU toets de pincode opslaan. Hierbij zal er op het display kort het bericht 'LOCK OK' getoond worden, voordat wordt teruggesprongen naar de normale gebruiksmodus. Vanaf nu kunnen de Functie- en Reset menu's alleen gelezen worden en er zijn geen wijzigingen meer

mogelijk. Wanneer er gedurende 15 seconden geen pincode wordt ingevoerd, zal de Expert Modular automatisch terug springen naar het hoofd menu.

8.2 Het ontgrendelen van de Expert Modular

Wanneer de Expert Modular ontgrendeld moet worden, zult u merken dat de menu naam 'LOCK' gewijzigd is naar 'UNLOCK'. Dit is een indicatie dat de monitor op dit moment nog vergrendeld is. Op dezelfde manier als reeds hierboven uitgelegd, kan het Ontgrendel menu bereikt worden en de eerder bepaalde pincode ingevoerd worden.

Wanneer de correcte pincode ingevoerd is, zal er op het display kort 'PIN OK' verschijnen voordat er wordt terug gesprongen naar de normale gebruiksmodus. Vanaf dat moment kunnen er weer wijzigingen gemaakt worden in de Functie en Reset menu's. Wanneer een incorrecte pincode ingevoerd wordt, zal er op het display kort 'FALSE' verschijnen voordat weer wordt terug gesprongen naar het knipperende invoerveld. Na drie incorrecte pogingen, zal de monitor terug springen naar de normale gebruiksmodus.

9. STORINGSTABEL

Probleem	Oplossing of suggestie
De monitor functioneert niet (geen LED indicatie op de shunt of display op de CDU)	<ul style="list-style-type: none"> • Controleer de shunt- en accu aansluitingen • Controleer de QLink kabel naar de CDU • Controleer of de zekeringen zijn geplaatst en of deze niet doorgebrand zijn • Controleer de accuspanning (moet > 6.5V zijn) • Probeer de monitor opnieuw op te starten door de voedingsdraad kort te onderbreken
Stroomuitlesing geeft incorrecte polariteit weer (stroom moet positief zijn bij het laden en negatief bij het ontladen van de accu)	<ul style="list-style-type: none"> • Shunt is verkeerd om geïnstalleerd. Zorg ervoor dat de 'Battery –' bout staat aangesloten op de minpool van de accu en de 'System –' bout op de retourleidingen van de verbruikers.
Er kunnen geen wijzigingen gemaakt worden in het Functie menu (de tekst 'Locked' verschijnt bij een Functie wijziging)	<ul style="list-style-type: none"> • De Expert Modular is vergrendeld door de installateur. Zie hoofdstuk 8 voor meer informatie.

Laadstatus of tijd-te-gaan indicaties zijn niet accuraat	<ul style="list-style-type: none"> • Controleer of alle stroom door de shunt loopt (de minpool van de accu mag alleen de kabel bevatten welke naar de 'Battery –' zijde van de shunt gaat!) • Shunt verkeerd om geïnstalleerd. Zorg ervoor dat de 'Battery –' bout staat aangesloten op de minpool van de accu en de 'System –' bout op de retourleidingen van de verbruikers. • Controleer of alle accu eigenschappen (F1.x) goed staan ingesteld • Controleer of de monitor gesynchroniseerd is met de accu. Verricht een volledig laadproces op de accu.
Display toont '-.-.' bij temperatuur uitlezing	<ul style="list-style-type: none"> • Verbinding met de temperatuursensor is verbroken. Controleer de sensorkabel.
De monitor start telkens opnieuw op	<ul style="list-style-type: none"> • Controleer de aansluitingen op corrosie of een slecht contact • De accu is te diep ontladen of defect
De monitor synchroniseert niet automatisch	<ul style="list-style-type: none"> • De accu bereikt niet een volledig geladen status. Controleer of het laad algoritme overeenkomt met de eisen van de accu. Onderbreek het laadproces niet voordat deze volledig is afgerond. • Overweeg Functie A01 op 'LEGACY' te zetten en pas Functies A02 – A05 eventueel aan voor een betere afstemming met het accusysteem.
De monitor synchroniseert te vroeg	<ul style="list-style-type: none"> • In sommige systemen (zoals zonne energie systemen), kan de laadstroom hevig fluctueren waardoor de monitor de accu te vroeg als volledig geladen zou kunnen beschouwen. In dit geval zou Functie A01 op 'LEGACY' gezet kunnen worden en Functie A02 ca. 0.2V-0.3V onder de absorptie spanning van de lader.

10. TECHNISCHE SPECIFICATIES

Parameter	Expert Modular
Voedingsspanningsbereik	7..70Vdc
Voedingsstroom (bij 12V/ 24V/48V)	10mA / 6mA / 5mA
Ingangsspanningsbereik 'Main' accu (+B1)	7..70Vdc ¹⁾
Ingangsspanningsbereik 2 ^{de} en 3 ^{de} accu (+B2, +B3)	1..70Vdc
Ingangsstroom bereik	-600..+600A ²⁾
Accu capaciteit bereik	10..10000Ah
Aanbevolen omgevingstemperatuur	-20..+50°C
Aanbevolen opslagtemperatuur	-30..+70°C

Uitleesresolutie:	Spanning (0..70V)	± 0.01V
	Stroom (0..10A)	± 0.01A
	Stroom (10..100A)	± 0.1A
	Stroom (100..600A)	± 1A
	Laadstatus (0..100%)	± 1%
	Tijd-te-gaan (0..24hrs)	± 1minuut
	Tijd-te-gaan (24..240hrs)	± 1uur
	Ampère-uren (0..10000Ah)	± 0.01Ah..10Ah (variabel)
	Vermogen (0..42kW)	± 0.01W..1kW (variabel)
	Temperatuur (-20°C..+50°C)	± 0.5°C
Nauwkeurigheid spanningsmeting		± 0.3%
Nauwkeurigheid stroommeting		± 0.4%
Shunt afmetingen:	Lengte x Breedte	100 x 100mm
	Basis hoogte	24.0mm
	Totale hoogte	64.5mm
	Gewicht	290gram
CDU afmetingen:	Frontpaneel	Ø 64.0mm
	Behuizingsdiameter	Ø 51.5mm
	Totale diepte	36.0mm
	Gewicht	70gram
Beschermingsklasse		IP20 (CDU frontpaneel IP65)
Normen		CE gecertificeerd (EMC Directive 2014/30/EU) incl. EN50498 Automotive EMC

Alle specificaties zijn aan verandering onderhevig zonder voorafgaande aankondiging.

- 1) Wanneer ingang +B1 alleen gebruikt wordt voor voeding en +B2 voor de 'Main' accu spanningsmeting, is het ingangsspanningsbereik voor de 'Main' accu 1..70Vdc.
- 2) +/- 600A is de maximale waarde voor 20 minuten. Het continue ingangsstroom bereik is +/- 500A.



Houd u zich aan de lokale regels en gooi uw oude producten niet bij het normale huisvuil. Een correcte afvoer van uw oude product helpt potentiële negatieve gevolgen voor het milieu en de volksgezondheid te voorkomen.

11. GARANTIE CONDITIES

TBS Electronics (TBS) garandeert dit product vrij van defecten veroorzaakt in de assemblage of door de gebruikte materialen, tot 24 maanden na de aankoopdatum. Gedurende deze periode neemt TBS de kosten van eventuele reparatie voor haar rekening. TBS is niet verantwoordelijk voor de transportkosten van dit product.

Deze garantie vervalt wanneer dit product fysiek beschadigd is of wanneer er veranderingen, zowel intern als extern, zijn aangebracht en dekt geen kosten veroorzaakt door onjuist gebruik¹⁾ of gebruik in een ongeschikte omgeving.

Deze garantie is niet geldig wanneer dit product is misbruikt, verwaarloosd, onjuist geïnstalleerd of gerepareerd door iemand anders dan door TBS is aangewezen. TBS is niet verantwoordelijk voor enig verlies, schade of kosten voortvloeiende uit onjuist gebruik, gebruik in een ongeschikte omgeving, onjuiste installatie en storing van het product.

Omdat TBS geen controle kan uitvoeren op het gebruik en installatie (volgens lokaal geldende voorschriften) van dit product, is de eindgebruiker ten alle tijden aansprakelijk voor het daadwerkelijke gebruik hiervan. TBS producten zijn niet geschikt voor toepassing als kritische component in (medische) apparatuur of systemen, die een potentieel gevaar kunnen vormen voor mens en/of het milieu. De eindgebruiker is ten alle tijden verantwoordelijk voor de toepassing van TBS producten in deze applicaties. TBS accepteert geen verantwoordelijkheid voor mogelijke inbreuk op patenten of andere rechten van derden, verbonden aan het gebruik van dit product. TBS behoudt het recht om product specificaties te wijzigen zonder voorafgaande aankondiging.

¹⁾ Enkele voorbeelden van onjuist gebruik zijn:

- Het aanbieden van een te hoge ingangsspanning
- Verkeerde shunt installatie
- Te hoge stroom door de shunt
- Mechanisch te zwaar belaste behuizing, display of interne onderdelen, vanwege ruwe behandeling of incorrecte verpakking
- Contact met vloeistoffen of oxidatie door condensatie

12. CONFORMITEITSVERKLARING

Zie pagina 30

Appendix 1: Middelpunt spanningsmeting van een 24V of 48V accubank

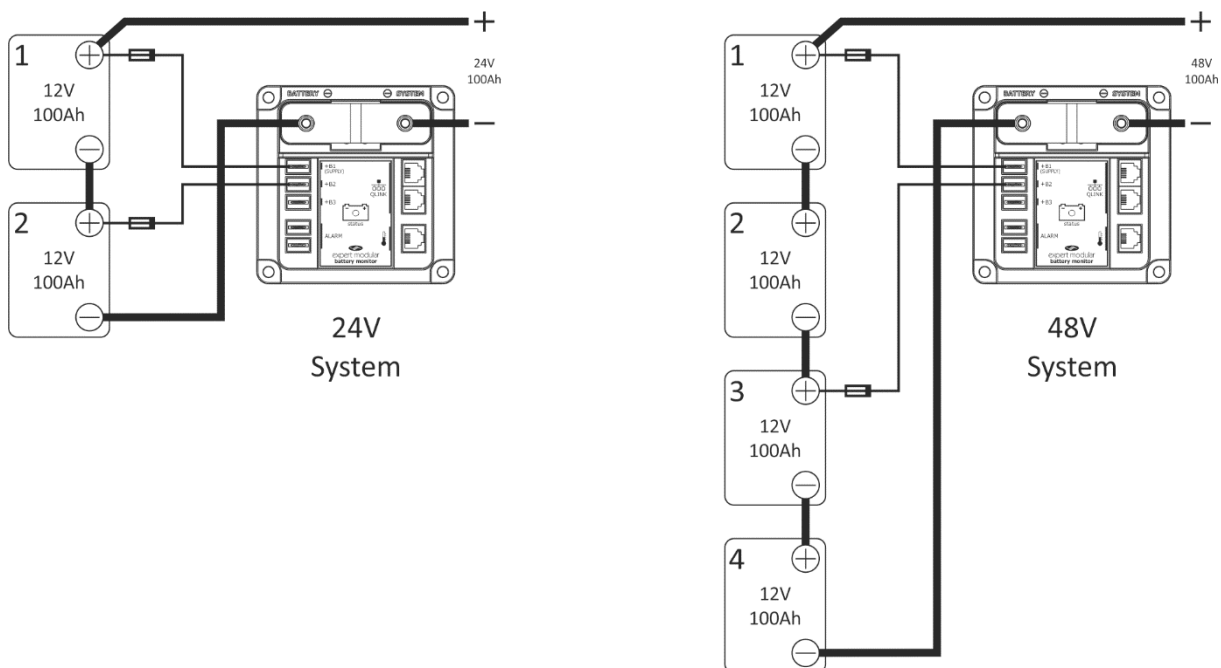
Het kunnen meten van de middelpunt (of center-) spanning van een accubank, bestaande uit verschillende in serie geschakelde accu's of cellen, is een belangrijke eigenschap. Dit kan u veel geld besparen indien één van de accu's defect raakt. Eén slechte of defecte accu kan bijvoorbeeld door een hoge interne lekstroom, excessieve klemspanningsafwijkingen vertonen ten opzichte van de andere accu's in de serie keten. Gedurende het opladen, zullen de gezonde accu's dan blootgesteld kunnen worden aan een te hoge laadspanning, waardoor deze ook defect kunnen raken. Wanneer verschillende serie ketens van accu's parallel worden geschakeld om de capaciteit te verhogen, kan een slechte accu zelfs schade aan nog meer omliggende accu's toebrengen.

Bedrading



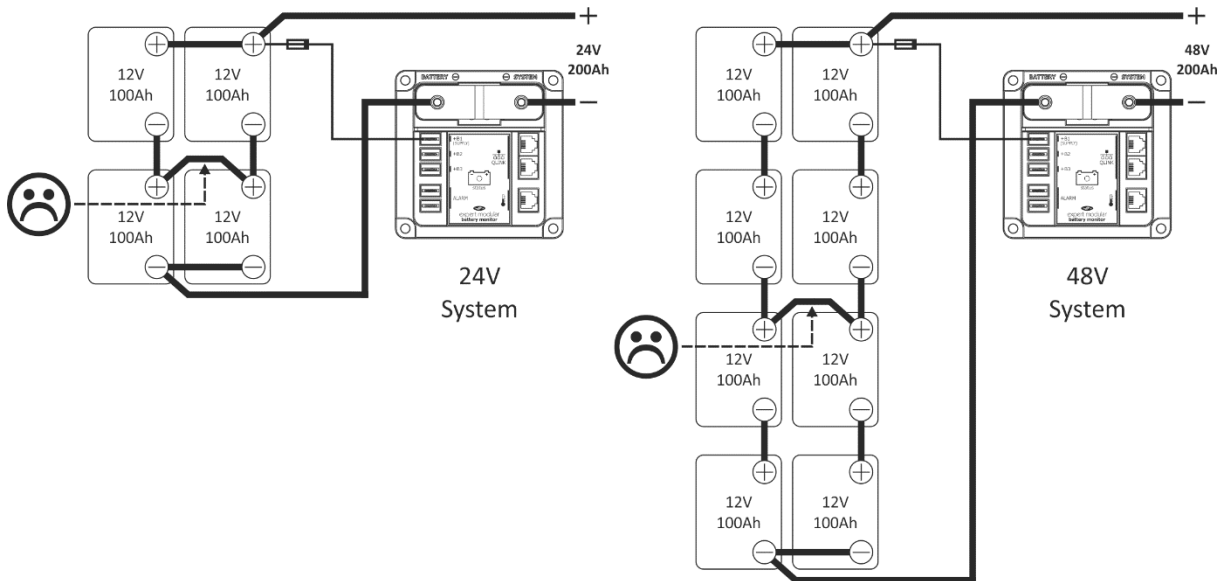
Wanneer er een serie keten van accu's geïnstalleerd wordt, is het belangrijk dat alle accu's dezelfde leeftijd en een identieke laadstatus hebben. Wanneer u niet zeker bent of de laadstatus (SoC) van elke accu gelijk is, voert u dan een volledige laadcyclus uit op elke individuele accu voordat u deze in de serie keten opneemt.

Wanneer er een enkele serie keten in een 24V of 48V opstelling wordt gebruikt, kan er gemakkelijk een middelpunt spanningsmeting verricht worden. De +B1 ingang dient te worden aangesloten op de positieve klem van de 'bovenste' accu en de +B2 ingang op de centrale aansluiting tussen de accu's (tussen accu 1 en 2 in een 24V systeem en accu 2 en 3 in een 48V systeem). Zie de onderstaande schema's:

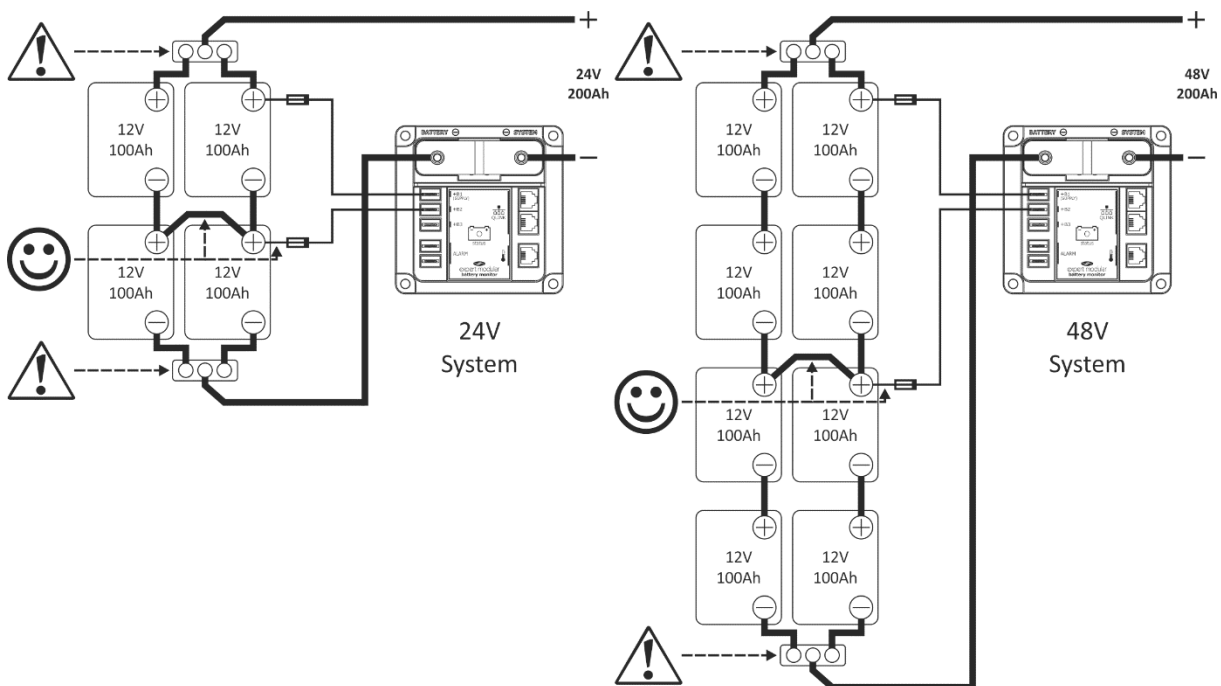


Houd er alstublieft rekening mee dat wanneer de +B2 ingang voor middelpunt spanningsmeting gebruikt wordt, Functie F2.0 ingesteld moet worden op 'MIDPNT'. De +B3 ingang kan ook geconfigureerd worden voor middelpunt spanningsmeting, maar alleen één van de twee ingangen kan op hetzelfde moment gebruikt worden.

Wanneer meerdere serie ketens parallel geschakeld worden om de capaciteit van de accubank te vergroten, wordt het iets gecompliceerder. Normaal zullen de verschillende serie ketens geen onderlinge aansluitingen hebben, zoals weergegeven in de volgende schema's.



De reden hiervoor is dat door de onderling verbonden middelpunten, één slechte accu schade kan toebrengen aan alle andere accu's in een serie keten. Tenminste, wanneer hierop geen toezicht is. Als er echter een gedegen middelpunt spanningsmeting uitgevoerd wordt en een alarm afgaat wanneer het verschil in spanning te groot is, dan is het toegestaan om de middelpunten van de serie ketens onderling aan te sluiten. Het resultaat is te zien in de volgende schema's.



In de bovenstaande schema's is ook te zien dat er busbars gebruikt worden. Dit om respectievelijk alle positieve- en alle negatieve accukabels met elkaar te verbinden. Hierbij dienen alle met de busbars verbonden kabels dezelfde lengten te hebben. Deze voorzorgsmaatregelen zijn nodig om

een onbalans tussen de verschillende serie ketens te voorkomen. Hiermee blijft de nauwkeurigheid van de middelpunt spanningsmeting zo hoog mogelijk.

Praktische informatie

Gemiddeld genomen zal de middelpunt afwijking (onbalans) het kleinst zijn wanneer de accubank niet geladen of ontladen wordt. Zelfs met alleen gezonde accu's in de serie keten, kan een tijdelijke onbalans ontstaan bij de volgende condities:

- gedurende de absorptie laadfase
- wanneer de accubank diep ontladen wordt
- wanneer de accubank blootgesteld wordt aan zeer hoge laad- of ontlaadstromen

Onder deze omstandigheden zal het middelpunt ('Midpoint') alarm afgaan. Dit is de reden dat de standaard vertraging van het alarm op 300 seconden is ingesteld. Deze tijd wordt beschouwd als voldoende kort om de accu's niet te beschadigen. De standaard instelling voor het maximale afwijkingpercentage (voor de formule zie¹⁾) is 2%. Dit wordt beschouwd als een goede waarde voor 24V systemen. Voor 48V systemen, zal dit percentage gemiddeld rond de 1% liggen. Ondanks deze standaard instellingen, zal de gebruiker gedurende de drie bovengenoemde condities af en toe een alarm moeten accepteren.

In het geval het middelpunt alarm regelmatig of onverwachts afgaat, kunnen een of meerdere accu's beschadigd zijn of aan het eind van de levensduur zitten. De accu's zullen individueel gemeten moeten worden met een spanningsmeter om de waarschijnlijk defecte accu te vinden. In het geval van meerdere parallel geschakelde serie ketens, dienen eerst de middelpunt verbindingkabels verwijderd te worden voordat u de individuele accu's gaat meten.



Aangezien er teveel variabelen meespelen, aanvaardt TBS geen aansprakelijkheid voor accu schade of kosten die ontstaan vanwege het gebruik van de middelpunt spanningsmeting. Deze functionaliteit dient alleen gebruikt te worden door ervaren installateurs met voldoende kennis van accu's en is alleen voor globale indicatie doeleinden bedoeld.

1)
$$d = 100 * \frac{(V2-V1)}{V_{avg}}$$

waarbij:

d = afwijking in %

V2 = spanning van de bovenste helft van de serie keten

V1 = spanning van de onderste helft van de serie keten

$$V_{avg} = \frac{(V1 + V2)}{2}$$



Bedienerhandbuch

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung	67
1.1 Allgemeines	67
1.2 Lieferumfang	67
1.3 Warum eine Batterie überwacht werden sollte	67
1.4 Highlights des Expert Modular	68
1.5 CDU - Display- und Steuerungsüberblick	69
1.6 Statusanzeige aktiver Shunt	69
2. Schnellstart	70
2.1 Allgemeines	70
2.2 Setup-Assistent.....	71
3. Normalbetriebsmodus	73
3.1 Überblick Auslesen der Parameter	73
3.2 Displaymeldungen.....	75
3.3 Synchronisation.....	75
4. STATUSMENÜ.....	76
5. VERLAUFSMENÜ	77
6. MENÜ FUNKTIONSETUP.....	78
6.1 Eigenschaften der Batteriebank 1 (Hauptbatterie).....	78
6.2 Eigenschaften der Batteriebank 2	80
6.3 Eigenschaften der Batteriebank 3.....	81
6.4 Systemeigenschaften	81
6.5 Alarmeigenschaften	82
6.6 Displayeigenschaften	85
6.7 Grundeigenschaften.....	86
6.8 Erweiterte Eigenschaften	86
7. MENÜ ZURÜCKSETZEN.....	88
8. SPERRMENÜ	89
8.1 Den Expert Modular sperren.....	89
8.2 Den Expert Modular entsperren	89
9. FEHLERBEHEBUNG	90
10. TECHNISCHE DATEN	91
11. GARANTIE.....	92
12. KONFORMITÄTSERKLÄRUNG	93
Anhang 1: Messung der Mittelpunktspannung einer 24V- oder 48V-Batteriebank	94

1. Einleitung

1.1 Allgemeines

Vielen Dank für den Kauf eines TBS Electronics (TBS) Batteriemonitor. Bitte lesen Sie dieses Benutzerhandbuch und die mitgelieferte Installationsanweisung zum korrekten und sicheren Gebrauch des Produkts durch. Bewahren Sie dieses Benutzerhandbuch und alle anderen diesbezüglichen Dokumente in der Nähe des Produkts auf, um später bei Bedarf darauf zurück-greifen zu können.

Die neueste Überarbeitung des Handbuchs und hinzugefügte Inhalte finden Sie im Download-Bereich auf unserer Webseite <http://www.tbs-electronics.com/downloads>.

Zweck dieses Benutzerhandbuchs und der Installationsanweisung ist es, die Installations-, Konfigurations- und Betriebsvorgänge des Batteriemonitors zu erläutern. Die Installationsanweisungen sind für Installateure gedacht, die über entsprechendes Fachwissen in der Installation elektrischer Geräte und um geltende Installationscodes und um mögliche Gefahren im Umgang mit elektrischen Arbeiten sowie deren Reduzierung wissen.

1.2 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören:

- Aktives Shunt Modul
- Display- und Steuergerät (CDU)
- Abgesichertes Versorgungskabel
- Shunt-CDU-Kabel
- Tasche mit Gummiverschlusskappen
- Dieses Benutzerhandbuch
- Installationshandbuch

Sollte einer dieser Artikel beschädigt sein oder fehlen, kontaktieren Sie bitte Ihren Lieferanten.

1.3 Warum eine Batterie überwacht werden sollte

Eine Batteriebank ohne gutes Messgerät zu verwenden ist wie ein Fahrzeug ohne Tankanzeige zu fahren. Dies mag zwar möglich sein, doch es immer besser zu wissen, wie viel Kraftstoff noch im Tank ist.

Die verbleibende Energiemenge in einer Batterie zu bestimmen, ist eine komplexe Aufgabe, da Batteriealter, Entladestrom und Temperatur einen großen Einfluss auf die tatsächliche Batterieleistung hat. Das Expert Modular ist mit einem Hochleistungsmesskreislauf und mit komplexen Softwarealgorithmen ausgestattet, so dass die verbleibende Batterieleistung exakt bestimmt werden kann.

Neben einer genauen Ladestandanzeige erhält der Anwender dank Expert Modular auch eine höhere Lebensdauer der Batteriebank. Die Lebensdauer der Batterie wird durch ein exzessives starkes Entladen, Unter- oder Überladen, exzessives Lade- oder Entladeströme und/oder hohe

Temperaturen negativ beeinflusst. Der Anwender erkennt einen solchen Missbrauch dank der eindeutigen Anzeige des Expert Modular. Außerdem können Alarme eingestellt werden, wenn bestimmte Grenzwerte überschritten werden, so dass umgehend entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden können. All dies verlängert die Lebensdauer der Batterie und spart langfristig Geld.

1.4 Highlights des Expert Modular

Der Expert Modular ist die neue Generation unserer fortschrittlichsten Batteriemonitor. Er besteht aus einem intelligenten aktiven Shunt, einer Fernsteuerung und einer Displayeinheit (CDU). Der Shunt verfügt über ein netzoptimiertes Profil für eine perfekte Integration in unsere DC-Modul-Serie an Hochstromsammelschienen und -Sicherungshalter.

Dieser fortschrittliche Batteriemonitor zeigt nicht nur den wahren Ladestatus Ihres Batteriesystems an. Er bietet auch zahlreiche Zusatzfunktionen zur optimalen Überwachung Ihres Batteriesystems und steuert externe Geräte. Der Expert Modular ist kompatibel mit Blei- und Lithiumbatterien (LiFePO₄).

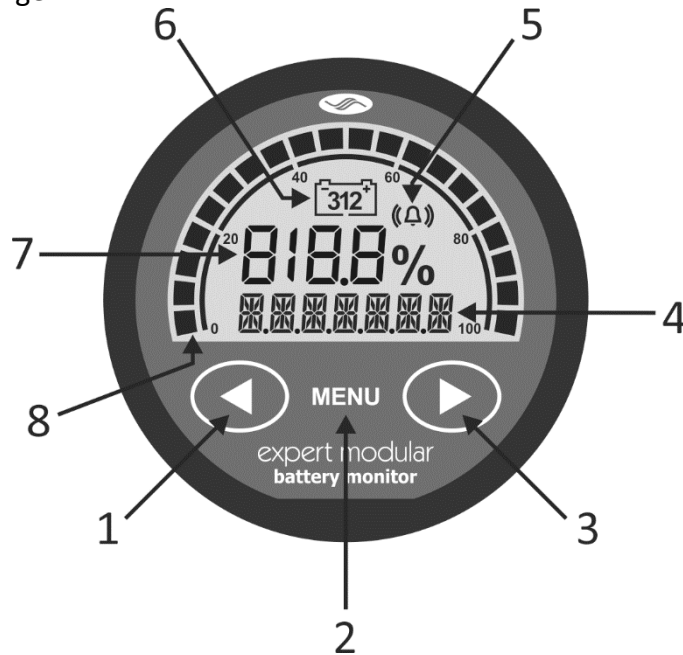
Der Expert Modular kann bis zu drei Batteriebanken überwachen. Die Eingänge für Batteriebank 2 und 3 können auch für andere Zwecke konfiguriert werden, zum Beispiel für die Messung der Mittelpunktspannung, Zündschlüsselzugang oder Steuerung der Hintergrundbeleuchtung. Der Expert Modular Batteriemonitor kann DC-Ströme bis 600Amps (500Amp permanent) und Spannung bis 70Vdc messen. Es können also alle Blei- oder Lithiumbatterien von 12V bis 48V überwacht werden.

Die Installation benötigt nur wenig Zeit. Außerdem wird nur ein Versorgungskabel zum Intelligenten Shunt und ein einziges Plug-And-Play 'QLINK'-Kabel (QuickLink) zwischen dem aktiven Shunt und dem CDU benötigt. Außerdem muss das Minuskabel der Batterie unterbrochen werden, damit der Shunt in den Hochstromkreislauf eingefügt werden kann.

Das Expert Modular ist mit zwei QLINK-Bus-Anschlüssen ausgestattet. Bei dem einfachsten Setup wird lediglich ein QLINK-Anschluss verwendet, um das CDU anzuschließen. Selbstverständlich kann optional weiteres Zubehör an dem zweiten QLINK-Anschluss angeschlossen werden. Kommunikationsschnittstellen oder eine Alarmausgabenerweiterung sind zum Beispiel solche Zubehöre.

1.5 CDU - Display- und Steuerungsüberblick

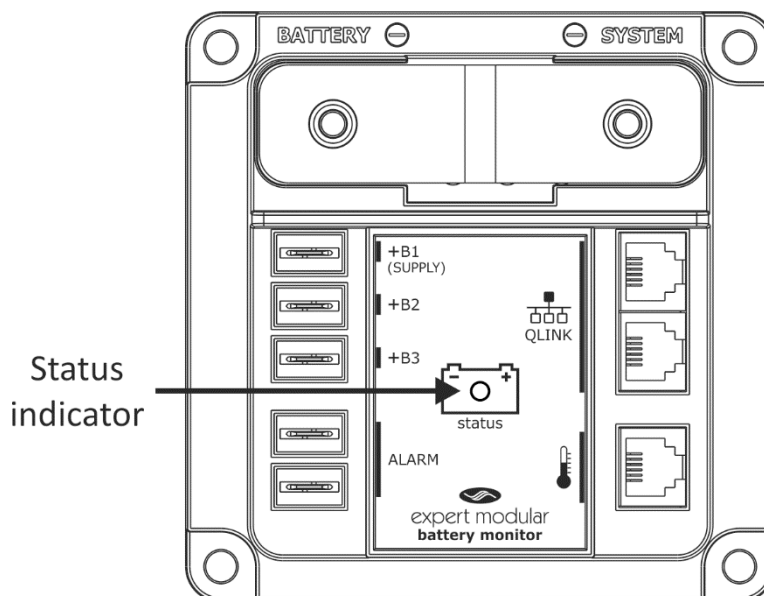
Siehe Abbildung und Informationen weiter unten für einen Überblick über die Anzeigen auf dem Display und die Steuerungen.



1. Linke Taste (<) oder Vorheriger Wert
2. Menü oder Enter-Taste
3. Rechte Taste (>) oder Nächster Wert
4. 7-stelliges Multifunktionsdisplay
5. Alarmanzeige
6. Ausgewählte Batterieeingabeanzeige
7. Wertbereich für SoC (auch für Funktions-, Status- und Verlaufsparemeterzahlen)
8. Ladestatus (SoC). Das Gitter mit den fünf Bereichen von 0 – 100% zeigt eine Animation ein, sobald ein Ladestrom (Drehen im Uhrzeigersinn) oder ein Entladestrom (Drehen entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn) vorhanden ist. Die Animationsgeschwindigkeit erhöht sich, sobald sich der Lade- oder Entladestrom erhöht.

1.6 Statusanzeige aktiver Shunt

Details zu Anschluss und Installation des aktiven Shunts wurden bereits im Installationshandbuch gegeben. Natürlich ist der aktive Shunt mit einer intelligenten Statusanzeigenleuchte ausgestattet, die weitere Beachtung erfordert. Siehe Abbildung weiter unten für den Standort der Statusanzeige:



Die Statusanzeige verfügt über verschiedene Betriebsmodi, die sich jeweils in der Farbe oder dem Impulsintervall unterscheiden. Siehe Tabelle weiter unten für einen Überblick der Betriebsmodi:

Tabelle 1

Status Farbe	Status Blinkintervall ¹⁾	Beschreibung
Grün	Langsam	Hauptbatterie okay (SoC > 50%)
Orange	Langsam	Hauptbatterie muss geladen werden (SoC = 30 – 50%)
Rot	Langsam	Hauptbatterie leer, jetzt aufladen (SoC < 30 %)
Rot	Schnell	Fehler
Orange	Schnell	Wird initialisiert

¹⁾ Status Blinkintervall: 2 Sekunden Blinken bedeutet langsam, 0,5 Sekunden bedeutet schnell.

2. Schnellstart

2.1 Allgemeines

Dieses Kapitel beschreibt die Mindestanzahl an Schritten, die durchgeführt werden müssen, um den Expert Modular zu starten und zu verwenden. Dabei wird vorausgesetzt, dass das beiliegende Installationshandbuch sorgfältig befolgt wurde und der Expert Modular zum ersten Mal in Betrieb genommen wurde. Anschließend startet dieser Setup-Assistent automatisch. Startet der Setup-Assistent nicht und springt der Expert Modular stattdessen nach dem Starten in den normalen Betriebsmodus, wurde das Gerät bereits zuvor konfiguriert. In diesem Fall können Sie das Gerät auf Werkseinstellung zurücksetzen (siehe Kapitel 7) und von vorne beginnen. Siehe nächstes Kapitel für weitere Informationen zum Setup-Assistenten.

2.2 Setup-Assistent

Der Setup-Assistent führt Sie durch die Grundschritte, die für einen korrekten Betrieb des Expert Modular benötigt werden. Bevor der Setup-Assistent nicht durchgeführt wurde, können keine anderen Funktionseinstellungen vorgenommen werden.

Schritt 1-2: Hauptbatterietyp



Im Display erscheint der Bildschirm zur Batterietypauswahl. Sie können die linke (<) und rechte (>) Pfeiltaste verwenden, um zwischen AGM (Standard), GEL, geflutet und Lithium LiFePO4 zu wählen. Den korrekten Batteriesystemtyp entnehmen Sie bitte dem Batteriehandbuch oder fragen Sie Ihren Händler. Nachdem Sie den Batterietyp ausgewählt haben, drücken Sie die Taste MENÜ, um zum nächsten Schritt zu gehen.

Schritt 2-2: Hauptbatteriekapazität



Der Standardwert der Batteriekapazität ist 200Ah. Dieser kann durch Drücken der linken oder rechten Pfeiltaste auf den gewünschten Wert geändert werden. Der Standardwert der Batteriekapazität basiert auf einer Entladedauer von 20 Stunden. Verfügt Ihre Batteriekapazität über eine andere Entladedauer, ändern Sie diesen Wert anschließend bitte in Funktion F1.2 (siehe Kapitel 6.1). Nachdem Sie die Auswahl getroffen haben, halten Sie die Taste MENÜ 3 Sekunden lang gedrückt, um dem Setup-Assistenten abzuschließen.



Möchten Sie später Hauptbatterietyp oder Kapazität ändern, können Sie die Funktionen F1.0 und F1.1 bearbeiten (siehe Kapitel 6.1).



Der Setup-Assistent enthält keine Konfigurationsschritte für die Batteriebanken, die an den Eingängen B2 und B3 angeschlossen sind. Umfasst Ihr System eine zweite oder dritte Batterie, konfigurieren Sie diese bitte manuell mit Hilfe der Funktionen F2 und F3 (siehe Kapitel 6.2 und 6.3).

Nachdem der Setup-Assistent beendet wurde, analysiert der Expert Modular die Batterie und schätzt die Batterie-Nennspannung und den Ladestatus (%). Dies dauert nur wenige Sekunden. Das Auslesen des Ladestatus zeigt während der Berechnung eine kurze Animation an.



Wurde der Lithiumbatterietyp ausgewählt, wird nur die Batterie-Nennspannung geschätzt. Ein Startwert für den Ladestatus wird nicht angegeben. Stattdessen erscheint '- - %'. Um den exakten Ladestatuswert zu ermitteln, ist ein kompletter Ladezyklus erforderlich.



Damit dieser Wert so genau wie möglich ist, darf die Batterie während der Analyse weder ge- noch entladen werden!

Verfügt Ihr Batteriesystem über einen Nennspannungspegel, der nicht in Tabelle 2 aufgeführt ist, müssen Sie diesen in der Erweiterten Funktion A07 manuell ändern.

Tabelle 2 zeigt an, wie der Expert Modular die Nennspannung Ihrer Batteriebank bestimmt. Diese Tabelle gilt für alle drei Batteriebankeingänge. Bitte beachten Sie, dass die Eingänge +B2 und +B3 keine LiFePO4 Batterien unterstützen. Wie der Tabelle 2 zu entnehmen ist, wird auch die geschätzte Anzahl an Batteriezellen erwähnt. Ausgenommen einzelner 2V Blei- oder 3V Lithiumzellen enthalten alle Batterien eine bestimmte Anzahl interner Zellen in Serie. Eine 12V-Bleisäurebatterie zum Beispiel enthält 6 interne Zellen. Der Expert Modular muss die Anzahl der Zellen kennen, da seine Berechnungsalgorithmen für eine optimale Genauigkeit zellbasiert sind.

Tabelle 2

Gemessene Spannung	Angenommene Nennspannung für <u>Bleibatterien</u> (Anzahl der internen Zellen)	Angenommene Nennspannung für <u>LiFePO4-Batterien</u> (Anzahl der internen Zellen)
V _{batt} < 5.0V	-	-
5.0 < V _{batt} < 7.5V	6V (3 Zellen)	6V (2 Zellen)
7.5 < V _{batt} < 10.0V	6V (3 Zellen)	9V (3 Zellen)
10.0 < V _{batt} < 15.0V	12V (6 Zellen)	12V (4 Zellen)
15.0 < V _{batt} < 20.0V	18V (9 Zellen)	18V (6 Zellen)
20.0 < V _{batt} < 30.0V	24V (12 Zellen)	24V (8 Zellen)
30.0 < V _{batt} < 40.0V	36V (18 Zellen)	36V (12 Zellen)
V _{Batt} > 40.0V	48V (24 Zellen)	48V (16 Zellen)

Sobald der Expert Modular den geschätzten Ladestatuswert anzeigt, ist das Gerät betriebsbereit! Mit der Zeit wird er Ihre Batterie und den Ladestatus immer genauer schätzen.

3. Normalbetriebsmodus

3.1 Überblick Auslesen der Parameter

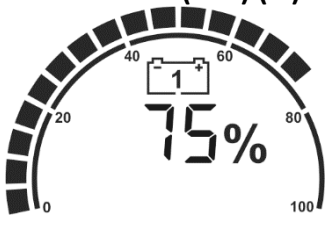
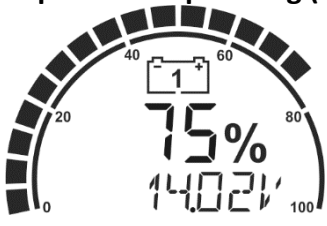
Im Normalbetriebsmodus zeigt der Expert Modular eine ganze Bandbreite an wichtigen Batterieparametern an. Jeder Parameter kann durch Drücken der linken oder rechten Pfeiltaste aufgerufen werden. Der wichtigste Parameter ist der Ladestatus (SoC) in %. Dieser Wert wird immer angezeigt und wird außerdem mit einem runden Balkendiagramm am Außenrand des Displays angegeben. Zusätzlich kann der Expert Modular einen zweiten Parameter in der unteren Displayreihe anzeigen.

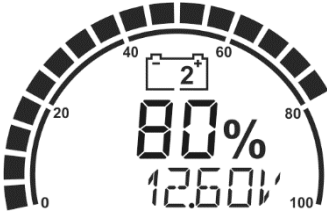
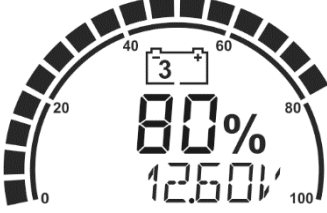
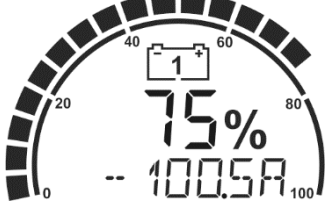
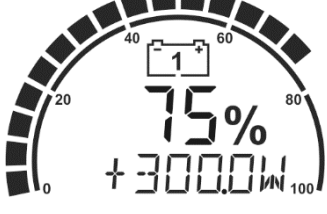
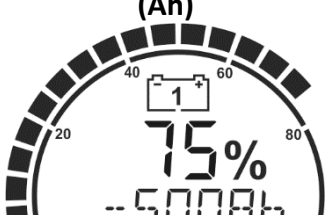
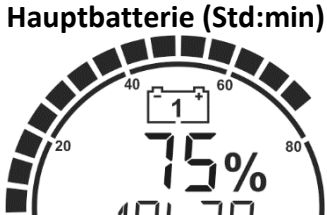
Standardmäßig sind die Parameter Spannung, Strom, Verbleibende Zeit und Temperatur aktiviert, wobei die Temperatur nur angezeigt wird, wenn ein optionaler Temperatursensor angeschlossen wurde. Zusätzliche Parameter, die standardmäßig deaktiviert sind, sind Leistung und Amperestunden. Die Sichtbarkeit der einzelnen Parameter kann durch die Funktionen F9.0 bis F9.8 aktiviert oder deaktiviert werden.

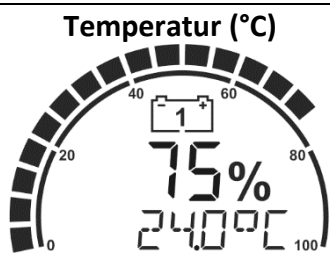
Standardmäßig wird auch der zweite Parameter für 120 Sekunden nach dem Einschalten des Expert Modular angezeigt. Dadurch bleibt das Display unter normalen Bedingungen übersichtlich, was technisch weniger interessierte Endnutzer sicherlich bevorzugen. Die Funktion F9.9 stellt die automatische Ausblendzeit des zweiten Parameter ein und bietet die Möglichkeit, den zweiten Parameter ständig anzuzeigen (auto hide =OFF).

Die Tabelle weiter unten zeigt das Auslesen alle verfügbaren Parameter an:

Tabelle 3

<p style="text-align: center;">Ladestatus (SoC) (%)</p> 	<p>Der SoC ist der wichtigste Batterieparameter. Er zeigt den verbleibenden Batterieladestatus genau an. Dieser Wert wird für alle bekannten Batterievariablen kompensiert (Alter, Lade-/Entladestrom, Temperatur, usw.). 100% bedeutet eine vollständig aufgeladene Batterie, während 0% eine komplett leere Batterie anzeigt. Sie sollten eine Bleibatterie aufladen, sobald der SoC unter 50% fällt. Für eine Lithiumbatterie kann der Wert niedriger sein.</p>
<p style="text-align: center;">Hauptbatteriespannung (V)</p> 	<p>Zeigt die Spannung der Hauptbatteriebank an, die an Eingang +B1 angeschlossen ist.</p>

<p>Spannung Batteriebank 2 (V)</p> 	<p>Zeigt die Spannung der Batteriebank 2 an (angeschlossen an Eingang +B2). Dieser Wert wird nur angezeigt, wenn der Eingang +B2 als zweiter Batterieeingang konfiguriert wurde (siehe Funktion F2.0).</p>
<p>Spannung Batteriebank 3 (V)</p> 	<p>Zeigt die Spannung der Batteriebank 3 an (angeschlossen an Eingang +B3). Dieser Wert wird nur angezeigt, wenn der Eingang +B3 als dritter Batterieeingang konfiguriert wurde (siehe Funktion F3.0).</p>
<p>Hauptbatteriestrom (A)</p> 	<p>Zeigt den Stromfluss in oder aus der Hauptbatterie an. Ein Minuszeichen zeigt einen Entladestrom und ein Pluszeichen einen Ladestrom an.</p>
<p>Hauptbatterieleistung (W)</p> 	<p>Zeigt die Leistung an, die aus der Hauptbatterie gezogen wird (Minuszeichen) oder die in die Batterie fließt (Pluszeichen). Das Lesen wird standardmäßig ausgeschaltet und kann in Funktion F9.2 eingeschaltet werden.</p>
<p>Amperestunden Hauptbatterie (Ah)</p> 	<p>Die Menge der aus der Batterie entladene Amperestunden. Das Lesen wird standardmäßig ausgeschaltet und kann in Funktion F9.3 eingeschaltet werden.</p>
<p>Verbleibende Zeit Hauptbatterie (Std:min)</p> 	<p>Zeigt an, wie viel Zeit unter der aktuellen Last bleibt, bevor die Batterie wieder aufgeladen werden muss.</p>



Zeigt die Batterietemperatur an, sofern ein Temperatursensor an den Expert Modular angeschlossen wurde. Die Standardtemperatureinheit ist °C, kann aber in Funktion F10.3 auf °F eingestellt werden.

3.2 Displaymeldungen

Der Expert Modular kann eine Reihe von verschiedenen Statusmeldungen im Display anzeigen. Diese reichen von Ratschlägen bis hin zu Fehlermeldungen. Siehe Tabelle weiter unten für einen Überblick über die verfügbaren Meldungen.

Tabelle 4

Meldung	Erklärung
'<Batterienname> Battery Full'	Die Hauptbatterie ist vollständig geladen. '<Batteriename>' wird ausgetauscht durch den in Funktion 1.7 vergebenen Namen
'Low Voltage'	Alarm Niedrige Batteriespannung ¹⁾
'High Voltage'	Alarm Hohe Batteriespannung ¹⁾
'Low Battery'	Alarm Niedriger Ladestatus Hauptbatterie (SoC) ¹⁾
'Low Time Remaining'	Alarm Wenig Zeit verbleibend für Hauptbatterie ¹⁾
'High Charge Current'	Alarm Hoher Ladestrom für Hauptbatterie ¹⁾
'High Discharge Current'	Alarm Hoher Entladestrom für Hauptbatterie ¹⁾
'Low Temperature'	Alarm Niedrige Temperatur für Hauptbatterie ¹⁾
'High Temperature'	Alarm Hohe Temperatur für Hauptbatterie ¹⁾
'High Midpoint Deviation'	Alarm Hohe Mittelpunktabweichung für Hauptbatterie ¹⁾

¹⁾ Die Nummer im Batteriesymbol zeigt an, für welche Batterie die Meldung gilt

3.3 Synchronisation

Der Expert Modular ist ein echter Batteriemonitor der nächsten Generation, der keine besondere Vollständige Synchronisation erfordert, bis man ihn tatsächlich verwenden kann (ausgenommen LiFePO4 Batterien). Die intelligenten internen Algorithmen können bereits den Ladestatus schätzen, indem beim ersten Start eine kurze Batterieanalyse vorgenommen wird. Entgegen vieler anderer Batteriemonitore auf dem Markt verliert der Expert Modular nicht so häufig die Synchronisation, sobald die Batterie nicht vollständig geladen (synchronisiert) wird.

Dennoch ist es ratsam, den Expert Modular regelmäßig mit der Batterie zu synchronisieren, damit der Ladestatus (SoC) möglichst exakt ausgelesen werden kann. Ein Synchronisationsschritt bedeutet lediglich, einen kompletten Batterieladezyklus vorzunehmen. Der Expert Modular erkennt automatisch, wenn ein vollständiger Ladezyklus durchgeführt wurde und setzt den SoC Wert auf 100% zurück.

Regelmäßig vollständige Ladezyklen sind auch wichtig, damit ein guter Batteriezustand erhalten bleibt und die Lebensdauer erhöht wird.

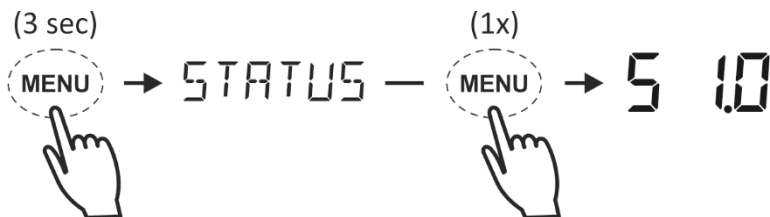


Neben den automatischen Synchronisationen können Sie den Batteriemonitor auch manuell synchronisieren, sofern Sie sich sicher sind, dass die Batterie vollständig geladen ist. Hierfür die linke und die rechte Pfeiltaste drei Sekunden lang gleichzeitig drücken. Nach den drei Sekunden wird der SoC-Wert auf 100% zurückgesetzt.

Wenn Sie die ältere automatische Synchronisationsmethode der Modelle Expert Pro und Lite bevorzugen, können Sie die Erweiterte Funktionseinstellung (A01) auf 'Legacy'-Modus einstellen. Nach dem Einstellen auf den Legacy-Modus, werden alle benötigten automatischen Synchronisationsparameter in der Erweiterten Eigenschaftsliste, die geändert werden können, aufgeführt. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 6.8.

4. STATUSMENÜ

Das Statusmenü ist ein Nur-Lese-Menü, das den aktuellen Status einer Anzahl der Expert Modular Funktionen anzeigt. Dieses Menü kann wie folgt aufgerufen werden:



Wurde das Statusmenü aufgerufen, können Sie mit Hilfe der linken und der rechten Pfeiltaste durch die verschiedenen Staaten fahren. Durch Drücken der Taste MENÜ kann die ausgewählte Statusposition aufgerufen werden. Wird die Taste MENÜ erneut gedrückt, kehren Sie in das Statusmenü zurück. Aus jeder anderen Menüposition heraus kann der normale Betriebsmodus durch erneutes, 3-sekündiges Drücken der Taste MENÜ wieder aufgerufen wurden. Der Expert Modular springt automatisch nach 30 Sekunden wieder zurück in den normalen Betriebsmodus, wenn in dieser Zeit keine weiteren Tasten gedrückt werden.

Die folgenden Statusmenüpositionen sind verfügbar:

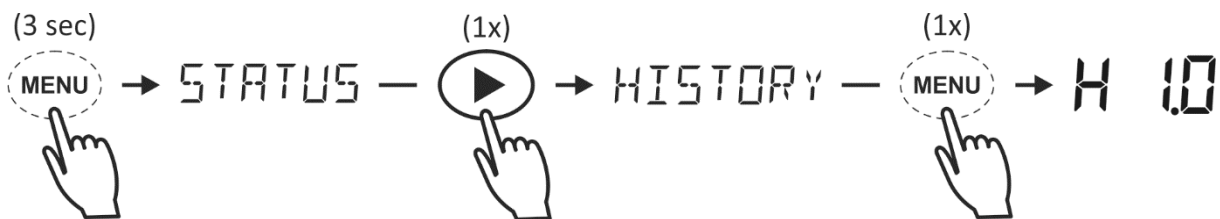
Tabelle 5

Statusposition	Statusbeschreibung
S 1.0	,Name'. Zeigt den Produktnamen an.
S 1.1	,Firmware version'. Zeigt die Firmwareversion dieses Produkts an.
S 1.2	,Hardware version'. Zeigt die Hardwareversion dieses Produkts an.
S 1.3	,Serial number'. Zeigt die Seriennummer dieses Produkts an.
S 2.0	,Alarm 1'. Zeigt an, ob Alarm 1 aktiv ist.
S 2.1	,Alarm 2'. Zeigt an, ob Alarm 2 aktiv ist.
S 2.2	,Alarm 3'. Zeigt an, ob Alarm 3 aktiv ist.

S 2.3	,Alarm 4'. Zeigt an, ob Alarm 4 aktiv ist.
S 3.0	,State of Health' (SoH). Zeigt den SoH des Batteriesystems an.
S 3.1	,Midpoint voltage'. Zeigt den aktuellen Wert der Mittelpunktspannung an.
S 3.2	,Midpoint deviation'. Zeigt die aktuelle Abweichung der Mittelpunktspannung an.
S 4.0	,Total hours'. Zeigt die Stunden Anzahl an, die dieses Produkt gelaufen ist.
S 4.1	,Maintenance hours'. Zeigt die Stunden Anzahl bis zur erforderlichen Wartung an.
S 4.3	,Hours since charged'. Zeigt die Anzahl der Stunden an, seitdem die Batterie zuletzt aufgeladen wurde.
S 4.4	,Hours since synchronized'. Zeigt die Anzahl der Stunden an, seitdem der Batteriemonitor zuletzt mit der Hauptbatterie synchronisiert wurde.

5. VERLAUFSMENÜ

Das Verlaufsmenü ist ein Nur-Lese-Menü, das die Verlaufsdaten des Expert Modular anzeigt. Die Verlaufsdaten sind besondere Ereignisse, die im internen Speicher gespeichert wurden. Dieses Menü kann wie folgt aufgerufen werden:



Wurde das Verlaufsmenü aufgerufen, können Sie mit Hilfe der linken und der rechten Pfeiltaste durch die verschiedenen Verlaufspalten fahren. Durch Drücken der Taste MENÜ kann die ausgewählte Verlaufspalte aufgerufen werden. Wird die Taste MENÜ erneut gedrückt, kehren Sie in das Verlaufsmenü zurück. Aus jeder anderen Menüposition heraus kann der normale Betriebsmodus durch erneutes, 3-sekündiges Drücken der Taste MENÜ wieder aufgerufen werden.

Die folgenden Verlaufsmenüpositionen sind verfügbar:

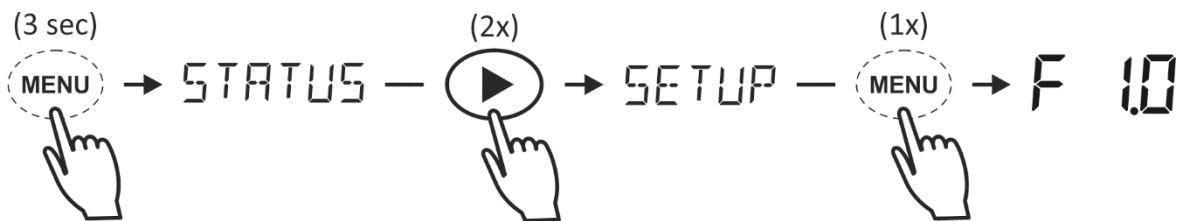
Tabelle 6

Verlaufsposition	Verlaufsbeschreibung
H 1.0	,Average discharge' (Ah). Durchschnittliche Entladung der Haupt-batterie in Ah. Dieser Wert wird nach jeder Synchronisation neu berechnet.
H 1.1	,Average discharge' (%). Durchschnittliche Entladung der Haupt-batterie in Prozent. Dieser Wert wird nach jeder Synchronisation neu berechnet.
H 1.2	,Deepest discharge' (Ah). Stärkste Entladung der Hauptbatterie in Ah.
H 1.3	,Deepest discharge' (%). Stärkste Entladung der Hauptbatterie in %.
H 1.4	,Total Ah removed'. Die Gesamtanzahl der Amperestunden, die von der Hauptbatterie entladen wurden. Werden 999Ah überschritten, wechselt die Einheit auf kAh und der angezeigte Wert muss mit 1000 multipliziert werden.

H 1.5	,Total Ah charged'. Die Gesamtanzahl der geladenen Amperestunden der Hauptbatterie. Werden 999Ah überschritten, wechselt die Einheit auf kAh und der angezeigte Wert muss mit 1000 multipliziert werden.
H 1.6	,Total kWh removed'. Die Gesamtanzahl der kWh, die von der Hauptbatterie entladen wurden. Werden 999kWh überschritten, wechselt die Einheit zu MWh.
H 1.7	,Total kWh charged'. Die Gesamtanzahl der geladenen Amperestunden der Hauptbatterie. Werden 999kWh überschritten, wechselt die Einheit zu MWh.

6. MENÜ FUNKTIONSETUP

Im Menü Funktionssetup können Sie den Expert Modular an Ihre Bedürfnisse anpassen. Dieses Menü kann nur aufgerufen werden, wenn der Setup-Assistent abgeschlossen wurde. Die folgenden Schritte führen Sie in das Funktionsmenü:



Wurde das Menü Funktionssetup aufgerufen, können Sie mit Hilfe der linken und der rechten Pfeiltaste durch die verschiedenen Funktionen fahren. Durch Drücken der Taste MENU kann der ausgewählte Funktionswert aufgerufen werden. Mit der linken und der rechten Pfeiltaste kann dieser Wert nun geändert werden. Wird die Taste MENU erneut gedrückt, kehren Sie in das Funktionsmenü zurück. Aus jeder anderen Menüposition heraus kann der normale Betriebsmodus durch erneutes, 3-sekündiges Drücken der Taste MENU wieder aufgerufen werden. Hierdurch werden alle im internen Speicher vorgenommen Änderungen der Funktionswerte gespeichert. Werden innerhalb von 120 Sekunden keine weiteren Tasten im Menü Funktionssetup gedrückt, kehrt der Expert Modular automatisch in den normalen Betriebsmodus zurück, ohne Änderungen in den Funktionswerten zu speichern. Alle verfügbaren Funktionen werden in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben.



Erscheint die Meldung „Gesperrt“ im Display, während eine Funktion geändert werden soll, muss der Expert Modular zunächst entsperrt werden. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 8.

6.1 Eigenschaften der Batteriebank 1 (Hauptbatterie)

F1.0	,Battery type'. Wählen Sie den Batterietyp aus. Tabelle 7 zeigt die verfügbaren Typen an.		
	Standard: AGM	Bereich: siehe Tabelle 7	

Tabelle 7

Batterietyp	Beschreibung
,AGM'	Verschlossene Blei-Säure-Batterie mit in Glasfasern festgelegtem Elektrolyt.

,GEL'	Verschlossene Blei-Säure-Batterie mit „geliertem“ Elektrolyt.
,Flooded'	Geflutete (Nass-) Blei-Säure-Batterie.
,LiFePO4'	Lithium-Eisenphosphat-Batterie (nicht einsetzbar für +B2 und +B3 Eingänge)

F1.1	,Battery capacity'. Die Kapazität der Hauptbatterie in Amperestunden (Ah).		
	Standard: 200Ah	Bereich: 10 – 10000Ah	Schrittgröße: variabel

F1.2	,Nominal discharge rate (C-Rating)'. Die Entladeleistung (in Stunden), bei der der Batteriehersteller die Batteriekapazität einschätzt.		
	Standard: 20h	Bereich: 1 – 20h	Schrittgröße: 1h

F1.3	,Nominal temperatur'. Die Temperatur, bei der der Batteriehersteller die Batteriekapazität einschätzt.		
	Standard: 20°C	Bereich: 0 ... +40°C	Schrittgröße: 1°C

F1.4	,Peukerts exponent'. Der Peukert-Exponent steht für den Effekt der reduzierten Batteriekapazität bei höheren Entladeleistungen. Ist der Peukert-Wert der Batterie unbekannt, wird die Beibehaltung des Wertes von 1,17 empfohlen. Ein Wert von 1,00 deaktiviert die Peukert-Kompensation und kann für Lithium-Batterien verwendet werden.		
	Standard: 1.17	Bereich: 1.00 – 1.50	Schrittgröße: 0,01

F1.6	,Battery temperature'. Mit dieser Funktion kann die durchschnittliche Batterietemperatur angepasst werden, wenn kein Temperatursensor vorhanden ist. Wurde ein Temperatursensor angeschlossen, ist das Lesen der Temperatur im normalen Betriebsmodus aktiviert.		
	Standard: 20°C	Bereich: -20°C ... +50°C	Schrittgröße: 1°C

F1.7	,Battery bank 1 name'. Wählen Sie einen Displaynamen für die Batteriebank aus, der Ihrer Anwendung am nächsten kommt.		
	Standard: ,MAIN'	Bereich: siehe Tabelle 8	

Tabelle 8

Name Batteriebank	Beschreibung
,Bank 1'	Batteriebank 1
,Bank 2'	Batteriebank 2
,Bank 3'	Batteriebank 3
,Main'	Hauptbatteriebank
,Aux.'	Zusatzbatteriebank
,Aux.1'	Zusatzbatteriebank 1
,Aux.2'	Zusatzbatteriebank 2
,Primary'	Primärbatteriebank
,Secndry'	Sekundärbatteriebank
,Start'	Startbatterie
,Service'	Servicebatteriebank
,Accesry'	Zusatzbatteriebank
,House'	Gehäuse Batteriebank
,Port'	Anschluss Batterie

,Starbrd‘	Batteriebank Steuerbord
,Power‘	Leistung Batteriebank
,Gen.Str‘	Generator Startbatterie
,Bowtrst‘	Batterie Bugstrahlruder
,Radio‘	Radiobatterie
,Vehicle‘	Fahrzeugbatterie
,Trailer‘	Anhängerbatterie
,Drive‘	Antriebsstrangbatterie
,Brake‘	Bremsbatterie
,Solar‘	Solarbatterie
,Other‘	Andere Batterie

6.2 Eigenschaften der Batteriebank 2

F2.0	,Battery bank 2 function‘. Stellen Sie die Funktion für den Eingang der Batteriebank 2 (+B2) ein.		
	Standard: ,DISABLE‘	Bereich: siehe Tabelle 9	

Tabelle 9

Funktion	Beschreibung
,DISABLE‘	Eingang wird nicht verwendet.
,AUX.BAT‘	Verwenden Sie den Eingang für die Überwachung einer zusätzlichen Batteriebank.
,MAIN.BAT‘	Verwenden Sie den Eingang für die Messung der Spannung der Hauptbatteriebank. Dies kann für Systeme hilfreich sein, die mit einem langen Versorgungskabel zum Eingang +B1 ausgestattet sind. Um Messfehler aufgrund von Spannungsabfällen im kombinierten Versorgungs-/Sensor-kabel zu vermeiden, kann die Spannung auch unabhängig via +B2 oder +B3 gemessen werden.
‘MIDPNT‘	Verwendeter Eingang für Mittelpunkt- oder Zentrumsspannungsmessung in 24V- und 48V-Systemen durchzuführen. Weitere Informationen zur Messung der Mittelpunktspannung und deren Einstellung finden Sie in Anhang 1 der Onlineversion dieses Handbuchs, erhältlich unter www.tbs-electronics.nl/downloads
,KEYSW.‘	Verwendeter Eingang, um einen externen Schlüsselschalter anzuschließen, um das CDU-Display auszuschalten. Dieser kann verwendet werden, um das Abschalten des Batteriemonitors nachzuahmen, wenn dieser im Armaturenbrett eines EF installiert wird. Das CDU-Display schaltet sich vorübergehend auch dann ein, wenn eine Taste auf der Frontbedientafel gedrückt wird. Der aktive Shunt ist weiterhin im Hintergrund aktiv. Ein Spannung < 1V schaltet das Display aus, eine Spannung > 1.5V ein.

,HOURECNT'	Verwendeter Eingang zur Steuerung der Stundenzählung (Gesamt- und Wartungsstunden). Liegt die angewandte Spannung > 1,5 V, startet der Stundenzähler. Liegt die angewandte Spannung < 1V, pausiert der Stundenzähler. Diese Option kann verwendet werden, um die Betriebsstunden des gesamten Systems anzusammeln, wie zum Beispiel bei einem Gabelstapler.
,BKLIGHT'	Verwendeter Eingang, um das Displayhintergrundbeleuchtung des CDU zu aktivieren oder zu deaktivieren. Liegt die angewandte Spannung > 1,5 V, ist die Hintergrundbeleuchtung aktiv. Liegt die angewandte Spannung < 1V, ist die Hintergrundbeleuchtung nicht aktiv.

F2.1	,Battery bank 2 type' (wird nur angezeigt, wenn F2.0 eingestellt ist auf ,AUX.BAT'). Wählen Sie den Batterietyp aus.	
	Standard: ,AGM'	Bereich: siehe Tabelle 7

F2.2	,Battery bank 2 name' (wird nur angezeigt, wenn F2.0 eingestellt ist auf ,AUX.BAT'). Wählen Sie einen Displaynamen für die Batteriebank aus, der Ihrer Anwendung am nächsten kommt.	
	Standard: ,AUX.1'	Bereich: siehe Tabelle 8

6.3 Eigenschaften der Batteriebank 3

F3.0	,Battery bank 3 function'. Stellen Sie die Funktion für den Eingang der Batteriebank 3 (+B3) ein.	
	Standard: ,DISABLE'	Bereich: siehe Tabelle 9

F3.1	,Battery bank 3 type' (wird nur angezeigt, wenn F3.0 eingestellt ist auf ,AUX.BAT'). Wählen Sie den Batterietyp aus.	
	Standard: ,AGM'	Bereich: siehe Tabelle 7

F3.2	,Battery bank 3 name' (wird nur angezeigt, wenn F3.0 eingestellt ist auf ,AUX.BAT'). Wählen Sie einen Displaynamen für die Batteriebank aus, der Ihrer Anwendung am nächsten kommt.	
	Standard: ,AUX.2'	Bereich: siehe Tabelle 8

6.4 Systemeigenschaften

F4.0	,Time remaining averaging filter'. Spezifiziert das Zeitfenster des sich bewegenden Durchschnittswertfilter. Es gibt vier Einstellungen, wobei die Einstellung 0 die schnellste Leseantwort der verbleibenden Zeit anzeigt, Einstellung 3 die langsamste. Die beste Einstellung hängt von der Art der Batterielast und den persönlichen Präferenzen ab.	
	Standard: 1	Bereich: 0 – 3
		Schrittgröße: 1

F4.1	,Enable maintenance hour count'. Eingestellt auf AUS werden nur die Betriebsstunden angesammelt, die beginnen, nachdem der Batteriemonitor eingeschaltet wurde (sofern die Funktionen F2.0 oder F3.0 auf STUNDENZÄHLEN eingestellt sind, so dass die Betriebsstunden nur gezählt werden, wenn der Eingang von +B2 oder +B3 'hoch' ist). Eingestellt auf EIN, werden die gezählten Stunden von den Wartungsintervallstunden, eingestellt in Funktion 4.2., abgezogen.		
	Standard: ,OFF'	Bereich: ,OFF' / ,ON'	

F4.2	,Maintenance interval'. Auswahl eines Wartungszeitplans. Ist Funktion F4.1 eingestellt auf EIN, werden die angesammelten Betriebsstunden von den Wartungsintervallstunden, eingestellt in dieser Funktion, abgezogen. Eine Wartungsalarmmeldung erscheint automatisch auf dem Display, sobald das Wartungsintervall 0 Stunden erreicht hat.		
	Standard: 5000h	Bereich: 100 – 100000h	Schrittgröße: 100h

6.5 Alarmerigenschaften

Der Expert Modular bietet vier unabhängig konfigurierbare Alarmer an. Hierdurch wird eine hohe Flexibilität für den Anwender ermöglicht. Es gibt nahezu unbeschränkte Möglichkeiten, egal, ob Sie vier komplett verschiedene Alarmtypen konfigurieren möchten oder einen individuellen Alarm auslösen möchten, zum Beispiel für vier verschiedene Ladestatuswerte. Dies gilt speziell, wenn Ihrem Expert Modular eine optionale Alarmausgabeerweiterung hinzugefügt wird. Hierdurch kann jeder Alarm ein bestimmtes Alarmrelais auslösen.

F5.0	,Alarm 1 type'. Wählt aus, welcher Parameter diesen Alarm auslöst. Standard „SOC niedrig“ löst einen Alarm aus, wenn der Ladestatus unter einen Grenzwert gefallen ist. Alle verfügbaren Alarmtypen werden in Tabelle 10 beschrieben.		
	Standard: ,SOC.Low'	Bereich: siehe Tabelle 10	

Tabelle 10

Alarmtyp	Ein-Wert (Standard)	Aus-Wert (Standard)	Bereich	Alarmbeschreibung
,OFF'	-	-	-	Alarm nicht verwendet
,V.LOW (bank1)'	10,5V	11,0V	7,0V - 70,0V	Niedrige Batteriespannung. Fällt die Spannung unter den Ein-Wert, wird der entsprechende Alarm aktiviert. Steigt die Spannung über den Aus-Wert, wird dieser Alarm wieder deaktiviert.
,V.HIGH (bank1)'	16,0V	15,5V		Hohe Batteriespannung. Steigt die Spannung über den Ein-Wert, wird der entsprechende Alarm aktiviert. Fällt die Spannung unter den Aus-Wert, wird dieser Alarm wieder deaktiviert.
,SOC.LOW (bank1)'	40%	80%	0% - 99%	Niedriger Ladestatus. Fällt der SoC unter den Ein-Wert, wird der entsprechende Alarm aktiviert. Steigt der SoC über den Aus-Wert, wird dieser Alarm wieder deaktiviert.

,TIME.LOW (bank1)'	0h30m	1h00m	1min – 24Std	Wenig Zeit verbleibend. Fällt die verbleibende Zeit unter den Ein-Wert, wird der entsprechende Alarm aktiviert. Steigt die verbleibende Zeit über den Aus-Wert, wird dieser Alarm wieder deaktiviert.
'I.CHARGE (bank1)'	10,0A	9,0A	1,0A - 600,0A	Hoher Ladestrom. Übersteigt der Ladestrom den Ein-Wert, wird der entsprechende Alarm aktiviert. Fällt der Ladestrom unter den Aus-Wert, wird dieser Alarm wieder deaktiviert.
,I.DISCH (bank1)'	10,0A	9,0A		Hoher Entladestrom. Übersteigt der Entladestrom den Ein-Wert, wird der entsprechende Alarm aktiviert. Fällt der Ladestrom unter den Aus-Wert, wird dieser Alarm wieder deaktiviert.
,T.LOW (bank1)'	0°C	1°C	-20°C .. +50°C	Niedrige Batterietemperatur. Fällt die Temperatur unter den Ein-Wert, wird der entsprechende Alarm aktiviert. Steigt die Temperatur über den Aus-Wert, wird dieser Alarm wieder deaktiviert.
'T.HIGH (bank1)'	40°C	39°C	-20°C .. +50°C	Hohe Batterietemperatur. Übersteigt die Temperatur den Ein-Wert, wird der entsprechende Alarm aktiviert. Fällt die Temperatur unter den Aus-Wert, wird dieser Alarm wieder deaktiviert.
,MIDPNT (bank1)'	2,0%	0,5%	0,0% - 50,0%	Abweichung Mittelpunktspannung. Übersteigt die Abweichung den Ein-Wert, wird der entsprechende Alarm aktiviert. Fällt die Abweichung unter den Aus-Wert, wird dieser Alarm wieder deaktiviert. Weitere Informationen zur Messung der Mittelpunktspannung und deren Einstellung finden Sie in Anhang 1 der Onlineversion dieses Handbuchs, erhältlich unter www.tbs-electronics.nl/downloads
,V.LOW (bank2)'	10,5V	11,0V	7,0V - 70,0V	Niedrige Batteriespannung. Fällt die Spannung unter den Ein-Wert, wird der entsprechende Alarm aktiviert. Steigt die Spannung über den Aus-Wert, wird dieser Alarm wieder deaktiviert.

,V.HIGH (bank2)'	16,0V	15,5V		Hohe Batteriespannung. Steigt die Spannung über den Ein-Wert, wird der entsprechende Alarm aktiviert. Fällt die Spannung unter den Aus-Wert, wird dieser Alarm wieder deaktiviert.
,V.LOW (bank3)'	10,5V	11,0V	7,0V - 70,0V	Niedrige Batteriespannung. Fällt die Spannung unter den Ein-Wert, wird der entsprechende Alarm aktiviert. Steigt die Spannung über den Aus-Wert, wird dieser Alarm wieder deaktiviert.
,V.HIGH (bank3)'	16,0V	15,5V		Hohe Batteriespannung. Steigt die Spannung über den Ein-Wert, wird der entsprechende Alarm aktiviert. Fällt die Spannung unter den Aus-Wert, wird dieser Alarm wieder deaktiviert.

F5.1	,Alarm 1 on value'. Aktiviert den Alarm, wenn der Parameter diesen Wert erreicht hat.		
	Standard: siehe Tabelle 10	Bereich: siehe Tabelle 10	Schrittgröße: variabel

F5.2	,Alarm 1 off value'. Deaktiviert den Alarm, wenn der Parameter diesen Wert erreicht hat.		
	Standard: siehe Tabelle 10	Bereich: siehe Tabelle 10	Schrittgröße: variabel

F5.3	,Alarm 1 on delay'. Dies ist die Zeit, in der die Alarm-ein-Bedingung von F5.1 erreicht sein muss, bevor der Alarm aktiviert wird.		
	Standard: 10Sek.	Bereich: 0 – 3600Sek.	Schrittgröße: variabel

F5.4	,Alarm 1 off delay'. Dies ist die Zeit, in der die Alarm-aus-Bedingung von F5.2 erreicht sein muss, bevor der Alarm deaktiviert wird.		
	Standard: 0Sek.	Bereich: 0 – 3600Sek.	Schrittgröße: variabel

F5.5	,Warning'. Wählen Sie aus, ob der aktive Alarm auf dem Display angezeigt wird ('VIS.') oder ob ein akustischer Alarm ('AUD') ertönt. Das akustischer Alarm geht aus, wenn der Alarm gelöscht oder eine Taste gedrückt wird. Wird der hörbare Alarm nicht unterbrochen, reduziert sich das Alarmintervall mit der Zeit automatisch.		
	Standard: ,VIS.+AUD'	Bereich: ,OFF / VIS. / VIS.+AUD'	

F5.7	,Alarm contact'. Wählen Sie aus, welcher Alarmrelaiskontakt mit diesem Alarm verwendet wird. Wählen Sie "AUS" aus, um keinen Alarmkontakt zu verwenden. Wählen Sie "INT." aus, um ein internes Alarmrelais des Batteriemonitors zu verwenden. Wählen Sie "EXT.1" bis "EXT.8" aus, um einen externen Alarmkontakt zu verwenden (nur zu verwenden mit optionalem Relaiszubehör).		
	Standard: ,INT.'	Bereich: ,OFF / INT. / EXT.1 – EXT.8'	

Die Alarmer 2, 3 und 4 können in den jeweiligen Funktionen F6.0 - F6.7, F7.0 – F7.7 und F8.0 – F8.7 konfiguriert werden. Jeder Funktionsbereich enthält die gleichen Einstelloptionen wie Alarm 1 (F5.0 – F5.7).

6.6 Displayeigenschaften

Mit diesen Funktionen kann der normale Betriebsmodus personalisiert werden. Sie können das Überspringen der Anzeige der Parameter in der unteren Displayreihe auswählen, die Sie nicht interessieren. Der Ladestatuswert, der in der oberen Parameterreihe angezeigt wird, kann nicht übersprungen werden.

F9.0	,Show voltage'. Spannung anzeigen.	
	Standard: ,ON'	Bereich: ,OFF' / ,ON'
F9.1	,Show current'. Strom anzeigen.	
	Standard: ,ON'	Bereich: ,OFF' / ,ON'
F9.2	,Show power'. Leistung anzeigen.	
	Standard: ,OFF'	Bereich: ,OFF' / ,ON'
F9.3	,Show Amp-hours'. Amperestunden anzeigen.	
	Standard: ,OFF''	Bereich: ,OFF' / ,ON'
F9.4	,Show time remaining'. Verbleibende Zeit anzeigen.	
	Standard: ,ON'	Bereich: ,OFF' / ,ON'
F9.5	,Show temperature'. Temperatur anzeigen.	
	Standard: ,ON'	Bereich: ,OFF' / ,ON'
F9.7	,Show bank 2 voltage'. Spannung Bank 2 anzeigen. Nur verfügbar, wenn F2.0 eingestellt ist auf ,AUX.BAT'.	
	Standard: ,ON'	Bereich: ,OFF' / ,ON'
F9.8	,Show bank 3 voltage'. Spannung Bank 3 anzeigen. Nur verfügbar, wenn F3.0 eingestellt ist auf ,AUX.BAT'.	
	Standard: ,ON'	Bereich: ,OFF' / ,ON'
F9.9	,Auto hide parameter'. Parameter Automatisch ausschalten. Standardmäßig wird auch der untere Parameter nur 120 Sekunden nach dem Einschalten des Expert Modular angezeigt. Dadurch bleibt das Display unter normalen Bedingungen übersichtlich, was technisch weniger interessierte Endnutzer sicherlich bevorzugen. Ist Autom. Erlöschen auf AUS eingestellt, ist die untere Parameterreihe immer sichtbar.	
	Standard: 120Sek.	Bereich: ,OFF' / 5 – 300 Sek.

6.7 Grundeigenschaften

F10.0	,Backlight timer'. Zeigt die Dauer der Aktivierung der Hintergrund-beleuchtung in Sekunden nach dem Drücken der Taste an. Die Hintergrundbeleuchtung kann auch auf immer ,ON' oder immer ,OFF' eingestellt werden.		
	Standard: 30Sek.	Bereich: ,OFF' / 5 – 300 Sek. / ,ON'	Schrittgröße: variabel
F10.1	,Backlight auto on'. Ist sie eingestellt auf ,ON', wird die Hintergrundbeleuchtung automatisch aktiviert, wenn der Lade-/Entladestrom 1 Amp übersteigt.		
	Standard: ,OFF'	Bereich: ,OFF' / ,ON'	
F10.2	,Alarm contact polarity'. Polarität Alarmkontakt. Aktiviert die Wahl zwischen einem normalerweise offen (NO) oder normalerweise geschlossenen (NC) Kontakt.		
	Standard: ,NO'	Bereich: ,NO' – ,NC'	
F10.3	,Temperature units'. Aktiviert die Wahl zwischen Grad Celsius (°C) und Grad Fahrenheit (°F) beim Lesen der Temperatur.		
	Standard: ,°C'	Bereich: ,°C / °F'	

6.8 Erweiterte Eigenschaften

A01	,Auto-sync mode'. Auswahl des Modus, der verwendet wird, um den Expert Modular automatisch mit der Batterie zu synchronisieren, wenn diese vollständig geladen ist. Standardmodus ist ,STANDRD', die bevorzugte Einstellung für die meisten Anwendungen. Die Einstellung ,LEGACY' bedeutet einen automatischen Synchronisationsmodus, der bei den Batteriemonitoren Expert Pro und Lite verwendet wird. Diese Modus kann ausgewählt werden, wenn der Anwender mehr Kontrolle über die automatischen Synchronisationsbedingungen haben möchte. Diese Bedingungen können in den Funktionen A02, A03, A04 und A05 eingestellt werden, sobald A01 auf ,LEGACY' eingestellt wurde. Nur wenn die Bedingungen von A02 und A03 innerhalb der in A04 eingestellten Zeit erfüllt sind, wird die Batterie als vollständig geladen angesehen und der SoC-Wert auf 100% eingestellt.		
	Standard: ,STANDRD'	Bereich: ,STANDRD' / ,LEGACY'	
A02	,Auto-sync voltage'. Spannung Automatische Synchronisation (wird nur angezeigt, wenn A01 eingestellt ist auf ,LEGACY'). Die Batteriespannung muss über diesem Level sein, damit die Batterie ist vollständig geladen angesehen wird. Dieser Wert muss leicht unter der Flussspannung Ihres Batterieladegeräts liegen (0,1 – 0,3V), der die letzte Stufe des Ladevorgangs darstellt. Der Standardwert kann mit 2 oder 4 multipliziert werden, wenn entsprechend 24V- oder 48V-Systeme an den Expert Modular angeschlossen sind.		
	Standard: 13,2V	Bereich: 7,0 – 70,0V	Schrittgröße: 0,1V
A03	,Auto-sync current'. Strom Automatische Synchronisation (wird nur angezeigt, wenn A01 eingestellt ist auf ,LEGACY'). Liegt der Ladestrom unter diesem Prozentsatz der Batteriekapazität (siehe Funktion F1.1), wird die Batterie ist vollständig geladen angesehen. Vergewissern Sie sich, dass dieser Wert immer leicht höher ist als der Strom,		

	bei dem das Ladegerät die Batterie hält oder das Laden stoppt.		
	Standard: 2,0%	Bereich: 0,5 - 10,0%	Schrittgröße: 0,1%

A04	,Auto-sync time'. Zeit Automatische Synchronisation (wird nur angezeigt, wenn A01 eingestellt ist auf ,LEGACY'). Dies ist die Zeit, die beide automatischen Synchronisationsparameter A02 und A03 erfüllen müssen, damit die Batterie als vollständig geladen angesehen wird.		
	Standard: 240Sek.	Bereich: 0 – 3600Sek.	Schrittgröße: variabel

A05	,Auto-sync sensitivity'. Sensitivität Automatische Synchronisation (wird nur angezeigt, wenn A01 eingestellt ist auf ,LEGACY'). Diese Einstellung nur ändern, wenn A02, A03 und A04 korrekt eingestellt sind und die automatische Synchronisation noch immer fehlschlägt. Dauert die automatische Synchronisation zu lange oder tritt sie niemals auf, diesen Wert reduzieren. Synchronisiert der Batteriemonitor zu früh, diesen Wert erhöhen.		
	Standard: 5	Bereich: 0 – 10	Schrittgröße: 1

A07	,Bank 1 series cell count'. Anzahl der Zelle Bank 1. Ermöglicht Ihnen die Bearbeitung der Anzahl der internen Serienzellen der verwendeten Batterien, die nach dem Abschluss des Setup-Assistenten automatisch festgelegt wurde. Weitere Informationen finden Sie in Tabelle 2, Kapitel 2.2.		
	Standard: dynamisch	Bereich: 2 – 30	Schrittgröße: 1

A08	,Bank 2 series cell count'. Anzahl der Zelle Bank 2 (wird nur angezeigt, wenn F2.0 eingestellt ist auf ,AUX.BAT'). Ermöglicht Ihnen die Bearbeitung der Anzahl der internen Zellen der verwendeten Batterien, die nach dem Abschluss des Setup-Assistenten automatisch festgelegt wurde. Weitere Informationen finden Sie in Tabelle 2, Kapitel 2.2.		
	Standard: dynamisch	Bereich: 2 – 30	Schrittgröße: 1

A09	,Bank 3 series cell count'. Anzahl der Zelle Bank 3 (wird nur angezeigt, wenn F3.0 eingestellt ist auf ,AUX.BAT'). Ermöglicht Ihnen die Bearbeitung der Anzahl der internen Zellen der verwendeten Batterien, die nach dem Abschluss des Setup-Assistenten automatisch festgelegt wurde. Weitere Informationen finden Sie in Tabelle 2, Kapitel 2.2.		
	Standard: dynamisch	Bereich: 2 – 30	Schrittgröße: 1

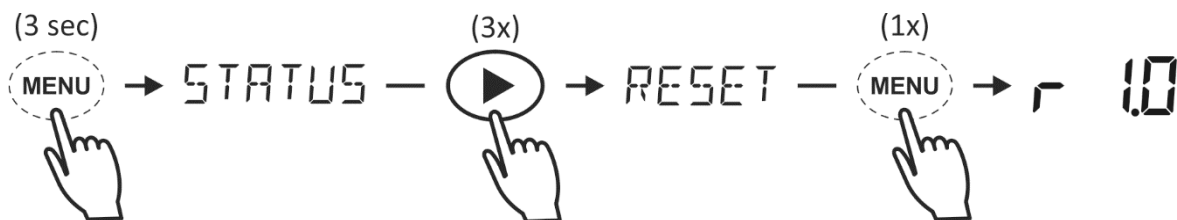
A12	,Temperature averaging filter'. Durchschnittliche Filtertemperatur. Spezifiziert die Geräuschfiltereinstellung am Temperatursensoreingang. Der Standardwert ist 1 und passt bei den meisten Anwendungen. Nur bei langen Temperatursensorkabel und/oder Umgebungen mit extrem hoher RF-Interferenz ist eine Einstellung dieses Werts auf 2 anzuraten.		
	Standard: 1	Bereich: 0 – 2	Schrittgröße: 1



Alle geänderten Funktionseinstellungen bleiben im internen Speicher des Expert Modular erhalten. Auch wenn die Versorgungsspannung unterbrochen wurde. Dies gilt auch für die gespeicherten Status- und Verlaufspositionen.

7. MENÜ ZURÜCKSETZEN

Im Menü Zurücksetzen können Sie verschiedene Batteriemonitorpositionen zurücksetzen. Dieses Menü kann wie folgt aufgerufen werden:



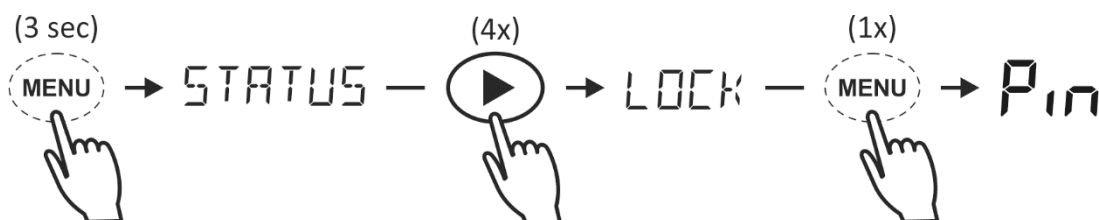
Wurde das Menü Zurücksetzen aufgerufen, können Sie mit Hilfe der linken und der rechten Taste durch die verschiedenen Rücksetzpositionen fahren. Durch Drücken der Taste MENÜ kann die ausgewählte Rücksetzposition aufgerufen werden. Der Standardwert für alle Rücksetzpositionen ist ‚NO‘. Um die ausgewählte Position tatsächlich zurückzusetzen, verwenden Sie die linke und rechte Taste, um den Wert von ‚NO‘ auf ‚YES‘ oder umgekehrt zu ändern. Wird die Taste MENÜ erneut gedrückt, kehren Sie in das Menü Zurücksetzen zurück. Alle zurückgesetzten Positionen, die auf ‚YES‘ eingestellt wurde, werden nur zurückgesetzt, wenn der Normale Betriebsmodus erneut aufgerufen wird, indem die Taste MENÜ für 3 Sekunden gedrückt wird. Die folgenden Rücksetzmenüpositionen sind verfügbar:

Tabelle 11

Rücksetzposition	Rücksetzbeschreibung
r 1.0	‚Reset Alarms‘. Alarmer zurücksetzen. Mit dieser Position werden alle aktuellen Alarmer unterdrückt. Damit verbundene Alarmkontakte werden ausgeschaltet und die Alarmanzeige im Display erlischt ebenfalls. Ein unterdrückter Alarm kann nur wieder ausgelöst werden, wenn die Bedingungen für Alarm Aus erfüllt wurden.
r 1.1	‚Reset Maintenance Hours‘. Wartungsstunden zurücksetzen. Setzt den Zähler der Wartungsstunden zurück (Statusposition S4.1). Diese Rücksetzposition ist nur dann wichtig, wenn die Wartungsstunden aktiviert wurden (Funktion F4.1 eingestellt auf ‚ON‘): Dieses Zurücksetzen ist durchzuführen, wenn eine Wartung durchgeführt wurde.
r 1.2	‚Reset Battery‘. Batterie zurücksetzen. Mit dieser Batterie wird der aktuelle Batteriestatus und die Verlaufsinfos zurückgesetzt. Dies kann verwendet werden, wenn eine neue Batterie mit den gleichen Spezifikationen wie die vorherige installiert wurde.
r 1.3	‚Factory Reset‘. Auf Werkseinstellung zurücksetzen. Diese Rücksetzposition kann verwendet werden, um alle Funktions-, Status- und Verlaufswerte auf Standardwerkseinstellung zurückzusetzen. Nach dem Zurücksetzen auf Werkseinstellung startet der Expert Modular den Setup-Assistenten erneut.

8. SPERRMENÜ

Im Sperrmenü können Sie das Funktionssetup und Rücksetzmenü¹⁾ des Expert Modular sperren oder entsperren, indem Sie einen PIN-Code eingeben. Eine Sperrung dieser Menüs kann nützlich sein, damit unwissendes Personal keine Änderungen an den Einstellungen des Instrumentes vornehmen kann. Dieses Menü kann wie folgt aufgerufen werden:



¹⁾ Im Menü Zurücksetzen ist nur noch das Zurücksetzen der Alarme (r1.0) möglich, wenn das Gerät gesperrt wurde

8.1 Den Expert Modular sperren

Wurde das Sperrmenü aufgerufen, wird das folgende, blinkende Eingabefeld angezeigt:

□ _ _ _

Ihr gewünschter PIN-Code kann nun mit Hilfe der linken und der rechten Taste, mit der die Zahlen (0..9) für alle vier Stellen geändert werden können, eingegeben werden. Durch Drücken der Taste **MENÜ** können Sie zur nächsten Ziffer springen. Wurde die vierte Ziffer eingegeben, drücken Sie die Taste **MENÜ**, um den PIN-Code zu speichern. Im Display erscheint kurz ‚LOCK OK‘, bevor es wieder auf den normalen Betriebsmodus zurückspringt. Nun können die Menüs Setup und Zurücksetzen nur gelesen werden. Alle Änderungsversuche werden abgewiesen. Wurde innerhalb von 15 Sekunden kein PIN-Code eingegeben, springt der Expert Modular automatisch zurück ins Hauptmenü.

8.2 Den Expert Modular entsperren

Möchten Sie den Expert Modular entsperren, stellen Sie fest, dass der Menüname ‚LOCK‘ in ‚UNLOCK‘ geändert wurde. Diese Anzeige bedeutet, dass das Gerät zurzeit gesperrt ist. Mit Hilfe der gleichen Methode wie in Kapitel 8.1 beschrieben, können Sie in das Entsperrmenü gelangen und dort den zuvor festgelegten PIN-Code eingeben.

Wurde der korrekte PIN-Code eingegeben, erscheint im Display kurz ‚PIN OK‘, bevor es wieder in den normalen Betriebsmodus zurückspringt. Nun können Sie Änderungen in den Menüs Setup und Zurücksetzen vornehmen. Wurde ein falscher PIN-Code eingegeben, erscheint im Display kurz ‚FALSE‘, bevor es wieder zum blinkenden Eingabefeld zurückspringt. Nach drei Fehlversuchen springt das Gerät wieder in den normalen Betriebsmodus zurück.

9. FEHLERBEHEBUNG

Problem	Lösung oder Vorschlag
Der Monitor funktioniert nicht (keine LED ein im Shunt oder kein Display ein im CDU)	<ul style="list-style-type: none"> • Shunt- und Batterieseitenanschlüsse prüfen • QLink-Kabel zum CDU prüfen • Vergewissern Sie sich, dass die Sicherung des Stromkabels installiert wurde und nicht durchgebrannt ist • Batteriespannung prüfen (muss über > 6,5V liegen) • Versuchen Sie, den Monitor erneut zu starten, indem Sie das Stromkabel entfernen und wieder anschließen.
Stromlesen gibt falsche Polarität an (Strom sollte positiv sein beim Laden und negativ beim Entladen der Batterie)	<ul style="list-style-type: none"> • Shunt rückwärts installiert. Vergewissern Sie sich, dass die 'Batterie -'-Klemme an den negativen Pol der Batterie angeklemt wurde und die 'System -'-Klemme an die Batterielasten.
In dem Menü Funktionssetup können keine Änderungen vorgenommen werden (Der Text „Gesperrt“ erscheint, wenn ein Wert geändert werden soll)	<ul style="list-style-type: none"> • Der Batteriemonitor wurde vom Monteur gesperrt. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 8.
Lesen Ladestatus oder Verbleibende Zeit nicht genau	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob aller Strom vom Shunt fließt (die negative Klemme der Batterie kann ggf. nur das Kabel zur 'Batterie-'-Seite des Shunts enthalten!) • Shunt rückwärts installiert. Vergewissern Sie sich, dass die 'Batterie -'-Klemme an den negativen Pol der Batterie angeklemt wurde und die 'System -'-Klemme an die Batterielasten. • Prüfen Sie, ob alle Batterieeigenschaften (F1.x) korrekt eingestellt wurden • Prüfen Sie, ob der Batteriemonitor mit der Batterie synchronisiert wurde. Führen Sie einen vollständigen Ladezyklus durch.
Display kehrt auf '- -.-' beim Lesen der Temperatur zurück	<ul style="list-style-type: none"> • Verbindungsverlust zum Temperatursensor. Sensorkabel prüfen.
Der Monitor setzt alle Zeiten zurück.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Kabel auf Korrosion oder schlechte Kontakte • Batterie ist ggf. leer oder defekt

Der Monitor synchronisiert nicht automatisch	<ul style="list-style-type: none"> Die Batterie erreicht nicht ihren vollständigen Ladestatus. Prüfen Sie, ob der Ladealgorithmus den Anforderungen der Batterie entspricht. Unterbrechen Sie den Ladevorgang nicht, bis er abgeschlossen ist. Ändern Sie die Einstellung Erweiterte Funktion A01 auf ‚LEGACY‘ und optimieren Sie die Funktionen A02 – A05 gemäß Ihrem System.
Der Monitor synchronisiert zu früh	<ul style="list-style-type: none"> Bei manchem Systemen (z.B. Solarsysteme) fluktuiert der Ladestrom zu stark, so dass der Batteriemonitor zu früh davon ausgeht, dass die Batterie vollständig geladen wurde. In diesem Fall kann die Funktion A01 auf ‚LEGACY‘ und die Funktion A02 ca. 0,2V-0,3V unter die Absorptionsspannung eingestellt werden.


10. TECHNISCHE DATEN

Parameter	Expert Modular
Versorgungsspannungsbereich	7..70Vdc
Versorgungsstrom (@ 12V/ 24V/48V)	10mA / 6mA / 5mA
Eingangsspannungsbereich ‚Main‘ Batt. (+B1)	7..70Vdc ¹⁾
Eingangsspannungsbereich ‚Aux.‘ Batt. (+B2, +B3)	1..70Vdc
Eingangsstrombereich	-600..+600A ²⁾
Batteriekapazitätsbereich	10..10000Ah
Betriebstemperatur	-20..+50°C
Lagertemperaturbereich	-30..+70°C
Anzeigeauflösung:	
Spannung (0..70V)	± 0.01V
Strom (0..10A)	± 0.01A
Strom (10..100A)	± 0.1A
Strom (100..600A)	± 1A
Ladezustand (0..100%)	± 1%
Restzeit (0..24hrs)	± 1min
Restzeit (24..240hrs)	± 1hr
Amperestd. (0..10000Ah)	± 0.01Ah..10Ah (variabel)
Leistung (0..42kW)	± 0.01W..1kW (variabel)
Temperatur (-20°C..+50°C)	± 0.5°C
Genauigkeit der Spannungsmessung	± 0.3%
Genauigkeit der Strommessung	± 0.4%
Shunt Abmessungen: Fußabdruck	100 x 100mm
Basis Höhe	24.0mm
Total Höhe	64.5mm
Gewicht	290grams

CDU Abmessungen:	Frontplatte Durchmesser Gesamttiefe Gewicht	Ø 64.0mm Ø 51.5mm 36.0mm 70grams
Schutzklasse	IP20 (CDU Frontplatte IP65)	
Standards	CE zertifiziert (EMC Directive 2014/30/EU) inkl. EN50498 Automotive EMC	

Die obigen Daten können ohne Benachrichtigung geändert werden

- 1) Wenn Eingang + B1 nur für die Versorgung und + B2 für die Hauptbatteriespannungsmessung verwendet wird, ist das Eingangsspannungsbereich für die Hauptbatterie 1..70Vdc.
- 2) +/- 600A ist die maximale Bewertung für 20 Minuten. Der kontinuierliche Eingangsstrombereich ist +/- 500A.

	<p>Richten Sie sich bitte nach den geltenden Bestimmungen in Ihrem Land, und entsorgen Sie Altgeräte nicht über Ihren Haushaltsabfall. Durch die Korrekte Entsorgung Ihrer Altgeräte werden Umwelt und Menschen vor möglichen negativen Folgen geschützt.</p>
---	---

11. GARANTIE

TBS Electronics (TBS) garantiert für 24 Monate ab Kaufdatum, dass dieses Produkt frei von Verarbeitungs- oder Materialfehlern ist. Während dieses Zeitraums repariert TBS das defekte Gerät ohne Aufpreis. TBS ist allerdings nicht verantwortlich für eventuell entstehende Transportkosten.

Dieses Garantie verfällt, wenn das Gerät externe oder interne physische Schäden oder Modifikationen erhalten hat. Die Garantie deckt keine Schäden ab, die durch¹⁾ unsachgemäße Benutzung oder Benutzung in ungeeigneter Umgebung entstanden sind.

Diese Garantie ist nicht gültig, wenn das Produkt unsachgemäß behandelt wurde oder auf falsche Weise installiert wurde bzw. Reparaturen daran vorgenommen wurden, die nicht von TBS durchgeführt wurden. TBS ist nicht verantwortlich für Verluste, Schäden oder Kosten, die auf unsachgemäße Benutzung, Benutzung in ungeeigneter Umgebung oder falsche Installation, Einstellung und Fehlfunktionen zurückzuführen sind.

Da TBS keinen Einfluss auf Benutzung und Installation ihrer Produkte hat, ist der Kunde immer verantwortlich für die eigentliche Benutzung dieser Produkte. TBS-Produkte sind nicht geeignet für entscheidende Komponenten von Lebenserhaltungssystemen oder Systemen die potenziell Gesundheits- oder Umweltgefährdend sind. Der Kunde ist immer verantwortlich, wenn TBS-Produkte in solchen Anwendungen verwendet werden. TBS übernimmt keine Verantwortung für Patentrechtsverletzungen oder Verletzungen andere Rechte dritter, die aus der Benutzung von TBS-Produkten entstehen. TBS behält sich das Recht vor die Produktspezifikationen ohne weitere Vorankündigung zu verändern

¹⁾ Beispiele für unsachgemäßer Benutzung:

- Zu hohe Eingangsspannung
- Falscher Shunt Installation
- Zu hohe Shunt Strom
- Mechanisch in Mitleidenschaft gezogenes Gehäuse oder innere Bauteile durch grobe Behandlung oder falsche Verpackung
- Kontakt mit Flüssigkeiten oder Oxidation durch Kondensation.

12. KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Siehe Seite 30

Anhang 1: Messung der Mittelpunktspannung einer 24V- oder 48V-Batteriebank

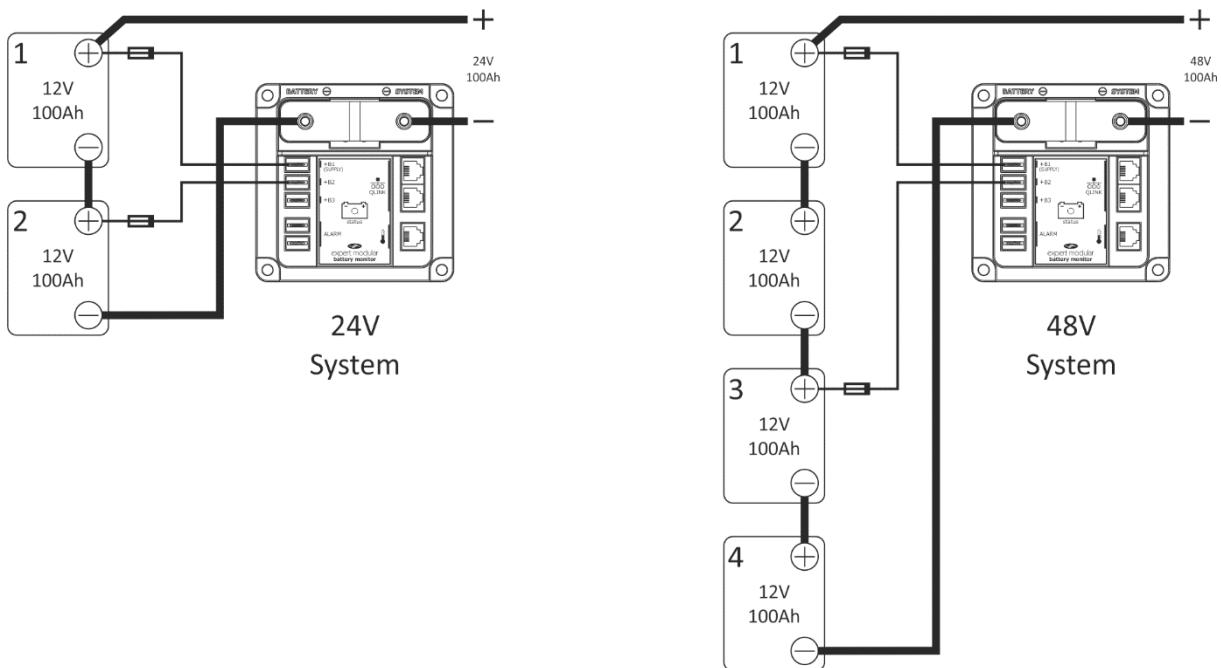
Den Mittelpunkt (oder Mittel-)Spannung einer Batteriebank messen zu können, die mehrere serienmäßig angeschlossene Batterien oder Zellen enthalten, ist eine wichtige Funktion, mit der Sie viel Geld sparen können, wenn eine der Batterien oder Zellen ausläuft. Eine auslaufende Batterie kann zum Beispiel einen hohen internen Leckstrom anzeigen, der eine exzessive Klemmspannungsabweichung im Vergleich zu den anderen Batterien in dem Serienstrang verursacht. Während des Ladens sind die funktionstüchtigen Batterien dann einer zu hohen Ladespannung ausgesetzt, was diese Batterien ebenfalls beschädigen kann. Werden mehrere Serienstränge parallel angeschlossen, kann eine schlechte Batterie noch größeren Schaden an den sie umgebenden intakten Batterien verursachen.

Verkabelung



Wird ein Serienstrang von Batterien angeschlossen, vergewissern Sie sich bitte, dass nur Batterien des gleichen Alters und mit dem gleichen Ladestatus (SoC) verwendet werden. Wenn Sie sich nicht sicher sind, ob alle Batterien den gleichen SoC haben, führen Sie bitte einen vollständigen Ladezyklus an jeder Batterie einzeln durch, bevor Sie diese in Serie anschließen.

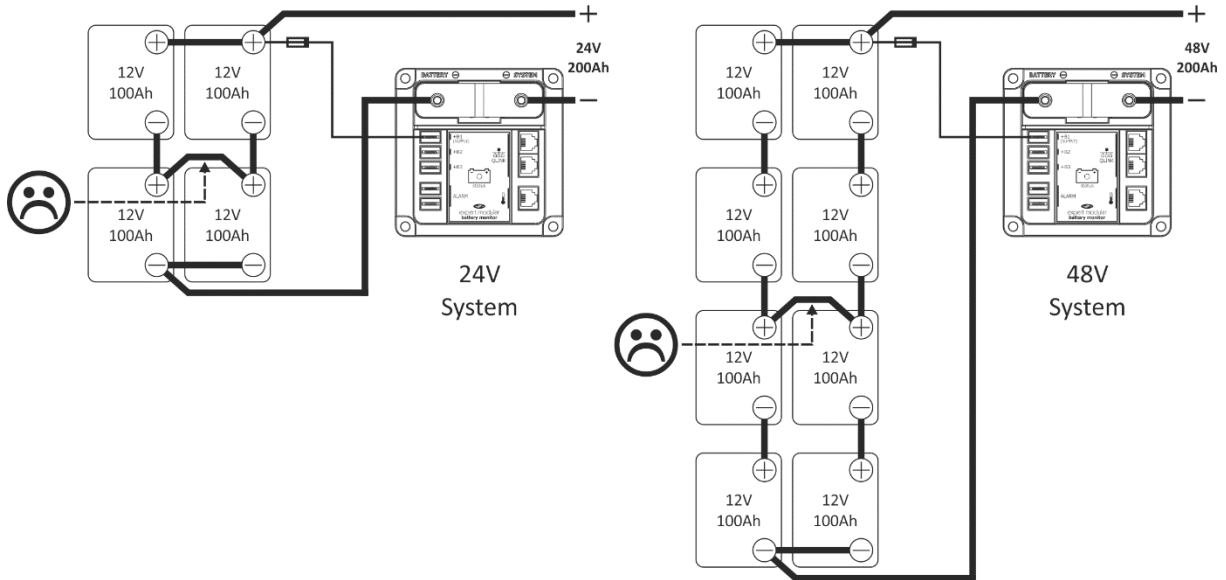
Wird nur ein Serienstrang von Batterien in einem 24V- oder 48V-Setup verwendet, kann ein Setup der Mittelpunktspannungsmessung leicht durchgeführt werden. Der +B1 Eingang sollte an die positive Klemme der 'oberen' Batterie und der +B2 Eingang an den Mittelanschluss zwischen den Batterien (zwischen Batterie 1 und 2 in einem 24V-System und Batterie 2 und 3 in einem 48V-System) angeschlossen werden. Siehe Diagramm unten:



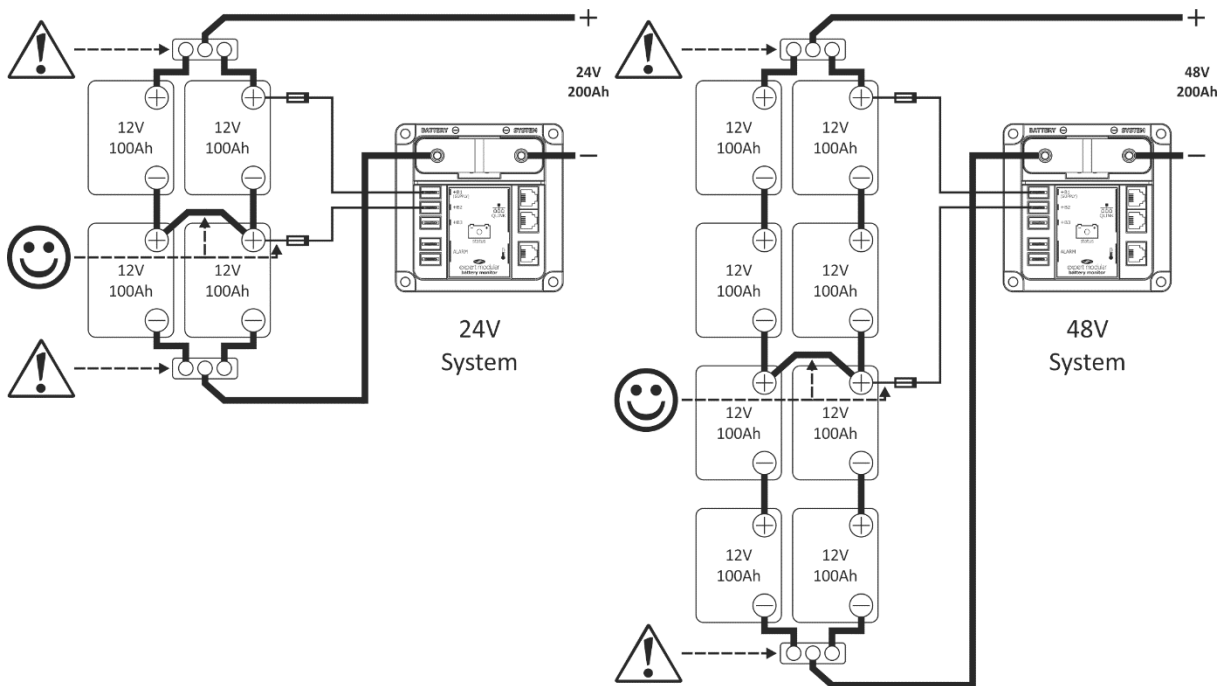
Bitte beachten Sie, dass bei der Verwendung des +B2 Eingangs für eine Messung der Mittelpunktspannung die Funktion F2.0 auf ‚MIDPNT‘ eingestellt sein muss. Sie können auch den +B3

Eingang für die Messung der Mittelpunktspannung konfigurieren. Aber nur einer dieser beiden Eingänge kann für diesen Zweck gleichzeitig verwendet werden.

Werden Multiserienstränge parallel angeschlossen, um die Gesamtbatteriekapazität zu erhöhen, wird das Ganze etwas komplizierter. Normalerweise dürfen solche Serienstränge keine zwischengeschaltete Mittelpunkte wie im nächsten Bild angezeigt haben:



Dies liegt daran, dass durch die zwischengeschalteten Mittelpunkte eine schlechte Batterie in einem Serienstrang alle anderen Batterien beschädigen kann, wenn sie nicht korrekt überwacht wird. Wurde eine korrekte Messung der Mittelpunktspannung durchgeführt und ein Alarm ausgelöst, als der Spannungsunterschied zu groß war, können die Mittelpunkte der Serienstränge miteinander verbunden werden. Dies führt zu den nachfolgenden Verbindungsdiagrammen:



Die Bilder oben zeigen auch an, dass Sammelschienen verwendet wurden, um alle positiven und negativen entsprechend miteinander zu verbinden. Außerdem müssen alle positiven und negativen Batteriekabel, die mit diesen Sammelschienen verkabelt werden, die gleiche Länge haben. Diese Vorsichtsmaßnahmen wurden getroffen, um ein Ungleichgewicht zwischen den verschiedenen Seriensträngen zu vermeiden und um dadurch die Gesamtgenauigkeit der Messung der Mittelpunktspannung zu verbessern.

Praktische Hinweise

Die Mittelpunktabweichung ist dann am geringsten, wenn die Batteriebank nicht geladen oder entladen wurde. Trotzdem kann es selbst bei ausschließlich intakten Batterien im Serienstrang zu einem vorübergehenden Ungleichgewicht kommen:

- während der Absorptionsladephase
- wenn die Batteriebank sehr stark entladen wurde
- wenn die Batteriebank sehr hohen Lade- oder Entladeströmen ausgesetzt war

Unter diesen Bedingungen kann der Mittelpunktalarm ggf. ausgelöst werden. Aus diesem Grund ist die Verzögerung des Standardalarm EIN auf 300 Sekunden eingestellt, da dies als ausreichend kurze Zeit angesehen wird, in der die Batterien nicht beschädigt werden. Die Standardeinstellung für den Prozentsatz der maximalen Abweichung (Formel siehe¹⁾) ist 2%, die als ein guter Wert für 24V-Systeme erachtet wird. Bei 48V-Systemen sollte dieser Prozentsatz bei ca. 1% liegen. Trotz dieser Standardeinstellungen muss der Anwender einen möglichen Alarm während der drei oben genannten Umstände hinnehmen.

Kommt es zu häufigen oder unerwarteten Mittelpunktalarmen haben eventuell eine oder mehrere Batterien oder Zellen ihre Lebensdauer fast erreicht. Die Batterien müssen einzeln mit einem Voltmeter gemessen werden, um die potentiell defekte Batterie zu ermitteln. Bei parallelen Seriensträngen vergewissern Sie sich bitte, dass die Mittelpunktwischenverbindungskabel entfernt wurden, bevor Sie die Batterien einzeln prüfen.



Da zu viele Variablen involviert sind, kann TBS keine Verantwortung oder Haftung für Batterieschäden oder Kosten übernehmen, die u.U. bei der Verwendung des Mittelpunktspannungsalarm entstehen. Diese Funktion sollte nur von erfahrenen Nutzern verwendet werden, die über ausreichende Fachkenntnisse verfügen. Außerdem ist sie ausschließlich für allgemeine Anzeigezwecke vorgesehen.

1)
$$d = 100 * \frac{(V2-V1)}{V_{avg}}$$

wo:

d = Abweichung in %

V2 = Spannung der oberen Hälfte im Serienstrang

V1 = Spannung der unteren Hälfte im Serienstrang

$$V_{avg} = \frac{(V1 + V2)}{2}$$



Mode d'emploi

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	99
1.1 Généralités	99
1.2 Contenu de la boîte	99
1.3 Pourquoi une batterie doit être contrôlée	99
1.4 Principales fonctions de l'Expert Modular	100
1.5 Présentation de l'écran CDU et des commandes.....	101
1.6 Indicateur d'état du shunt actif	101
2. DÉMARRAGE RAPIDE	102
2.1 Généralités	102
2.2 Assistant d'installation	103
3. FONCTIONNEMENT NORMAL	105
3.1 Présentation des lectures de paramètres.....	105
3.2 Messages affichés	107
3.3 Synchronisation.....	107
4. MENU D'ÉTAT.....	108
5. MENU D'HISTORIQUE	109
6. MENU DE CONFIGURATION DES FONCTIONS.....	110
6.1 Propriétés du groupe de batterie 1 (Principale)	111
6.2 Propriétés du groupe de batterie 2.....	112
6.3 Propriétés du groupe de batterie 3.....	113
6.4 Propriétés du système.....	114
6.5 Propriétés des alarmes.....	114
6.6 Propriétés de l'écran	117
6.7 Propriétés générales	118
6.8 Propriétés avancées	119
7. MENU DE RÉINITIALISATION	121
8. MENU DE VERROUILLAGE	122
8.1 Verrouillage de l'Expert Modular	122
8.2 Déverrouillage de l'Expert Modular	122
9. GUIDE DE DEPANNAGE	123
10. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES.....	124
11. GARANTIE / LIMITE DE RESPONSABILITÉ	125
12. DÉCLARATION DE CONFORMITÉ.....	125
Annexe 1 : Mesurer la tension du point médian d'un groupe de batterie 24V ou 48V	126

1. INTRODUCTION

1.1 Généralités

Nous vous remercions pour l'achat de votre moniteur de batterie TBS Electronics (TBS). Veuillez lire ce mode d'emploi et le guide d'installation fournis pour plus d'informations sur la sécurité et la bonne utilisation du produit. Conservez ce mode d'emploi et toute la documentation incluse à proximité du produit pour un usage ultérieur.

Pour la version la plus récente du mode d'emploi et les ajouts au contenu, veuillez consulter la section des téléchargements sur notre site Web à l'adresse <http://www.tbs-electronics.com/downloads>

Ce mode d'emploi et le guide d'installation visent à fournir des explications et à présenter les procédures d'installation, de configuration et de fonctionnement du moniteur de batterie. Les consignes d'installation sont destinées aux installateurs qui doivent avoir les connaissances et l'expérience nécessaires pour l'installation d'équipements électriques et connaître les codes d'installation en vigueur et être informés des risques impliqués dans l'exécution de travaux d'électricité et de la manière d'éviter ces risques.

1.2 Contenu de la boîte

La boîte doit contenir les articles suivants :

- Module shunt actif
- Ecran et Unité de commande (CDU)
- Câble d'alimentation avec fusible
- Shunt au câble de CDU
- Sac avec couvercles de port caoutchouc
- Ce mode d'emploi
- Guide d'installation

Si l'un de ces articles présente des dommages visuels ou lorsque certains articles sont manquants, veuillez prendre contact avec votre fournisseur.

1.3 Pourquoi une batterie doit être contrôlée

Utiliser votre groupe de batteries sans un bon contrôleur c'est comme conduire votre voiture sans aucuns indicateurs, même si c'est possible, il est toujours préférable de connaître le niveau de carburant dans le réservoir.

Définir la quantité d'énergie disponible dans une batterie est une tâche complexe, étant donné que l'âge de la batterie, le courant de décharge et la température, ont tous une incidence sur la capacité réelle de la batterie. L'Expert Modular est équipé de circuits de mesure de haute performance et d'algorithmes de programmation complexes, afin de déterminer exactement la capacité restante de la batterie.

En plus d'offrir un état précis de l'indication de charge, l'Expert Modular permettra aussi aux utilisateurs de savoir comment prolonger au maximum la durée de vie de la batterie. La durée de vie des batteries sera négativement affectée par une décharge profonde et excessive, une charge insuffisante ou excessive, des courants de charge ou de décharge excessifs et/ou de hautes températures. L'utilisateur pourra facilement détecter de tels défauts grâce à l'affichage clair de l'Expert Modular. Ou des alarmes peuvent être déclenchées quand certaines limites sont dépassées, afin que des mesures immédiates puissent être prises. Tout cela pour prolonger la durée de vie de la batterie et réduire les coûts à long terme.

1.4 Principales fonctions de l'Expert Modular

L'Expert Modular est notre dernière génération ultra perfectionnée de moniteur de batterie. Il se compose d'un shunt actif intelligent et d'une télécommande et d'un écran (CDU). Le shunt a un plot optimisé de réseau pour une intégration parfaite avec notre série DC Modular de barres bus haute intensité et porte-fusibles.

Ce moniteur de batterie perfectionné n'affiche pas uniquement l'état de charge de votre système de batterie. Il offre également un grand nombre de fonctionnalités supplémentaires pour contrôler de façon optimale votre système de batterie et équipement de contrôle externe. L'Expert Modular est compatible avec les batteries au plomb et au Lithium (LiFePO4).

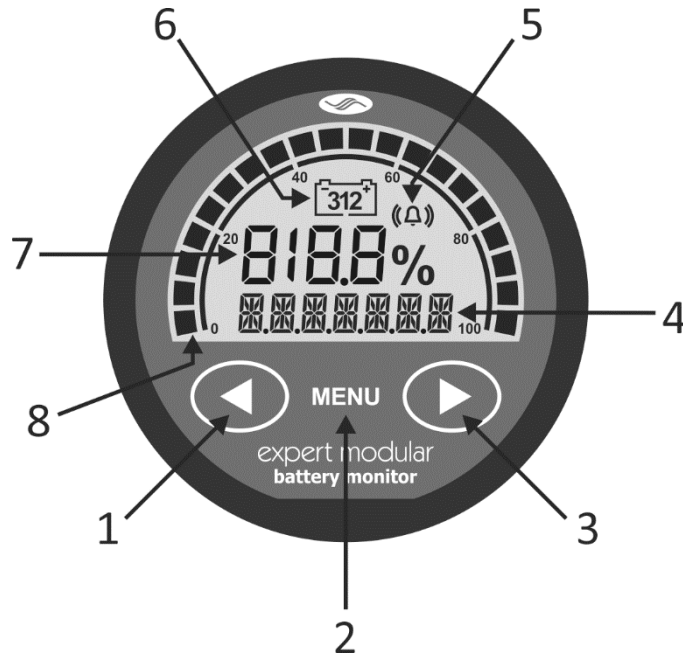
L'Expert Modular peut contrôler jusqu'à trois groupes de batterie. Les entrées pour groupes de batteries 2 et 3 peuvent également être configurées à d'autres fins, comme la mesure de la tension de point médian, le contrôle de rétro-éclairage ou d'entrée de commutateur à clé. Le moniteur de batterie Expert Modular permet de mesurer des courants CC jusqu'à 600Amps (500Amp continu) et des tensions jusqu'à 70Vdc. Donc une batterie au plomb ou lithium de 12V à 48V est contrôlable.

Le temps d'installation est minime, nécessitant uniquement un câble d'alimentation vers la base de shunt intelligent et un seul câble plug and play « QLINK » (QuickLink) entre le shunt actif et la CDU. De plus, le câble négatif de la batterie doit être interrompu pour insérer le shunt dans le circuit de haute intensité.

L'Expert Modular est équipé de deux ports de bus QLINK. Dans la plus simple installation, seuls les ports QLINK serviront pour la connexion à la CDU. Cependant, plus d'accessoires en option peuvent être installés en utilisant le deuxième port QLINK. Ces accessoires sont par exemple des interfaces de communication ou un boîtier expandeur de sortie d'alarme.

1.5 Présentation de l'écran CDU et des commandes

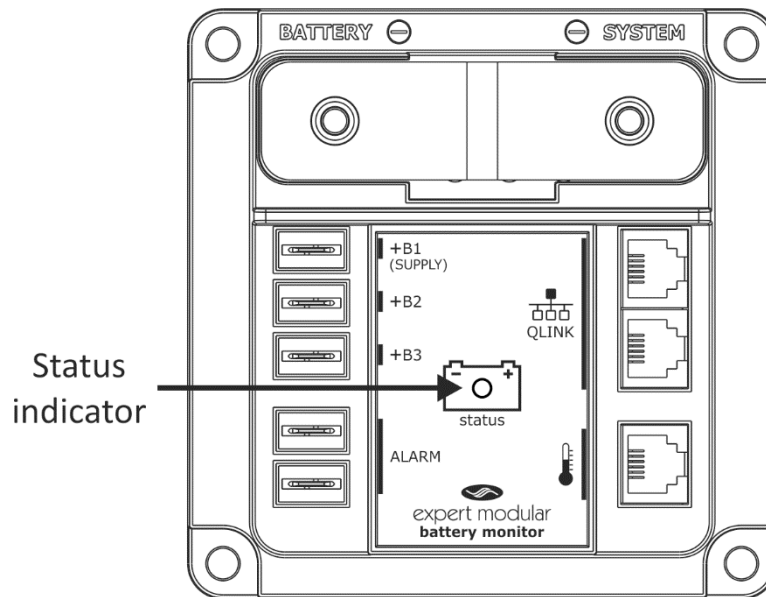
Consultez l'image et les informations ci-dessous pour une présentation du contenu de l'écran et des commandes.



1. Touche gauche (<) ou valeur précédente
2. Menu ou touche Entrée
3. Touche droite (>) ou valeur suivante
4. Champ d'informations multifonctions 7 caractères
5. Indicateur d'alarme
6. Indicateur d'entrée de batterie sélectionnée
7. Section de valeur pour SoC (aussi pour Fonction, Statut et numéros de paramètre d'historique)
8. Barre d'état de charge (SoC). La grille de cinq segments 0 – 100 % affichera une animation lorsqu'il y a une charge en cours (en tournant dans le sens horaire) ou une décharge en cours (en tournant dans le sens antihoraire). La vitesse d'animation augmentera aussi lorsque la charge ou la décharge actuelle augmente.

1.6 Indicateur d'état du shunt actif

Les détails de la connexion et de l'installation du shunt actif sont expliqués dans le guide d'installation. Toutefois, le shunt actif est également équipé d'un voyant d'état intelligent qui mérite une attention particulière. Voir l'image ci-dessous pour l'emplacement de l'indicateur d'état :



L'indicateur d'état a plusieurs modes de fonctionnement, chacun distingué par couleur ou intervalle d'impulsion. Consultez le tableau ci-dessous pour plus de détails sur les modes de fonctionnement :

Tableau 1

Couleur d'état	Intervalle de clignotement d'état ¹⁾	Description
Vert	Lent	Batterie principale en bon état (SoC > 50 %)
Orange	Lent	Batterie principale doit être rechargée (SoC = 30 - 50 %)
Rouge	Lent	Batterie principale vide, recharger maintenant (SoC < 30 %)
Rouge	Rapide	Erreur
Orange	Rapide	Initialisation

¹⁾ Les temps d'intervalles de clignotement d'état sont de 2 secondes pour « Lent » et de 0,5 secondes pour « Rapide »

2. DÉMARRAGE RAPIDE

2.1 Généralités

Ce chapitre décrit le nombre minimum d'étapes à suivre afin d'obtenir de démarrer et de faire fonctionner votre Expert Modular. Cela suppose que le guide d'installation fourni a été soigneusement respecté et que l'Expert Modular est mis sous tension pour la première fois. Après cela, l'Assistant d'installation démarrera automatiquement. Si l'Assistant d'installation ne démarre pas et l'Expert Modular passe en mode de fonctionnement normal après la mise sous tension, c'est qu'il a déjà été configuré. Dans ce cas, vous pouvez choisir de restaurer les réglages d'usine par défaut (voir le chapitre 7, pour plus d'informations) et redémarrer depuis le début. Voir le chapitre suivant pour plus d'informations sur l'Assistant d'installation.

2.2 Assistant d'installation

L'Assistant d'installation vous guidera à travers les quelques étapes de base essentielles pour obtenir un bon fonctionnement de l'Expert Modular. Aucun autre paramètre des fonctions ne peut être consulté avant que l'Assistant d'installation n'ait terminé.

Etape 1-2 : Type de batterie principale



L'écran commencera par afficher la fenêtre de sélection du type de batterie. Vous pouvez utiliser les touches fléchées gauche (<) et droite (>) pour sélectionner entre AGM (par défaut), GEL, Immersée et Lithium LiFePO4. Consultez le manuel de votre batterie ou le fournisseur, pour connaître le type de votre système de batterie. Une fois la sélection effectuée, appuyez sur la touche MENU pour passer à l'étape suivante.

Etape 2-2 : Capacité de la batterie principale



Par défaut la capacité de la batterie a une valeur de 200Ah. Elle peut être modifiée en appuyant sur les touches fléchées droite ou gauche jusqu'à ce que la valeur souhaitée soit atteinte. La valeur standard de capacité de batterie est basée sur un taux de décharge de 20 heures. Lorsque la capacité de votre batterie a un taux de décharge différent, modifier cela dans Fonction F1.2 (voir chapitre 6.1) par la suite. Une fois que la sélection a été effectuée, appuyez sur la touche MENU pendant 3 secondes pour finaliser l'Assistant d'installation.



Si vous souhaitez faire des modifications sur la capacité ou le type de batterie principale par la suite, vous pouvez toujours les modifier dans Fonctions F1.0 et F1.1 (voir chapitre 6.1).



L'Assistant d'installation ne donne pas d'étapes de configuration pour les groupes de batterie connectés aux entrées B2 et B3. Si votre système possède une deuxième ou troisième batterie, configurez-les manuellement à l'aide des Fonctions F2 et F3 (voir chapitre 6.2 et 6.3).

Une fois que l'Assistant d'installation s'est terminé, l'Expert Modular prendra quelques secondes pour analyser votre batterie et estimer la tension nominale de la batterie ainsi que l'état de charge actuel (%). La lecture de l'état de charge affichera une petite animation pendant le calcul.



Lorsqu'une batterie de type lithium est sélectionnée, seule la tension nominale de la batterie sera évaluée. Une valeur de départ pour l'état de charge n'est pas encore donnée et représentée par « - % ». Un cycle de charge complet est nécessaire pour obtenir la valeur d'état de charge précise.



Pour une plus grande précision, il est important que la batterie ne soit pas chargée ou déchargée pendant ce temps d'analyse !

Lorsque votre système de batterie a un niveau de tension nominale autre que celui indiqué dans le tableau 2, vous devez manuellement modifier cela dans Fonction avancée A07.

Le tableau 2 montre comment l'Expert Modular détermine la tension nominale de votre groupe de batteries. Ce tableau est valable pour toutes les entrées de groupe de trois batteries. Remarquez cependant que les entrées + B2 et + B3 ne prennent pas en charge les batteries LiFePO4. Comme vous pouvez le voir dans le tableau 2, le nombre estimé de cellules de batterie est également mentionné. À l'exception des cellules Lithium 3V ou plomb 2V, toutes les batteries contiennent un certain nombre de cellules internes en série. Une batterie plomb acide 12V par exemple, contient 6 cellules internes. L'Expert Modular a besoin de connaître le nombre de cellules, puisque ses algorithmes de calculs sont fonction des cellules pour une précision optimale.

Tableau 2

Tension mesurée	Tension nominale supposée de batterie plomb (nombre de cellules internes)	Tension nominale supposée de batterie LiFePO4 (nombre de cellules internes)
T batt < 5,0 V	-	-
5,0 < T batt < 7,5 V	6V (3 cellules)	6V (2 cellules)
7,5 < T batt < 10,0 V	6V (3 cellules)	9V (3 cellules)
10,0 < T batt < 15,0 V	12V (6 cellules)	12V (4 cellules)
15,0 < T batt < 20,0 V	18V (9 cellules)	18V (6 cellules)
20,0 < T batt < 30,0 V	24V (12 cellules)	24V (8 cellules)
30,0 < T batt < 40,0 V	36V (18 cellules)	36V (12 cellules)
T Batt > 40,0 V	48V (24 cellules)	48V (16 cellules)

Une fois que l'Expert Modular affiche la valeur de l'état de charge estimée, il est maintenant prêt à l'emploi ! Au fil du temps, il continuera à apprendre votre batterie et l'état de charge estimé deviendra de plus en plus précis.

3. FONCTIONNEMENT NORMAL

3.1 Présentation des lectures de paramètres

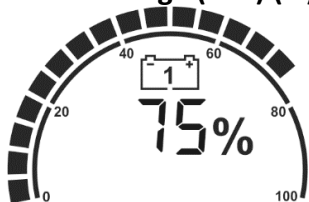
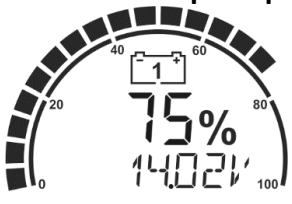
En mode de fonctionnement normal, l'Expert Modular peut vous présenter un large éventail de paramètres de batterie importants. Chaque paramètre est accessible en appuyant sur les touches fléchées gauche ou droite. Le paramètre principal et le plus important est l'état de charge (SoC), en %. Cette valeur sera toujours affichée et elle est également liée au graphique à barres circulaire sur le bord extérieur de l'écran. En plus, l'Expert Modular peut afficher un deuxième paramètre dans la ligne en bas de l'écran.

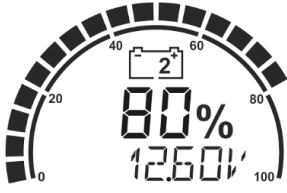
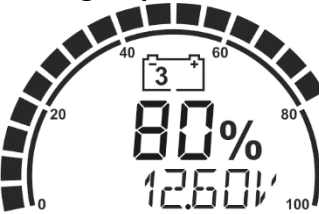
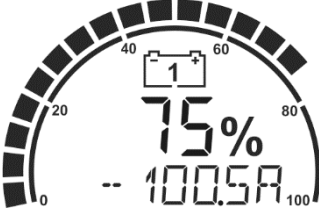
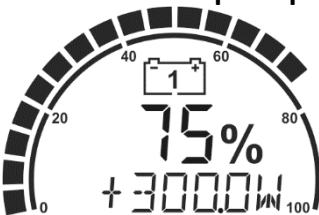
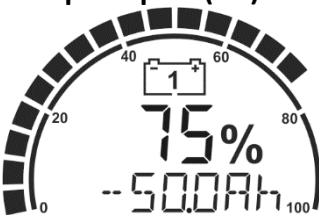
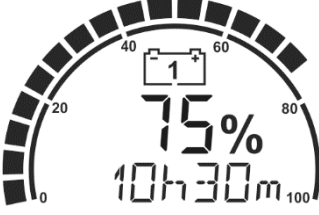
Par défaut, les paramètres de tension, de courant, de temps restant et de température sont activés avec la température affichée uniquement lorsqu'une sonde de température en option est connectée. Les paramètres supplémentaires qui sont désactivés par défaut sont la puissance et les ampères / heure. La visibilité de chacun des paramètres peut être activée ou désactivée par les fonctions F9.0 à F9.8.

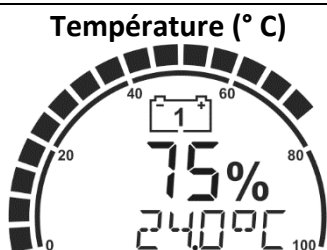
Les paramètres par défaut permettront uniquement au deuxième paramètre de s'afficher pendant 120 secondes après que l'Expert Modular a été consulté. Cela permet à l'affichage d'être net dans des conditions normales, ce qui pourrait être préférable par les utilisateurs moins techniciens. La fonction F9.9 définit le temps pendant lequel le deuxième paramètre est automatiquement masqué et offre également une option pour toujours afficher le deuxième paramètre (masque auto = OFF).

Le tableau ci-dessous indique toutes les lectures de paramètres disponibles :

Tableau 3

<p style="text-align: center;">État de charge (SoC) (%)</p> 	<p>Le SoC est le paramètre de batterie le plus important. Il montre exactement le niveau de charge restant de la batterie. Cette valeur est compensée pour toutes les variables connues de la batterie (âge, courant de charge/décharge, température etc.). 100 % représente une batterie complètement chargée, alors que 0 % représente une batterie vide. En règle générale, vous devez recharger une batterie plomb quand le SoC est descendu en dessous de 50 %. Pour une batterie au lithium, ce niveau peut être plus bas.</p>
<p style="text-align: center;">Tension de batterie principale (V)</p> 	<p>Affiche la tension du groupe de batterie principale reliée à l'entrée + B1.</p>

<p>Tension du groupe de batterie 2 (V)</p> 	<p>Affiche la tension du groupe de batterie 2 (reliée à l'entrée + B2). Cette valeur s'affiche uniquement quand l'entrée + B2 est configurée comme entrée de deuxième batterie (voir fonction F2.0).</p>
<p>Tension du groupe de batterie 3 (V)</p> 	<p>Affiche la tension du groupe de batterie 3 (reliée à l'entrée + B3). Cette valeur s'affiche uniquement quand l'entrée + B3 est configurée comme entrée de troisième batterie (voir fonction F3.0).</p>
<p>Courant de batterie principale (A)</p> 	<p>Affiche le courant entrant ou sortant de la batterie principale. Un signe négatif indique un courant de décharge et un signe positif, un courant de charge.</p>
<p>Puissance de batterie principale (W)</p> 	<p>Affiche la puissance de décharge de la batterie principale (signe négatif) ou la puissance de charge dans la batterie (signe positif). Cette lecture est désactivée par défaut et peut être activée par la fonction F9.2.</p>
<p>Ampère-heure de batterie principale (Ah)</p> 	<p>La quantité Ampère-heure déchargée de la batterie. Cette lecture est désactivée par défaut et peut être activée par la fonction F9.3.</p>
<p>Durée de charge restante de la batterie principale (h : m)</p> 	<p>Indique la durée de charge restante, avant que la batterie ne doive être rechargée.</p>



Affiche la température de la batterie quand une sonde de température est connectée à l'Expert Modular. L'unité de température par défaut est ° C, mais elle peut être aussi définie en ° F, dans la fonction F10.3.

3.2 Messages affichés

L'Expert Modular peut afficher un certain nombre de messages d'état différents à l'écran. Ceux-ci peuvent être des messages de conseils ou d'erreur. Veuillez consulter le tableau ci-dessous pour voir les messages

Tableau 4

Message	Explication
'<nom de batterie> Battery Full'	La batterie principale est complètement chargée. « <nom de batterie> » sera remplacé par le nom donné dans la fonction 1.7
'Low Voltage'	Alarme de basse tension de batterie ¹⁾
'High Voltage'	Alarme de haute tension de batterie ¹⁾
'Low Battery'	Alarme de faible état de charge (SoC) de batterie principale ¹⁾
'Low Time Remaining'	Alarme de temps de faible charge restant pour la batterie principale ¹⁾
'High Charge Current'	Alarme de surintensité de charge pour la batterie principale ¹⁾
'High Discharge Current'	Alarme de surintensité de décharge pour la batterie principale ¹⁾
'Low Temperature'	Alarme de basse température pour la batterie principale ¹⁾
'High Temperature'	Alarme de haute température pour la batterie principale ¹⁾
'High Midpoint Deviation'	Alarme d'écart de point médian haut pour la batterie principale ¹⁾

1) Le nombre à l'intérieur de l'icône de la batterie indique à quelle batterie le message s'applique

3.3 Synchronisation

L'Expert Modular est un vrai moniteur de batterie de la dernière génération qui n'exige pas spécifiquement de synchronisation complète avant de pouvoir l'utiliser en fait (à l'exception des batteries LiFePO4). Les algorithmes internes intelligents peuvent déjà estimer l'état de charge en procédant à une rapide analyse de batterie au démarrage. Contrairement à de nombreux autres moniteurs de batterie sur le marché, l'Expert Modular ne se désynchronisera pas facilement lorsque la batterie n'est pas entièrement rechargée (synchronisée) très souvent.

Néanmoins, pour une précision optimale de lecture de l'état de charge (SoC), il est toujours conseillé de synchroniser régulièrement l'Expert Modular avec votre batterie. Une phase de synchronisation ne signifie rien d'autre que d'effectuer un cycle complet de charge de batterie. L'Expert Modular détecte automatiquement quand un cycle de charge complet a été effectué et réinitialise la valeur SoC à 100 %.

Effectuer des cycles de charge complets régulièrement est aussi important pour maintenir votre batterie en bonne état et prolonger sa durée de vie.

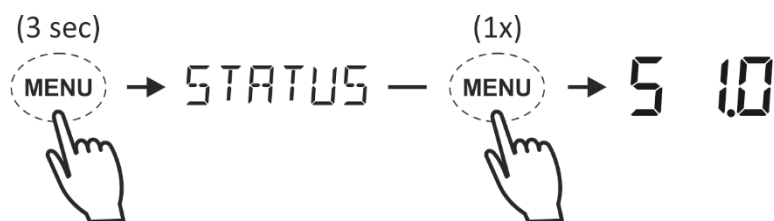


En plus des synchronisations automatiques, vous pouvez aussi synchroniser manuellement le moniteur de batterie, lorsque vous êtes certain que votre batterie est complètement chargée. Ceci est faisable en appuyant sur les touches fléchées gauche et droite simultanément pendant trois secondes. Après ces 3 secondes, la valeur SoC se réinitialisera à 100 %.

Pour les personnes qui préfèrent utiliser l'ancienne méthode de synchronisation automatique des modèles Expert Pro et Lite, il y a un réglage de fonction avancée (A01) disponible qui peut être défini en mode 'LEGACY'. Une fois le mode Existant activé, tous les paramètres de synchronisation automatique nécessaires seront affichés dans la liste de propriétés avancées pour modification si vous le souhaitez. Voir le chapitre 6.8 pour plus d'informations.

4. MENU D'ÉTAT

Le menu État est un menu en lecture seule qui présente l'état actuel d'un certain nombre d'éléments de l'Expert Modular. Ce menu est accessible par la séquence suivante :



Lorsque le menu État est affiché, vous pouvez utiliser les touches fléchées gauche et droite pour naviguer à travers les différents éléments d'état. En appuyant sur la touche MENU, l'élément d'état sélectionné peut être visualisé. Appuyez à nouveau sur la touche MENU et vous retournerez au menu Etat. De n'importe quelle position du menu, le mode de fonctionnement normal est accessible à nouveau en appuyant sur la touche MENU pendant 3 secondes. L'Expert Modular repasser aussi en mode de fonctionnement normal automatiquement après 30 secondes, si aucune touche n'est actionnée pendant cette période.

Les éléments suivants du menu Etat sont disponibles :

Tableau 5

Élément d'état	Description de l'état
S 1.0	'Name'. Affiche le nom de ce produit.
S 1.1	'Firmware version'. Affiche la version du firmware de ce produit.
S 1.2	'Hardware version'. Affiche la version matérielle de ce produit.
S 1.3	'Serial number'. Affiche le numéro de série de ce produit.
S 2.0	'Alarm 1'. Indique si l'alarme 1 est active.
S 2.1	'Alarm 2'. Indique si l'alarme 2 est active.
S 2.2	'Alarm 3'. Indique si l'alarme 3 est active.
S 2.3	'Alarm 4'. Indique si l'alarme 4 est active.
S 3.0	'State of health' (SoH). État de santé. Affiche le SoH de votre système de batterie.
S 3.1	'Midpoint voltage'. Tension de point médian. Indique la valeur actuelle de tension de point médian.
S 3.2	'Midpoint deviation'. Ecart du point médian. Affiche le pourcentage actuel d'écart de point médian
S 4.0	'Total hours'. Affiche le nombre d'heures de fonctionnement de ce produit.
S 4.1	'Maintenance hours'. Heures de maintenance. Affiche le nombre d'heures restantes avant qu'un entretien ne soit nécessaire.
S 4.3	'Hours since charged'. Affiche le nombre d'heures depuis la dernière recharge de la batterie.
S 4.4	'Hours since synchronized'. Affiche le nombre d'heures depuis la dernière synchronisation du moniteur de batterie avec la batterie principale.

5. MENU D'HISTORIQUE

Le menu d'historique est un menu en lecture seule qui affiche des données historiques de l'Expert Modular. Les données historiques sont des événements spéciaux qui sont stockés dans la mémoire interne. Ce menu est accessible par la séquence suivante :



Lorsque le menu Historique est affiché, vous pouvez utiliser les touches fléchées gauche et droite pour naviguer à travers les différents éléments d'historique. En appuyant sur la touche MENU, l'élément d'historique sélectionné peut être visualisé. Appuyez à nouveau sur la touche MENU et vous retournerez au menu Historique. De n'importe quelle position du menu, le mode de fonctionnement normal est accessible à nouveau en appuyant sur la touche MENU pendant 3 secondes.

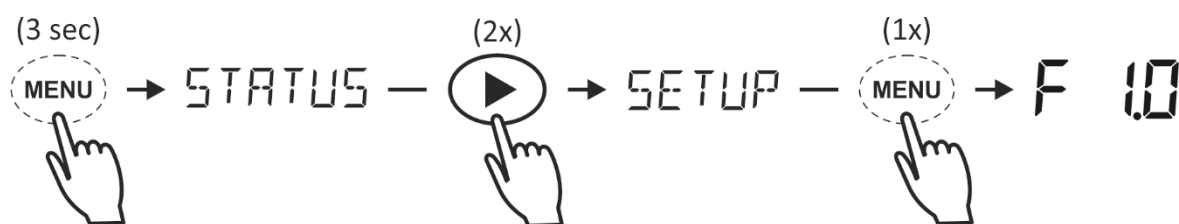
Les éléments suivants du menu Historique sont disponibles :

Tableau 6

Élément de l'historique	Description de l'historique
H 1.0	'Average discharge' (Ah). Décharge moyenne de votre batterie principale en Ah. Ce nombre sera recalculé après chaque synchronisation.
H 1.1	'Average discharge' (%). Décharge moyenne de votre batterie principale en pourcentage. Ce nombre sera recalculé après chaque synchronisation.
H 1.2	'Deepest discharge' (Ah). Décharge maximale de votre batterie principale en Ah.
H 1.3	'Deepest discharge' (%). Décharge maximale de votre batterie principale en %.
H 1.4	'Total Ah removed'. Le nombre total d'ampères heure déchargé de la batterie principale. Lorsque la valeur 999Ah est dépassée, les unités changent en kAh et la valeur affichée doit être multipliée par 1000.
H 1.5	'Total Ah charged'. Le nombre total d'ampères heure chargé dans la batterie principale. Lorsque la valeur 999Ah est dépassée, les unités changent en kAh et la valeur affichée doit être multipliée par 1000.
H 1.6	'Total kWh removed'. Le nombre total de kWh déchargé de la batterie principale. Si la valeur 999kWh est dépassée, les unités changent en MWh.
H 1.7	'Total kWh charged'. Le nombre total de kWh chargé dans la batterie principale. Si la valeur 999kWh est dépassée, les unités changent en MWh.

6. MENU DE CONFIGURATION DES FONCTIONS

Dans le menu de configuration des fonctions, votre Expert Modular peut être réglé pour répondre à vos besoins. Ce menu n'est accessible que lorsque vous avez terminé avec l'Assistant d'installation initiale. La séquence suivante donne accès au menu des fonctions :



Lorsque le menu de configuration des fonctions est affiché, vous pouvez utiliser les touches fléchées gauche et droite pour naviguer à travers les différentes fonctions. En appuyant sur la touche MENU, la fonction sélectionnée peut être visualisée. Les touches fléchées gauche et droite peuvent maintenant être utilisées pour changer cette valeur. Appuyez à nouveau sur la touche MENU et vous retournerez au menu Fonction. De n'importe quelle position du menu, le mode de fonctionnement normal est accessible à nouveau en appuyant sur la touche MENU pendant 3 secondes. Cela enregistrera aussi les modifications des valeurs de fonctions dans la mémoire interne. Si aucune touche n'est actionnée pendant 120 secondes alors que vous utilisez le menu de configuration des fonctions, l'Expert Modular repassera automatiquement au mode de fonctionnement normal sans

enregistrer les modifications des valeurs de fonctions. Toutes les fonctions disponibles sont décrites dans les chapitres suivants.



Lorsque le message « Verrouillé » s’affiche sur l’écran quand vous essayez de modifier une des fonctions, l’Expert Modular doit d’abord être déverrouillé. Voir le chapitre 8 pour plus d’informations.

6.1 Propriétés du groupe de batterie 1 (Principale)

F1.0	‘Battery type’. Choisissez le type de composant chimique de votre batterie. Le tableau 7 présente les types disponibles.		
	Par défaut : ‘AGM’	Autonomie : voir le tableau 7	

Tableau 7

Type de batterie	Description
‘AGM’	Batterie plomb acide scellée à cycle profond classique avec construction Absorbed Glass Matt.
‘GEL’	Batterie plomb acide scellée à cycle profond classique à électrolyte « gélifié ».
‘Flooded’	Batterie plomb acide (- humide) immergée classique.
‘LiFePO4’	Batterie lithium fer phosphate classique (ne s’applique pas aux entrées +B2 et +B3)

F1.1	‘Battery capacity’. La capacité de votre batterie principale en ampères-heures (Ah).		
	Par défaut : 200 Ah	Plage : 10 – 10000 Ah	Intervalle de niveau : variable

F1.2	‘Nominal discharge rate’ (catégorie C). Le taux de décharge (en heures) auquel le fabricant de batteries évalue la capacité de votre batterie.		
	Par défaut : 20 h	Plage : 1 – 20 h	Intervalle de niveau : 1 h

F1.3	‘Nominal temperature’. La température à laquelle le fabricant de batteries évalue la capacité de votre batterie.		
	Par défaut : 20° C	Plage : 0 – 40° C	Intervalle de niveau : 1° C

F1.4	‘Peukert’s exponent’. L’exposant de Peukert représente l’effet de réduction de capacité de la batterie à des taux plus élevés de décharge. Lorsque la valeur de Peukert de votre batterie est inconnue, il est recommandé de conserver cette valeur à 1,17. Une valeur de 1,00 désactive la compensation Peukert et pourrait être utilisée pour les batteries au Lithium.		
	Par défaut : 1,17	Plage : 1,00 – 1,50	Intervalle de niveau : 0,01

F1.6	'Battery temperature'. Dans cette fonction, la température moyenne peut être réglée quand aucune sonde de température n'est connectée. Quand une sonde de température est connectée, la lecture de la température en mode de fonctionnement normal est activée.		
	Par défaut : 20° C	Plage : -20° C - 50° C	Intervalle de niveau : 1° C

F1.7	'Battery bank 1 name'. Nom du groupe de batterie 1. Choisissez un nom pour votre groupe de batterie qui est le plus proche de votre application.		
	Par défaut : 'MAIN'	Autonomie : voir le tableau 8	

Tableau 8

Nom du groupe de batterie	Description
'Bank 1'	Groupe de batterie 1
'Bank 2'	Groupe de batterie 2
'Bank 3'	Groupe de batterie 3
'Main'	Groupe de batterie principale
'Aux.'	Groupe de batterie auxiliaire
'Aux.1'	Groupe de batterie auxiliaire 1
'Aux.2'	Groupe de batterie auxiliaire 2
'Primary'	Banque de batterie primaire
'Secndry'	Groupe de batterie secondaire
'Start'	Batterie de démarrage
'Service'	Groupe de batterie de service
'Accesry'	Banque de batterie accessoire
'House'	Banque de batterie de maison
'Port'	Batterie de port
'Starbrd'	Groupe de batterie tribord
'Power'	Groupe de batterie d'alimentation
'Gen.Strt'	Batterie de démarrage de générateur
'Bowtrst'	Batterie de propulseur d'étrave
'Radio'	Batterie de radio
'Vehicle'	Batterie de véhicule
'Trailer'	Batterie de remorque
'Drive'	Batterie de transmission
'Brake'	Batterie de frein
'Solar'	Batterie solaire
'Other'	Autre batterie

6.2 Propriétés du groupe de batterie 2

F2.0	'Battery bank 2 function'. Réglez la fonction pour l'entrée de groupe de batterie 2 (+ B2).		
	Par défaut : 'DISABLE'	Autonomie : voir le tableau 9	

Tableau 9

Fonction	Description
'DISABLE'	Entrée inutilisée.
'AUX.BAT'	Utilisation de l'entrée pour le contrôle d'un groupe de batterie supplémentaire.
'MAIN.BAT'	Utilisation de l'entrée pour mesurer la tension de la batterie principale. Cela peut être utile pour des systèmes équipés d'un fil d'alimentation long à l'entrée + B1. Afin d'éviter les erreurs de mesure dues à des chutes de tension à travers le fil d'alimentation / détection combiné, la tension peut également être mesurée indépendamment via + B2 ou + B3.
'MIDPNT'	Utilisation d'entrée pour mesure la tension au centre ou au point médian dans les systèmes 24V et 48V. Pour plus d'informations sur la mesure de tension de point médian et la configuration, consultez l'annexe 1 dans la version en ligne de ce mode d'emploi, disponible sur www.tbs-electronics.nl/downloads
'KEYSW.'	Utilisation d'entrée pour connecter un commutateur à clé extérieur pour désactiver l'écran de la CDU. Elle peut être utilisée pour imiter un moniteur de batterie désactivé lorsqu'il est installé dans le tableau de bord d'un VE. L'écran de la CDU s'active encore temporairement lorsqu'une touche est actionnée sur le panneau avant. Le shunt actif reste fonctionnel en arrière-plan. Une tension < 1V désactive l'écran et une tension > 1,5V l'active.
'HOURCNT'	Utilisation d'entrée pour contrôler le décompte d'heures (Total d'heures et Heures d'entretien). Quand la tension appliquée > 1,5V, le décompte d'heures commencera. Quand la tension est < 1V, le décompte d'heures sera à nouveau suspendu. Cette option peut être utilisée pour cumuler les heures de fonctionnement de l'ensemble du système, comme un chariot élévateur.
'BKLIGHT'	Utilisation d'entrée pour activer ou désactiver le rétroéclairage de l'écran de la CDU. Quand la tension appliquée > 1,5V, le rétroéclairage est activé. Quand la tension est < 1V, le rétroéclairage est désactivé.

F2.1	'Battery bank 2 type' (s'affiche uniquement lorsque F2.0 est réglée sur 'AUX.BAT'). Choisissez le type de composant chimique de votre batterie.		
	Par défaut : 'AGM'	Autonomie : voir le tableau 7	

F2.2	'Battery bank 2 name' (s'affiche uniquement lorsque F2.0 est réglée sur 'AUX.BAT'). Choisissez un nom pour votre groupe de batterie qui est le plus proche de votre application.		
	Par défaut : 'AUX.1'	Autonomie : voir le tableau 8	

6.3 Propriétés du groupe de batterie 3

F3.0	'Battery bank 3 function'. Réglez la fonction pour l'entrée de groupe de batterie 3 (+ B3).		
	Par défaut : 'DISABLE'	Autonomie : voir le tableau 9	

F3.1	'Battery bank 3 type' (s'affiche uniquement lorsque F3.0 est réglée sur 'AUX.BAT'). Choisissez le type de composant chimique de votre batterie.		
	Par défaut : 'AGM'	Autonomie : voir le tableau 7	

F3.2	'Battery bank 3 name' (s'affiche uniquement lorsque F3.0 est réglée sur 'AUX.BAT'). Choisissez un nom pour votre groupe de batterie qui est le plus proche de votre application.		
	Par défaut : 'AUX.2'	Autonomie : voir le tableau 8	

6.4 Propriétés du système

F4.0	'Time remaining averaging filter'. Filtre de moyenne de temps restant. Spécifie la fenêtre de temps du filtre de moyenne mobile. Il y a quatre paramètres, avec le réglage 0 qui donne une réponse de lecture de temps restant la plus rapide et le réglage 3 la plus lente. Le meilleur réglage dépendra du type de charge de batterie et de vos préférences personnelles.		
	Par défaut : 1	Plage : 0 – 3	Intervalle de niveau : 1

F4.1	'Enable maintenance hour count'. Activer le décompte d'heures de maintenance. Lorsque le réglage est 'OFF', seules les heures de fonctionnement sont cumulées dès le démarrage du contrôleur de batterie (sauf si les fonctions F2.0 ou F3.0 sont réglées sur 'HOURCNT', afin que les heures de fonctionnement soient comptées seulement quand l'entrée + B2 ou + B3 est « haut »). Lorsque le réglage est 'ON', les heures décomptées sont soustraites des heures d'intervalle de maintenance réglées dans la fonction F4.2.		
	Par défaut : 'OFF'	Plage : 'OFF / ON'	

F4.2	'Maintenance interval'. Intervalle de maintenance. Choisir un planning horaire pour la maintenance. Lorsque la fonction F4.1 est réglée sur 'ON', les heures de fonctionnement cumulées sont soustraites des heures d'intervalle de maintenance définies dans cette fonction. Un message d'alerte de maintenance s'affiche automatiquement sur l'écran, une fois que l'intervalle de maintenance a atteint 0 heures.		
	Par défaut : 5000 h	Plage : 100 – 100 000 h	Intervalle de niveau : 100 h

6.5 Propriétés des alarmes

L'Expert Modular offre quatre alarmes indépendantes configurables. Cela offre une grande souplesse pour l'installateur. Que vous souhaitiez configurer quatre types d'alarmes complètement différentes, ou déclencher une alarme individuelle par exemple pour quatre valeurs différentes d'état de charge, il y a des possibilités presque illimitées. Surtout lorsque vous ajoutez un expandeur de sortie d'alarme en option à votre système Expert Modular. Cela permettra à chaque alarme de déclencher un relais d'alarme dédié.

F5.0	'Alarm 1 type'. Alarme de 1 type. Choisissez quel paramètre déclenchera cette alarme. La valeur par défaut « SOC. Faible » déclenchera une alarme lorsque l'état de charge chute en-dessous d'une limite basse. Tous les types d'alarme disponibles sont décrits dans le tableau 10.		
	Par défaut : 'SOC.Low'	Plage : voir le tableau 10	

Tableau 10

Type d'alarme	Valeur activée (par défaut)	Valeur désactivée (par défaut)	Plage	Description de l'alarme
'OFF'	-	-	-	Alarme inutilisée
'V.LOW' (groupe1)	10,5 V	11,0 V	7,0 V - 70,0 V	Basse tension de batterie. Lorsque la tension descend en dessous de la valeur activée, l'alarme associée s'activera. Lorsque la tension dépasse la valeur désactivée, cette alarme sera désactivée à nouveau.
'V.HIGH' (groupe1)	16,0 V	15,5 V		Haute tension de batterie. Lorsque la tension dépasse la valeur activée, l'alarme associée s'activera. Lorsque la tension descend en dessous de la valeur désactivée, cette alarme sera désactivée à nouveau.
'SOC.LOW' (groupe1)	40 %	80 %	0 % - 99 %	Etat de charge faible. Lorsque l'état de charge descend en dessous de la valeur activée, l'alarme associée s'activera. Lorsque l'état de charge dépasse la valeur désactivée, cette alarme sera désactivée à nouveau.
'TIME.LOW' (groupe1)	0h30m	1h00m	1min - 24 heures	Temps de faible charge restant. Lorsque le temps restant descend en dessous de la valeur activée, l'alarme associée s'activera. Lorsque le temps restant dépasse la valeur désactivée, cette alarme sera désactivée à nouveau.
'I.CHARGE' (groupe1)	10,0 A	9,0 A	1,0 A - 600,0 A	Surintensité de charge. Lorsque le courant de charge dépasse la valeur activée, l'alarme associée s'activera. Lorsque le courant de charge descend en dessous de la valeur désactivée, cette alarme sera désactivée à nouveau.
'I.DISCH' (groupe1)	10,0 A	9,0 A		Surintensité de décharge. Lorsque le courant de décharge dépasse la valeur activée, l'alarme associée s'activera. Lorsque le courant de charge descend en dessous de la valeur désactivée, cette alarme sera désactivée à nouveau.

'T.LOW' (groupe1)	0° C	1° C	-20° C .. + 50° C	Basse température de batterie. Lorsque la température descend en dessous de la valeur activée, l'alarme associée s'activera. Lorsque la température dépasse la valeur désactivée, cette alarme sera désactivée à nouveau.
'T.HIGH' (groupe1)	40° C	39° C	-20° C .. + 50° C	Haute température de batterie. Lorsque la température dépasse la valeur activée, l'alarme associée s'activera. Lorsque la température descend en dessous de la valeur désactivée, cette alarme sera désactivée à nouveau.
'MIDPNT' (groupe1)	2,0 %	0,5 %	0,0 % - 50,0 %	Ecart de tension de point médian. Lorsque l'écart dépasse la valeur activée, l'alarme associée s'activera. Lorsque l'écart descend en dessous de la valeur désactivée, cette alarme sera désactivée à nouveau. Pour plus d'informations sur la mesure de tension de point médian et la configuration, consultez l'annexe 1 dans la version en ligne de ce mode d'emploi, disponible sur www.tbs-electronics.nl/downloads
'V.LOW' (groupe2)	10,5 V	11,0 V	7,0 V - 70,0 V	Basse tension de batterie. Lorsque la tension descend en dessous de la valeur activée, l'alarme associée s'activera. Lorsque la tension dépasse la valeur désactivée, cette alarme sera désactivée à nouveau.
'V.HIGH' (groupe2)	16,0 V	15,5 V		Haute tension de batterie. Lorsque la tension dépasse la valeur activée, l'alarme associée s'activera. Lorsque la tension descend en dessous de la valeur désactivée, cette alarme sera désactivée à nouveau.
'V.LOW' (groupe3)	10,5 V	11,0 V	7,0 V - 70,0 V	Basse tension de batterie. Lorsque la tension descend en dessous de la valeur activée, l'alarme associée s'activera. Lorsque la tension dépasse la valeur désactivée, cette alarme sera désactivée à nouveau.
'V.HIGH' (groupe3)	16,0 V	15,5 V		Haute tension de batterie. Lorsque la tension dépasse la valeur activée, l'alarme associée s'activera. Lorsque la tension descend en dessous de la valeur désactivée, cette alarme sera désactivée à nouveau.

F5.1	'Alarm 1 on value'. Valeur d'alarme 1 activée. Active l'alarme quand le paramètre a atteint cette valeur.		
	Par défaut : voir le tableau 10	Plage : voir le tableau 10	Intervalle de niveau : variable

F5.2	'Alarm 1 off value'. Valeur d'alarme 1 désactivée. Désactive l'alarme quand le paramètre a atteint cette valeur.		
	Par défaut : voir le tableau 10	Plage : voir le tableau 10	Intervalle de niveau : variable

F5.3	'Alarm 1 on delay'. Retard d'alarme 1 activé. C'est la durée que la condition d'activation d'alarme de F5.1 doit remplir avant que l'alarme ne soit activée.		
	Par défaut : 10 sec	Plage : 0 – 3600 sec	Intervalle de niveau : variable

F5.4	'Alarm 1 off delay'. Retard d'alarme 1 désactivé. C'est la durée que la condition de désactivation d'alarme de F5.2 doit remplir avant que l'alarme ne soit désactivée.		
	Par défaut : 0 sec	Plage : 0 – 3600 sec	Intervalle de niveau : variable

F5.5	'Warning'. Attention. Choisissez si l'alarme active est affichée ('VIS.')		
	ou si une alarme sonore ('AUD') retentit. Ce signal sonore s'arrête lorsque l'alarme a été effacée, ou lorsqu'une touche est enfoncée. Lorsque l'alarme sonore n'est pas interrompue, l'intervalle d'alarme ralentira automatiquement avec le temps.		
	Par défaut : 'VIS.+AUD'	Plage : 'OFF / VIS. / VIS.+AUD'	

F5.7	'Alarm contact'. Contact d'alarme. Choisissez quel contact de relais d'alarme utiliser avec cette alarme. Sélectionnez 'OFF' pour ne pas utiliser de contact d'alarme. Sélectionnez 'INT.' pour utiliser le relais d'alarme interne du moniteur de la batterie. Sélectionnez 'EXT.1' à 'EXT.8' pour utiliser un contact d'alarme externe (uniquement pour une utilisation avec des accessoires de relais en option).		
	Par défaut : 'INT.'	Plage : 'OFF / INT. / EXT.1 – EXT.8'	

Les alarmes 2, 3 et 4 peuvent être configurées dans les fonctions F6.0 - F6.7, F7.0 - F7.7 et F8.0 - F8.7 respectivement. Chaque plage de fonction contient les mêmes options de paramètres comme pour l'alarme 1 (F5.0 – F5.7).

6.6 Propriétés de l'écran

Ces fonctions peuvent être utilisées pour personnaliser le mode de fonctionnement normal. Vous pouvez ignorer l'affichage des paramètres dans la ligne en bas de l'écran qui ne vous intéressent pas. La valeur d'état de charge indiquée dans la ligne des paramètres supérieure ne peut pas être ignorée.

F9.0	'Show voltage'. Afficher la tension.		
	Par défaut : 'ON'	Plage : 'OFF / ON'	

F9.1	'Show current'. Afficher le courant.		
	Par défaut : 'ON'	Plage : 'OFF / ON'	

F9.2	'Show power'. Afficher la puissance.	
	Par défaut : 'OFF'	Plage : 'OFF / ON'
F9.3	'Show Amp-hours'. Afficher Ampères-heure.	
	Par défaut : 'OFF'	Plage : 'OFF / ON'
F9.4	'Show time remaining'. Afficher le temps restant.	
	Par défaut : 'ON'	Plage : 'OFF / ON'
F9.5	'Show temperature'. Afficher la température.	
	Par défaut : 'ON'	Plage : 'OFF / ON'
F9.7	'Show bank 2 voltage'. Afficher la tension du groupe 2. Disponible uniquement lorsque F2.0 est réglée sur 'AUX.BAT'.	
	Par défaut : 'ON'	Plage : 'OFF / ON'
F9.8	'Show bank 3 voltage'. Afficher la tension du groupe 3. Disponible uniquement lorsque F3.0 est réglée sur 'AUX.BAT'.	
	Par défaut : 'ON'	Plage : 'OFF / ON'
F9.9	'Auto hide parameter'. Paramètre de masque automatique. Le paramètre par défaut permettra au paramètre du bas de s'afficher uniquement pendant 120 secondes après que l'Expert Modular a été consulté. Cela permet à l'affichage d'être net dans des conditions normales, ce qui pourrait être préférables par les utilisateurs moins techniciens. Lorsque le masque automatique est défini sur 'OFF', la ligne de paramètres du bas est toujours visible.	
	Par défaut : 120 sec	Plage : OFF / 5 – 300 sec

6.7 Propriétés générales

F10.0	'Backlight timer'. Minuteur du rétro-éclairage. Représente la durée d'activation du rétro-éclairage en secondes après avoir actionné une touche. Le rétro-éclairage peut aussi être réglé pour être toujours 'ON' ou toujours 'OFF'.		
	Par défaut : 30 sec	Plage : 'OFF / 5 – 300 sec / ON'	Intervalle de niveau : variable
F10.1	'Backlight auto on'. Rétro-éclairage autom. Lorsque la valeur 'ON' est sélectionnée, le rétro-éclairage est automatiquement activé lorsque le courant de charge / décharge dépasse 1 ampère.		
	Par défaut : 'OFF'	Plage : 'OFF / ON'	
F10.2	'Alarm contact polarity'. Polarité de contact d'alarme. Permet de choisir entre un contact normalement ouvert ('NO') ou normalement fermé ('NC').		
	Par défaut : 'NO'	Plage : 'NO – NC'	

F10.3	'Temperature units'. Unités de température. Permet de sélectionner entre les degrés Celsius (° C) ou degrés Fahrenheit (° F) dans la lecture de la température.	
	Par défaut : '°C'	Plage : '°C / °F'

6.8 Propriétés avancées

A01	'Auto-sync mode'. Mode Auto-sync. Choisissez le mode à utiliser pour synchroniser automatiquement l'Expert Modular avec votre batterie quand elle est complètement chargée. Le mode par défaut est 'STANDRD' qui correspond au réglage recommandé pour la plupart des applications. Le paramètre 'LEGACY' représente un mode de synchronisation automatique tel qu'utilisé dans les moniteurs de batterie Expert Pro et Lite. Ce mode peut être sélectionné lorsque l'installateur souhaite avoir plus de contrôle sur les conditions de synchronisation automatique. Ces conditions peuvent être définies dans les fonctions A02 et A03, A04, A05 une fois que A01 est réglé sur 'LEGACY'. Seulement lorsque les conditions A02 et A03 sont remplies durant le délai prévu en A04, la batterie est considérée comme entièrement chargée et la valeur SoC est définie sur 100 %.	
	Par défaut : 'STANDRD'	Plage : 'STANDRD / LEGACY'

A02	'Auto-sync voltage'. Tension de synchronisation automatique (s'affiche uniquement quand A01 est réglé sur 'LEGACY'). La tension de la batterie doit être supérieure à ce niveau pour considérer la batterie comme pleinement chargée. Cette valeur doit être légèrement inférieure à la tension de floating de votre chargeur de batterie (0,1 – 0,3 V), qui est la dernière étape de la procédure de charge. La valeur par défaut peut être multipliée par 2 ou 4 si les systèmes 24V ou 48V respectivement sont connectés à l'Expert Modular.	
	Par défaut : 13,2 V	Plage : 7,0 – 70,0V
		Intervalle de niveau : 0,1 V

A03	'Auto-sync current'. Courant de synchronisation automatique (s'affiche uniquement quand A01 est réglé sur 'LEGACY'). Lorsque le courant de charge est inférieur à ce pourcentage de la capacité de la batterie (voir fonction F1.1), la batterie sera considérée comme complètement chargée. Assurez-vous que cette valeur est toujours légèrement supérieure à celle du courant à laquelle le chargeur maintient la batterie ou arrête la charge.	
	Par défaut : 2,0 %	Plage : 0,5 - 10,0%
		Intervalle de niveau : 0,1%

A04	'Auto-sync time'. Temps de synchronisation automatique (s'affiche uniquement quand A01 est réglé sur 'LEGACY'). C'est le temps que les deux paramètres de synchronisation automatique A02 et A03 doivent mettre afin de considérer la batterie complètement chargée.	
	Par défaut : 240 sec	Plage : 0 – 3600 sec
		Intervalle de niveau : variable

A05	‘Auto-sync sensitivity’. Sensibilité de synchronisation automatique (s’affiche uniquement quand A01 est réglé sur ‘LEGACY’). Modifier ce paramètre uniquement quand A02 et A03, A04 sont correctement réglés et la synchronisation automatique ne fonctionne toujours pas. Si la synchronisation automatique prend trop de temps ou ne fonctionne jamais, réduisez cette valeur. Lorsque le contrôleur de batterie se synchronise trop tôt, augmentez cette valeur.		
	Par défaut : 5	Plage : 0 – 10	Intervalle de niveau : 1

A07	‘Bank 1 series cell count’. Nombre de cellules de série du groupe 1. Permet de modifier le nombre de cellules de série internes de vos batteries usagées, qui a été déterminé automatiquement après avoir terminé avec l’Assistant d’installation. Voir le tableau 2 du chapitre 2.2 pour plus d’informations.		
	Par défaut : dynamique	Plage : 2 – 30	Intervalle de niveau : 1

A08	‘Bank 2 series cell count’. Nombre de cellules de série du groupe 2 (s’affiche uniquement lorsque F2.0 est réglée sur ‘AUX.BAT’). Permet de modifier le nombre de cellules internes de vos batteries usagées, qui a été déterminé automatiquement après avoir terminé avec l’Assistant d’installation. Voir le tableau 2 du chapitre 2.2 pour plus d’informations.		
	Par défaut : dynamique	Plage : 2 – 30	Intervalle de niveau : 1

A09	‘Bank 3 series cell count’. Nombre de cellules de série du groupe 3 (s’affiche uniquement lorsque F3.0 est réglée sur ‘AUX.BAT’). Permet de modifier le nombre de cellules internes de vos batteries usagées, qui a été déterminé automatiquement après avoir terminé avec l’Assistant d’installation. Voir le tableau 2 du chapitre 2.2 pour plus d’informations.		
	Par défaut : dynamique	Plage : 2 – 30	Intervalle de niveau : 1

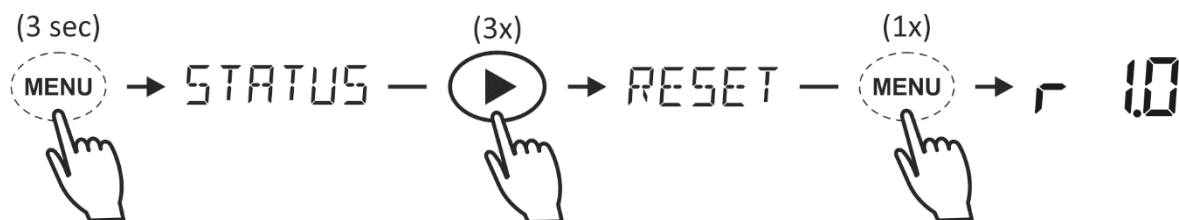
A12	‘Temperature averaging filter’. Filtre de moyenne de température. Spécifie le paramètre du filtre de bruit à l’entrée de la sonde de température. La valeur par défaut 1 sera suffisante pour la plupart des applications. Ce n’est que dans le cas de longs câbles de sonde de température et/ou d’environnements avec des niveaux extrêmement élevés d’interférence RF, qu’il est conseillé de définir cette valeur à 2.		
	Par défaut : 1	Plage : 0 – 2	Intervalle de niveau : 1



Tous les paramètres de de fonctions modifiés restent dans la mémoire interne de l’Expert Modular. Même quand la tension d’alimentation a été coupée. Cela s’applique également pour les éléments d’historique et d’état mémorisés.

7. MENU DE RÉINITIALISATION

Dans le menu de réinitialisation, vous pouvez réinitialiser un certain nombre d'éléments du moniteur de batterie. Ce menu est accessible par la séquence suivante :



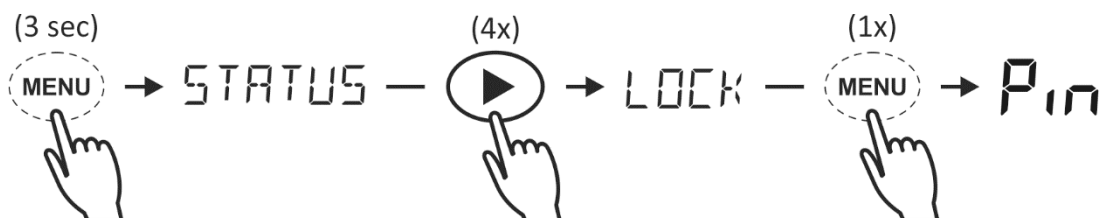
Lorsque le menu Réinitialisation est affiché, vous pouvez utiliser les touches fléchées gauche et droite pour naviguer à travers les différents éléments de réinitialisation. En appuyant sur la touche MENU, l'élément de réinitialisation sélectionné peut être visualisé. La valeur par défaut pour tous les éléments de réinitialisation est 'NO'. Pour réellement réinitialiser l'élément sélectionné, utilisez les touches gauche et droite pour modifier la valeur de 'NO' à 'YES' ou vice versa. Appuyez à nouveau sur la touche MENU et vous retournerez au menu Réinitialisation. Tous les éléments à réinitialiser paramétrés sur 'YES' se réinitialiseront uniquement une fois le Mode de fonctionnement normal réactivé en appuyant sur la touche MENU pendant 3 secondes. Les éléments suivants du menu Réinitialisation sont disponibles :

Tableau 11

Élément de réinitialisation	Description de réinitialisation
r 1.0	'Reset Alarms'. Réinitialiser les alarmes. Utilisez cette option pour supprimer toutes les alarmes actuelles. Les contacts d'alarme associés seront désactivés et l'indicateur d'alarme sur l'écran sera également désactivé. Une alarme supprimée ne peut être redéclenchée que lorsque les conditions de désactivation d'alarme sont préalablement remplies.
r 1.1	'Reset Maintenance Hours'. Réinitialiser les heures d'entretien. Réinitialise le compteur d'heures d'entretien (élément d'état S4.1). Cette option de réinitialisation n'est importante que lorsque les heures d'entretien sont activées (fonction F4.1 réglée sur 'ON'). Utilisez cette option de réinitialisation lorsqu'une tâche de maintenance a été effectuée.
r 1.2	'Reset Battery'. Réinitialiser la batterie. Utilisez cette option pour réinitialiser les informations d'historique d'état actuel de votre batterie. Cela peut s'appliquer après avoir installé une batterie neuve ayant les mêmes spécifications que la précédente.
r 1.3	'Factory Reset'. Réinitialisation d'usine. Cette option de réinitialisation peut être utilisée pour réinitialiser toutes les valeurs des fonctions, états et historiques aux valeurs par défaut d'usine. Après une réinitialisation d'usine, l'Expert modulaire redémarre avec l'Assistant d'installation.

8. MENU DE VERROUILLAGE

Dans le menu de verrouillage, vous pouvez verrouiller ou déverrouiller le menu de configuration de fonctions et de réinitialisation¹⁾ de l'Expert Modular en entrant un code pin. Le verrouillage de ces menus peut être utile pour empêcher le personnel non formé de modifier les paramètres de l'instrument. Ce menu est accessible par la séquence suivante :



¹⁾ Dans le menu de réinitialisation, seule la Réinitialisation des alarmes (r1.0) restera disponible lorsque l'appareil est verrouillé

8.1 Verrouillage de l'Expert Modular

Lorsque le menu de verrouillage s'affiche, le champ de saisie clignotant suivant s'affichera :

0 _ _ _

Votre code d'accès peut alors être saisi en utilisant les touches gauche et droite pour changer le numéro (0.. 9) de chacun des quatre chiffres. En appuyant sur la touche MENU, vous pouvez passer au chiffre suivant. Lorsque le quatrième chiffre a été saisi, en appuyant sur la touche MENU le code pin sera mémorisé et l'écran indiquera brièvement 'LOCK OK' avant de revenir au mode de fonctionnement normal. Maintenant les menus de Configuration et de Réinitialisation sont en lecture seule, bloquant toute tentative de modifier un paramètre. Lorsqu'aucun code pin n'est saisi pendant 15 secondes, l'Expert Modular reviendra automatiquement au menu principal.

8.2 Déverrouillage de l'Expert Modular

Lorsque vous souhaitez déverrouiller l'Expert Modular, vous remarquerez que le nom de menu 'LOCK' a été modifié en 'UNLOCK'. Cela indique que l'unité est actuellement verrouillée. En utilisant la même méthode que celle expliquée dans le chapitre 8.1, vous pouvez accéder au menu de déverrouillage et commencer à saisir le code pin préalablement déterminé.

Lorsque le bon code pin a été saisi, l'écran affiche brièvement 'PIN OK' avant de passer au mode de fonctionnement normal. Maintenant vous pouvez à nouveau faire des modifications dans les menus de configuration et de réinitialisation. Lorsque le mauvais code pin a été saisi, l'écran affiche brièvement 'FALSE' avant de revenir à l'écran de champ de saisie clignotant. Après trois tentatives erronées, l'appareil revient au mode de fonctionnement normal.

9. GUIDE DE DEPANNAGE

Problème	Solution ou suggestion
Le moniteur ne fonctionne pas (aucune LED sur le shunt ni d'affichage sur la CDU)	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifiez les branchements côté batterie et shunt • Vérifiez le câble QLink de la CDU • Vérifiez que le fusible en ligne de votre câble d'alimentation est installé et n'est pas grillé • Vérifier la tension de la batterie (doit être > 6,5V) • Essayez de redémarrer le contrôleur en retirant et en rebranchant le câble d'alimentation
La lecture de courant donne une mauvaise polarité (le courant devrait être positif lors du chargement et négatif lors du déchargement de la batterie)	<ul style="list-style-type: none"> • Shunt installé à l'envers. Vérifiez que le boulon « Batterie – » est connecté à la borne négative de la batterie et le boulon « Système – » à la charge de la batterie.
Aucune modification ne peut être faite dans le menu de configuration des fonctions (le texte 'LOCKED' s'affiche lorsque vous essayez de modifier une valeur)	<ul style="list-style-type: none"> • Le moniteur de batterie est verrouillé par l'installateur. Voir le chapitre 8 pour plus d'informations.
Les lectures État de Charge ou Durée restante ne sont pas précises	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifiez si tout le courant circule dans le shunt (la borne négative de la batterie peut uniquement contenir le fil allant au côté 'Batterie -' du shunt!) • Shunt installé à l'envers. Vérifiez que le boulon 'Batterie -' est connecté à la borne négative de la batterie et le boulon 'Système -' à la charge de la batterie. • Vérifiez si toutes les propriétés de la batterie (F1.x) sont correctement définies • Vérifiez si le contrôleur de batterie est synchronisé avec votre batterie. Effectuez un cycle de charge complet.
L'écran indique ' -.-.' dans la lecture de température	<ul style="list-style-type: none"> • La connexion avec la sonde de température est perdue. Vérifiez le câble de sonde.
Le moniteur se réinitialise tout le temps	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifiez si le câblage est corrodé ou si les contacts sont mauvais • La batterie peut être vide ou défectueuse
Le moniteur ne se synchronise pas automatiquement	<ul style="list-style-type: none"> • La batterie n'atteint pas l'état complètement chargé. Vérifiez si l'algorithme de charge correspond aux conditions de votre batterie. N'arrêtez pas le processus de charge avant la fin. • Envisager de définir la fonction avancée A01 sur 'LEGACY' et modifier les fonctions A02 - A05 pour mieux les adapter à votre système.

Le moniteur se synchronise trop tôt	<ul style="list-style-type: none"> Dans certains systèmes (énergie solaire), le courant de charge peut fluctuer fortement, et le contrôleur de batterie peut considérer que la batterie est complètement chargée trop tôt. Dans ce cas, la fonction A01 peut être réglée sur 'LEGACY' et la fonction A02 env. 0,2V-0,3V en-dessous de la tension d'absorption.
-------------------------------------	---

10. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Paramètre	Expert Modular
Plage de tension d'alimentation	7..70Vdc
Consommation (@ 12V/ 24V/48V)	10mA / 6mA / 5mA
Mesure de tension 'Main' batterie (+B1)	7..70Vdc ¹⁾
Mesure de tension 'Aux' batterie (+B2, +B3)	1..70Vdc
Mesure d'intensité / courant	-600..+600A ²⁾
Capacité batterie	10..10000Ah
Température de fonctionnement	-20..+50°C
Température de stockage	-30..+70°C
Résolution	Tension (0..70V) ± 0.01V
d'affichage:	Courant (0..10A) ± 0.01A
	Courant (10..100A) ± 0.1A
	Courant (100..600A) ± 1A
	État de charge (0..100%) ± 1%
	Temps rest. (0..24hrs) ± 1min
	Temps rest. (24..240hrs) ± 1hr
	Capacité (0..10000Ah) ± 0.01Ah..10Ah (variable)
	Puissance (0..42kW) ± 0.01W..1kW (variable)
Température (-20°C..+50°C) ± 0.5°C	
Précision mesure de tension	± 0.3%
Précision mesure de courant	± 0.4%
Dimensions de Shunt: Encombrement	100 x 100mm
	Hauteur de base 24.0mm
	Hauteur totale 64.5mm
	Poids 290grams
Dimensions de CDU:	Face-avant Ø 64.0mm
	Corpse Ø 51.5mm
	Profondeur 36.0mm
	Poids 70grams
Protection classe	IP20 (CDU face-avant IP65)
Normes	CE certified (EMC Directive 2014/30/EU) comprenant EN50498 Automotive EMC

les caractéristiques sont sujettes à modification sans préavis

- 1) Lorsque l'entrée + B1 est uniquement utilisée pour l'alimentation et + B2 pour la mesure de la tension de la batterie principale, La plage de tension d'entrée de la batterie principale est de 1..70Vcc.
- 2) +/- 600A est la note maximale pendant 20 minutes. La plage de courant d'entrée +/- 500 A.



Veillez respecter le règlement de votre région et ne jetez pas vos produits usagés dans les déchets ménagers. En s'assurant que vos produits usagés ont été mis au rebut de manière appropriée, vous aiderez à prévenir les conséquences négatives et potentielles pour l'environnement et la santé humaine.

11. GARANTIE / LIMITE DE RESPONSABILITÉ

TBS Electronics (TBS) garantit que ce produit est libre de tout défaut de fabrication ou du matériel pour une période de 24 mois à dater de la date d'achat. Pendant cette période TBS réparera l' produit défectueux gratuitement. TBS n'est pas responsable des frais de transports éventuellement occasionnés par la réparation.

Cette garantie est annulée si l' produit a souffert de dommages physiques ou d'une altération, interne ou externe, et ne couvre pas les dommages dus à un usage impropre¹⁾, ou l'utilisation dans un environnement inadéquat.

Cette garantie ne s'appliquera pas si l'appareil a été mal utilisé, négligé, incorrectement installé ou réparé par quelque d'autre que le TBS. Le fabricant n'est pas responsable des pertes, dommages ou coûts occasionnés par un usage incorrect, par un usage dans un environnement impropre, par une installation incorrecte de l'appareil ou par une disfonctionnement de chargeur.

Comme le fabricant ne peut pas contrôler l'usage et l'installation des produits TBS, le client est toujours responsable pour l'usage actuel des produits TBS. Les produits TBS ne sont pas conçus pour être utilisés comme composants d'une installation de maintenance vitale qui peut potentiellement blesser les hommes ou l'environnement. Les clients sont toujours responsables quand ils installent les produits TBS pour ce type d'applications. Le fabricant n'accepte aucune responsabilité en cas de violation des brevets ou autres droits des tierces parties, résultant de l'usage des produits TBS. Le fabricant se réserve le droit de changer les spécifications du produit sans préavis.

¹⁾ Exemples d'usage incorrect :

- Une tension d'entrée trop élevée est appliquée
- Mauvaise connexion shunt
- Courant trop élevé pas shunt
- Dégâts internes ou externes dus à une mauvaise manipulation ou à un mauvais emballage
- Contact avec des liquides ou oxydation causée par la condensation

12. DÉCLARATION DE CONFORMITÉ

Voir page 30.

Annexe 1 : Mesurer la tension du point médian d'un groupe de batterie 24V ou 48V

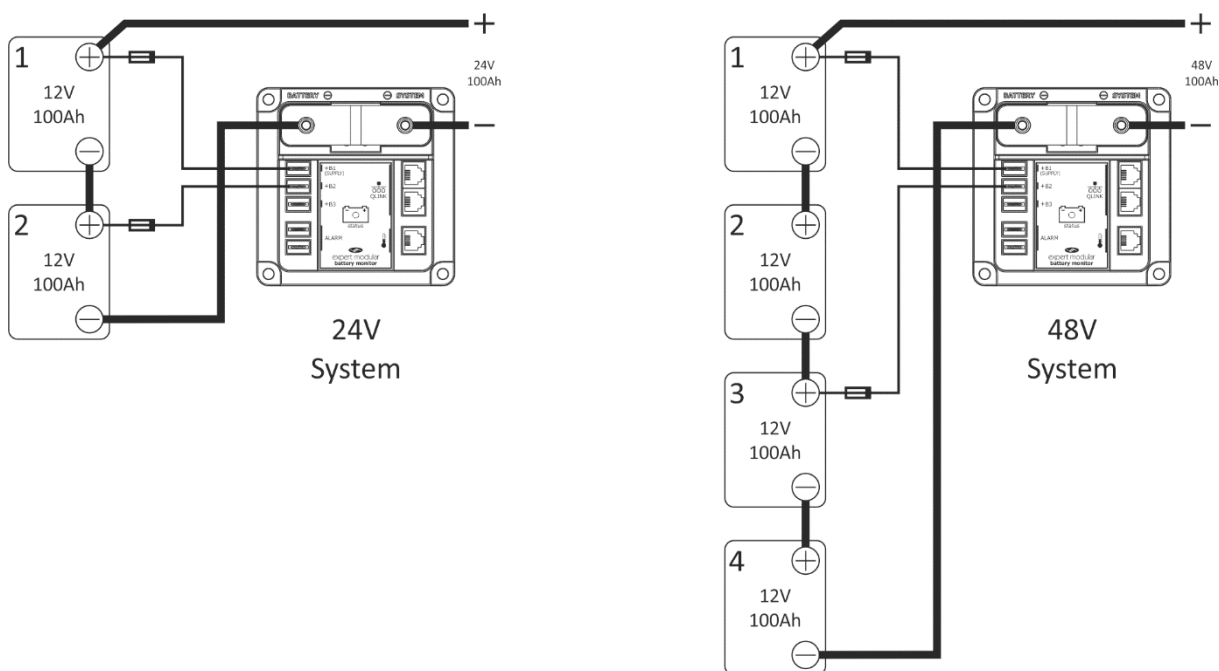
Pouvoir mesurer la tension de point médian (ou centre-) d'un groupe de batteries qui contient plusieurs batteries connectées en série ou des cellules, est une caractéristique importante qui peut vous faire économiser beaucoup d'argent si une des batteries ou des cellules est en fin de vie. Une batterie ou une cellule défectueuse peut par exemple indiquer une importante fuite de courant interne, provoquant un écart de tension aux bornes excessif par rapport aux autres batteries dans la chaîne en série. Pendant la charge, les batteries ou les cellules en bon état sont alors exposées à une tension de charge trop élevée, qui endommagera ces batteries. Lorsque plusieurs chaînes de série sont connectées en parallèle, une cellule ou une batterie défectueuse peut causer encore plus de dommages à celles qui sont autour d'elles.

Câblage



Lors de l'installation d'une chaîne en série de cellules ou de batteries, vous devez utiliser uniquement des batteries du même âge et avec un état de charge initial identique (SoC). Si vous n'êtes pas sûr que l'état de charge de chaque batterie soit identique, effectuez un cycle de charge complet sur chaque batterie individuellement avant de les raccorder en série.

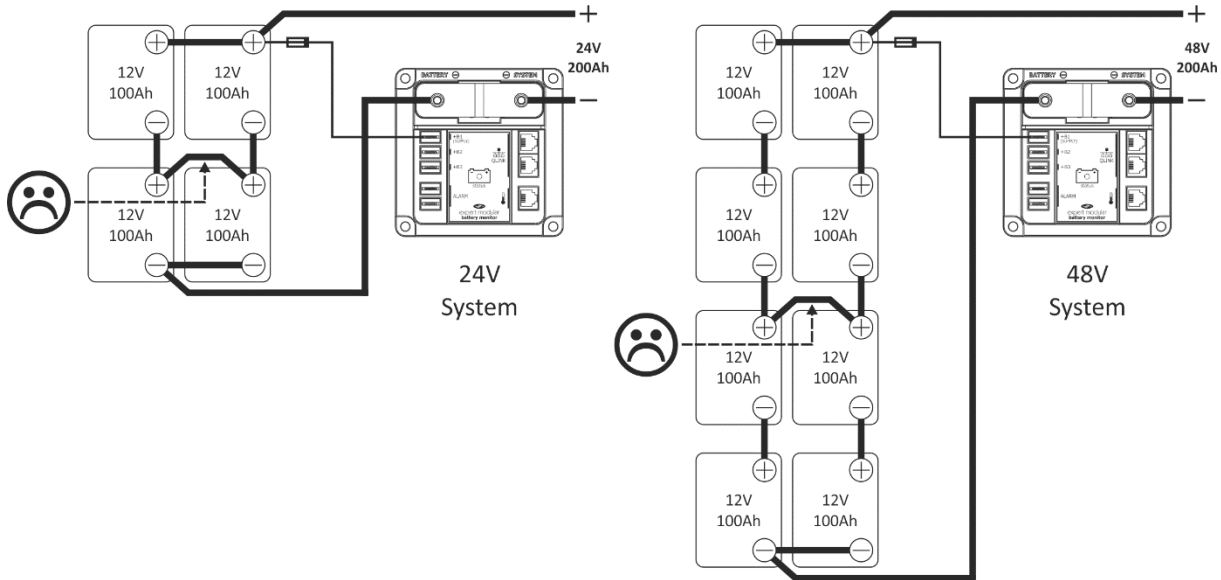
Lorsque vous utilisez une seule chaîne en série de batteries dans une configuration 24V ou 48V, une installation de mesure de tension de point médian peut se faire facilement. L'entrée + B1 doit être raccordée à la borne positive de la batterie « haute » et l'entrée + B2 pour la connexion centrale entre les batteries (entre batterie 1 et 2 dans un système 24V et batterie 2 et 3 dans un système 48V). Voir le schéma ci-dessous :



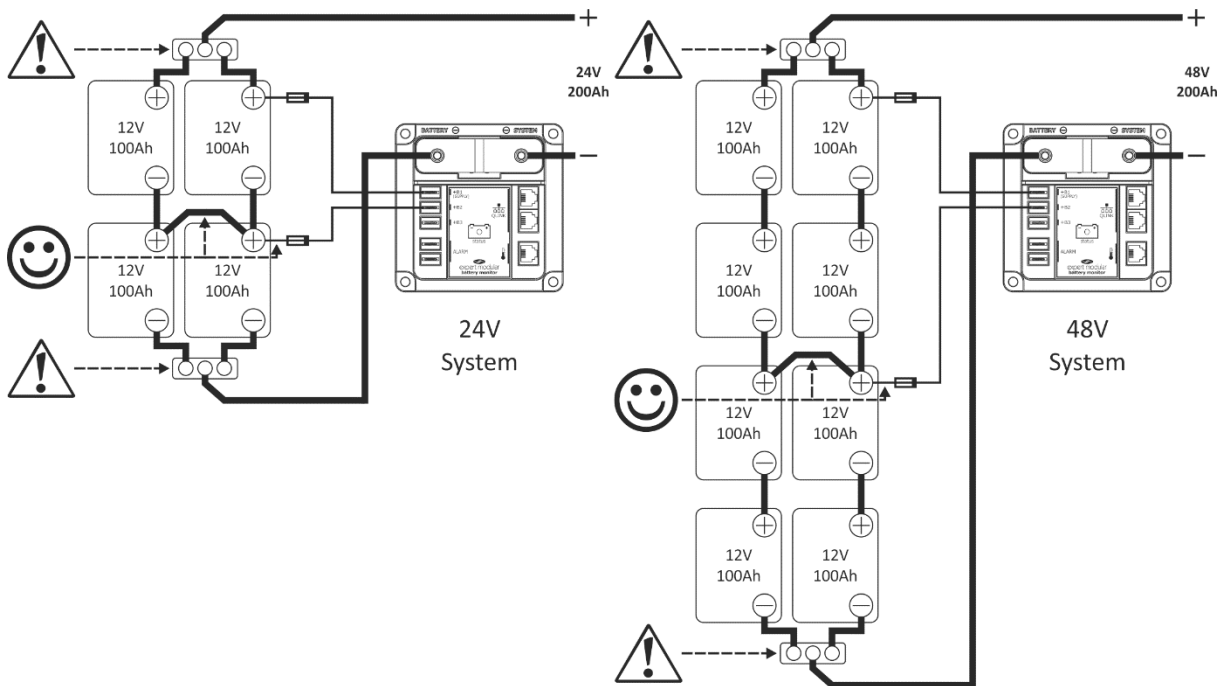
Notez que lorsque vous utilisez l'entrée + B2 pour la mesure de tension de point médian, vous devez régler la fonction F2.0 sur 'MIDPNT'. Vous pouvez également configurer l'entrée + B3 pour la mesure

de tension de point médian, mais seule une de ces deux entrées peut être utilisée en même temps à cet effet.

Pour la connexion de plusieurs chaînes de série en parallèle pour augmenter la capacité totale des batteries, les choses deviennent un peu plus compliquées. Normalement ces chaînes en série ne devraient pas avoir de points médians interconnectés comme indiqué dans l'image suivante :



La raison en est qu'à travers les points médians interconnectés, une mauvaise batterie dans une chaîne de série peut endommager toutes les autres batteries en cas de mauvais contrôle. Cependant, lorsque la mesure de tension du point médian adaptée a été appliquée et une alarme est déclenchée lorsque la différence de tension est trop importante, les points médians des chaînes en série peuvent être interconnectés. Cela se traduira par les schémas de connexion suivants :



Les images ci-dessus montrent également que les barres bus sont utilisées pour joindre respectivement tous les câbles de batterie positifs et négatifs. Par ailleurs, tous les câbles de batterie positifs et négatifs qui sont branchés à ces barres bus doivent être d'égale longueur. Ces précautions sont nécessaires pour éviter un déséquilibre entre les différentes chaînes de série, pour améliorer finalement la précision globale de la mesure de tension du point médian.

Informations pratiques

En général, l'écart du point médian est le plus petit lorsque la batterie n'est pas chargée ou déchargée. Cependant, même avec des batteries en bon état dans la chaîne de série, un déséquilibre temporaire se produira :

- pendant la phase de charge d'absorption
- quand la batterie est profondément déchargée
- quand la batterie est exposée à des courants de charge ou décharge très élevés

Dans ces conditions, une alarme du point médian peut se déclencher. Pour cette raison le retard d'activation d'alarme par défaut est défini à 300 secondes, car cela est toujours considéré comme une durée suffisamment courte pour ne pas endommager les batteries. Le réglage par défaut pour le pourcentage d'écart maximum (pour la formule voir ¹⁾) est de 2 %, ce qui est considéré comme une valeur correcte pour un système 24V. Pour les systèmes 48V, ce pourcentage devrait être d'environ 1 %. Malgré ces réglages par défaut, l'utilisateur devrait toujours accepter une alarme occasionnelle pendant les trois conditions mentionnées.

Si une alarme de point médian se déclenche fréquemment ou de manière imprévue, une ou plusieurs batteries ou cellules sont peut-être mortes ou en fin de vie. Les batteries ou cellules doivent être mesurées individuellement avec un voltmètre pour trouver la batterie potentiellement défectueuse. Dans le cas de chaînes de série en parallèle, assurez-vous d'avoir d'abord débranché le ou les câbles d'interconnexion de point médian avant de mesurer chaque batterie.



Comme il y a trop de variables impliquées, TBS n'assume aucune responsabilité ou obligation pour les dommages ou les coûts qui pourraient découler de l'utilisation de l'alarme de tension du point médian. Cette fonction ne doit être utilisée que par des installateurs expérimentés qui ont une connaissance suffisante des batteries et elle n'est destinée qu'à des fins d'indication générale.

1)
$$d = 100 * \frac{(V2 - V1)}{V_{avg}}$$

où :

d = écart en %

V2 = tension de la moitié supérieure dans la chaîne en série

V1 = tension de la moitié inférieure dans la chaîne en série

$$V_{avg} = \frac{(V1 + V2)}{2}$$



Manual del propietario

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	131
1.1 General.....	131
1.2 Contenido de la caja.....	131
1.3 Por qué debe monitorizarse una batería.....	131
1.4 Aspectos destacados de Expert Modular.....	132
1.5 Resumen de la visualización y control CDU.....	133
1.6 Indicador de estado de la derivación activa.....	133
2. INICIO RÁPIDO.....	134
2.1 General.....	134
2.2 Asistente de instalación.....	135
3. MODO DE FUNCIONAMIENTO NORMAL.....	137
3.1 Resumen de lecturas de parámetros.....	137
3.2 Mensajes de pantalla.....	139
3.3 Sincronización.....	139
4. MENÚ DE ESTADO.....	140
5. MENÚ DE HISTORIAL.....	141
6. MENÚ DE CONFIGURACIÓN DE FUNCIÓN.....	142
6.1 Propiedades del banco de baterías 1 (principal).....	142
6.2 Propiedades del banco de baterías 2.....	144
6.3 Propiedades del banco de baterías 3.....	145
6.4 Propiedades del sistema.....	145
6.5 Propiedades de alarma.....	146
6.6 Propiedades de pantalla.....	149
6.7 Propiedades globales.....	150
6.8 Propiedades avanzadas.....	150
7. MENÚ DE REINICIO.....	152
8. MENÚ DE BLOQUEO.....	153
8.1 Bloquear el Expert Modular.....	153
8.2 Desbloquear el Expert Modular.....	154
9. GUÍA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	154
10. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	155
11. CONDICIONES DE GARANTÍA.....	156
12. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD.....	157
Apéndice 1: Medición de la tensión de punto medio de un banco de baterías de 24V o 48V.....	158

1. INTRODUCCIÓN

1.1 General

Gracias por adquirir un monitor de batería TBS Electronics (TBS). Lea este manual del propietario y la guía de instalación incluida para obtener información sobre el uso correcto y seguro del producto. Conserve este manual del propietario y el resto de la documentación incluida cerca del producto como referencia en el futuro.

Para obtener la revisión más reciente del manual y el contenido adicional, consulte la sección de descargas de nuestro sitio web en <http://www.tbs-electronics.com/downloads>

La finalidad de este manual del propietario y la guía de instalación es proporcionar explicaciones y procedimientos para instalar, configurar y usar el monitor de batería. Las instrucciones de instalación han sido creadas para instaladores con conocimientos y experiencia en la instalación de equipos eléctricos, conocimientos de los códigos de instalación aplicables, y conscientes de los riesgos implicados en la realización de trabajos eléctricos y el modo de reducir dichos riesgos.

1.2 Contenido de la caja

La caja debe contener los elementos siguientes:

- Módulo de derivación activa
- Unidad de indicación y control (CDU)
- Cable de alimentación con fusible
- Derivación al cable CDU
- Bolsa con cubiertas de puerto de goma
- Este manual del propietario
- Guía de instalación

Póngase en contacto con su proveedor cuando cualquiera de estos elementos muestre daños o si faltan elementos.

1.3 Por qué debe monitorizarse una batería

Usar su banco de baterías sin una buena medición equivale a usar su coche sin indicadores, aunque es posible hacerlo, siempre es mejor saber el carburante que queda en el depósito.

Definir la cantidad de energía disponible en una batería es una tarea compleja, dado que la edad de la batería, la corriente de descarga y la temperatura influyen en la capacidad real de la batería. Expert Modular está equipado con circuitos de medición de alto rendimiento y complejos algoritmos de software para determinar con exactitud la capacidad restante de la batería.

Además de ofrecer una indicación del estado de carga precisa, Expert Modular también ayuda a los usuarios a obtener la mejor vida útil del banco de baterías. La vida útil de las baterías se ve afectada negativamente por descargas completas excesivas, cargas insuficientes o excesivas, corrientes de carga o descarga excesivas y/o altas temperaturas. El usuario puede detectar estos abusos

fácilmente con la pantalla del Expert Modular. Pueden activarse alarmas cuando se excedan ciertos límites, para poder tomar medidas de inmediato. Todo ello ayuda a prolongar la vida útil de la batería y ahorrar costes a largo plazo.

1.4 Aspectos destacados de Expert Modular

Expert Modular es nuestro monitor de batería de última generación, altamente avanzado. Consiste en una derivación activa inteligente y una unidad de control remoto e indicación (CDU). La derivación tiene una huella optimizada de red para una integración perfecta con nuestra gama DC Modular de barra colectora y soportes de fusibles de alta corriente.

Este monitor de batería avanzado no solamente muestra el estado real de la carga de su sistema de baterías. Ofrece también una gran cantidad de características adicionales para supervisar de forma óptima su sistema de baterías y controlar equipamiento externo. Expert Modular es compatible con baterías basadas en plomo y litio (LiFePO4).

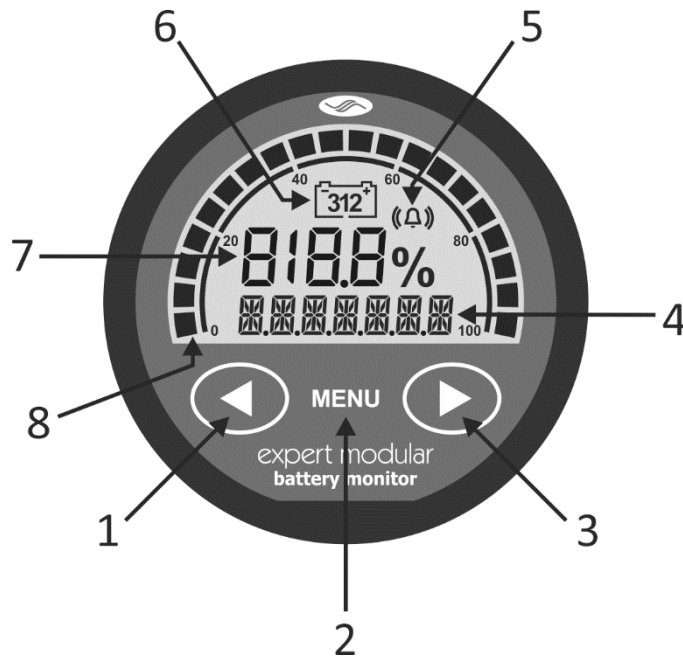
Expert Modular puede monitorizar hasta tres bancos de baterías. Las entradas para los bancos de baterías 2 y 3 también pueden configurarse para otros fines, como medición de tensión en punto medio, entrada de conmutador de llave o control de iluminación. El monitor de batería Expert Modular puede medir corrientes CC de hasta 600 amperios (500 amperios continuos) y tensiones de hasta 70Vcc. Por lo tanto puede monitorizarse cualquier batería con base de plomo o litio de 12V a 48V.

El tiempo de instalación es mínimo, precisando solamente de un cable de alimentación a la base de la derivación inteligente y un único cable 'QLINK' (QuickLink) de conexión y uso inmediatos entre la derivación activa y el CDU. Además, el cable negativo de la batería debe interrumpirse para introducir la derivación en el circuito de alta corriente.

Expert Modular está equipado con dos puertos de bus QLINK. En la configuración más sencilla, solamente se usará uno de los puertos QLINK para conectar a la CDU. Sin embargo, pueden instalarse más accesorios opcionales con el segundo puerto QLINK. Dichos accesorios son, por ejemplo, interfaces de comunicación o una caja ampliadora de la salida de alarma.

1.5 Resumen de la visualización y control CDU

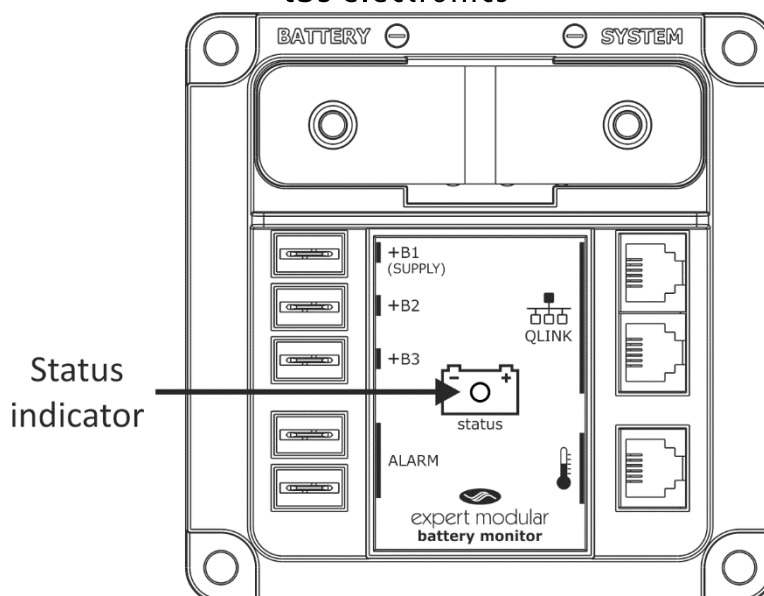
Consulte la imagen e información siguiente para ver un resumen del contenido de la pantalla y los controles.



1. Tecla izquierda (<) o valor anterior
2. Menú o tecla Intro
3. Tecla derecha (>) o valor siguiente
4. Campo de información multiusos de 7 caracteres
5. Indicador de alarma
6. Indicador de entrada de batería seleccionada
7. Sección de valor para SoC (también para números de parámetro de función, estado e historial)
8. Barra de estado de carga (SoC). La rejilla de cinco segmentos 0-100% mostrará una animación cuando exista una corriente de carga (girando en sentido de las agujas del reloj) o una corriente de descarga (girando en sentido contrario a las agujas del reloj). La velocidad de animación también aumenta cuando la corriente de carga o descarga aumente.

1.6 Indicador de estado de la derivación activa

Los detalles de conexión e instalación de la derivación activa se explican en la guía de instalación. Sin embargo, la derivación activa también está equipada con un testigo indicador de estado inteligente que precisa de una especial atención. Consulte la imagen siguiente para conocer la ubicación del indicador de estado:



El indicador de estado tiene múltiples modos de funcionamiento, diferenciados por color o intervalo de pulsos. Consulte la tabla siguiente para ver un resumen de los modos de funcionamiento:

Tabla 1

Color de estado	Intervalo de parpadeo de estado ¹⁾	Descripción
Verde	Lento	Batería principal en buen estado (SoC > 50%)
Naranja	Lento	La batería principal debe recargarse (SoC = 30 – 50%)
Rojo	Lento	Batería principal gastada, recargar ahora (SoC < 30%)
Rojo	Rápido	Error
Naranja	Rápido	Inicializando

¹⁾ Los tiempos de intervalo de parpadeo de estado son de 2 segundos para 'Lento' y 0,5 segundos para 'Rápido'.

2. INICIO RÁPIDO

2.1 General

Este capítulo describe la cantidad de pasos mínima que deben seguirse para poner en funcionamiento su Expert Modular. Asume que se haya seguido cuidadosamente la guía de instalación incluida y que el Expert Modular se encienda por primera vez. A continuación el asistente de instalación se iniciará automáticamente. Si el asistente de instalación no se activa y el Expert Modular pasa al modo de funcionamiento normal tras encenderlo, ya ha sido configurado previamente. En este caso puede elegir restablecer la configuración de fábrica por defecto (consulte el capítulo 7 para obtener más información) i comenzar desde el principio. Consulte el capítulo siguiente para obtener más detalles sobre el asistente de instalación.

2.2 Asistente de instalación

El asistente de instalación le orientará por algunos pasos básicos que son esenciales para un Expert Modular que funcione correctamente. No podrá acceder a otras configuraciones de funciones antes de que termine el asistente de instalación.

Paso 1-2: Tipo de batería principal



La pantalla comenzará mostrando la pantalla de selección de tipo de batería. Puede usar las teclas de flecha izquierda (<) y derecha (>) para seleccionar entre AGM (por defecto), GEL, sumergida y litio LiFePO4. Consulte el manual de su batería o del proveedor para conocer el tipo correcto de su sistema de baterías. Cuando haya realizado la selección, pulse la tecla MENÚ para pasar al paso siguiente.

Paso 2-2: Capacidad de la batería principal



El valor por defecto de capacidad de la batería es de 200Ah. Puede cambiarlo pulsando las teclas de flecha izquierda o derecha hasta llegar al valor deseado. El valor de capacidad de batería estándar se basa en una velocidad de descarga de 20 horas. Cuando la capacidad de la batería se establezca en una velocidad de descarga distinta, cámbiela en la función F1.2 (consulte el capítulo 6.1). Cuando haya realizado la selección pulse la tecla MENÚ durante 3 segundos para finalizar el asistente de configuración.



Si desea realizar cambios en el tipo de batería principal o la capacidad más adelante, puede editar las funciones F1.0 y F1.1 (consulte el capítulo 6.1).



El asistente de configuración no incluye pasos de configuración para bancos de baterías conectados a las entradas B2 y B3. Si su sistema incluye una segunda o tercera batería, configúrelas manualmente usando las funciones F2 y F3 (consulte el capítulo 6.2 y 6.3).

Cuando se haya completado el asistente de configuración, Expert Modular tardará unos segundos en analizar su batería y valorar la tensión nominal de la batería, así como el estado de carga (%) actual. La lectura del estado de carga mostrará una pequeña animación mientras esté calculando.



Cuando se seleccione un tipo de batería de litio, solamente se valorará la tensión nominal de la batería. El valor inicial del estado de carga aún no se muestra y se representa con '--%'. Es necesario un ciclo de carga completo para obtener el valor del estado de carga exacto.



Para obtener la máxima precisión, es importante que no se cargue la batería ni se descargue durante el tiempo de análisis.

Cuando su sistema de baterías tenga un nivel de tensión nominal distinto al mostrado en la tabla 2, deberá cambiarlo manualmente en la función avanzada A07.

La tabla 2 muestra el modo en que Expert Modular determina la tensión nominal de su banco de baterías. Esta tabla es válida para las tres entradas del banco de baterías. Tenga en cuenta, sin embargo, que las entradas +B2 y +B3 no soportan baterías LiFePO4. Como puede ver en la tabla 2, el número estimado de células de batería también se mencionan. Con excepción de las células individuales de 2V plomo- o 3V de litio, todas las baterías contienen un número de células internas en serie. Una batería de plomo y ácido de 12V, por ejemplo, contiene 6 células internas. Expert Modular necesita conocer el número de células, dado que sus algoritmos de cálculo están basados en células para una precisión óptima.

Tabla 2

Tensión medida	Tensión nominal asumida para baterías <u>basadas en plomo</u> (número de células internas)	Tensión nominal asumida para baterías <u>basadas en LiFePO4</u> (número de células internas)
Vbatt<5,0V	-	-
5,0 <Vbatt< 7,5V	6V (3 células)	6V (2 células)
7,5 <Vbatt< 10,0V	6V (3 células)	9V (3 células)
10,0 <Vbatt< 15,0V	12V (6 células)	12V (4 células)
15,0 <Vbatt< 20,0V	18V (9 células)	18V (6 células)
20,0 <Vbatt< 30,0V	24V (12 células)	24V (8 células)
30,0 <Vbatt< 40,0V	36V (18 células)	36V (12 células)
VBatt>40,0V	48V (24 células)	48V (16 células)

Cuando Expert Modular muestre el valor del estado de carga estimado estará listo para el uso. Con el tiempo, seguirá conociendo su batería y el estado de carga estimado será más preciso con el tiempo.

3. MODO DE FUNCIONAMIENTO NORMAL

3.1 Resumen de lecturas de parámetros

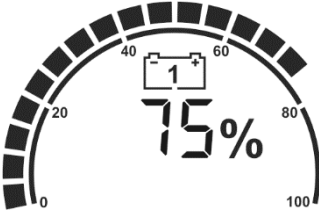
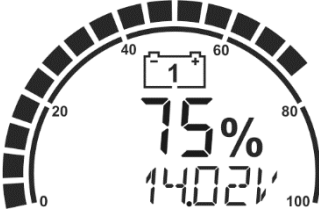
En el modo de funcionamiento normal Expert Modular puede mostrar una amplia gama de parámetros importantes de la batería. Puede acceder a cada parámetro pulsando las teclas de flecha izquierda o derecha. El parámetro principal y más importante es el estado de carga (SoC) en %. Este valor se mostrará siempre y también está vinculado a la barra gráfica redonda en el borde exterior de la pantalla. Además, Expert Modular puede mostrar un segundo parámetro en la fila inferior de la pantalla.

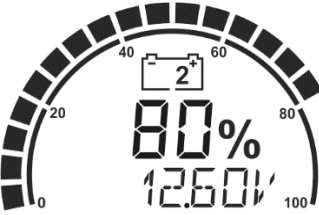
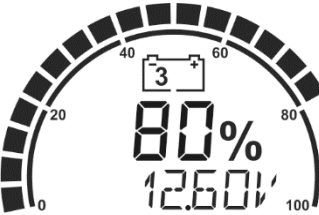
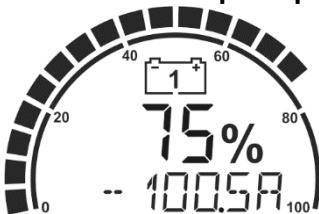
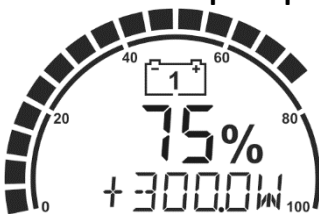
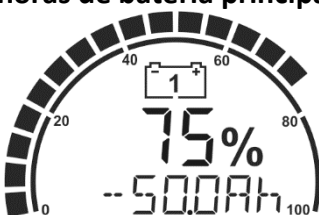
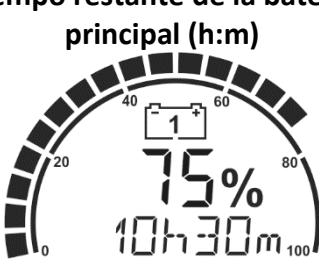
Por defecto, los parámetros de tensión, corriente, tiempo restante y temperatura están habilitados, mostrando solamente la temperatura cuando se conecte un sensor de temperatura opcional. Los parámetros adicionales deshabilitados por defecto son la potencia y los amperios-hora. La visibilidad de los parámetros individuales puede habilitarse o deshabilitarse con las funciones F9.0 a F9.8.

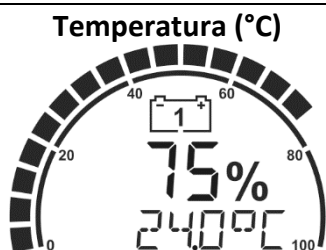
La configuración por defecto permitirá que el segundo parámetro solamente se muestre durante 120 segundos cuando se haya accedido al Expert Modular. De este modo la pantalla se mantendrá limpia en condiciones normales, lo que puede ser preferible para usuarios menos técnicos. La función F9.9 establece el tiempo de ocultación automática del segundo parámetro y también ofrece una opción para mostrar siempre el segundo parámetro (ocultación automática='OFF').

La tabla siguiente muestra todas las lecturas de parámetros disponibles:

Tabla 3

<p style="text-align: center;">Estado de carga (SoC) (%)</p>  <p>The image shows a semi-circular gauge with a scale from 0 to 100 in increments of 20. The needle points to 75. In the center of the gauge, there is a battery icon with a '1' inside and '75%' displayed below it.</p>	<p>El SoC es el parámetro de batería más importante. Muestra exactamente la cantidad de carga restante en la batería. Este valor se compensa para todas las variables de batería conocidas (edad, corriente de carga/descarga, temperatura, etc.). Un 100% representa una batería totalmente cargada, mientras que 0% representa una batería totalmente gastada. Normalmente debería recargar una batería con base de plomo cuando el SoC caiga por debajo del 50%. Para baterías con base de litio, este nivel puede ser inferior.</p>
<p style="text-align: center;">Tensión de batería principal (V)</p>  <p>The image shows a semi-circular gauge with a scale from 0 to 100 in increments of 20. The needle points to 75. In the center of the gauge, there is a battery icon with a '1' inside, '75%' displayed below it, and '14.02V' displayed at the bottom.</p>	<p>Muestra la tensión del banco de baterías principal conectado a la entrada +B1.</p>

<p>Tensión de banco de baterías 2 (V)</p> 	<p>Muestra la tensión del banco de baterías 2 (conectado a la entrada +B2). Este valor solamente se mostrará cuando la entrada +B2 se configure como segunda entrada de batería (consulte la función F2.0).</p>
<p>Tensión de banco de baterías 3 (V)</p> 	<p>Muestra la tensión del banco de baterías 3 (conectado a la entrada +B3). Este valor solamente se mostrará cuando la entrada +B3 se configure como tercera entrada de batería (consulte la función F3.0).</p>
<p>Corriente de batería principal (A)</p> 	<p>Muestra corriente entrante o saliente de la batería principal. Un indicador negativo indica una corriente de descarga, y uno positivo una corriente de carga.</p>
<p>Potencia de batería principal (W)</p> 	<p>Muestra el consumo de energía de la batería principal (indicador negativo) o el caudal de energía entrante en la batería (indicador positivo). Esta lectura está apagada por defecto y puede activarse en la función F9.2.</p>
<p>Amp-horas de batería principal (Ah)</p> 	<p>Cantidad de amperios-hora descargados de la batería. Esta lectura está apagada por defecto y puede activarse en la función F9.3.</p>
<p>Tiempo restante de la batería principal (h:m)</p> 	<p>Muestra el tiempo restante con la carga actual, antes de tener que recargar la batería de nuevo.</p>



Muestra la temperatura de la batería cuando se conecte un sensor de temperatura al Expert Modular. La unidad de temperatura por defecto es °C, pero puede establecerse en °F en la función F10.3.

3.2 Mensajes de pantalla

Expert Modular puede mostrar diversos mensajes de estado en la pantalla. Varían entre mensajes indicativos y mensajes de error. Consulte la tabla siguiente para conocer los mensajes disponibles.

Tabla 4

Mensaje	Explicación
'<nombre de batería> Battery Full'	Batería principal totalmente cargada. '<nombre de batería>' se sustituirá con el nombre indicado en la función 1.7
'Low Voltage'	Alarma de baja tensión de batería ¹⁾
'High Voltage'	Alarma de alta tensión de batería ¹⁾
'Low Battery'	Alarma de estado de carga (SoC) de batería principal bajo ¹⁾
'Low Time Remaining'	Alarma de tiempo restante corto para la batería principal ¹⁾
'High Charge Current'	Alarma de corriente de carga elevada para la batería principal ¹⁾
'High Discharge Current'	Alarma de corriente de descarga elevada para la batería principal ¹⁾
'Low Temperature'	Alarma de temperatura baja para la batería principal ¹⁾
'High Temperature'	Alarma de temperatura alta para la batería principal ¹⁾
'High Midpoint Deviation'	Alarma de desvío de punto medio alto para la batería principal ¹⁾

¹⁾El número en el interior del icono de batería indica la batería a la que se aplica el mensaje

3.3 Sincronización

Expert Modular es un monitor de batería auténtico de próxima generación que no precisa específicamente de una sincronización completa antes de poder usarse (excepto para baterías LiFePO4). Los algoritmos internos inteligentes pueden estimar el estado de carga realizando un breve análisis de la batería en el encendido. A diferencia de otros monitores de batería en el mercado, Expert Modular no se saldrá de la sincronización fácilmente cuando la batería no se cargue por completo (sincronizada) muy a menudo.

Sin embargo, para la mayor precisión de la lectura de estado de carga (SoC), es recomendable sincronizar con regularidad Expert Modular con su batería. Un paso de sincronización solamente significa realizar un ciclo de carga completo en la batería. Expert Modular detectará automáticamente si se ha realizado un ciclo de carga completo y restablecerá el valor SoC al 100%.

Realizar ciclos de carga completa con regularidad también es importante para mantener el buen estado de la batería y aumentar su vida útil.

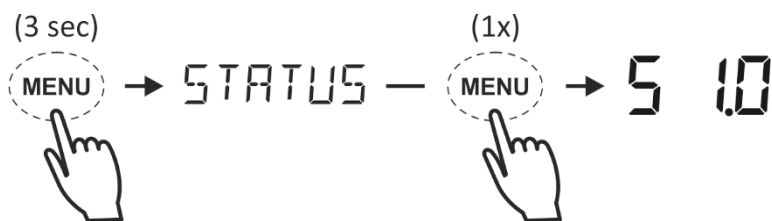


Además de las sincronizaciones automáticas, puede sincronizar manualmente el monitor de batería cuando esté seguro de que la batería esté totalmente cargada. Puede conseguirlo pulsando simultáneamente las teclas de flecha izquierda y derecha durante tres segundos. Pasados estos tres segundos, el valor SoC se restablecerá al 100%.

Para aquellos que prefieran usar el método antiguo de sincronización automática de los modelos Expert Pro y Lite, dispone de una configuración de función avanzada (A01) que puede establecerse en modo 'Legado'. Cuando se haya establecido en modo Legado, todos los parámetros de sincronización automática necesarios se mostrarán en la lista de propiedades avanzadas para modificarlos si lo desea. Consulte el capítulo 6.8 para obtener más información.

4. MENÚ DE ESTADO

El menú de estado es un menú solamente de lectura que muestra el estado actual de diversos elementos de Expert Modular. Puede acceder a este menú con la secuencia siguiente:



Cuando se acceda al menú de estado podrá usar las teclas de flecha izquierda y derecha para moverse por los diversos elementos de estado. Pulsando la tecla MENÚ podrá ver el elemento de estado seleccionado. Pulsando la tecla MENÚ de nuevo volverá al menú de estado. Desde cualquier posición de menú puede acceder al modo operativo de nuevo pulsando la tecla MENÚ durante 3 segundos. Expert Modular también volverá al modo de funcionamiento normal pasados 30 segundos sin pulsar teclas durante este tiempo.

Dispone de los elementos de menú de estado siguientes:

Tabla 5

Elemento de estado	Descripción de estado
S 1.0	'Name'. Muestra el nombre de este producto.
S 1.1	'Firmware version'. Muestra la versión de firmware de este producto.
S 1.2	'Hardware version'. Muestra la versión de hardware de este producto.
S 1.3	'Serial number'. Muestra el número de serie de este producto.
S 2.0	'Alarm 1'. Indica si la alarma 1 está activa.
S 2.1	'Alarm 2'. Indica si la alarma 2 está activa.
S 2.2	'Alarm 3'. Indica si la alarma 3 está activa.
S 2.3	'Alarm 4'. Indica si la alarma 4 está activa.

S 3.0	'State of Health' (SoH). Estado de salud. Muestra el SoH de su sistema de baterías.
S 3.1	'Midpoint voltage'. Tensión de punto medio. Muestra el valor de tensión de punto medio actual.
S 3.2	'Midpoint deviation'. Desvío de punto medio. Muestra el porcentaje de desvío de punto medio actual.
S 4.0	'Total hours'. Muestra el número de horas que ha estado funcionando este producto.
S 4.1	'Maintenance hours'. Muestra el número de horas restantes antes de precisar mantenimiento.
S 4.3	'Hours since charged'. Muestra el número de horas desde la última carga de la batería.
S 4.4	'Hours since synchronized'. Muestra el número de horas desde la última sincronización del monitor de batería con la batería principal.

5. MENÚ DE HISTORIAL

El menú de historial es un menú solamente de lectura que muestra los datos de historial del Expert Modular. Los datos de historial son sucesos especiales guardados en la memoria interna. Puede acceder a este menú con la secuencia siguiente:



Cuando se acceda al menú de historial podrá usar las teclas de flecha izquierda y derecha para moverse por los diversos elementos del historial. Pulsando la tecla MENÚ podrá ver el elemento de historial seleccionado. Pulsando la tecla MENÚ de nuevo volverá al menú de historial. Desde cualquier posición de menú puede acceder al modo de funcionamiento normal de nuevo pulsando la tecla MENÚ durante 3 segundos.

Dispone de los elementos de menú de historial siguientes:

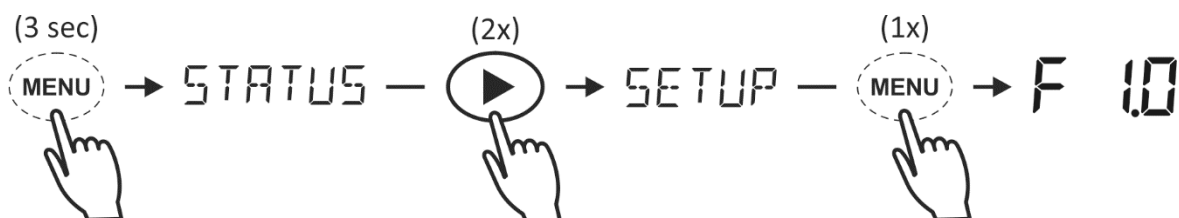
Tabla 6

Elemento de historial	Descripción de historial
H 1.0	'Average discharge' (Ah). Descarga media de la batería principal en Ah. Este número volverá a calcularse tras cada sincronización.
H 1.1	'Average discharge' (%). Descarga media de la batería principal en porcentaje. Este número volverá a calcularse tras cada sincronización.
H 1.2	'Deepest discharge' (Ah). Descarga más profunda de la batería principal en Ah.
H 1.3	'Deepest discharge' (%). Descarga más profunda de la batería principal en %.
H 1.4	'Total Ah removed'. Número total de amperios hora retirados de la batería principal. Cuando se excedan 999Ah, las unidades cambian a kAh y el valor mostrado debe multiplicarse por 1000.

H 1.5	'Total Ah charged'. Número total de amperios hora cargados en la batería principal. Cuando se excedan 999Ah, las unidades cambian a kAh y el valor mostrado debe multiplicarse por 1000.
H 1.6	'Total kWh removed'. Número total de kWh retirados de la batería principal. Cuando se excedan 999kWh, las unidades se cambian a MWh.
H 1.7	'Total kWh charged '. Número total de kWh cargados en la batería principal. Cuando se excedan 999kWh, las unidades se cambian a MWh.

6. MENÚ DE CONFIGURACIÓN DE FUNCIÓN

En el menú de configuración de función, Expert Modular puede ajustarse más a sus necesidades. Solamente puede accederse a este menú cuando haya finalizado el asistente de configuración inicial. La secuencia siguiente consigue acceder al menú de función:



Cuando se acceda al menú de configuración de función podrá usar las teclas de flecha izquierda y derecha para moverse por las diversas funciones. Pulsando la tecla MENÚ podrá ver el valor de la función seleccionada. Las teclas de flecha izquierda y derecha pueden usarse para cambiar el valor. Pulsando la tecla MENÚ de nuevo volverá al menú de función. Desde cualquier posición del menú puede volver al modo de funcionamiento normal pulsando la tecla MENÚ durante 3 segundos. También guardará cualquier cambio de valor de una función en la memoria interna. Cuando no se pulsen teclas durante 120 segundos al usar el menú de configuración de función, Expert Modular volverá automáticamente al modo operativo normal de nuevo sin guardar los cambios del valor de función. En los capítulos siguientes se describen todas las funciones disponibles.



Cuando aparezca el mensaje 'Bloqueado' en la pantalla cuando intente editar una de las funciones, Expert Modular deberá desbloquearse primero. Consulte el capítulo 8 para obtener más información.

6.1 Propiedades del banco de baterías 1 (principal)

F1.0	Tipo de batería. Elija el tipo de química de su batería. La tabla 7 muestra los tipos disponibles.		
	Por defecto: 'AGM'	Gama: consulte la tabla 7	

Tabla 7

Tipo de batería	Descripción
'AGM	Batería habitual de ciclo profundo estanca de plomo y ácido con composición de esterilla de cristal absorbido.

'GEL'	Batería habitual de ciclo profundo estanca de plomo y ácido con electrolito de 'gel'.
'Flooded'	Batería de plomo y ácido sumergida habitual (mojada-).
'LiFePO4'	Batería habitual de fosfato de hierro y litio (no aplicable a las entradas +B2, +B3)

F1.1	'Battery capacity'. Capacidad de batería. Capacidad de la batería principal en amperios hora (Ah).		
	Por defecto: 200Ah	Gama: 10 – 10000Ah	Tamaño del paso: variable

F1.2	'Nominal discharge rate'. Velocidad de descarga nominal (clasificación C). Velocidad de descarga (en horas) a la que el fabricante de la batería clasifica la capacidad de la batería.		
	Por defecto: 20h	Gama: 1 – 20h	Tamaño del paso: 1h

F1.3	'Nominal temperature'. Temperatura nominal. Temperatura a la que el fabricante de la batería clasifica la capacidad de la batería.		
	Por defecto: 20°C	Gama: 0 – 40°C	Tamaño del paso: 1°C

F1.4	'Peukert's exponent'. Exponente de Peukert. El exponente de Peukert representa el efecto de reducción de la capacidad de la batería a velocidades de descarga más elevadas. Cuando el valor Peukert de la batería sea desconocido, se recomienda mantener el valor en 1,17. Un valor de 1,00 deshabilita la compensación Peukert y puede usarse para baterías con base de litio.		
	Por defecto: 1.17	Gama: 1.00 – 1.50	Tamaño del paso: 0.01

F1.6	'Battery temperature'. Temperatura de batería. En esta función puede ajustarse la temperatura de batería media cuando no se conecte un sensor de temperatura. Cuando se conecte un sensor de temperatura se habilita la lectura de temperatura en el modo de funcionamiento normal.		
	Por defecto: 20°C	Gama: -20°C – 50°C	Tamaño del paso: 1°C

F1.7	'Battery bank 1 name'. Nombre de banco de baterías 1. Elija un nombre para el banco de baterías más próximo a su aplicación.		
	Por defecto: 'MAIN'	Gama: consulte la tabla 8	

Tabla 8

Nombre de banco de baterías	Descripción
'Bank 1'	Banco de baterías 1
'Bank 2'	Banco de baterías 2
'Bank 3'	Banco de baterías 3
'Main'	Banco de baterías principal
'Aux.'	Banco de baterías auxiliar
'Aux.1'	Banco de baterías auxiliar 1
'Aux.2'	Banco de baterías auxiliar 2
'Primary'	Banco de baterías primario
'Secndry'	Banco de baterías secundario
'Start'	Batería de motor de arranque

'Service'	Banco de baterías de servicio
'Accesry'	Banco de baterías accesorio
'House'	Banco de baterías doméstico
'Port'	Batería de babor
'Starbrd'	Banco de baterías de estribor
'Power'	Banco de baterías de potencia
'Gen.Strt'	Batería de motor de arranque del generador
'Bowtrst'	Batería de impulsor de proa
'Radio'	Batería de radio
'Vehicle'	Batería de vehículo
'Trailer'	Batería de remolque
'Drive'	Batería de tren de tracción
'Brake'	Batería del freno
'Solar'	Batería solar
'Other'	Otra batería

6.2 Propiedades del banco de baterías 2

F2.0	Función del banco de baterías 2. Establece la función para la entrada del banco de baterías 2 (+B2).		
	Por defecto: 'DISABLE'	Gama: consulte la tabla 9	

Tabla 9

Función	Descripción
'DISABLE'	Entrada no utilizada.
'AUX.BAT'	Usar la entrada para monitorizar un banco de baterías adicional.
'MAIN.BAT'	Usar la entrada para medir la tensión del banco de baterías principal. Puede ser útil para sistemas con un cable de alimentación largo a la entrada +B1. Para evitar errores de medición por caídas de tensión en el cable combinado de detección/alimentación, la tensión puede medirse de forma independiente por +B2 o +B3.
'MIDPNT'	Use la entrada para la medición de tensión del punto medio o central en sistemas de 24V y 48V. Para obtener más información sobre la medición y configuración de la tensión de punto medio, consulte el apéndice 1 de la versión en línea de este manual, disponible en www.tbs-electronics.nl/downloads
'KEYSW.'	Use la entrada para conectar con un conmutador de llave externo para apagar la pantalla CDU. Puede usarse para simular un monitor de batería apagado cuando se instale en el salpicadero de un EV. La pantalla CDU se encenderá temporalmente cuando se pulse un botón del panel delantero. La derivación activa seguirá funcionando en segundo plano. Una tensión < 1V apaga la pantalla y una tensión > 1,5V la enciende.
'HOURCNT'	Use la entrada para controlar la cuenta de horas (horas totales- y de mantenimiento). Cuando la tensión aplicada sea >1,5V comenzará la cuenta de horas. Cuando la tensión sea <1V, la cuenta de horas se pausará de nuevo. Esta opción puede usarse para acumular las horas de funcionamiento del sistema completo, como una carretilla elevadora.

'BKLIGHT'	Use la entrada para habilitar o deshabilitar la iluminación de la pantalla del CDU. Cuando la tensión aplicada sea >1,5V se habilitará la iluminación. Cuando la tensión aplicada sea >1V se deshabilitará la iluminación.
-----------	--

F2.1	Tipo de banco de baterías 2 (solamente se muestra cuando se establece F2.0 en 'AUX.BAT'). Elija el tipo de química de su batería.	
	Por defecto: 'AGM'	Gama: consulte la tabla 7

F2.2	Nombre del banco de baterías 2 (solamente se muestra cuando se establece F2.0 en 'AUX.BAT'). Elija un nombre para el banco de baterías más próximo a su aplicación.	
	Por defecto: 'AUX.1'	Gama: consulte la tabla 8

6.3 Propiedades del banco de baterías 3

F3.0	Función del banco de baterías 3. Establece la función para la entrada del banco de baterías 3 (+B3).	
	Por defecto: 'DISABLE'	Gama: consulte la tabla 9

F3.1	Tipo de banco de baterías 3 (solamente se muestra cuando se establece F3.0 en 'AUX.BAT'). Elija el tipo de química de su batería.	
	Por defecto: 'AGM'	Gama: consulte la tabla 7

F3.2	Nombre del banco de baterías 3 (solamente se muestra cuando se establece F3.0 en 'AUX.BAT'). Elija un nombre para el banco de baterías más próximo a su aplicación.	
	Por defecto: 'AUX.2'	Gama: consulte la tabla 8

6.4 Propiedades del sistema

F4.0	Tiempo restante de filtro de promedio. Especifica el periodo de tiempo del filtro de promedio móvil. Dispone de cuatro configuraciones, en las que la configuración 0 ofrece la respuesta de lectura restante con el tiempo más rápido y la configuración 3 el más lento. La mejor configuración dependerá del tipo de carga de la batería y sus preferencias personales.	
	Por defecto: 1	Gama: 0 – 3
		Tamaño del paso: 1

F4.1	Habilita el contador de horas de mantenimiento. Cuando se establezca en 'OFF', solamente se acumulan las horas de funcionamiento, comenzando cuando se encienda el monitor de batería (a menos que las funciones F2.0 o F3.0 se establezcan en 'HOURCNT', de forma que solamente se cuenten las horas de funcionamiento cuando la entrada +B2 o +B3 sea 'alta'). Cuando se establezca en 'ON', las horas contadas se restan de las horas de intervalo de mantenimiento establecidas en la función F4.2.	
	Por defecto: 'OFF'	Gama: 'OFF / ON'

F4.2	Intervalo de mantenimiento. Seleccione una programación del mantenimiento. Cuando la función F4.1 se establezca en 'ON', las horas de funcionamiento acumuladas se restan de las horas de intervalo de mantenimiento establecidas en esta función. Aparecerá un mensaje de alarma de mantenimiento automáticamente en pantalla cuando el intervalo de mantenimiento llegue a 0 horas.		
	Por defecto: 5000h	Gama: 100 – 100000h	Tamaño del paso: 100h

6.5 Propiedades de alarma

Expert Modular ofrece cuatro alarmas configurables independientes. Ofrece una gran flexibilidad al instalador. Tanto si desea configurar cuatro tipos de alarma totalmente distintos, o actuar una alarma individual en, por ejemplo, cuatro valores de estado de carga distintos, existen posibilidades casi ilimitadas. Especialmente al añadir un amplificador de salida de alarma opcional a su sistema Expert Modular. Permitirá que cada alarma active un relé de alarma dedicado.

F5.0	Tipo de alarma 1. Seleccione el parámetro que activará esta alarma. El valor por defecto 'SOC.Bajo' activará una alarma cuando el estado de carga caiga por debajo de un límite inferior. Todos los tipos de alarma disponibles se describen en la tabla 10.		
	Por defecto: SOC.Bajo	Gama: consulte la tabla 10	

Tabla 10

Tipo de alarma	Valor de encendido (por defecto)	Valor de apagado (por defecto)	Gama	Descripción de alarma
'OFF'	-	-	-	Alarma no utilizada
'V.LOW' (banco 1)	10,5V	11,0V	7,0V – 70,0V	Tensión de batería baja. Cuando la tensión caiga por debajo del valor de encendido se activará la alarma correspondiente. Cuando la tensión aumente por encima del valor de apagado se desactivará de nuevo la alarma.
'V.HIGH' (banco 1)	16,0V	15,5V		Tensión de batería alta. Cuando la tensión aumente por encima del valor de encendido se activará la alarma correspondiente. Cuando la tensión caiga por debajo del valor de apagado se desactivará de nuevo la alarma.
'SOC.LOW' (banco 1)	40%	80%	0% - 99%	Estado de carga bajo. Cuando el SoC caiga por debajo del valor de encendido se activará la alarma correspondiente. Cuando el SoC aumente por encima del valor de apagado se desactivará de nuevo la alarma.

'TIME.LOW' (banco 1)	0h30m	1h00m	1min – 24h	Poco tiempo restante. Cuando el tiempo restante caiga por debajo del valor de encendido se activará la alarma correspondiente. Cuando el tiempo restante aumente por encima del valor de apagado se desactivará de nuevo la alarma.
'I.CHARGE' (banco 1)	10,0A	9,0A	1,0A – 600,0A	Corriente de carga elevada. Cuando la corriente de carga exceda el valor de encendido se activará la alarma correspondiente. Cuando la corriente de carga caiga por debajo del valor de apagado se desactivará de nuevo la alarma.
'I.DISCH' (banco 1)	10,0A	9,0A		Corriente de descarga elevada. Cuando la corriente de descarga exceda el valor de encendido se activará la alarma correspondiente. Cuando la corriente de descarga caiga por debajo del valor de apagado se desactivará de nuevo la alarma.
'T.LOW' (banco 1)	0°C	1°C	-20°C .. +50°C	Temperatura de batería baja. Cuando la temperatura caiga por debajo del valor de encendido se activará la alarma correspondiente. Cuando la temperatura aumente por encima del valor de apagado se desactivará de nuevo la alarma.
'T.HIGH' (banco 1)	40°C	39°C		Temperatura de batería alta. Cuando la temperatura exceda el valor de encendido se activará la alarma correspondiente. Cuando la temperatura caiga por debajo del valor de apagado se desactivará de nuevo la alarma.
'MIDPNT' (banco 1)	2.0%	0.5%	0.0% - 50.0%	Desvío de tensión de punto medio. Cuando el desvío exceda el valor de encendido se activará la alarma correspondiente. Cuando el desvío caiga por debajo del valor de apagado se desactivará de nuevo la alarma. Para obtener más información sobre la medición y configuración de la tensión de punto medio, consulte el apéndice 1 de la versión en línea de este manual, disponible en www.tbs-electronics.nl/downloads

'V.LOW' (banco 2)	10,5V	11,0V	7,0V – 70,0V	Tensión de batería baja. Cuando la tensión caiga por debajo del valor de encendido se activará la alarma correspondiente. Cuando la tensión aumente por encima del valor de apagado se desactivará de nuevo la alarma.
'V.HIGH' (banco 2)	16,0V	15,5V		Tensión de batería alta. Cuando la tensión aumente por encima del valor de encendido se activará la alarma correspondiente. Cuando la tensión caiga por debajo del valor de apagado se desactivará de nuevo la alarma.
'V.LOW' (banco 3)	10,5V	11,0V	7,0V – 70,0V	Tensión de batería baja. Cuando la tensión caiga por debajo del valor de encendido se activará la alarma correspondiente. Cuando la tensión aumente por encima del valor de apagado se desactivará de nuevo la alarma.
'V.HIGH' (banco 3)	16,0V	15,5V		Tensión de batería alta. Cuando la tensión aumente por encima del valor de encendido se activará la alarma correspondiente. Cuando la tensión caiga por debajo del valor de apagado se desactivará de nuevo la alarma.

F5.1	'Alarm 1 on value'. Valor de encendido de alarma 1. Activa la alarma cuando el parámetro alcanza este valor.		
	Por defecto: consulte la tabla 10	Gama: consulte la tabla 10	Tamaño del paso: variable

F5.2	'Alarm 1 off value'. Valor de apagado de alarma 1. Desactiva la alarma cuando el parámetro alcanza este valor.		
	Por defecto: consulte la tabla 10	Gama: consulte la tabla 10	Tamaño del paso: variable

F5.3	'Alarm 1 on delay'. Retraso de encendido de alarma 1. Es la condición de encendido de alarma de F5.1 que debe cumplirse antes de activar la alarma.		
	Por defecto: 10 s	Gama: 0 – 3600 s	Tamaño del paso: variable

F5.4	'Alarm 1 off delay'. Retraso de apagado de alarma 1. Es la condición de apagado de alarma de F5.2 que debe cumplirse antes de desactivar la alarma.		
	Por defecto: 0 s	Gama: 0 – 3600 s	Tamaño del paso: variable

F5.5	'Warning'. Advertencia. Elija si la alarma activa se mostrará o no en la pantalla ('VIS.') o una alarma acústica ('AUD') sonará. Esta alarma acústica dejará de sonar cuando se haya eliminado la alarma o cuando se pulse una tecla. Cuando no se interrumpa de la alarma acústica el intervalo de alarma se ralentizará automáticamente con el tiempo.	
	Por defecto: 'VIS.+AUD'	Gama: 'OFF / VIS. / VIS.+AUD'

F5.7	'Alarm contact'. Contacto de alarma. Elige el contacto de relé de alarma que se usará con esta alarma. Seleccione 'OFF' para no usar ningún contacto de alarma. Seleccione 'INT.' para usar el relé de alarma interno del monitor de batería. Seleccione 'EXT.1' a 'EXT.8' para usar un contacto de alarma externo (solamente para usarse con los accesorios de relé opcionales).	
	Por defecto: 'INT.'	Gama: 'OFF / INT. / EXT.1 – EXT.8'

Las alarmas 2, 3 y 4 pueden configurarse en las funciones correspondientes F6.0 – F6.7, F7.0 - F7.7 y F8.0 – F8.7. Cada gama de funciones contiene las mismas opciones de configuración que la alarma 1 (F5.0 – F5.7).

6.6 Propiedades de pantalla

Estas funciones pueden usarse para personalizar el modo de funcionamiento normal. Puede elegir evitar ver parámetros en la fila inferior de la pantalla en los que no esté interesado. El valor de estado de carga mostrado en la fila de parámetro superior no puede ocultarse.

F9.0	'Show voltage'. Mostrar tensión.	
	Por defecto: 'ON'	Gama: 'OFF / ON'

F9.1	'Show current'. Mostrar corriente.	
	Por defecto: 'ON'	Gama: 'OFF / ON'

F9.2	'Show power'. Mostrar potencia.	
	Por defecto: 'OFF'	Gama: 'OFF / ON'

F9.3	'Show Amp-hours'. Mostrar amperios-hora.	
	Por defecto: 'OFF'	Gama: 'OFF / ON'

F9.4	'Show time remaining'. Mostrar tiempo restante.	
	Por defecto: 'ON'	Gama: 'OFF / ON'

F9.5	'Show temperature'. Mostrar temperatura.	
	Por defecto: 'ON'	Gama: 'OFF / ON'

F9.7	'Show bank 2 voltage'. Mostrar tensión de banco 2. Solo disponible cuando F2.0 esté establecido en 'AUX.BAT'	
	Por defecto: ENCENDIDO	Gama: 'OFF / ON'

F9.8	'Show bank 3 voltage'. Mostrar tensión de banco 3. Solo disponible cuando F3.0 esté establecido en 'AUX.BAT'	
	Por defecto: 'ON'	Gama: 'OFF / ON'

F9.9	'Auto hide parameter'. Ocultar automáticamente parámetro. La configuración por defecto permitirá que el parámetro inferior solamente se muestre durante 120 segundos cuando se haya accedido al Expert Modular. De este modo la pantalla se mantendrá limpia en condiciones normales, lo que puede ser preferible para usuarios menos técnicos. Cuando la ocultación automática se establezca en 'OFF', la fila de parámetro inferior siempre será visible.	
	Por defecto: 120 s	Gama: 'OFF' / 5 – 300 s

6.7 Propiedades globales

F10.0	'Backlight timer'. Temporizador de iluminación. Representa la duración de la activación de la iluminación en segundos tras pulsar una tecla. La iluminación puede establecerse siempre en 'ON' o 'OFF'.		
	Por defecto: 30 s	Gama: 'OFF' / 5 – 300 s / 'ON'	Tamaño del paso: variable

F10.1	'Backlight auto on'. Encendido automático de iluminación. Cuando se establezca en 'ON' la iluminación se activa automáticamente cuando la corriente de carga / descarga exceda 1 A.		
	Por defecto: 'OFF'	Gama: 'OFF / ON'	

F10.2	'Alarm contact polarity'. Polaridad del contacto de alarma. Permite seleccionar entre un contacto normalmente abierto (NO) o normalmente cerrado (NC).		
	Por defecto: 'NO'	Gama: 'NO / NC'	

F10.3	'Temperature units'. Unidades de temperatura. Permite seleccionar entre grados Celsius (°C) y grados Fahrenheit (°F) en la lectura de temperatura.		
	Por defecto: °C	Gama: °C / °F	

6.8 Propiedades avanzadas

A01	'Auto-sync mode'. Modo de sincronización automática. Elige el modo que se debe usar para sincronizar automáticamente el Expert Modular con la batería cuando esté totalmente cargada. El modo por defecto es 'STANDRD', que es la configuración preferible para la mayoría de aplicaciones. La configuración 'LEGACY' representa un modo de sincronización automática usado en los monitores de batería Expert Pro y Lite. Este modo puede seleccionarse cuando el instalador desee tener un mayor control sobre las condiciones de sincronización automática. Estas condiciones pueden establecerse en las funciones A02, A03, A04 y A05 cuando A01 se establezca en 'LEGACY'. Solamente cuando se cumplan las condiciones de A02 y A03 durante el periodo de tiempo establecido en A04 se considerará la batería totalmente cargada, y se establecerá el valor SoC en 100%.		
	Por defecto: 'STANDRD'	Gama: 'STANDRD / LEGACY'	

A02	<p>‘Auto-sync voltage’. Tensión de sincronización automática (solamente se muestra cuando se establece A01 en ‘LEGACY’). La tensión de batería debe ser superior a este nivel para considerarla totalmente cargada. Este valor debe ser ligeramente inferior a la tensión flotante del cargador de la batería (0,1V – 0,3V), que es el último estadio del proceso de carga. El valor por defecto puede multiplicarse por 2 o 4 si se conectan sistemas de 24V o 48V, respectivamente, al Expert Modular.</p>	
	Por defecto: 13,2V	Gama: 7,0 – 70,0V
		Tamaño del paso: 0,1V
A03	<p>‘Auto-sync current’. Corriente de sincronización automática (solamente se muestra cuando se establece A01 en ‘LEGACY’). Cuando la corriente de carga sea inferior a este porcentaje de la capacidad de batería (consulte la función F1.1), la batería se considerará totalmente cargada. Debe asegurarse de que este valor siempre sea ligeramente superior a la corriente a la que el cargador mantiene la batería o deja de cargar.</p>	
	Por defecto: 2.0%	Gama: 0.5 - 10.0%
		Tamaño del paso: 0.1%
A04	<p>‘Auto-sync time’. Tiempo de sincronización automática (solamente se muestra cuando se establece A01 en ‘LEGACY’). Es el tiempo que los parámetros de sincronización automática A02 y A03 deben cumplirse para considerar la batería totalmente cargada.</p>	
	Por defecto: 240 s	Gama: 0 – 3600 s
		Tamaño del paso: variable
A05	<p>‘Auto-sync sensitivity’. Sensibilidad de sincronización automática (solamente se muestra cuando se establece A01 en ‘LEGACY’). Solamente debe cambiar esta configuración cuando se establezcan correctamente A02, A03 y A04 y la sincronización automática siga fallando. Si la sincronización automática tarda demasiado tiempo o no sucede nunca, baje este valor. Cuando el monitor de batería sincronice demasiado pronto, aumente este valor.</p>	
	Por defecto: 5	Gama: 0 – 10
		Tamaño del paso: 1
A07	<p>‘Bank 1 series cell count’. Cuenta de células en serie de banco 1. Permite editar el número de células en serie internas de las baterías usadas que se ha determinado automáticamente al completar el asistente de configuración. Consulte la tabla 2 del capítulo 2.2 para obtener más información.</p>	
	Por defecto: dinámico	Gama: 2 – 30
		Tamaño del paso: 1
A08	<p>‘Bank 2 series cell count’. Cuenta de células en serie del banco 2 (solamente se muestra cuando se establece F2.0 en ‘AUX.BAT’). Permite editar el número de células en serie internas de las baterías usadas que se ha determinado automáticamente al completar el asistente de configuración. Consulte la tabla 2 del capítulo 2.2 para obtener más información.</p>	
	Por defecto: dinámico	Gama: 2 – 30
		Tamaño del paso: 1

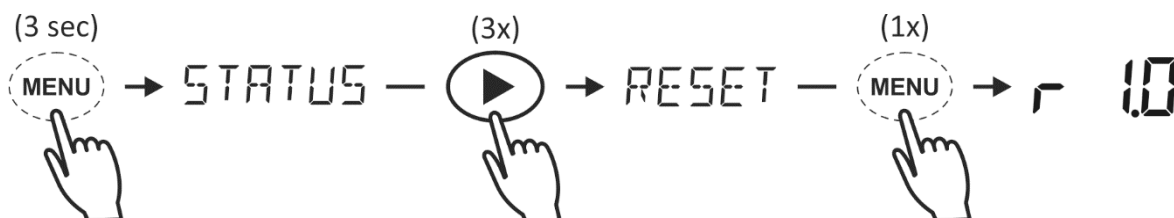
A09	'Bank 3 series cell count'. Cuenta de células en serie del banco 3 (solamente se muestra cuando se establece F3.0 en 'AUX.BAT'). Permite editar el número de células en serie internas de las baterías usadas que se ha determinado automáticamente al completar el asistente de configuración. Consulte la tabla 2 del capítulo 2.2 para obtener más información.		
	Por defecto: dinámico	Gama: 2 – 30	Tamaño del paso: 1
A12	'Temperature averaging filter'. Filtro de promedio de temperatura. Especifica la configuración del filtro de interferencias en la entrada del sensor de temperatura. El valor de defecto de 1 será adecuado para la mayoría de aplicaciones. Solamente si se usan cables de sensor de temperatura largos y/o entornos con niveles de interferencia de RF extremadamente elevados se recomienda establecer el valor en 2.		
	Por defecto: 1	Gama: 0 – 2	Tamaño del paso: 1



Todas las configuraciones de funciones modificadas se guardan en la memoria interna del Expert Modular. Incluso si la tensión de alimentación se ha interrumpido. Esto también es aplicable a los elementos de estado e historial guardados.

7. MENÚ DE REINICIO

En el menú de reinicio puede restablecer diversos elementos del monitor de batería. Puede acceder a este menú con la secuencia siguiente:



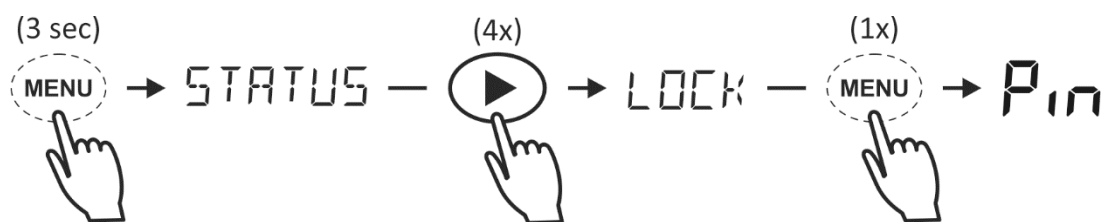
Cuando se acceda al menú de reinicio podrá usar las teclas de flecha izquierda y derecha para moverse por los diversos elementos de reinicio. Pulsando la tecla MENÚ podrá ver el elemento de reinicio seleccionado. El valor por defecto de todos los elementos reiniciados es NO. Para reiniciar el elemento seleccionado, use las teclas izquierda y derecha para cambiar el valor de NO a SÍ o viceversa. Pulsando la tecla MENÚ de nuevo volverá al menú de reinicio. Todos los elementos de reinicio establecidos en SÍ solamente se restablecerán cuando se vuelva a acceder al modo de funcionamiento normal pulsando la tecla MENÚ durante 3 segundos. Dispone de los elementos de menú de reinicio siguientes:

Tabla 11

Elemento de reinicio	Descripción de reinicio
r 1.0	‘Reset Alarms’. Restablecer alarmas. Use este elemento para suprimir todas las alarmas actuales. Los contactos de alarma correspondientes se apagarán y el indicador de alarma en pantalla también se apagará. Una alarma suprimida solamente puede volver a activarse cuando se cumplan previamente las condiciones de apagado de alarma.
r 1.1	‘Reset Maintenance Hours’. Restablecer horas de mantenimiento. Restablece el contador de horas de mantenimiento (elemento de estado S4.1). Este elemento de reinicio solamente tiene importancia cuando se habilitan las horas de mantenimiento (función F4.1 establecida en ‘ON’). Use este elemento de reinicio cuando se haya realizado un trabajo de mantenimiento.
r 1.2	‘Reset Battery’. Restablecer batería. Use este elemento para restablecer el estado de batería actual y la información de historial. Puede aplicarse cuando haya instalado una batería nueva con las mismas especificaciones que la anterior.
r 1.3	‘Factory Reset’. Reinicio de fábrica. Este elemento de reinicio puede usarse para reiniciar todos los valores de función, estado e historial a los valores de fábrica por defecto. Tras un reinicio de fábrica, el Expert Modular se reinicia de nuevo con el asistente de configuración.

8. MENÚ DE BLOQUEO

En el menú de bloqueo puede bloquear o desbloquear el menú de configuración de funciones y reinicio¹⁾ del Expert Modular introduciendo un código pin. Bloquear estos menús puede ser útil para evitar que personal sin preparación realice cambios en la configuración del instrumento. Puede acceder a este menú con la secuencia siguiente:



¹⁾ En el menú de reinicio, solamente el reinicio de alarmas (r1.0) estará disponible cuando se bloquee la unidad

8.1 Bloquear el Expert Modular

Cuando se acceda al menú de bloqueo se mostrará el siguiente campo de introducción parpadeante:

0 _ _ _

Podrá introducir el código pin deseado usando las teclas izquierda y derecha para cambiar el número (0..9) para cada uno de los cuatro dígitos. Pulsando la tecla MENÚ puede pasar al dígito siguiente.

Cuando se introduzca el cuarto dígito, pulsar la tecla MENÚ guardará el código pin y la pantalla mostrará brevemente 'LOCK OK' antes de volver al modo de funcionamiento normal. Ahora los menús de configuración y reinicio solamente serán de lectura, bloqueando cualquier intento de cambiar una configuración. Si no se introduce ningún código pin durante 15 segundos, Expert Modular volverá automáticamente al menú principal de nuevo.

8.2 Desbloquear el Expert Modular

Cuando desee desbloquear el Expert Modular, observará que el nombre de menú 'LOCK' se ha cambiado a 'UNLOCK'. Indica que la unidad está actualmente bloqueada. Usando el mismo método indicado en el capítulo 8.1 puede acceder al menú de desbloqueo y comenzar a introducir el código pin determinado previamente.

Cuando haya introducido el código pin correcto la pantalla mostrará brevemente 'PIN OK' antes de volver al modo de funcionamiento normal. Ahora puede volver a realizar cambios en los menús de configuración y reinicio. Cuando haya introducido un código pin incorrecto la pantalla mostrará brevemente 'FALSE' antes de volver al campo de introducción parpadeante. Tras tres intentos incorrectos la unidad volverá al modo de funcionamiento normal.

9. GUÍA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Problema	Solución o recomendación
El monitor no funciona (ningún LED en la derivación o ninguna indicación en el CDU)	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar conexiones de derivación y la batería • Comprobar cable Qlink al CDU • Asegurarse de que el fusible en la línea del cable de alimentación esté instalado y no haya saltado • Comprobar tensión de batería (debe ser > 6,5V) • Intente reiniciar el monitor retirando y volviendo a conectar el cable de alimentación
La lectura actual da una polaridad incorrecta (la corriente debe ser positiva al cargar y negativa al descargar la batería)	<ul style="list-style-type: none"> • Derivación instalada al revés. Asegúrese de que el perno 'Batería-' esté conectado al terminal negativo de la batería y el perno 'Sistema-' a las cargas de la batería.
No pueden realizarse cambios en el menú de configuración de funciones (aparece el texto 'Bloqueado' al intentar cambiar un valor)	<ul style="list-style-type: none"> • Monitor de batería bloqueado por el instalador. Consulte el capítulo 8 para conocer más detalles.
Lectura de estado de carga o tiempo restante imprecisa	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe si toda la corriente fluye por la derivación (el terminal negativo de la batería solamente puede contener el cable que va al lado 'batería-' de la derivación) • Derivación instalada al revés. Asegúrese de que el perno 'Batería-' esté conectado al terminal negativo de la batería y el perno 'Sistema-' a las

	<p>cargas de la batería.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compruebe que todas las propiedades de la batería (F1.x) se hayan establecido correctamente • Compruebe si el monitor de la batería está sincronizado con la batería. Realice un ciclo de carga completo.
La pantalla devuelve '-.-' en la lectura de temperatura	<ul style="list-style-type: none"> • Conexión con el sensor de temperatura perdida. Compruebe el cable del sensor.
El monitor se reinicia continuamente	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe si existe corrosión o contacto incorrecto del cableado • La batería puede estar gastada o defectuosa
El monitor no se sincroniza automáticamente	<ul style="list-style-type: none"> • La batería no llega al estado de carga completa. Compruebe si el algoritmo de carga coincide con los requisitos de la batería. No interrumpa el proceso de carga antes de que termine. • Considere establecer la función avanzada A01 en 'LEGACY' y modificar las funciones A02 - A05 para que coincidan correctamente con el sistema.
El monitor sincroniza demasiado pronto	<ul style="list-style-type: none"> • En algunos sistemas (como los solares) la corriente de carga puede fluctuar notablemente, causando que el monitor de batería considere la batería totalmente cargada demasiado pronto. En este caso puede establecer la función A01 en 'LEGACY' y la función A02 aproximadamente 0,2V – 0,3V por debajo de la tensión de absorción.


10. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Parámetro	Expert Modular
Rango de tensión de alimentación	7..70Vdc
Consumo (@ 12V/ 24V/48V)	10mA / 6mA / 5mA
Medida de tensión 'Main' batería (+B1)	7..70Vdc ¹⁾
Medida de tensión 'Aux.' baterías (+B2, +B3)	1..70Vdc
Medida de intensidad / corriente	-600..+600A ²⁾
Capacidad batería	10..10000Ah
Temperatura de funcionamiento	-20..+50°C
temperatura de almacenamiento	-30..+70°C
Resolución de pantalla:	
Tensión (0..70V)	± 0.01V
Corriente (0..10A)	± 0.01A
Corriente (10..100A)	± 0.1A
Corriente (100..600A)	± 1A

Estado de carga (0..100%)		± 1%
Tiempo rest. (0..24hrs)		± 1min
Tiempo rest. (24..240hrs)		± 1hr
Capacidad (0..10000Ah)		± 0.01Ah..10Ah (variable)
Potencia (0..42kW)		± 0.01W..1kW (variable)
Temperatura (-20°C..+50°C)		± 0.5°C
Precisión medida de tensión		± 0.3%
Precisión medida de corriente		± 0.4%
Dimensiones del Shunt:	Ancho x largo	100 x 100mm
	Altura de la base	24.0mm
	Altura total	64.5mm
	Peso	290gramos
Dimensiones del CDU:	Cara delantera	Ø 64.0mm
	Cuerpo	Ø 51.5mm
	Profundidad	36.0mm
	Peso	70gramos
Protección clase		IP20 (parte delantera) CDU IP65)
Standards		CE certificado (EMC Directive 2014/30/EU) incluso EN50498 Automotive EMC

las características son sujetas a modificaciones sin preaviso

- 1) Cuando la entrada + B1 se utiliza sólo para la alimentación y + B2 para la medición del voltaje de la batería principal, El rango de voltaje de entrada para la batería principal es 1..70Vdc.
- 2) +/- 600A es la máxima de 20 minutos. El rango continuo de corriente de entrada +/- 500 A.

	<p>Cumpla con la normativa local y no deseche los productos antiguos con los desechos domésticos. El desecho correcto del producto antiguo ayudará a evitar consecuencias negativas para el medioambiente y la salud humana.</p>
---	--

11. CONDICIONES DE GARANTÍA

TBS Electronics (TBS) garantiza este producto contra todo defecto de fabricación o de material durante 24 meses contando desde la fecha de compra. Durante este período TBS arregla le producto defectuoso gratuitamente. TBS no se hace responsable de los costes ocasionados para le transporte del producto.

Esta garantía se anula si el producto resultó dañado mecánicamente o se hicieron modificaciones, sean internas o externas, y no cubre los daños resultantes de un mal uso¹⁾ o de un uso en un ambiente inadaptado.

Esta garantía no se aplica si el producto ha sido mal utilizado, descuidado, mal instalado o reparado por una persona ajena a TBS. TBS no es responsable de las pérdidas, daños o costes resultantes de

un mal uso, de una utilización en un ambiente inadaptado o de una mala instalación, de un mal reglaje y de un disfuncionamiento del producto.

Como TBS no puede controlar el uso y la instalación (según los reglamentos locales) de sus productos, el cliente siempre es responsable del uso actual de sus productos. Los productos TBS no se han concebido para un uso como componentes críticos de aparatos o sistemas de ayuda al mantenimiento en vida que pueden potencialmente perjudicar al ser humano y/o al medio ambiente. El cliente siempre es responsable cuando instala los productos TBS en este tipo de aplicaciones. TBS no puede ser responsable de violaciones de patentes u otros derechos de terceras personas, resultante del uso del producto TBS. TBS se reserva le derecho de cambiar las especificaciones del producto sin preaviso.

¹⁾ Ejemplos de malos usos del producto son:

- Se aplica una tensión de entrada demasiado elevada
- Mala conexión del shunt
- Corriente demasiado alta a través de la derivación
- Deformación mecánica de la caja o de las partes internas por una manipulación fuerte y/o del embalaje incorrecto
- Contacto con líquidos u oxidación resultante de la condensación

12. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

Vea la página 30.

Apéndice 1: Medición de la tensión de punto medio de un banco de baterías de 24V o 48V

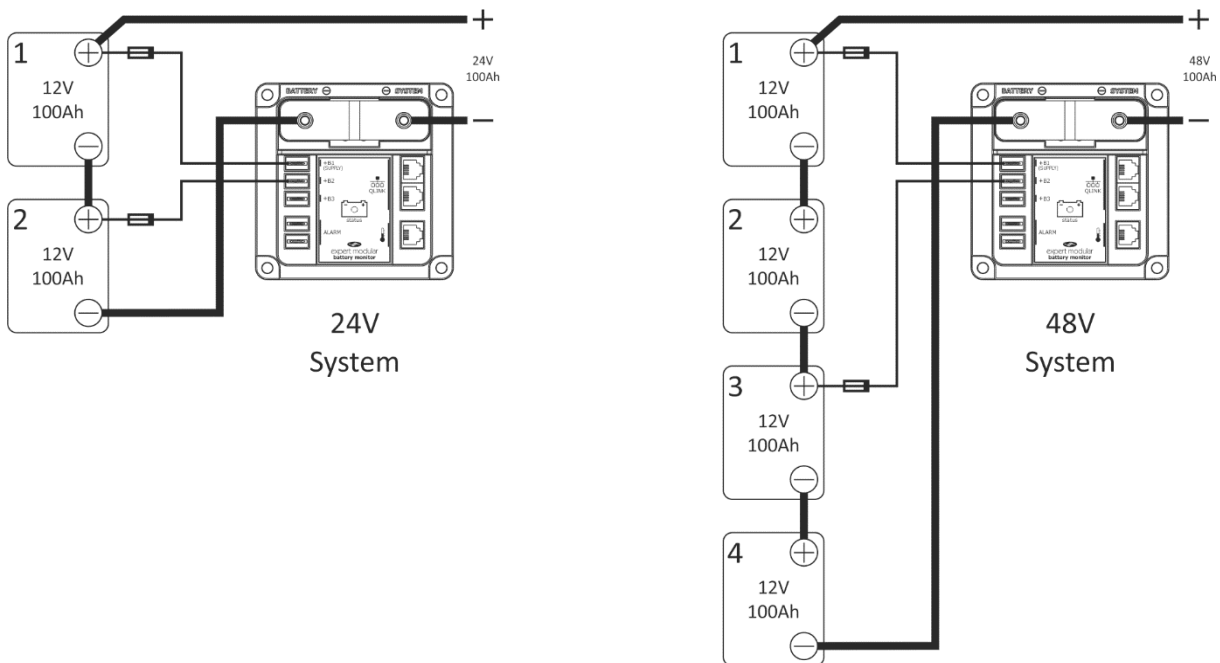
Poder medir la tensión del punto medio (o central) de un banco de baterías que contenga múltiples baterías o células conectadas en serie es una función importante que puede ahorrar mucho dinero si se está agotando una de las baterías o células. Una batería o célula en mal estado puede, por ejemplo, mostrar una elevada corriente de fuga interna, causando un desvío de tensión del terminal excesivo comparado con las demás baterías de la cadena en serie. Durante la carga, las baterías o células en buen estado se exponen a una tensión de carga demasiado elevada, causando daños también a estas baterías. Cuando conecte varias cadenas en serie en paralelo, una batería o célula en mal estado puede causar aún más daños a las baterías en buen estado circundantes.

Cableado



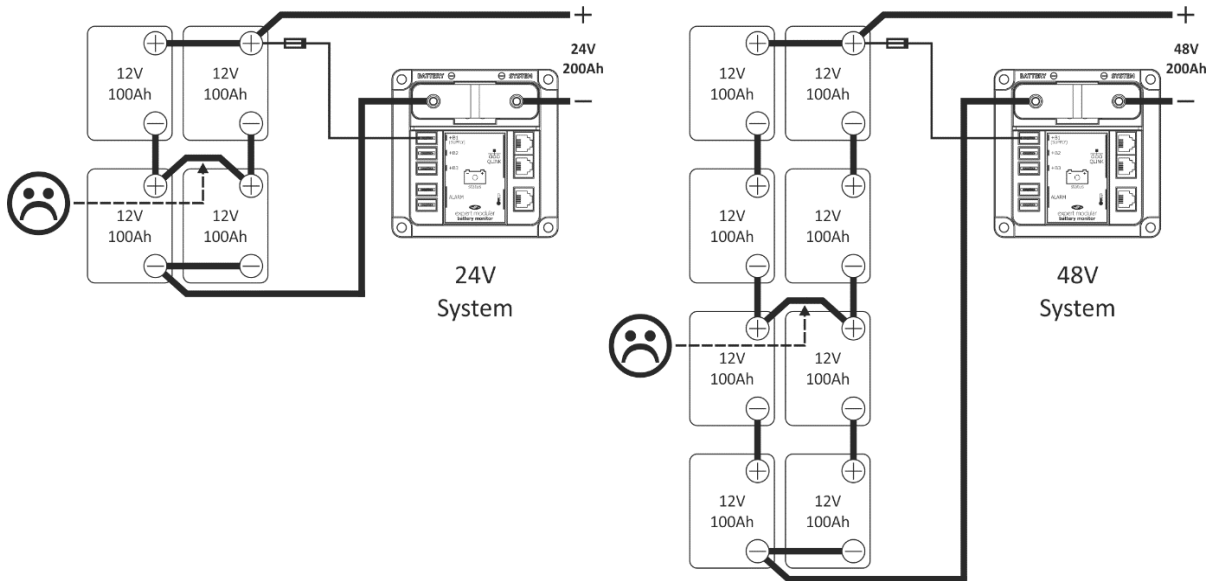
Cuando instale una cadena en serie de baterías o células, asegúrese de usar baterías de la misma edad y con un estado de carga (SoC) inicial idéntico. Cuando no esté seguro de si el SoC de cada batería es equivalente, realice un ciclo de carga completo en cada batería de forma individual antes de conectarlas en serie.

Cuando use solamente una cadena en serie de baterías en una configuración de 24V o 48V, una configuración de medición de tensión en punto medio puede realizarse con facilidad. La entrada +B1 debe conectarse al terminal positivo de la batería 'superior' y la entrada +B2 a la conexión central entre las baterías (entre la batería 1 y 2 en un sistema de 24V y la batería 2 y 3 en un sistema de 48V). Consulte el diagrama siguiente:

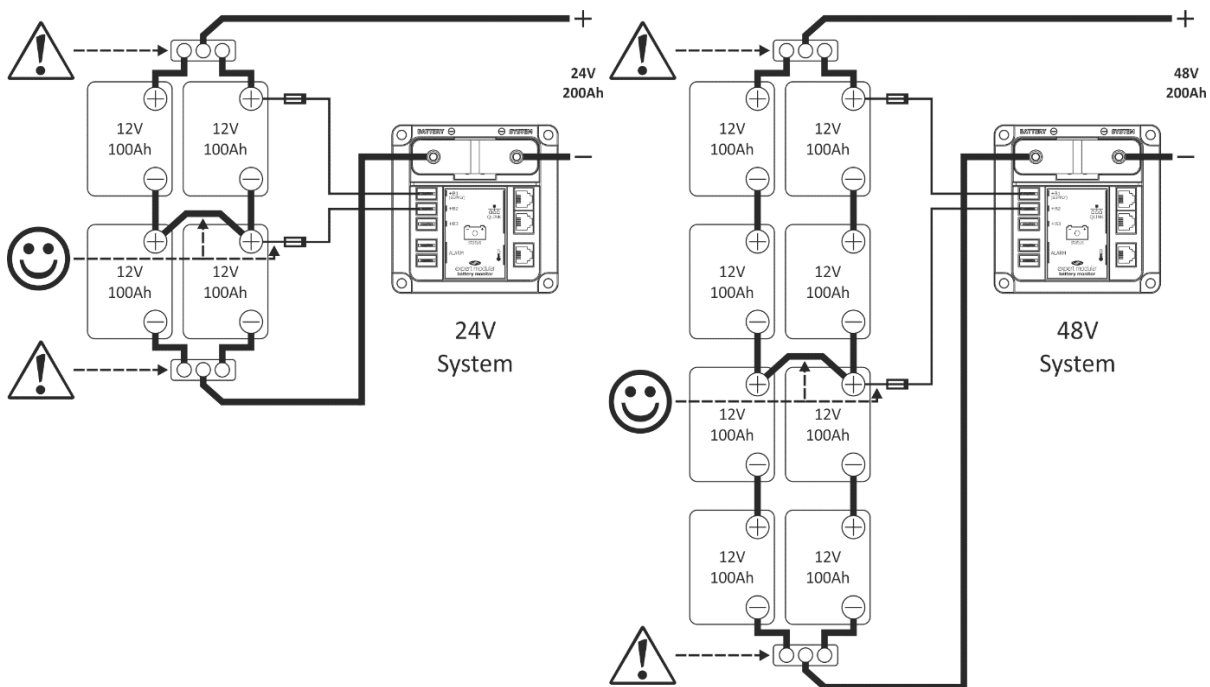


Tenga en cuenta que cuando use la entrada +B2 para la medición de tensión del punto medio debe establecer la función F2.0 en 'MIDPNT'. También puede configurar la entrada +B3 para la medición de tensión en punto medio, pero solamente puede usar una de estas entradas para esta finalidad.

Cuando conecte múltiples cadenas en serie en paralelo para aumentar la capacidad de batería total, las cosas se complican un poco. Normalmente dichas cadenas en serie no deberían tener puntos medios interconectados indicados en la imagen siguiente:



El motivo es que con los puntos medios interconectados una batería en mal estado en una cadena en serie puede dañar todas las demás baterías si no se monitoriza correctamente. Sin embargo, si se ha aplicado una medición de tensión de punto medio adecuada y se activa una alarma cuando la diferencia de tensión es excesiva, los puntos medios de la cadena en serie pueden interconectarse. Ello resulta en los siguientes diagramas de conexión:



Las imágenes anteriores también indican que se están usando barras colectoras para unir todos los cables de batería positivos y negativos correspondientes. Aparta de esto, todos los cables de batería positivos y negativos cableados a las barras colectoras deben tener una longitud equivalente. Estas

precauciones se toman para evitar desequilibrios entre las diferentes cadenas en serie, para mejorar la precisión global de la medición de tensión de punto medio.

Información práctica

Normalmente el desvío del punto medio es más pequeño cuando el banco de baterías no se carga o descarga. Sin embargo, incluso si solamente tiene baterías en buen estado en la cadena en serie se producirá un desequilibrio temporal:

- durante el estadio de carga de absorción
- cuando el banco de baterías se descargue en profundidad
- cuando el banco de baterías se exponga a corrientes de carga o descarga muy elevadas

En estas condiciones puede activarse la alarma de punto medio. Por este motivo el retraso de encendido de alarma por defecto se establece en 300 segundos, dado que se considera un tiempo lo suficientemente breve para evitar dañar las baterías. La configuración por defecto para el porcentaje de desvío máximo (para conocer la fórmula consulte ¹⁾) es del 2%, lo que se considera un valor adecuado para sistemas de 24V. Para sistemas de 48V este porcentaje debe estar en aproximadamente el 1%. Pese a esta configuración por defecto, el usuario debe aceptar alarmas ocasionales en las tres condiciones mencionadas anteriormente.

En caso de que la alarma de punto medio salte con frecuencia o de forma inesperada, una o más baterías o células puede estar agotándose o llegando al fin de su vida útil. Las baterías o células deben medirse de forma individual con un voltímetro para localizar la batería potencialmente defectuosa. En caso de cadenas en serie en paralelo, asegúrese de retirar los cables de interconexión de punto medio antes de medir las baterías individualmente.



Como existen demasiadas variables, TBS no puede asumir responsabilidad alguna por daños a las baterías o costes que puedan surgir del uso de la alarma de tensión de punto medio. Esta funcionalidad solamente debe ser usada por instaladores experimentados con suficientes conocimientos de baterías, y su finalidad es exclusivamente como indicación general.

1)
$$d = 100 * \frac{(V2 - V1)}{V_{avg}}$$

donde:

d = desvío en %

V2 = tensión de la mitad superior en la cadena en serie

V1 = tensión de la mitad inferior en la cadena en serie

$$V_{avg} = \frac{(V1 + V2)}{2}$$

www.tbs-electronics.com

