



SAMLEX EUROPE®

# High Precision Modular Battery Monitor

Expert Modular

**DE** Bedienerhandbuch

**SAMLEX EUROPE® B.V.**  
Aris van Broekweg 15, 1507BA, Zaandam, The Netherlands

<http://www.samlex.com>



## Notice of Copyright

Expert Modular owner's manual © 2017-2019 SAMLEX EUROPE® B.V. 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 SAMLEX EUROPE® B.V., Aris van Broekweg 15, 1507BA, Zaandam, The Netherlands. SAMLEX EUROPE® B.V. 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, SAMLEX EUROPE® B.V. ("SAMLEX") :

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 SAMLEX PRODUCTS AND MAKES SUCH SAMLEX 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 SAMLEX PRODUCTS. THE SOLE AND EXCLUSIVE LIABILITY TO SAMLEX, REGARDLESS OF THE FORM OF ACTION, SHALL NOT EXCEED THE PURCHASE PRICE OF THE SAMLEX PRODUCTS DESCRIBED HERE IN.

### Document name, date and part number

"E-Mod SAMLEX Manual Rev2endfs", March 2019, 83766

## INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung .....	5
1.1 Allgemeines .....	5
1.2 Lieferumfang .....	5
1.3 Warum eine Batterie überwacht werden sollte .....	5
1.4 Highlights des Expert Modular .....	6
1.5 CDU - Display- und Steuerungsüberblick .....	7
1.6 Statusanzeige aktiver Shunt .....	7
2. Schnellstart .....	8
2.1 Allgemeines .....	8
2.2 Setup-Assistent.....	9
3. Normalbetriebsmodus .....	11
3.1 Überblick Auslesen der Parameter .....	11
3.2 Displaymeldungen.....	13
3.3 Synchronisation.....	13
4. STATUSMENÜ.....	14
5. VERLAUFSMENÜ .....	15
6. MENÜ FUNKTIONSETUP .....	16
6.1 Eigenschaften der Batteriebank 1 (Hauptbatterie).....	17
6.2 Eigenschaften der Batteriebank 2 .....	18
6.3 Eigenschaften der Batteriebank 3 .....	19
6.4 Systemeigenschaften .....	20
6.5 Alarmeigenschaften .....	20
6.6 Displayeigenschaften .....	23
6.7 Grundeigenschaften.....	24
6.8 Erweiterte Eigenschaften .....	24
7. MENÜ ZURÜCKSETZEN.....	26
8. SPERRMENÜ .....	27
8.1 Den Expert Modular sperren.....	27
8.2 Den Expert Modular entsperren .....	27
9. FEHLERBEHEBUNG .....	28
10. TECHNISCHE DATEN .....	29
11. GARANTIE.....	30
12. KONFORMITÄTSERKLÄRUNG .....	31
Anhang 1: Messung der Mittelpunktspannung einer 24V- oder 48V-Batteriebank .....	32

## 1. Einleitung

### 1.1 Allgemeines

Vielen Dank für den Kauf eines SAMLEX EUROPE (SAMLEX) Batteriemonitor. Bitte lesen Sie dieses Benutzer-handbuch 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 zurückgreifen zu können.

Die neueste Überarbeitung des Handbuchs und hinzugefügte Inhalte finden Sie im Download-Bereich auf unserer Webseite <https://www.samlex.com/service/>.

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 Alarmer 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 (LiFePO<sub>4</sub>).

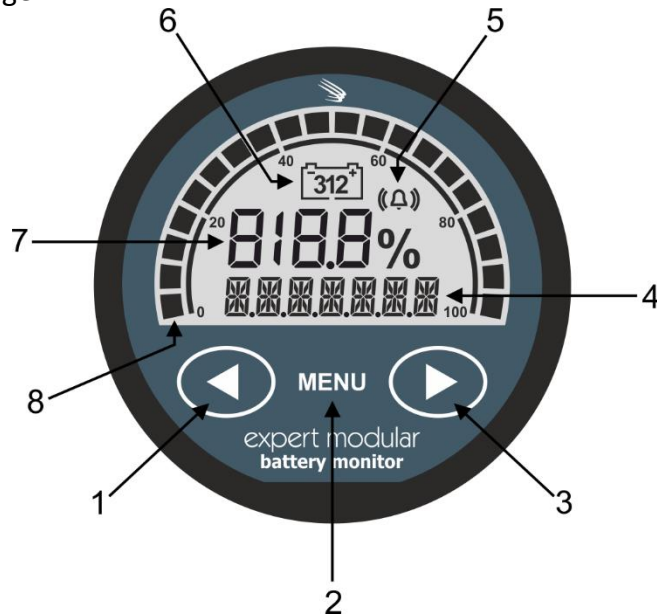
Der Expert Modular kann bis zu drei Batteriebanken überwachen. Die Eingänge für Batteriebank 2 und 3 können auch für andere Zwecke konfiguriert werden, zum Beispiel für die Messung der Mittelpunktspannung, Zündschlüsselzugang oder Steuerung der Hintergrundbeleuchtung. Der Expert Modular Batteriemonitor 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

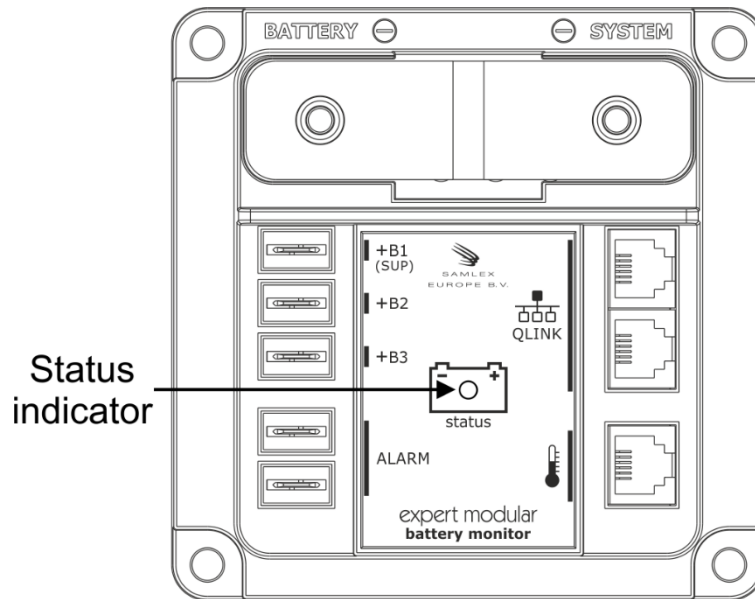
Siehe Abbildung und Informationen weiter unten für einen Überblick über die Anzeigen auf dem Display und die Steuerungen.



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. Wertebereich 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 <sup>1)</sup>	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

<sup>1)</sup> 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

<b>Gemessene Spannung</b>	<b>Angenommene Nennspannung für <u>Bleibatterien</u> (Anzahl der internen Zellen)</b>	<b>Angenommene Nennspannung für <u>LiFePO4-Batterien</u> (Anzahl der internen Zellen)</b>
Vbatt < 5.0V	-	-
5.0 < Vbatt < 7.5V	6V (3 Zellen)	6V (2 Zellen)
7.5 < Vbatt < 10.0V	6V (3 Zellen)	9V (3 Zellen)
10.0 < Vbatt < 15.0V	12V (6 Zellen)	12V (4 Zellen)
15.0 < Vbatt < 20.0V	18V (9 Zellen)	18V (6 Zellen)
20.0 < Vbatt < 30.0V	24V (12 Zellen)	24V (8 Zellen)
30.0 < Vbatt < 40.0V	36V (18 Zellen)	36V (12 Zellen)
VBatt > 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

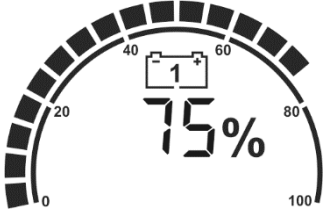
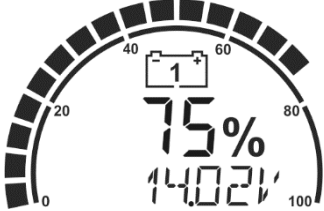
Im Normalbetriebsmodus zeigt der Expert Modular eine ganze Bandbreite an wichtigen Batterieparametern an. Jeder Parameter kann durch Drücken der linken oder rechten Pfeiltaste aufgerufen werden. Der wichtigste Parameter ist der Ladestatus (SoC) in %. Dieser Wert wird immer angezeigt und wird außerdem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

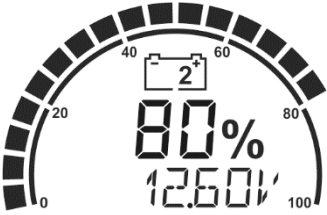
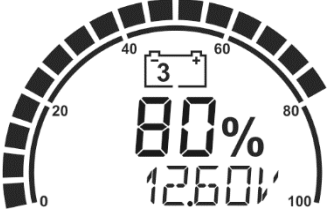
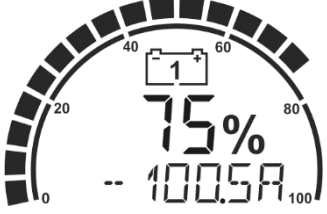
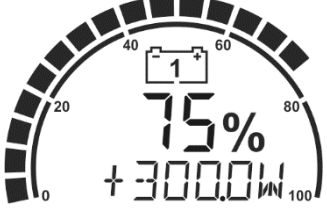
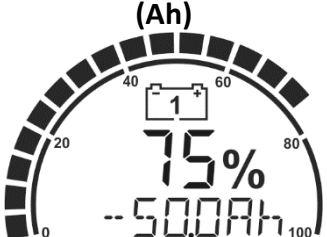
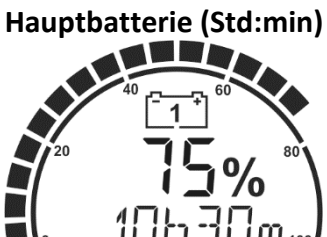
Standardmäßig sind die Parameter Spannung, Strom, Verbleibende Zeit und Temperatur aktiviert, wobei die Temperatur nur angezeigt wird, wenn ein optionaler Temperatursensor angeschlossen wurde. Zusätzliche Parameter, die standardmäßig deaktiviert sind, sind Leistung und Amperestunden. Die Sichtbarkeit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

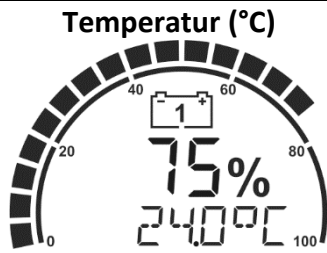
Standardmäßig wird auch der zweite Parameter für 120 Sekunden nach dem Einschalten des Expert Modular angezeigt. Dadurch bleibt das Display unter normalen Bedingungen übersichtlich, was technisch weniger interessierte Endnutzer sicherlich bevorzugen. Die Funktion F9.9 stellt die automatische Ausblendzeit 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><b>Ladestatus (SoC) (%)</b></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><b>Hauptbatteriespannung (V)</b></p> 	<p>Zeigt die Spannung der Hauptbatteriebank an, die an Eingang +B1 angeschlossen ist.</p>

<p><b>Spannung Batteriebank 2 (V)</b></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><b>Spannung Batteriebank 3 (V)</b></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><b>Hauptbatteriestrom (A)</b></p> 	<p>Zeigt den Stromfluss in oder aus der Hauptbatterie an. Ein Minuszeichen zeigt einen Entladestrom und ein Pluszeichen einen Ladestrom an.</p>
<p><b>Hauptbatterieleistung (W)</b></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><b>Amperestunden Hauptbatterie (Ah)</b></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><b>Verbleibende Zeit Hauptbatterie (Std:min)</b></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. '<Batterienname>' wird ausgetauscht durch den in Funktion 1.7 vergebenen Namen
'Low Voltage'	Alarm Niedrige Batteriespannung <sup>1)</sup>
'High Voltage'	Alarm Hohe Batteriespannung <sup>1)</sup>
'Low Battery'	Alarm Niedriger Ladestatus Hauptbatterie (SoC) <sup>1)</sup>
'Low Time Remaining'	Alarm Wenig Zeit verbleibend für Hauptbatterie <sup>1)</sup>
'High Charge Current'	Alarm Hoher Ladestrom für Hauptbatterie <sup>1)</sup>
'High Discharge Current'	Alarm Hoher Entladestrom für Hauptbatterie <sup>1)</sup>
'Low Temperature'	Alarm Niedrige Temperatur für Hauptbatterie <sup>1)</sup>
'High Temperature'	Alarm Hohe Temperatur für Hauptbatterie <sup>1)</sup>
'High Midpoint Deviation'	Alarm Hohe Mittelpunktabweichung für Hauptbatterie <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 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.

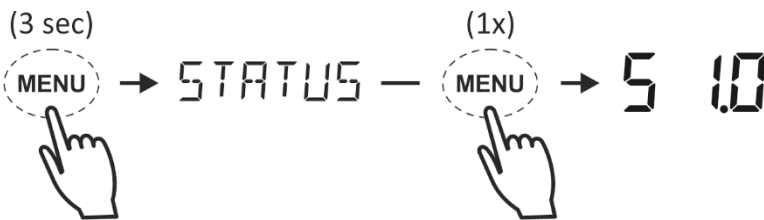


Neben den automatischen Synchronisationen können Sie den Batteriemonitor auch manuell synchronisieren, sofern Sie sich sicher sind, dass die Batterie vollständig geladen ist. Hierfür die linke und die rechte Pfeiltaste drei Sekunden lang gleichzeitig drücken. Nach den drei Sekunden wird der SoC-Wert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

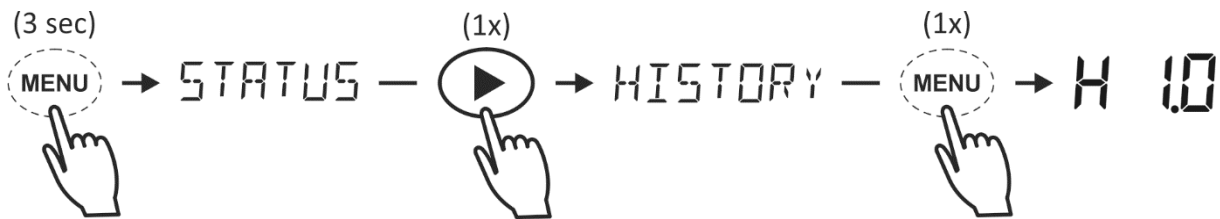
Tabelle 5

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:

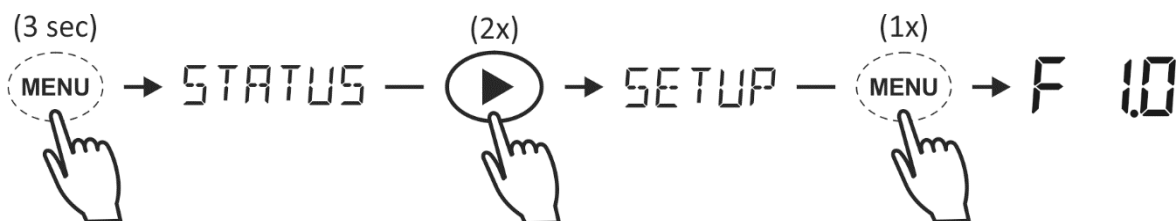
Tabelle 6

Verlaufspalte	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.
H 1.8	Cycle count. Anzahl der Lade-/Entladezyklen.
H 1.9	Synchronization count. Die Anzahl der Synchronisationen.
H 2.0	Alarm 1 count. Anzahl der Alarm 1 alarme.
H 2.1	Alarm 2 count. Anzahl der Alarm 2 alarme.
H 2.2	Alarm 3 count. Anzahl der Alarm 3 alarme.
H 2.3	Alarm 4 count. Anzahl der Alarm 4 alarme.

## 6. MENÜ FUNKTIONSSETUP

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 **MENÜ** kann der ausgewählte Funktionswert aufgerufen werden. Mit der linken und der rechten Pfeiltaste kann dieser Wert nun geändert werden. Wird die Taste **MENÜ** erneut gedrückt, kehren Sie in das Funktionsmenü zurück. Aus jeder anderen Menüposition heraus kann der normale Betriebsmodus durch erneutes, 3-sekündiges Drücken der Taste **MENÜ** 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

<b>Funktion</b>	<b>Beschreibung</b>
‚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-/Sensorkabel 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 <a href="https://www.samlex.com/service/">https://www.samlex.com/service/</a>

,KEYSW.'	Verwendeter Eingang, um einen externen Schlüsselschalter anzuschließen, um das CDU-Display auszuschalten. Dieser kann verwendet werden, um das Abschalten des Batterimonitors 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.
,HOURCNT'	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 Alarmeigenschaften

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 <a href="https://www.samlex.com/service/">https://www.samlex.com/service/</a>

,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

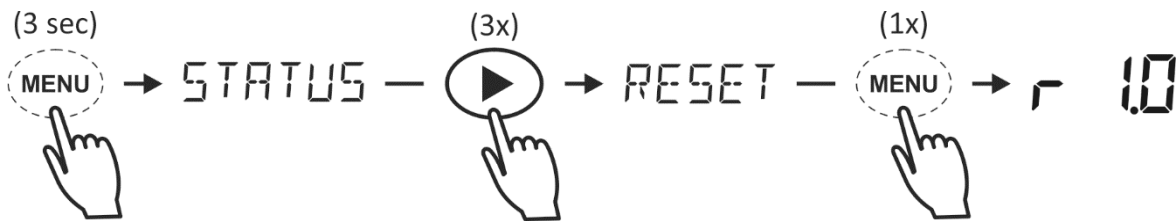
A12	,Temperature averaging filter'. Durchschnittliche Filtertemperatur. Spezifiziert die Geräuschfiltereinstellung am Temperatursensoreingang. Der Standardwert ist 1 und passt bei den meisten Anwendungen. Nur bei langen Temperatursensorkabel und/oder Umgebungen mit extrem hoher RF-Interferenz ist eine 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 Verlaufspostionen.

## 7. MENÜ ZURÜCKSETZEN

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



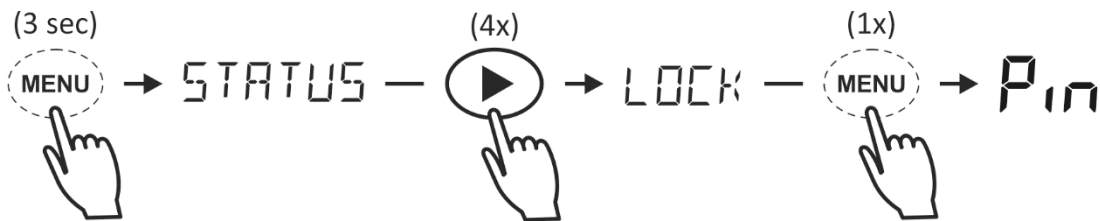
Wurde das Menü Zurücksetzen aufgerufen, können Sie mit Hilfe der linken und der rechten Taste durch die verschiedenen Rücksetzpositionen fahren. Durch Drücken der Taste MENÜ kann die ausgewählte Rücksetzposition aufgerufen werden. Der Standardwert für alle Rücksetzpositionen ist ‚NO‘. Um die ausgewählte 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‘. Alarme zurücksetzen. Mit dieser Position werden alle aktuellen Alarme 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 Verlaufsdaten 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 Verlaufsdaten 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 Rücksetzmenü<sup>1)</sup> 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:



<sup>1)</sup> 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"> <li>• Shunt- und Batterieseitenanschlüsse prüfen</li> <li>• QLink-Kabel zum CDU prüfen</li> <li>• Vergewissern Sie sich, dass die Sicherung des Stromkabels installiert wurde und nicht durchgebrannt ist</li> <li>• Batteriespannung prüfen (muss über &gt; 6,5V liegen)</li> <li>• Versuchen Sie, den Monitor erneut zu starten, indem Sie das Stromkabel entfernen und wieder anschließen.</li> </ul>
Stromlesen gibt falsche Polarität an (Strom sollte positiv sein beim Laden und negativ beim Entladen der Batterie)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>
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"> <li>• Der Batteriemonitor wurde vom Monteur gesperrt. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 8.</li> </ul>
Lesen Ladestatus oder Verbleibende Zeit nicht genau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob aller Strom vom Shunt fließt (die negative Klemme der Batterie kann ggf. nur das Kabel zur 'Batterie-'-Seite des Shunts enthalten!)</li> <li>• 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.</li> <li>• Prüfen Sie, ob alle Batterieeigenschaften (F1.x) korrekt eingestellt wurden</li> <li>• Prüfen Sie, ob der Batteriemonitor mit der Batterie synchronisiert wurde. Führen Sie einen vollständigen Ladezyklus durch.</li> </ul>
Display kehrt auf '-.-' beim Lesen der Temperatur zurück	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbindungsverlust zum Temperatursensor. Sensorkabel prüfen.</li> </ul>
Der Monitor setzt alle Zeiten zurück.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die Kabel auf Korrosion oder schlechte Kontakte</li> <li>• Batterie ist ggf. leer oder defekt</li> </ul>

Der Monitor synchronisiert nicht automatisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>Ändern Sie die Einstellung Erweiterte Funktion A01 auf ‚LEGACY‘ und optimieren Sie die Funktionen A02 – A05 gemäß Ihrem System.</li> </ul>
Der Monitor synchronisiert zu früh	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei manchen 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.</li> </ul>


## 10. TECHNISCHE DATEN

Parameter	Expert Modular
Versorgungsspannungsbereich	7..70Vdc
Versorgungsstrom (@ 12V/ 24V/48V)	10mA / 6mA / 5mA
Eingangsspannungsbereich ‚Main‘ Batt. (+B1)	7..70Vdc <sup>1)</sup>
Eingangsspannungsbereich ‚Aux.‘ Batt. (+B2, +B3)	1..70Vdc
Eingangsstrombereich	-600..+600A <sup>2)</sup>
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 (shunt vertikal montiert) IP65 (nur CDU Frontplatte)
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.

	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.
---	--

## 11. GARANTIE

SAMLEX EUROPE (SAMLEX) garantiert für 24 Monate ab Kaufdatum, dass dieses Produkt frei von Verarbeitungs- oder Materialfehlern ist. Während dieses Zeitraums repariert SAMLEX das defekte Gerät ohne Aufpreis. SAMLEX 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 durch<sup>1)</sup> 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 SAMLEX durchgeführt wurden. SAMLEX 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 SAMLEX keinen Einfluss auf Benutzung und Installation ihrer Produkte hat, ist der Kunde immer verantwortlich für die eigentliche Benutzung dieser Produkte. SAMLEX -Produkte sind nicht geeignet für entscheidende Komponenten von Lebenserhaltungssystemen oder Systemen die potenziell Gesundheits- oder Umweltgefährdend sind. Der Kunde ist immer verantwortlich, wenn SAMLEX -Produkte in solchen Anwendungen verwendet werden. SAMLEX übernimmt keine Verantwortung für Patentrechtsverletzungen oder Verletzungen andere Rechte dritter, die aus der Benutzung von

SAMLEX -Produkten entstehen. SAMLEX behält sich das Recht vor die Produktspezifikationen ohne weitere Vorankündigung zu verändern

<sup>1)</sup> 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

MANUFACTURER : SAMLEX EUROPE® B.V.  
ADDRESS : Aris van Broekweg 15  
1507 BA Zaandam  
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

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

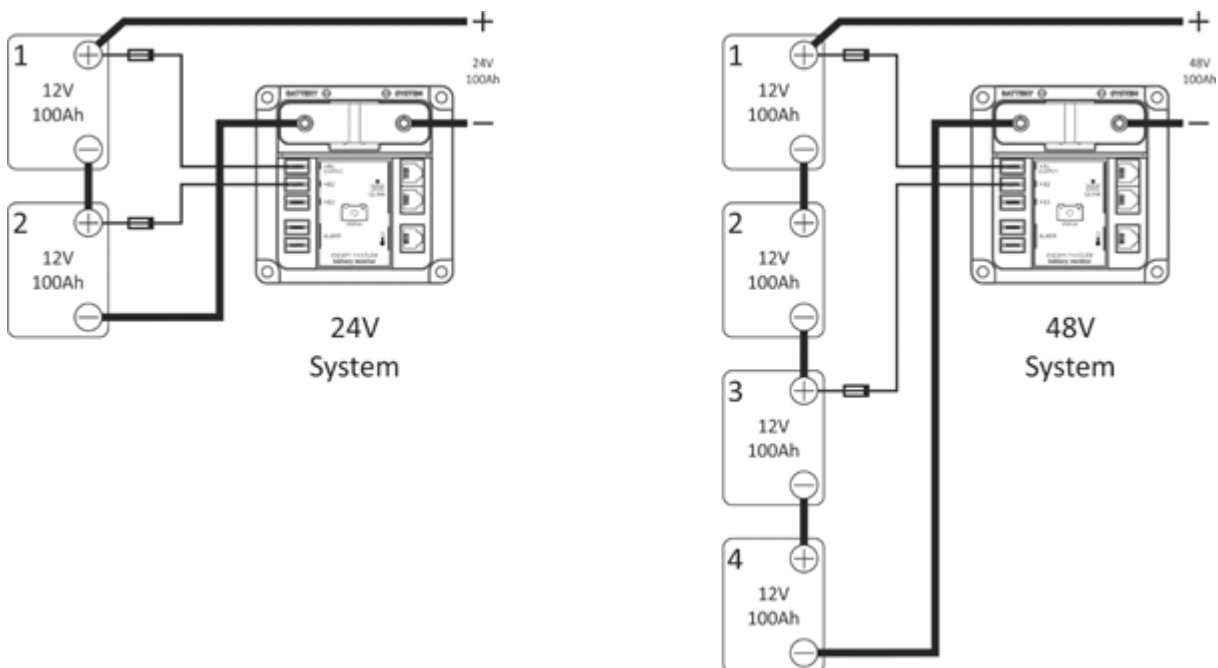
Den Mittelpunkt (oder Mittel-)Spannung einer Batteriebank messen zu können, die mehrere serienmäßig angeschlossene Batterien oder Zellen enthalten, ist eine wichtige Funktion, mit der Sie viel Geld sparen können, wenn eine der Batterien oder Zellen ausläuft. Eine auslaufende Batterie kann zum Beispiel 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.

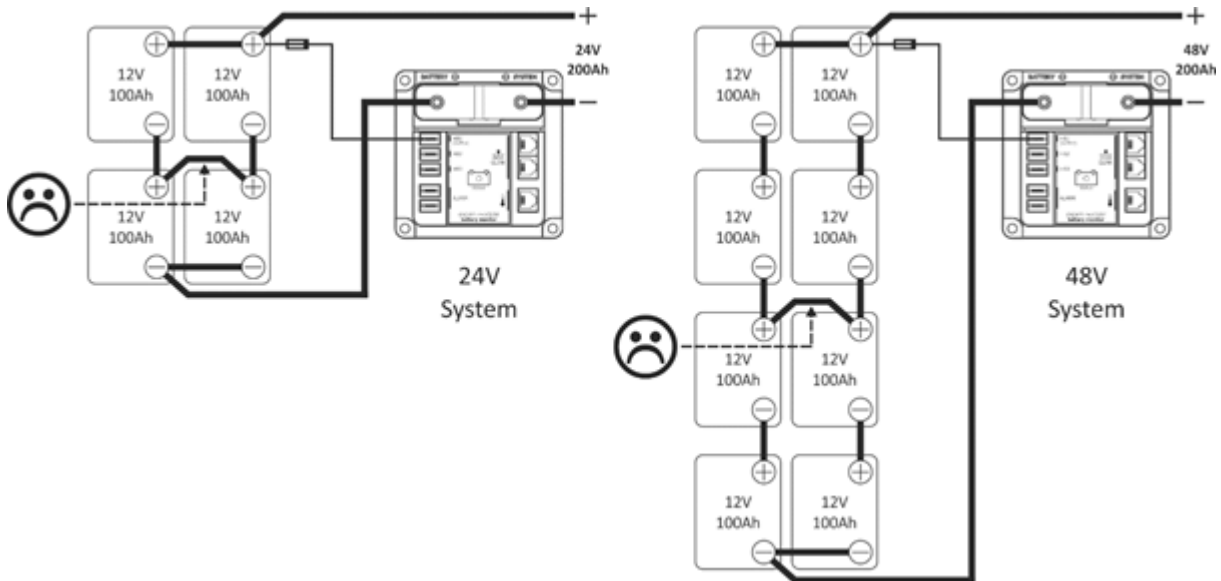
Wird nur ein Serienstrang von Batterien in einem 24V- oder 48V-Setup verwendet, kann ein Setup der Mittelpunktspannungsmessung leicht durchgeführt werden. Der +B1 Eingang sollte an die positive Klemme der 'oberen' Batterie und der +B2 Eingang an den Mittelanschluss zwischen den Batterien (zwischen Batterie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



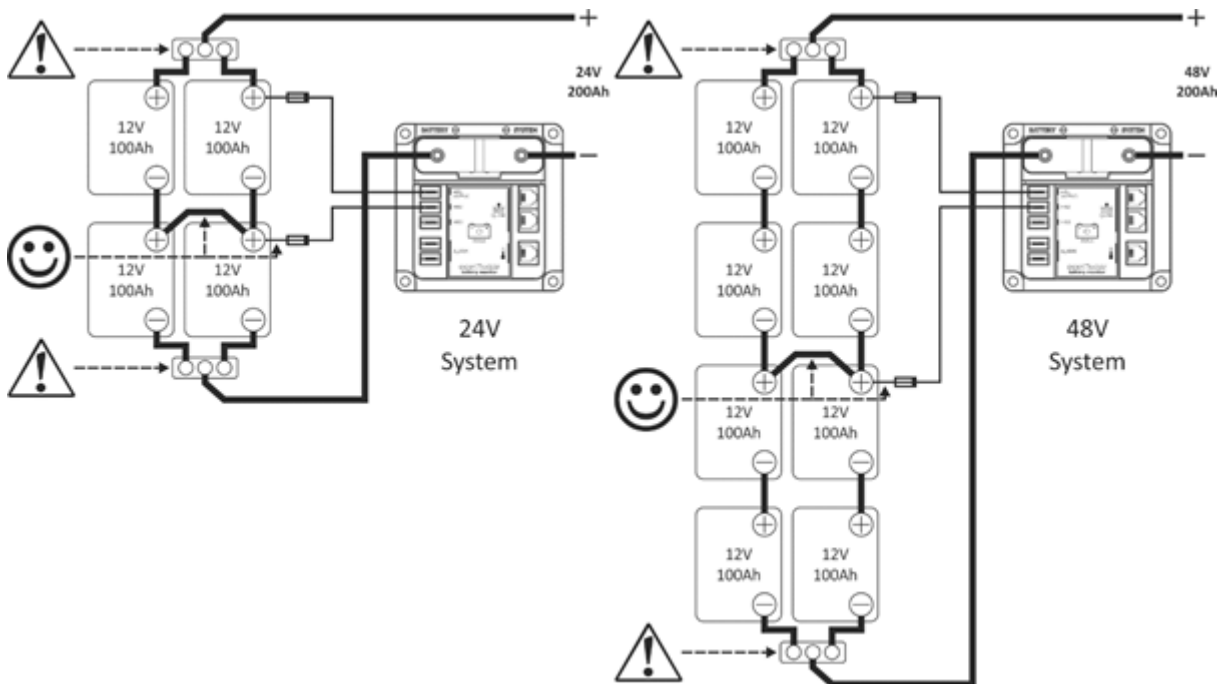
Bitte beachten Sie, dass bei der Verwendung des +B2 Eingangs für eine Messung der Mittelpunktspannung die Funktion F2.0 auf ‚MIDPNT‘ eingestellt sein muss. Sie können auch den +B3 Eingang für die Messung der Mittelpunktspannung konfigurieren. Aber nur einer dieser beiden Eingänge kann für diesen Zweck gleichzeitig verwendet werden.



Werden Multiserialenstränge 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 siehe<sup>1)</sup>) 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 Mittelpunktzwischenverbindungskabel entfernt wurden, bevor Sie die Batterien einzeln prüfen.



Da zu viele Variablen involviert sind, kann SAMLEX 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

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

[www.samlex.com](http://www.samlex.com)



**SAMLEX EUROPE® B.V.**  
**Aris van Broekweg 15 1507BA,**  
**Zaandam**  
**The Netherlands**

E-Mod SAMLEX Manual Rev2endfs