





Version 2.0

January 2017



Table of content

Table of content	2
Important notice	3
What you get	4
Optional Components	5
Preface	6
Usage	7
1. Hardware Overview	8
1.1. Technical Data	8
1.2. Board Overview	10
1.3. Connectors Overview	11
1.5. CPU independent safety	12
2. Assembly	13
2.1. Connection steps	14
2.2. LED indicators	18
3. Software	18
3.1. BMS shell program	18
3.2. Parameters overview	22
3.3. Parameters (Sample & Default)	23
3.4. Shell-Trace	24
4. CAN Interface for STUDER and SMA	26
4.1. Jumper and DIP switch settings for CAN Interface	27
4.2. CAN Settings for Studer / SMA	28
5. Protocol description	30
5.1. Ethernet protocol (standard)	30
5.2. Ethernet protocol (Multicast)	30
5.3. Serial protocol (USB)	30
6. SOC Calculation	31
7. Error list	32
8. Q&A	34



Important notice

Copyright products are not explicitly indicated in this manual. The absence of the trademarks ($^{\text{M}}$ or $^{\text{R}}$) and copyright $^{\text{C}}$ symbols does not imply that a product is not protected.

AutarcTech does not take responsibility for any inaccuracy, nor does it give any guarantee nor excepts any liability whatsoever for consequential damages resulting from the use of this manual or it's associated product.

AutarcTech also offers no guarantee from the improper usage or installation of the hardware or software.

© Copyright 2016 AutarcTech, D-91522 Ansbach, Technologiepark 1, +49 175 23 62 901, info@autarctech.de, www.autarctech.de,

The LiTerminal has EMV tests EN 61000-4-2/3/4/5/6/8, but no E-Approval. When operating in a motor vehicle, a separate approval or test may be required. In case of doubt please ask your competent authorities.

The LiTerminal must not be used without the express permission of the manufacturer in safety-critical areas, e.g. hospitals.

The LiTerminal must not be used in open or unprotected rooms. It has neither a contact protection nor a protection against the penetration of water or other foreign objects (protection class IP00).

The LiTerminal is intended for use with lithium cells only.

Any use beyond this is considered to be not intended!

It is essential that the appliance is used as intended. The manufacturer assumes no liability for damage resulting from improper use.

No modifications, either mechanical or electrical, are permitted without the manufacturer's approval. Only the parts specified by the manufacturer may be used for conversions and accessories. In the case of infringements, the manufacturer 's conformity and warranty are void. The risk is then borne by the user alone.

If you have questions regarding the BMS which have not been answered by this manual, please contact AutarcTech **before** you connect the BMS with the battery:

AutarcTech GmbH, Technologiepark 1, 91522 Ansbach, Ph.: +49 981 9878 7374, info@autarctech.de



What you get

LiTerminal - Active Balance BMS 48V/16S



CellCon NTC - cell boards with NTC 10k, (42 \times 29 mm²) for M8/M14 and balancer cables



This Documentation





Optional Components

Balancer and Temperature sensor cables – 0.5m / 1m / 2m with MOLEX plugs to CellCon NTC and Phoenix plugs to LiTerminal



Relay/Sensor module (LAYHER, bi-stable, 24V/200A, 6A/80ms switch impulse), incl. cable with ring connector M4, 0.5m / 1m / 2m

Strom-Sensor - LEM HASS 100-S, inkl. Kabel 4 adrig, 0.5m / 1m / 2m



CellLog (http://www.progressiverc.com/celllog-8m.html)





Preface

LiTerminal is the name of a Battery Management System (BMS), which is a high sophisticated Active Balancer with high power flyback converters.

The performance is 92% and it balances as well in charge, discharge and idle stage with 10A per cell peak, 5A average.

The BMS is designed for 16 of any Lithium cells, nominal voltage is 48V.

Different output makes this BMS very flexible:

- Ethernet interface in order to update, parameterise and maintain remotely,
- CAN interface for Studer and SMA inverter,
- USB port for update and parameterisation,
- clamp connectors for up to 2 relays, allow charge/discharge ports, current sensor connection, switch on board or remotely,
- 4 balancer cable plugs are coloured, coded and locks the connectors,
- 4 RJ45 plugs for temperature sensors (NTC),
- optional 2 RS232 interfaces.

The BMS allow different sizes of cells from 60Ah up to 400Ah – depending on the charge/ discharge current even higher

It is predestined for "**Second Life**" cells and promises lifetime extension for Lithium cells by 30%, or in vehicles perhaps 10% more range.

It is also predestined for use in vehicles whose batteries can not be charged to 100% each time but are repeatedly charged with a recharge, e.g. Lift trucks, forklift trucks, electric cranes, construction machinery, etc.



Usage

The LiTerminal Active Balance BMS is used to monitor the charging and discharging of Lithium cells, and to balance cells with different SoC (State of Charge) in a series connected battery.

Lithium cells react very sensitively to lowering the minimum cell voltage (deep discharge) and exceeding the maximum cell voltage (overload), so monitoring is mandatory.

The LiTerminal ensures that individual cells in series connected battery are neither overcharged or deep discharged. If one of the cells is too high or too low voltage, the LiTerminal will open the external bi-stable relay.

In order to increase the safety, the BMS contains an independent circuit which turns off the relay in any case the main processor hangs or can't restart itself.

Also in order to increase the safety, 2 relays can be connected. Two additional galvanic isolated optoMOS (Allow charge/discharge) allow the control of appropriate inverters.

Lithium cells connected in series charge and discharge due to manufacturing tolerances never exactly equal. To compensate this, the LiTerminal contains an **active** charge/discharge balancer based on flyback converters.

The **active balancer** acts in charge, discharge and idle mode always in order to minimise the dis-balance of the battery.

In these cases the energy of one cell will be transferred to the block or from the block to a cell.

This principle is very effective, the performance is about 92% (<u>http://www.linear.com/</u><u>product/LTC3300-1#overview</u>).

A set of parameters allow to control and optimise the balancing process.

Ethernet connector allows to transfer data from the BMS to a dedicated server. It also allows software update and parameter changes (same via USB connector).

A CAN interface setup for Studer or SMA inverters completes the BMS.

Due to the use of clamp connectors the BMS is very flexible.

The very high contact reliability of the balancer cables is ensured by ERNI color coded plugs and cables.



1. Hardware Overview

1.1. Technical Data

- Battery Management System for 16S Lithium cells
- Protects and active balances cells during charge/discharge and idle mode
- Active balancing also with disconnected charger, in order to get very good balanced block
- SOC based on voltage and coulomb measurement
- Adjustable parameters
- permanent voltage and temperature control of each cell in a block
- input for 16 temperature sensors (NTC, 10k)
- input for current sensor
- outputs for 1-2 relays, galvanic isolated allow charge, allow discharge
- galvanic isolated input for centralised ON (all **Joulie's** can be turned on/off with one external switch)
- LED indicators for on, relay on, error, balancer activities
- USB interface, optional 2 RS232 interfaces
- Ethernet interface for remote update, parameterisation, communication with LiMaster
- CAN interface prepared for Studer, SMA, NEDAP



Dimensions	270 mm x 205 mm x 40 mm (WxDxH)
Weight	268 g
Class	IP32
Input Voltage per cell	2-5 V
Balancing current peak / average	10 A / 5 A
Voltage measurement	0.0016 V (12 Bit ADC)
Temperature measurement	12 Bit ADC
Performance	92 % (<u>http://www.linear.com/product/</u> LTC3300-1#overview)
Relay outputs (2)	24 V / 6 A / 80 ms impulse for bi-directional relay
Galvanic isolated outputs (2) Allow charge / Allow discharge (optional)	0,4 A (<u>http://www.ixysic.com/home/pdfs.nsf/</u> www/LCA715.pdf/\$file/LCA715.pdf), optional 2.2A
Interfaces	Ethernet TCP/IP, USB, CAN (Studer, SMA), RS232 optional
Certificates	EN61000-4-2/3/4/5/6/8, VDE UN 38.3
Safety	independent watchdog turns off relays in case of any error, or if the main CPU or total voltage drops for any reason 16 inputs for NTC temperature sensors



1.2. Board Overview





1.3. Connectors Overview



Connection schema LiTerminal / CellCon NTC



MOLEX connectors for current sensor and relay, view from cable site



Phoenix clamp connectors for temperature sensors, view from cable site



Phoenix Balancer connectors, view from cable site



1.5. CPU independent safety

In order to have as much safety as possible, a MCU independent safety circuit is implemented on the BMS.

This unit checks the heartbeat of the MCU as well as the supply power.

In case of low voltage or loss of MCU heartbeat, the safety unit turns off the relay after 80ms.



2. Assembly

In order to ensure proper working and prevent from damage, please be careful when you connect all the necessary wires.

Special care needs to be taken when connecting the + poles of the cells to the BMS balancer connectors!

In case of wrong connections the board can be damaged!

It is essential to connect the Phoenix plugs in the correct order beginning left plug 1, 2, 3, 4.

In case of **disconnecting** the balancer cables from the BMS, follow in the **reverse** direction and disconnect from right to left 4, 3, 2, 1!

Be aware, that the balancer cables (+ pole of the cells) are direct connected to the integrated circuits of the board. **Wrong handling can destroy them!**

The balancer wires are numbered:

5	black	1st cell -
1	black	1st cell +
2	black	2nd cell +
3	black	3rd cell +
4	black	4th cell +



2.1. Connection steps

- I. connect 16 cells in series to a 48 V (55 V) block
- II. on top of every + pole mount the CellCon NTC boards (do not mount below the cell connectors)
- III. connect fuse, current sensor and relay



Connection schema for CellCon boards, current sensor, relay



IV. connect the CAT5 temperature sensor wires to the clamp connectors on the CellCon NTC – ensure you use paired wires (orange, green, blue, brown)



Connection schema for temperature sensors (see Fig 8)



- V. connect the **black wire** of the first (black) ERNI cable to the **pole** of the **1st cell**
- VI. connect the other wires of this ERNI cable with the + pole of cells 1-4
- VII. go ahead with the other 3 cell blocks by using the correct rank and color of the wire and cables
- VIII. in order to have the best contact for the balancer wires it's recommended to use ring connectors rather than the clamp connectors on the CellCon NTC.
- IX. check the correct connection with the (optional) test adaptor like CellLog (<u>http://www.progressiverc.com/celllog-8m.html</u>), see Optional Components above.
- X. connect all the cables you need, temperature sensors, current sensor, relay, Ethernet, CAN to LiTerminal.



Connection schema of balancer cables and check with a test adapter or voltmeter



XI. Last ensure, the main switch is off, then connect the balancer cables to the BMS in the correct order 1 - 4. In case of disconnecting use the opposite order 4 - 1!



Connection schema of balancer cables with LiTerminal

- XII. connect the battery cables to the inverter, setup the inverter.
- XIII. turn on the BMS





2.2. LED indicators

After the BMS was turned on, the on-board green LED indicates proper working, as well the remote LED is blinking.

After an internal check a few seconds later the relay turns on. This is indicated by the yellow LED, respective by the remote LED.

If the relay is not connected or something is wrong, the red LED turns on, and a beep indicates this status.

Balancing is indicated by the yellow LED below.

Instead of the main switch on the right hand side of the board a **Phoenix** clamp connector can be placed in order to allow remote control of the board - two contacts for main switch and two for a LED.

This LED indicates:

LED normal blinking	Relay off
LED on	Relay on
LED fast blinking and beeper signal	Error

3. Software

3.1. BMS shell program

The shell is accessible via the serial interface (optional), via the Ethernet interface and the USB connector.

Connection via USB (for example with TeraTerm):

- Baudrate: 115200
- Databits: 8
- Stopbits: 1
- Parity: Non
- Xon/Xoff: No

Connection via Ethernet (for instance with TeraTerm) - non remote access:

- IP: got from the DNS
- Port: 56789
- Telnet (or other)
- enter in the command line login H5Z6FAX3, then the communication via shell starts.

Commands for the shell (for user only):

List of all commands HELP SETID Set device id



GETID	Get device id
SETB	Set/get balancer parameters
OUTB	Get balancer values
STARTB	Start auto balancing
STOPB	Stop auto balancing
RELAY	Switch relay
NETINFO	Get network parameters
NETTEST	Network test
FWTRACE	Start/stop FW-Trace
VER Get	FW-Version
ERROR	Get last error code
UNLOCK	Enter service mode

HELP

Help text output - see above.

SETID

Sets the BMS ID. The last 20 Bits of the BMS ID are used for building the MAC address. With the BMS ID the BMS can be identified in the Mikrolab-Database. Syntax: SETID [id]

GETID

Returns the BMS ID.

SETB

Returns the current parameter set. It also allows to set the parameters, if automatic balancing is turned off (stopb). Syntax: SETB [variable=value]



Sample Output:

BAT CAPACITY=60 BAT DOD=70 BAT SOC100VOLT=3.60 BAT SOC5VOLT=2.90 BAT REDCHCURRVOLT=3.40 BAT MAXCHVOLT=56.00 BAT MINDCVOLT=48.00 BAT MAXCHCURR=30.00 BAT MAXCHCURR RED=5.00 BAT MAXDCCURR=-60.00 INV SBPOWER=1.7 IDLE MODE=2 IDLE UPPLIM=5.00 IDLE_LOWLIM=3.10 IDLE_DIFF=0.04 IDLE PAUSE=5 IDLE_BALTIME=30 DC_THSTART=5.00 DC_DIFF=0.04 DC_THSTOP=3.10 DC_PAUSE=5 DC_BALTIME=30 CH THSTART=3.10 CH DIFF=0.04 CH THSTOP=5.00 CH PAUSE=5 CH BALTIME=30 ERROR BALONOFF=1 ERROR UPPLIM=5.00 ERROR LOWLIM=3.10 ERROR DIFF=0.04 ERROR PAUSE=5 ERROR BALTIME=30 BAL INTFACT=20 BAL MAXFACT=40 BAL_USEBUDGET=1 BAL SOCCORRFACT=15 RE UPPLIM=3.80 RE_LOWLIM=2.60 RE UPPRES=3.60 RE LOWRES=2.90 RE_TIMEOUT=120 T_LIMITOFF=50.0 T_LIMITON=48.0 T_DIFF=6.3 CU CHLIM=1000 CU DCLIM=-1000 CU ZEROUPPLIM=400 CU ZEROLOWLIM=-400 CU ZEROTIME=600 MON_INTERVAL=60



Set a parameter:

\$> setb DC_THSTART=2.9
DC THSTART=2.09

Parameters will be stored in the flash after the command startb, otherwise it's just for the current session.

OUTB

Returns the measured values for current, voltages, temperatures and balance state (I-Idle, C -Charge, D - Discharge).

```
$> outb
Cells:
[ 1] 3374mV (I) [ 2] 3374mV (I) [ 3] 3374mV (I) [ 4] 3374mV (I)
[ 5] 3374mV (I) [ 6] 3374mV (I) [ 7] 3374mV (I) [ 8] 3374mV (I)
[ 9] 3374mV (I) [10] 3374mV (I) [11] 3374mV (I) [12] 3374mV (I)
[ 13] 3374mV (I) [ 14] 3374mV (I) [ 15] 3374mV (I) [ 12] 3374mV (I)
Temperatures:
[ 0] 34.084degC [ 1] 27.158degC [ 2] 27.214degC [ 3] 27.392degC
[ 4] 27.342degC [ 5] 27.182degC [ 6] 27.375degC [ 7] 27.396degC
[ 8] 27.426degC [ 9] 27.380degC [ 10] 27.377degC [ 11] 27.489degC
[ 12] 27.215degC [ 13] 27.473degC [ 14] 27.174degC [ 15] 27.366degC
Current : 38mA (0018)
Voltage : 13157mV
```

STARTB

Starts automatic balancing.

STOPB

Stops automatic balancing

Note:

During an active balancing process, while the system is in a fault condition or before the relay has turned on, no stopb should be used as this may cause unwanted effects. If the system is stopped with stopb, the cell voltages for the relay thresholds are not monitored and no balancing is performed. The user should use this command carefully. The inverter interface is still operating.

RELAY

Relay on or off. Syntax: RELAY [ON|OFF]

NETINFO

Returns the network info.
\$> netinfo
DHCP_ON=1
HOST_IP=192.168.0.123
ROUTER_IP=192.168.0.111
SUBNETMASK=255.255.255.0
MAC ADDRESS=A0-BB-3E-80-00-00

NETTEST

Allows the test of the network connection to the Mikrolab Server. This command throws an eMail.



FWTRACE

Trace on / off. Syntax: FWTRACE [ON|OFF]

VER

Returns the BMS firmware version.

ERROR

Returns the last errorcode.

UNLOCK

Enables the service mode for experts only. It allows to set parameters setb. Syntax: UNLOCK [PIN] The current PIN is 91522.

3.2. Parameters overview

The parameter IDs are described in "BMS_2016-05-18_1v11.pdf", respective the latest version of that file. Setup via terminal program.

BAT CAPACITY	PAR	620	"POWER capacity cellblock"
BAT DOD	PAR	621	"POWER max. depth of discharge"
BAT SOC5VOLT	PAR	625	"POWER SOC5% voltage"
BAT SOC100VOLT	PAR	626	"POWER SOC100% voltage"
BAT REDCHCURRVOLT	PAR	627	"POWER red. charge current voltage"
BAT MAXCHVOLT	PAR	511	"BMS max. charge voltage"
BAT MINDCVOLT	PAR	512	"BMS min. discharge voltage"
BAT MAXCHCURR	PAR	631	"CU max. CH current"
BAT MAXCHCURR RED	PAR	631	"CU max. CH current"
BAT MAXDCCURR	PAR	632	"CU max. DC current"
INV SBPOWER	PAR	628	"POWER inverter standby power"
IDLE MODE	PAR	550	"BS IDLE bal. type"
IDLE UPPLIM	PAR	551	"BS IDLE upper limit balancing"
IDLE LOWLIM	PAR	552	"BS IDLE lower limit balancing"
IDLE DIFF	PAR	553	"BS IDLE cell diff. start balancing"
IDLE PAUSE	PAR	554	"BS IDLE minimum bal. pause"
IDLE BALTIME	PAR	555	"BS IDLE balancing cycle"
CH THSTART	PAR	560	"BS CHARGE threshold start balancing"
CH DIFF	PAR	561	"BS CHARGE cell diff. start balancing"
CH_THSTOP	PAR	562	"BS CHARGE threshold stop balancing"
CH PAUSE	PAR	563	"BS CHARGE minimum bal. pause"
CH BALTIME	PAR	564	"BS CHARGE balancing cycle"
DC_THSTART	PAR	570	"BS DISCHARGE threshold start balancing"
DC DIFF	PAR	571	"BS DISCHARGE cell diff. start balancing"
DC_THSTOP	PAR	572	"BS DISCHARGE threshold stop balancing"
DC_PAUSE	PAR	573	"BS DISCHARGE minimum bal. pause"
DC_BALTIME	PAR	574	"BS DISCHARGE balancing cycle"
ERROR_BALONOFF	PAR	580	"BS RELAYERR bal. on/off"
ERROR_UPPLIM	PAR	581	"BS RELAYERR upper limit balancing"
ERROR_LOWLIM	PAR	582	"BS RELAYERR lower limit balancing"
ERROR_DIFF	PAR	583	"BS RELAYERR cell diff. start balancing"
ERROR PAUSE	PAR	584	"BS RELAYERR minimum bal. pause"
ERROR_BALTIME	PAR	585	"BS RELAYERR balancing cycle"
BAL INTFACT	PAR	650	"BAL integration factor"
BAL_MAXFACT	PAR	651	"BAL max. quota"
BAL_USEBUDGET	PAR	652	"BAL use quota"
BAL_SOCCORRFACT	PAR	653	"BAL corr. Fact"



RE UPPLIM	PAR	600	"RE upper limit"
RE LOWLIM	PAR	601	"RE lower limit"
RE UPPRES	PAR	600	"RE upper limit"
RE LOWRES	PAR	601	"RE lower limit"
RE TIMEOUT	PAR	602	"RE minimum switch off time"
T LIMITOFF	PAR	610	"T limit"
TLIMITON	PAR	610	"T limit"
T DIFF	PAR	611	"T min. difference to mean"
CU CHLIM	PAR	633	"CU charge limit"
CU DCLIM	PAR	634	"CU discharge limit"
CU ZEROUPPLIM	PAR	637	"CU max. zero current"
CU ZEROLOWLIM	PAR	638	"CU min. zero current"
CU ZEROTIME	PAR	639	"CU zero current detect. time"
MON_INTERVAL	PAR	530	"WEB monitoring interval"

3.3. Parameters (Sample & Default)

	Nennkapazität [Ah]	60
	DOD [%]	80
	Max. Ladespannung [V]	55.00
	Min. Entladespannung [V]	49.60
	Max. Ladestrom [A]	30.00
	Reduzierter Ladestrom [A]	5.00
	Max. Entladestrom [A]	-40.00
	Obere Relaisabschaltschwelle [V]	3.80
	Obere Relaiseinschaltschwelle [V]	3.60
	Untere Relaisabschaltschwelle [V]	2.60
	Untere Relaiseinschaltschwelle [V]	2.90
	Relaistimeout [s]	5
	Temperaturabschaltgrenze [°C]	50.0
	Temperatureinschaltgrenze [°C]	48.0
	Max. Temperaturdifferenz [°C]	5.0
	Obere IDLE-Stromschwelle [A]	6.000
	Untere IDLE-Stromschwelle [A]	-6.000
	Balancing IDLE Modus	2
	Balancing IDLE Obergrenze [V]	5.00
	Balancing IDLE Untergrenze [V]	2.70
	Balancing IDLE Dauer [s]	30
	Balancing IDLE Pause [s]	5
	Balancing LADEN Obergrenze [V]	5.00
	Balancing LADEN Untergrenze [V]	2.70
	Balancing LADEN Dauer [s]	30
	Balancing LADEN Pause [s]	5
	Balancing ENTLADEN Obergrenze [V]	5.00
	Balancing ENTLADEN Untergrenze [V]	2.70
	Balancing ENTLADEN Dauer [s]	30
	Balancing ENTLADEN Pause [s]	5
	Balancing FEHLER an	1
	Balancing FEHLER Obergrenze [V]	5.00
	Balancing FEHLER Untergrenze [V]	2.70
	Balancing FEHLER Dauer [s]	30
	Balancing FEHLER Pause [s]	5
	Maximaler Nullstrom [A]	0.400
	Minimaler Nullstrom [A]	-0.400
	Detektionszeit Nullstrom [s]	600
	Monitorintervall [min]	1
	Balancing Budget Ein/Aus	1
	Balancing Budget Integrationsfaktor [%]	100
	Max. Balancing Budget [%]	400
	Balancing IDLE Differenzspannung [V]	0.020
	Balancing LADEN Differenzspannung [V]	0.040
	Balancing ENTLADEN Differenzspannung [V]	0.040
	Balancing FEHLER Differenzspannung [V]	0.040
	5%-Zelispannung [V]	2.90
	Zelleneneuro für red. Ledestrem (V)	3.60
	Zenspannung für red. Ladeström [V]	3.45
	Standby-Fower weensementer [W]	10.0
. 1	orcion 2.0	21 1



3.4. Shell-Trace

• Overview

- Trace is a development aid, no pre-defined trace output. In addition to the outputs described here, other outputs, not described here, are also made.
- Information are marked with "info" rather than with "error" or "warning" and are non-critical.
- During balancing no measurement values are traced.
- "###### estimated consumption =" means, that the SOC was not calculated by current, but the consumption is a guess (permanent low current or inverter is disconnected).

• Measurement output

 $15-03-03\ 18:14:37; 3282; l; 3282; l; 3282; l; 3285; l; 3285; l; 3285; l; 3283; l; 3282; l; 3286; l; 3285; l; 3285; l; 3286; l; 3286; l; 3288; l; 3288; l; 3286; l;$

Values of the trace:

- time stamp
- cell voltage 1 [mV]
- balancing state cell 1 (I=inactive, C=charge, D=discharge)
- ...
- cell voltage 16 [mV]
- balancing state cell 16 (I=inactive, C=charge, D=discharge)
- current [mA]
- low pass filtered current [mA] (for detecting SOC = 100%)
- remain capacity [Ah]
- SOC [m%]
- block voltage
- low pass filtered block voltage (sent to web server)
- cell with lowest voltage
- cell with highest voltage
- difference of min. and max. cell voltages
- remain budget for balancing [As]



In case of connecting an inverter with CAN interface additional values:

- charge voltage [mV]
- charge current [mA]
- discharge voltage [mV]
- discharge current [mA]

Note for SMA inverter:

The values to the inverter in the trace are not those that actually go to the inverter, but the values set in the parameters.

E.g. if min. discharge voltage parameterised by 49.6V, the value to the SMA inverter is 48V (since SMA is permitted as the maximum value only), the trace is 49600.



4. CAN Interface for STUDER and SMA

Ask Studer Innotec and/or SMA for the entire protocol documentation.

Pin configuration RJ-45 plug "CAN" for Studer XCOM-CAN / SMA Sunny Island:

Pin	Signal
1	Sync1 – reserved
2	CAN_GND
3	SYNC_H
4	CAN_H
5	CAN_L
6	SYNC_L
7	Sync7 – reserved
8	Sync8 – reserved

Essential for a trouble-free and safe operation:

- For the CAN-Sync-Bus (named ComSyncIn/ComSyncOut) at Sunny Island a termination is required at both ends of the cable for each communication Bus: CAN and SYNC.
- The termination at Sunny Island side is typically the RJ45 termination plug (ISDN terminator), plugged into one of the sockets, while the other socket connects to next Sunny Island.
- The termination uses a 100 Ohm resistor between CAN_H and CAN_L and another 100 Ohm resistor between SYNC_H and SYNC_L. CAN and SYNC needed to be terminated.
- The Sunny Island CAN communication interface includes a second communication line -SYNC Bus. Both lines (CAN and SYNC) needed to be terminated at each end of the communication bus.
- Termination using 120 Ohm resister according to CAN specification is also possible for both busses.



4.1. Jumper and DIP switch settings for CAN Interface



Dip switch	Position					
1	ON			1 relay connected		
	OFF			2 relays connected		
2	-			reserved		
3, 4, 5	3	4	5			
	OFF	OFF	OFF	no CAN protocol (any inverter)		
	ON	OFF	OFF	SMA CAN protocol, time-out >= 30ms		
	OFF	ON	OFF	NEDAP CAN protocol		
	ON	ON	OFF	MultiCast protocol (CAN port not used)		
	OFF	OFF	ON	Studer CAN protocol, time-out <= 10ms		
	ON	OFF	ON	reserved		
	OFF	ON	ON	reserved		
	ON	ON	ON	reserved		
6	ON			temperature sensors connected		
	OFF			no temperature measurement		
7	ON			reduced charge current (see parameters)		
	OFF			no reduced charge current		
8	-			reserved		



4.2. CAN Settings for Studer / SMA

Mandatory objects:

Data from external BMS (Orange mandatory values):

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7		
CAN-ID	c)		1	2		;	3		
0x351	Battery charge voltage		DC charge current limitation		DC discharge current limitation		discharge voltage			
0x355	SOC	SOC value SOH value HiResSOC				SOC				
0x356	Battery Voltage Battery			Current	Battery Te	mperature				
0x35A	Alarms Warnings									
0x35B	Events									
0x35E	0x35E Manufacturer-Name-ASCII									
0x35F	Bat-Type BMS Version Bat-Capacity reserved Manufacturer						erved cturer ID			
Remote Quick Stopp	(optional):									
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7		
CAN-ID	c)		1	2	2	;	3		
0x00F	No data									

i Required for the optimal operation of the product

After receiving this message, Sunny Island will immediately go into standby. Please send start command, to start again. Manual start is also possible.

For eventual monitoring purposes Sunny Island sends out every second following process values (<u>read only</u>). Please note that battery voltage and battery current are Sunny Island measured values.

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
CAN-ID	0		1	I	2		3	
0x305	Battery voltage		Battery current		Battery temperature		SOC battery	
0x306	SOH batt	ery	Charging procedure	Operating state	active Error	Message	Battery Voltage	Charge Set-point



Name	Data type	Scal-in g	Unit	Min*	Max*	Default *	Description	CAN ID	CAN- Byte	CAN- Byte-Bi t
Battery charge voltage	U16	0.1	V	41	63	54	Set point for battery charge voltage	0x0351	0	
DC charge current limitation	S16	0.1	Α	0	1200	0	DC charge current limitation	0x0351	2	
DC discharge current limitation	S16	0.1	Α	0	1200	0	DC discharge current limitation	0x0351	4	
Battery discharge voltage	U16	0.1	۷	41	48	41	Voltage discharge limit	0x0351	6	
SOC value	U16	1	%	0	100	0	State of Charge (SOC) value from an external BMS	0x0355	0	
SOH value	U16	1	%	0	100	100	State of Health (SOH) value from external Battery Man-agement	0x0355	2	
HiResSOC	U16	0.01	%	0	100	0	High resolution SOC value: It allows more sophisticated protection of the battery	0x355	4	
Battery Voltage	\$16	0.01	۷			0.0	Measured actual Battery Voltage value from external BMS	0x0356	0	
Battery Current	\$16	0.1	Α			0.0	Measured actual Battery Current value from external BMS	0x0356	2	
Battery Temperature	\$16	0.1	degC			25.0	Measured actual Battery Temperature value from external BMS	0x0356	4	

Studer use the same protocol but the time-out is shorter than at SMA.



5. Protocol description

5.1. Ethernet protocol (standard)

This protocol is proprietary.

5.2. Ethernet protocol (Multicast)

See Manual for LiMaster.

5.3. Serial protocol (USB)

See 3.4. Shell trace.



6. SOC Calculation

For the calculation of the SOC (State Of Charge), the reference point is 100%. This is determined by the following conditions:

- All cell voltages are within the range of the parameter SOC_100%_voltage ± 50mV and the charging current is less than 5% of the nominal capacity for a period of at least one minute (only if the charging current is not limited by the BMS) OR
- At least half of the cell voltages is greater than the parameter SOC_100%_voltage OR
- At least one cell voltage is greater than the parameter SOC_100%_voltage + 50mV

Below 100%, the SOC is continued calculated by integrating the current over time. With SOC = 100% recalibration starts.

If the minimal voltage of the cells is below the parameter for max. cell discharge voltage, the value is set to (100% – DOD), even if the SOC value is calculated above the parameter for max. discharge voltage (DOD) and will be recalibrate.

After the BMS is switched on, the SOC is estimated, only when the first 100% or DOD is reached by the above conditions, the SOC is set and is valid.

The SOC value is retained on restart, only if the firmware is updated or reset by the inverter.

The estimate is based on the minimum voltage at rest with the following curve: In order to minimise distortion of the SOC by a deviation of the offset of the current sensor, the measured current is not taken to calculate the residual capacitance within a configurable band around zero. If the device is operated with an inverter, a default consumption is given for this device (parameter Stand–By Power of the inverter).



7. Error list

Name	Fehler- klasse	Beschreibung	Fehlercode	Server-
EC UDE UPDATEEILE	Warning	falsches Undatefile, kein Undate durchgeführt	90020014	2020
EC UDE UPDATEFLASH	Warning	Eehler bei Programmieren der Eirmware ins Elash (nach	90020015	2021
	, rraining	Spannungswegnahme bleibt Gerät in Bootloader)	00020010	2021
EC FAT SETUP RW	Fatal	Setup: Init Error	D0050001	5001
		bei der Initialisierung der Parameter aus dem Flash ist		
		ein Fehler aufgetreten, Geräte-Parameter können nicht		
		geladen werden		
EC FAT SETUP EMPTY	Fatal	Setup: beide Setup-Strukturen sind leer. Defaults laden!	D0050002	5002
		Geräte-Parameter können nicht geladen werden		
EC_RELAY_ON_OPEN_LOAD	Fatal	Relais (On) hat Open Load Fehler	D0010001	1001
		Hardwarefehler		
EC_RELAY_ON_OVER_TEMP	Fatal	Relais (On) hat Over Temperature Fehler	D0010002	1002
		Hardwarefehler		
EC_RELAY_OFF_OPEN_LOAD	Fatal	Relais (Off) hat Open Load Fehler	D0010003	1003
		Hardwaretehler		
EC_RELAY_OFF_OVER_TEMP	Fatal	Relais (Off) hat Over Temperature Fehler	D0010004	1004
	Delaw	Hardwarerenier	00040005	4005
EC_RELAT_LIMIT	Kelay	Relais schaltet an Genze ab	C0010005	1005
	limit	Deleis sizes sheltet	00040000	1000
	Inio	Cerët eingeschaltet	80010000	1000
	Fatal	Belais wurde durch Hardware abgeschaltet	D0010007	1007
	Fatal	Relais wurde durch Hardware abgeschaltet	D0010008	1008
EC_RELAT_UNDERVOLTAGE	Falai	(Linder)/oltage)	0010009	1009
EC RELAX LISER	Device	Relais wurde durch Benutzer abgeschaltet	B001000A	1010
	Eatal	Palais wurde 5 mal durch Abschaltschwellen	D001000A	1010
	Fatai	aboeschaltet	DUUTUUUB	1011
EC LTC3300 SPL ERBOR	Fatal	Balancer nicht ansprechbar	D001000E	1015
		Hardwarefehler	DOUTOOL	1010
EC LTC3300 COMMON	Device	Balancerkanal hat Fehler	B001000F	1016
		wahrscheinlich Hardwarefehler		
EC LTC6803 SPI ERROR	Fatal	ADC nicht ansprechbar	D0010014	1020
Name	Fehler-	Beschreibung	Feblercode	Server-
		Descriteibulig	remercoue	
	klasse	Lindung	remercode	code "
	klasse	Hardwarefehler	Doortoot	code ")
EC_CAN_TXCOMMON	klasse Fatal	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll os könen keide men mehr über die CAN	D001001E	code *) 1030
EC_CAN_TXCOMMON	klasse Fatal	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittelle Augescht werden. Wenhenkinkter ist night	D001001E	code " 1030
EC_CAN_TXCOMMON	klasse Fatal	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar	D001001E	code " 1030
	Fatal	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar	D001001E	code " 1030
EC_CAN_TXCOMMON	Fatal	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung	D001001E B0010028	1030
EC_CAN_TXCOMMON	Fatal Device	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf wenn weilerbin zu hohe Temperatur ist wird	D001001E B0010028	code" 1030 1040
EC_CAN_TXCOMMON	klasse Fatal Device	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird EC PERMANENT TEMPERATURE ausgelöst	D001001E B0010028	code " 1030 1040
EC_CAN_TXCOMMON EC_TEMPERATURE EC_PERMANENT_TEMPERATURE	Fatal Device	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst Temperatur zu hoch	D001001E B0010028	code") 1030 1040
EC_CAN_TXCOMMON EC_TEMPERATURE EC_PERMANENT_TEMPERATURE EC_PERMANENT_OVERCURRENT	Fatal Fatal Device Fatal Fatal	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst Temperatur zu hoch Überstrom	D001001E B0010028 D0010029 D0010032	code") 1030 1040 1041 1050
EC_CAN_TXCOMMON EC_TEMPERATURE EC_PERMANENT_TEMPERATURE EC_PERMANENT_OVERCURRENT EC_INVALID_OFFSET	klasse Fatal Device Fatal Fatal Fatal	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird <u>EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst</u> Temperatur zu hoch Überstrom ADC-Offset-Wert für den Null-Strom ungültig	D001001E B0010028 D0010029 D0010032 D0010033	code") 1030 1040 1041 1050 1051
EC_CAN_TXCOMMON EC_TEMPERATURE EC_PERMANENT_TEMPERATURE EC_PERMANENT_OVERCURRENT EC_INVALID_OFFSET EC_INVALID_VOLTAGES	Fatal Fatal Fatal Fatal Fatal Fatal Fatal	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weilerhin zu hohe Temperatur ist wird EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst Temperatur zu hoch Überstrom ADC-Offset-Wert für den Null-Strom ungültig Gemessene Zellspannungen nicht gültig	D001001E B0010028 D0010029 D0010032 D0010033 D001003C	code") 1030 1040 1041 1050 1051 1060
EC_CAN_TXCOMMON EC_TEMPERATURE EC_PERMANENT_TEMPERATURE EC_PERMANENT_OVERCURRENT EC_INVALID_OFFSET EC_INVALID_VOLTAGES	klasse Fatal Device Fatal Fatal Fatal Fatal Fatal Fatal	Descrive indurg Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst Temperatur zu hoch Überstrom ADC-Offset-Wert für den Null-Strom ungültig Gemessene Zellspannungen nicht gültig die gemessenen Zellspannungen liegen außerhalb des	D001001E B0010028 D0010029 D0010032 D0010033 D001003C	code" 1030 1040 1041 1050 1051 1060
EC_CAN_TXCOMMON EC_TEMPERATURE EC_PERMANENT_TEMPERATURE EC_PERMANENT_OVERCURRENT EC_INVALID_OFFSET EC_INVALID_VOLTAGES	Fatal Fatal Device Fatal Fatal Fatal Fatal	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst Temperatur zu hoch Überstrom ADC-Offset-Wert für den Null-Strom ungültig Gemessene Zellspannungen nicht gültig die gemessene Zellspannungen licht gültig die gemessene Zellspannungen licht gültig die gemessene Zellspannungen VI	D001001E B0010028 D0010029 D0010032 D0010033 D001003C	code '' 1030 1040 1041 1050 1051 1060
EC_CAN_TXCOMMON EC_TEMPERATURE EC_PERMANENT_TEMPERATURE EC_PERMANENT_OVERCURRENT EC_INVALID_OFFSET EC_INVALID_VOLTAGES EC_NOT_READY	Fatal Fatal Fatal Fatal Fatal Fatal Fatal Fatal Fatal Device Device	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst Temperatur zu hoch Überstrom ADC-Offset-Wert für den Null-Strom ungültig Gemessene Zellspannungen nicht gültig die gemessenen Zellspannungen nicht gültig Gerät nicht bereit (während Firmware-Updates)	D001001E B0010028 D0010029 D0010032 D0010032 D001003C B0010064	code") 1030 1040 1041 1050 1051 1060
EC_CAN_TXCOMMON EC_TEMPERATURE EC_PERMANENT_TEMPERATURE EC_PERMANENT_OVERCURRENT EC_INVALID_OFFSET EC_INVALID_VOLTAGES EC_NOT_READY EC_BATT_HIGHVOLTAGE_WARN	klasse Fatal Device Fatal Fatal Fatal Fatal Device Warning	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst Temperatur zu hoch Überstrom ADC-Offset-Wert für den Null-Strom ungültig Gemessene Zellspannungen nicht gültig die gemessenen Zellspannungen liegen außerhalb des Plausibilitätsintervalls [1,0V4,9V] Gerät nicht bereit (während Firmware-Updates) SMA: Überspannung	D001001E B0010029 D0010032 D0010032 D0010033 D001003C B0010064 90060001	code") 1030 1040 1041 1050 1051 1060
EC_NOT_READY EC_NOT_READY EC_NOT_READY EC_BATT_HIGHVOLTAGE_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006)	klasse Fatal Device Fatal Fatal Fatal Fatal Fatal Device Warning	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst Temperatur zu hoch Überstrom ADC-Offset-Wert für den Null-Strom ungültig Gemessene Zellspannungen nicht gültig die gemessenen Zellspannungen liegen außerhalb des Plausibilitätsintervalls [1,0V4,9V] Gerät nicht bereit (während Firmware-Updates) SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselnichter	D001001E B0010029 D0010032 D0010033 D001003C B0010064 90060001	code") 1030 1040 1041 1050 1051 1060
EC_NOT_READY EC_BATT_HIGHVOLTAGE_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHVOLTAGE	klasse Fatal Device Fatal Fatal Fatal Fatal Device Warning User	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst Temperatur zu hoch Überstrom ADC-Offset-Wert für den Null-Strom ungültig Gemessene Zellspannungen nicht gültig die gemessenen Zellspannungen liegen außerhalb des Plausibilitätsintervalls [1,0V4,9V] Gerät nicht bereit (während Firmware-Updates) SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Überspannung	D001001E B0010028 D0010029 D0010032 D0010033 D0010033 D001003C B0010064 90060001 A0060002	code" 1030 1040 1041 1050 1051 1060 - - -
EC_CAN_TXCOMMON EC_TEMPERATURE EC_PERMANENT_TEMPERATURE EC_PERMANENT_OVERCURRENT EC_INVALID_OFFSET EC_INVALID_VOLTAGES EC_NOT_READY EC_BATT_HIGHVOLTAGE_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006)	klasse Fatal Device Fatal Fatal Fatal Fatal Device Warning User	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst Temperatur zu hoch Überstrom ADC-Offset-Wert für den Null-Strom ungültig Gemessene Zellspannungen nicht gültig die gemessenen Zellspannungen liegen außerhalb des Plausibilitätsintervalls [1,0V4,9V] Gerät nicht bereit (während Firmware-Updates) SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter	D001001E B0010028 D0010029 D0010032 D0010033 D0010033 D001003C B0010064 90060001 A0060002	code" 1030 1040 1041 1050 1051 1060 - - - -
EC_NOT_READY EC_BATT_HIGHVOLTAGE_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE_WARN	klasse Fatal Device Fatal Fatal Fatal Fatal Device Warning User Warning	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst Temperatur zu hoch Überstrom ADC-Offset-Wert für den Null-Strom ungültig Gemessene Zellspannungen nicht gültig die gemessene Zellspannungen liegen außerhalb des Plausibilitätsintervalls [1,0V4,9V] Gerät nicht bereit (während Firmware-Updates) SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung	D001001E B0010028 D0010029 D0010032 D0010033 D0010033 D001003C B0010064 90060001 A0060002 90060003	code" 1030 1040 1041 1050 1051 1060 - - - -
EC_CAN_TXCOMMON EC_TEMPERATURE EC_PERMANENT_TEMPERATURE EC_PERMANENT_OVERCURRENT EC_INVALID_OFFSET EC_INVALID_VOLTAGES EC_NOT_READY EC_BATT_HIGHVOLTAGE_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006)	klasse Fatal Device Fatal Fatal Fatal Fatal Device Warning User Warning	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst Temperatur zu hoch Überstrom ADC-Offset-Wert für den Null-Strom ungültig Gemessene Zellspannungen nicht gültig die gemessenen Zellspannungen liegen außerhalb des Plausibilitätsintervalls [1,0V4,9V] Gerät nicht bereit (während Firmware-Updates) SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter	D001001E B0010029 D0010032 D0010032 D0010033 D001003C B0010064 90060001 A0060002 90060003	code * 1030 1040 1040 1050 1050 1051 1060 - - - - - - -
EC_NOT_READY EC_BATT_LOWVOLTAGE_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006)	klasse Fatal Device Fatal Fatal Fatal Fatal Device Warning User Warning User	Descrive Joing Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst Temperatur zu hoch Überstrom ADC-Offset-Wert für den Null-Strom ungültig Gemessene Zellspannungen nicht gültig die gemessenen Zellspannungen liegen außerhalb des Plausibilitätsintervalls [1,0V4,9V] Gerät nicht bereit (während Firmware-Updates) SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter	D001001E B0010028 D0010029 D0010032 D0010033 D001003C B0010064 90060001 A0060002 90060003 A0060004	code") 1030 1040 1041 1050 1051 1060
EC_CAN_TXCOMMON EC_TEMPERATURE EC_PERMANENT_TEMPERATURE EC_PERMANENT_OVERCURRENT EC_INVALID_OFFSET EC_INVALID_VOLTAGES EC_NOT_READY EC_BATT_HIGHVOLTAGE_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006)	klasse Fatal Device Fatal Fatal Fatal Fatal Fatal Device Warning User Warning User	Beschreibung Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst Temperatur zu hoch Überstrom ADC-Offset-Wert für den Null-Strom ungültig Gemessene Zellspannungen nicht gültig die gemessene Zellspannungen liegen außerhalb des Plausibilitätsintervalls [1,0V4,9V] Gerät nicht bereit (während Firmware-Updates) SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter	D001001E B0010029 D0010032 D0010032 D0010033 D001003C B0010064 90060001 A0060002 90060003 A0060004 90060004	code") 1030 1040 1041 1050 1051 1060
EC_CAN_TXCOMMON EC_CAN_TXCOMMON EC_TEMPERATURE EC_PERMANENT_OVERCURRENT EC_INVALID_OFFSET EC_INVALID_VOLTAGES EC_NOT_READY EC_BATT_HIGHVOLTAGE_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHVOLTAGE (nicht benutzt ab Versi	klasse Fatal Device Fatal Fatal Fatal Fatal Fatal Device Warning User Warning User Warning	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst Temperatur zu hoch Überstrom ADC-Offset-Wert für den Null-Strom ungültig Gemessene Zellspannungen nicht gültig die gemessenen Zellspannungen liegen außerhalb des Plausibilitätsintervalls [1,0V4,9V] Gerät nicht bereit (während Firmware-Updates) SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu hoch nur für SMA-Wechselrichter	D001001E B0010028 D0010029 D0010032 D0010033 D0010036 B0010064 90060001 A0060002 90060003 A0060004 90060005	code" 1030 1040 1041 1050 1051 1060 - - - - - - - - - -
EC_CAN_TXCOMMON EC_TEMPERATURE EC_PERMANENT_TEMPERATURE EC_PERMANENT_OVERCURRENT EC_INVALID_OFFSET EC_INVALID_VOLTAGES EC_NOT_READY EC_BATT_HIGHVOLTAGE_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006)	klasse Fatal Device Fatal Fatal Fatal Fatal Fatal Device Warning User Warning User Warning	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst Temperatur zu hoch Überstrom ADC-Offset-Wert für den Null-Strom ungültig Gemessenen Zellspannungen nicht gültig die gemessenen Zellspannungen nicht gültig die gemessenen Zellspannungen nicht gültig die gemessenen Zellspannungen nicht gültig mur für SMA-Wechselrichter SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu hoch nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu hoch	D001001E B0010028 D0010029 D0010032 D0010033 D0010033 D0010034 90060001 A0060002 90060003 A0060004 90060005	code * 1030 1040 1041 1050 1051 1060 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
EC_CAN_TXCOMMON EC_TEMPERATURE EC_PERMANENT_TEMPERATURE EC_PERMANENT_OVERCURRENT EC_INVALID_OFFSET EC_INVALID_VOLTAGES EC_NOT_READY EC_BATT_HIGHVOLTAGE_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMP_0.006)	klasse Fatal Device Fatal Fatal Fatal Fatal Device Warning User Warning User Warning User	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst Temperatur zu hoch Überstrom ADC-Offset-Wert für den Null-Strom ungültig Gemessene Zellspannungen nicht gültig die gemessenen Zellspannungen liegen außerhalb des Plausibilitatsintervalls [1,0V4,9V] Gerät nicht bereit (während Firmware-Updates) SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu hoch nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu hoch nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu hoch nur für SMA-Wechselrichter	D001001E B0010029 D0010032 D0010033 D0010033 D0010036 B0010064 90060001 A0060002 90060003 A0060005 A0060006	code 1030 1040 1041 1050 1051 1060 - <t< td=""></t<>
EC_CAN_TXCOMMON EC_TEMPERATURE EC_PERMANENT_TEMPERATURE EC_PERMANENT_OVERCURRENT EC_INVALID_OFFSET EC_INVALID_VOLTAGES EC_NOT_READY EC_BATT_HIGHVOLTAGE_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMP_WARN	klasse Fatal Device Fatal Fatal Fatal Fatal Fatal User Warning User Warning User Warning User	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst Temperatur zu hoch Überstrom ADC-Offset-Wert für den Null-Strom ungültig Gemessene Zellspannungen nicht gültig die gemessenen Zellspannungen liegen außerhalb des Plausibilitätsintervalls [1,0V4,9V] Gerät nicht bereit (während Firmware-Updates) SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu hoch nur für SMA-Wechselnichter	D001001E B0010028 D0010029 D0010032 D0010033 D0010033 D0010036 B0010064 90060001 A0060002 90060003 A0060004 90060005 A0060006	code") 1030 1040 1041 1050 1051 1060
EC_CAN_TXCOMMON EC_TEMPERATURE EC_PERMANENT_TEMPERATURE EC_PERMANENT_OVERCURRENT EC_INVALID_OFFSET EC_INVALID_VOLTAGES EC_NOT_READY EC_BATT_HIGHVOLTAGE_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMP (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006)	klasse Fatal Device Fatal Fatal Fatal Fatal Fatal Varning User Warning User Warning User Warning User	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst Temperatur zu hoch Überstrom ADC-Offset-Wert für den Null-Strom ungültig Gemessene Zellspannungen nicht gültig die gemessene Zellspannungen liegen außerhalb des Plausibilitätsintervalls [1,0V4,9V] Gerät nicht bereit (während Firmware-Updates) SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu hoch nur für SMA-Wechselrichter	D001001E B0010029 D0010032 D0010033 D0010033 D0010036 B0010064 90060001 A0060002 90060003 A0060004 90060005 A0060006 90060007	code 1030 1040 1041 1050 1051 1060 - <t< td=""></t<>
EC_CAN_TXCOMMON EC_TEMPERATURE EC_TEMPERATURE EC_PERMANENT_OVERCURRENT EC_INVALID_OFFSET EC_INVALID_VOLTAGES EC_NOT_READY EC_BATT_HIGHVOLTAGE_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMP (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMP (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWTEMP (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWTEMP	klasse Fatal Device Fatal Fatal Fatal Fatal Device Warning User Warning User Warning User Warning User	Beschreibung Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst Temperatur zu hoch Überstrom ADC-Offset-Wert für den Null-Strom ungültig Gemessene Zellspannungen nicht gültig die gemessenen Zellspannungen liegen außerhalb des Plausibilitätsintervalls [1,0V4,9V] Gerät nicht bereit (während Firmware-Updates) SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu hoch nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu hoch nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu niedrig nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu niedrig nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu niedrig nur für SMA-Wechselrichter	D001001E B0010029 D0010032 D0010033 D0010033 D0010033 D0010033 D0010033 D0010033 D0010033 D0010036 90060001 A0060002 90060003 A0060004 90060005 A0060006 90060007 A0060008	code") 1030 1040 1041 1050 1051 1060
EC_CAN_TXCOMMON EC_TEMPERATURE EC_PERMANENT_TEMPERATURE EC_PERMANENT_OVERCURRENT EC_PERMANENT_OVERCURRENT EC_INVALID_OFFSET EC_INVALID_VOLTAGES EC_BATT_HIGHVOLTAGE_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMP (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWTEMP (nicht benutzt ab Version 0.006)	klasse Fatal Device Fatal Fatal Fatal Fatal Fatal User Warning User Warning User Warning User Warning User	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst Temperatur zu hoch Überstrom ADC-Offset-Wert für den Null-Strom ungültig Gemessene Zellspannungen nicht gültig die gemessenen Zellspannungen nicht gültig die gemessenen Zellspannungen nicht gültig Gerät nicht bereit (während Firmware-Updates) SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu hoch nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu hoch nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu hoch nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu niedrig nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu niedrig nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu niedrig nur für SMA-Wechselrichter	D001001E B0010028 D0010029 D0010032 D0010033 D0010033 D0010034 90060001 A0060002 90060003 A0060004 90060005 A0060006 90060007 A0060008	code" 1030 1040 1041 1050 1051 1060 - - - - - - - - - - - - -
EC_CAN_TXCOMMON EC_TEMPERATURE EC_PERMANENT_TEMPERATURE EC_PERMANENT_OVERCURRENT EC_INVALID_OFFSET EC_INVALID_VOLTAGES EC_NOT_READY EC_BATT_HIGHVOLTAGE_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMP (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWTEMP (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWTEMP WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWTEMP WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWTEMP WARN	klasse Fatal Device Fatal Fatal Fatal Fatal Device Warning User Warning User Warning User Warning User Warning User Warning	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst Temperatur zu hoch Überstrom ADC-Offset-Wert für den Null-Strom ungültig Gemessene Zellspannungen nicht gültig die gemessenen Zellspannungen liegen außerhalb des Plausibilitatsintervalls [1,0V4,9V] Gerät nicht bereit (während Firmware-Updates) SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu hoch nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu hoch nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu niedrig nur fü	D001001E B0010029 D0010032 D0010033 D0010033 D0010033 D0010033 D0010034 90060001 A0060002 90060003 A0060004 90060005 A0060006 90060007 A0060008 90060009	code") 1030 1040 1041 1050 1051 1060
EC_CAN_TXCOMMON EC_TEMPERATURE EC_PERMANENT_TEMPERATURE EC_PERMANENT_OVERCURRENT EC_INVALID_OFFSET EC_INVALID_VOLTAGES EC_NOT_READY EC_BATT_HIGHVOLTAGE_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006)	klasse Fatal Device Fatal Fatal Fatal Fatal Oevice Warning User Warning User Warning User Warning User Warning User	Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst Temperatur zu hoch Überstrom ADC-Offset-Wert für den Null-Strom ungültig Gemessene Zellspannungen nicht gültig die gemessenen Zellspannungen liegen außerhalb des Plausibilitätsintervalls [1,0V4,9V] Gerät nicht bereit (während Firmware-Updates) SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu hoch nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu hoch nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu hoch nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu niedrig nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu niedrig nu	D001001E B0010029 D0010032 D0010033 D0010033 D0010033 D0010036 B0010064 90060001 A0060002 90060003 A0060004 90060005 A0060006 90060007 A0060008 90060009	code") 1030 1040 1041 1050 1051 1060
EC_CAN_TXCOMMON EC_TEMPERATURE EC_PERMANENT_TEMPERATURE EC_PERMANENT_OVERCURRENT EC_INVALID_OFFSET EC_INVALID_VOLTAGES EC_NOT_READY EC_BATT_HIGHVOLTAGE WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWVOLTAGE (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWTEMP_WARN (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWTEMP (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_LOWTEMP (nicht benutzt ab Version 0.006) EC_BATT_HIGHTEMPCH_WARN	klasse Fatal Device Fatal Fatal Fatal Fatal Fatal Fatal User Warning User Warning User Warning User Warning User Warning User	Descrive insuring Hardwarefehler CAN Transmit-Buffer voll es können keine Meldungen mehr über die CAN- Schnittstelle abgesetzt werden, Wechselrichter ist nicht mehr erreichbar Temperatur zu hoch dieser Fehler tritt beim der ersten Temperaturerhöhung auf, wenn weiterhin zu hohe Temperatur ist wird EC_PERMANENT_TEMPERATURE ausgelöst Temperatur zu hoch Überstrom ADC-Offset-Wert für den Null-Strom ungültig Gemessene Zellspannungen nicht gültig die gemessene Zellspannungen liegen außerhalb des Plausibilitätsintervalls [1,0V4,9V] Gerät nicht bereit (während Firmware-Updates) SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Überspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Unterspannung nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu hoch nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu hoch nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu hoch nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu niedrig nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu niedrig nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu hoch (Laden) nur für SMA-Wechselrichter SMA: Temperatur zu hoch (Laden)	D001001E B0010029 D0010032 D0010033 D0010033 D0010033 D0010036 B0010064 90060001 A0060002 90060003 A0060004 90060005 A0060006 90060007 A0060008 90060009 A006000A	code " 1030 1040 1041 1050 1051 1060 - <tr td=""></tr>



Name	Fehler- klasse	Beschreibung	Fehlercode	Server- code "
EC_BATT_LOWTEMPCH_WARN	Warning	SMA: Temperatur zu niedrig (Laden)	9006000B	-
(nicht benutzt ab Version 0.006)		nur für SMA-Wechselrichter		
EC_BATT_LOWTEMPCH	User	SMA: Temperatur zu niedrig (Laden)	A006000C	-
(nicht benutzt ab Version 0.006)		nur für SMA-Wechselrichter		
EC_BATT_HIGHCURRENT_WARN	Warning	SMA: Strom zu hoch	9006000D	-
(nicht benutzt ab Version 0.006)		nur für SMA-Wechselrichter		
EC_BATT_HIGHCURRENT	User	SMA: Strom zu hoch	A006000E	-
(nicht benutzt ab Version 0.006)		nur für SMA-Wechselrichter		
EC_BATT_HIGHCURRENTCH_WARN	Warning	SMA: Ladestrom zu hoch	9006000F	-
(nicht benutzt ab Version 0.006)		nur für SMA-Wechselrichter		
EC_BATT_HIGHCURRENTCH	User	SMA: Ladestrom zu hoch	A0060010	-
(nicht benutzt ab Version 0.006)		nur für SMA-Wechselrichter		
EC_CONTACTOR_WARN	Warning	SMA: Relais offen	90060011	-
(nicht benutzt ab Version 0.006)		nur für SMA-Wechselrichter		
EC_CONTACTOR	User	SMA: Relais offen	A0060012	-
(nicht benutzt ab Version 0.006)		nur für SMA-Wechselrichter		
EC_SHORTCIRCUIT_WARN	Warning	SMA: Kurzschluss	90060013	-
(nicht benutzt ab Version 0.006)		nur für SMA-Wechselrichter		
EC SHORTCIRCUIT	User	SMA: Kurzschluss	A0060014	-
(nicht benutzt ab Version 0.006)		nur für SMA-Wechselrichter		
EC_IMBALANCE_WARN	Warning	SMA: Zellen nicht ausbalanciert	90060015	-
(nicht benutzt ab Version 0.006)		nur für SMA-Wechselrichter		
EC_IMBALANCE	User	SMA: Zellen nicht ausbalanciert	A0060016	-
(nicht benutzt ab Version 0.006)		nur für SMA-Wechselrichter		
EC_DATA_SAVE_WARN	Warning	Webdaten können nicht in Flash gespeichert werden	90070001	7001
		Hardwarefehler, es stehen keine Statistikdaten mehr zur		
		Verfügung		



8. Q&A

• What is the most important thing when the BMS will be connected to the battery block?

Ensure the balancer <u>wires</u> are connected in the correct order. Connect the Balancer cables in the correct order to BMS.

• Is the CAN interface mandatory?

No, any inverter can operate with the BMS. Additional galvanic isolated outputs (disable charge/discharge) allows the control of inverters w/out CAN interface.

- Can I connect less than 16 cells? No.
- Can I cascade the BMS for more than 16 cells? No.
- How can a parameter update be performed? Use a terminal program like TeraTerm and the BMS's shell program to change parameters.
- How can a SW update be performed? Only w/ the proprietary SW tool installBMSServiceTool_0v002.exe for Windows.
- How can I get access to the server where all the BMS data are logged? Please contact <u>www.mikrolab.com</u>.
- How can I connect multiple LiTerminals to cluster systems? See Manual for LiMaster.
- What type of current sensor is recommended?

The BMS was tested with LEM HASS 100 current sensors. So, any equivalent type might be working. Be aware, that the input unit needs both signals the current+ and current- signals.

• What type of relay is recommended/necessary?

The relay(s) will be driven by a pulse of > 50 ms, < 100 ms for a bi-stable relay. We recommend relays from **LAYHER** AG type 400.

• What about temperature measurement?

The BMS is able to measure 16 temperatures based on NTC 10k, 3940. Therefor the BMS has 4 RJ45 plugs, each for 4 external temperature sensors. See 1.3. Connectors overview.

You can put the NTCs at the cells connectors using the CellCon NTC boards, or use what ever fits anywhere it's needed inside the battery.

The BMS is working without temperature measurement (turn off DIP switch 6).

How do the DIP switches effects the BMS's behaviour?

Switch 1 indicates 1 or 2 relays are connected. Switches 3–5 control the interface (CAN, Multicast) Switch 6 enables temperature measurement.



• What is meant by DIP switch 7 - reduced current?

In case of CAN communication, the BMS is able to tell the inverter to reduce the charge current in order to minimise the danger of overcharging the cells.

• Can I use multiple LiTerminals in parallel?

As long as a CAN protocol to the inverter is necessary, the BMS's itself cannot operate in a parallel mode.

In order to build large battery systems, you can connect the **batteries** in parallel to the inverter and connect the **LiTerminals** via Ethernet to a **LiMaster** control unit. This handles the communication with the inverter.

• What similar products does AutarcTech offer?

AutarcTech offers a **cascadable 4S/12V Active Balance BMS**, that is technically based on the same components like described for LiTerminal in this manual. This BMS is named **Joulie**, a separate Manual describes the features and it's use.

How can I reset the BMS?

One possibility, press the tiny button on board on the left site. The other possibility, just turn off and on the main switch. In both cases, a system check is performed.

• What is the power consumption in turned-off mode?

The MCU will be turned into a power down mode, as well the LTC3300 and all other components.

In active but non-balancing mode the power consumption is about 1.8W.

In power down mode the power consumption is less than 0.5mW.