



TR-LS2

Charging control unit according to IEC 61851-1



Besondere Merkmale

- geeignet für Typ 1 und Typ 2 Fahrzeugstecker (mit Verriegelung)
- steuert 3- und 4-polige Aktuatoren an
- unterstützt Lademodus 1, 2 und 3
- vereinfachter als auch typischer Pilotstromkreis sind implementiert
- kein Stromverbrauch, wenn kein Ladekabel am Fahrzeug angeschlossen ist
- berührungslose Strommessung (Echteffektivwert) bis 80 A
- CAN-Anbindung an das EMUS Batterie-Management-System
- 12-stufige Ladestromvorwahl (bei allen Lademodi)
- Displayanschluss zur Anzeige der maximalen und aktuellen AC- sowie DC- Ladeströme

Produktbeschreibung

Die Ladesteuerungseinheit ist so ausgelegt, dass sie möglichst viele Anwendungsfälle abdeckt. Dazu stehen verschiedene Konfigurationen zur Verfügung, wobei die Hardware immer identisch ist, sodass auch Änderungen mit einem Softwareupdate einfach durchgeführt werden können. So werden Systeme mit einfachen autark betriebenen Ladegeräten bis hin zu Laderäten mit CAN-Anbindung in Verbindung mit dem EMUS BMS unterstützt.



Um dem BMS unabhängig von dem verwendeten Ladegerät und der Batterie eine exakte Ladestromvorgabe zu geben, erfolgt eine eigene berührungslose Strommessung durch die Ladesteuerung.

Es wird sowohl der Typ 1 Fahrzeugstecker als auch der Typ 2 Fahrzeugstecker in Verbindung mit einer Verriegelung unterstützt. Als Verriegelungen können sowohl die 3-poligen als auch die 4-poligen Aktuatoren von Duosida sowie die 3-poligen Aktuatoren von Hella genutzt werden. Bei dem Design der Steuerung wurde ein besonderes Augenmerk auf den Stromverbrauch gelegt. So liegt der Stromverbrauch im Ruhezustand, also dann wenn kein Ladestecker am Fahrzeug angeschlossen ist, bei Null.

Es werden alle 3 Lademodi unterstützt, wobei die Steuerung auch nur für bestimmte Modi, z.B. 2 und 3 freigeben kann.

Als CAN-Parameter werden standardmäßig die Werkseinstellungen des EMUS BMS genutzt. Aber auch hier stehen je nach Systemanforderungen verschiedene Konfigurationen zur Verfügung. Voraussetzung für die Kommunikation zum EMUS BMS ist allerdings eine spezielle EMUS Firmware, die Sie vom Ingenieurbüro Tim Riester in der aktuellen Version erhalten. Die normale EMUS Firmware erlaubt keine Kommunikation mit der Ladesteuerung.

Um neben Ladegeräten, die eine Stromeinstellung ermöglichen, auch einfache Ladegeräte zu unterstützen, die das nicht können, wurde neben dem typischen Pilotstromkreis auch der einfache Pilotstromkreis implementiert, der es immerhin erlaubt einphasig bis 10 A zu laden. Da hierbei eine Stromvorgabe an das BMS über den CAN nicht möglich ist, erfolgt in diesem Fall von der Steuerung auch keine Strommessung.

Optional kann ein Drehschalter an die Steuerung angeschlossen werden, mit dem auf eine einfache Art eine Ladestrombegrenzung vorgewählt werden kann. Hierbei stehen insgesamt 12 Stufen zur Verfügung, sodass sich zahlreiche Einstellmöglichkeiten ergeben, die besonders für den Lademodus 1 interessant sind. Die Drehschalterstellung wird nur einmal zu Beginn des Ladens von der Steuerung übernommen und kann während des Ladens nicht mehr geändert werden.

Damit die Steuerung den Strom dem BMS vorgeben kann, muss diese mit dem Fast-Charge Eingang des BMS verbunden werden. Über diesen Eingang kann also nicht mehr manuell zwischen dem Fast- und Slow-Strom gewechselt werden. Von der Steuerung wird automatisch der größere von beiden als maximaler Strom von der Steuerung ausgewertet. Der kleinere-Strom hat also keine Bedeutung mehr für die Vorgabe des Ladestromes, sondern wird nur noch für interne Zwecke genutzt.

Insgesamt stehen je nach System bis zu vier verschiedene Mechanismen für die Ladestromeinstellung zur Verfügung. Der maximale Ladestrom wird zunächst durch den im BMS eingestellten Strom bestimmt. Des Weiteren kann über den PP-Widerstand bei Typ 2 Steckern eine Begrenzung vorgegeben werden. Eine Reduzierung Stroms kann durch den optionalen Drehschalter in Verbindung mit dem Stromsensor erreicht werden. Bei zusätzlicher Stromvorgabe über das CP-Signal kann schließlich der Strom weiter limitiert werden.

Modus 1 wird zudem zusätzlich auf 16 A begrenzt.

Durch den internen Stromregelkreis werden neben dem Ladegerät bzw. Ladegeräten auch andere AC-Verbraucher wie Netzteile oder Batterieheizungen automatisch bei der Strombegrenzung mit berücksichtigt.



Elektrischer Anschluss

Der Anschluss erfolgt über zwei 12-polige Deutsch DTM Stecker.

Die Steckerbelegung kann der Tabelle 1 und 2 entnommen werden.

Der Anschluss der verschiedenen Aktuatoren ist den Tabellen 3, 4, 5 und 6 aufgeführt.

Bei der Verdrahtung ist folgendes zu beachten:

- Über das Signal „Laden Freigabe“ muss die Steuerung das Ladegerät ein- und ausschalten können, beispielsweise über ein Schütz.
- Falls die Leitungen des Stromsensors verlängert werden müssen, sollte dies so kurz und niederohmig wie möglich erfolgen. Das gleiche gilt für den Drehschalteranschluss.
- Die Steuerung besitzt bereits eine interne Schmelzsicherung mit 4A für die Versorgungsspannung. Somit ist drauf zu achten, dass die Summe der Ströme an den Ausgängen nicht zum Auslösen der Sicherung führt.
- Die zum Lieferumfang gehörenden LEDs sind auf den internen Vorwiderstand an dem Signal „LED_1 Anode“ (Pin 1 schwarz) und „LED_2 Anode“ (Pin 2 grau, optional) ausgelegt. Bei Verwendung des Ausgangs CHG. IND. am EMUS BMS muss ein zusätzlicher Vorwiderstand von 1 k Ω genutzt werden.
- Bei dreiphasigem Laden ist die Ader mit dem größten Strom durch den Stromsensor zu führen.
- Bei 3-poligen Aktuatoren ist der Pin 5 schwarz „Aktuator-1“ ungenutzt zu lassen.
- Falls externe Relais oder Schütze angesteuert werden sollten, sind diese mit einer Freilaufdiode auszustatten.

Tabelle 1

SCHWARZER STECKER		
PIN	SIGNAL	ERLÄUTERUNG
1	LED_1 Anode	interner Vorwiderstand 270 Ω an 5V (15 mA max.)
2	Stromsensor gelb	Stromsensor zur Erfassung des AC-Stroms
3	Stromsensor schwarz	Stromsensor zur Erfassung des AC-Stroms
4	PP	Ladestecker PP
5	Aktuator-1	Verriegelung / +12 V (abges.)
6	Aktuator-2	Verriegelung
7	Aktuator-4	Verriegelung
8	Aktuator-3	Verriegelung
9	CP	Ladestecker CP
10	Laden beenden	12V Eingang
11	Drehschalter weiß	Drehschalter zur Ladestromwahl
12	Drehschalter braun	Drehschalter zur Ladestromwahl / Masse



Tabelle 2

GRAUER STECKER		
PIN	SIGNAL	ERLÄUTERUNG
1	Display_TX	Display über RS232
2	Fast / Slow *	FAST CHG. Eingang am EMUS BMS
2	LED_2 Anode **	interner Vorwiderstand 270Ω an 5V (15 mA max.)
3	Interlock	12V Signal kurzschlussfest (1 A max.)
4	Interlock (normally open)	Potentialfreier Kontakt Schließer (2 A max.)
5	Interlock (common)	Potentialfreier Kontakt Schließer (2 A max.)
6	Masse	Chassis bzw. Ladestecker PE
7	+12V	Dauerplus (intern mit 4 A abgesichert)
8	Laden Freigabe (common)	Potentialfreier Kontakt Schließer (2 A max.)
9	Laden Freigabe (normally open)	Potentialfreier Kontakt Schließer (2 A max.)
10	Laden Freigabe	12V Signal kurzschlussfest (1 A max.)
11	CAN_H	Anbindung an EMUS BMS
12	CAN_L	Anbindung an EMUS BMS

* nur in der Ausführung mit CAN-Anbindung zum BMS

** nur in der Ausführung ohne CAN Anbindung zum BMS

Tabelle 3

DUOSIDA EL (4-POLIG)	
Ladesteuerung	Adernfarbe
Pin 21 / Aktuator-1	gelb
Pin 20 / Aktuator-2	blau
Pin 19 / Aktuator-3	rot
Pin 18 / Aktuator-4	weiß

Tabelle 4

DUOSIDA ELB (3-POLIG)	
Ladesteuerung	Adernfarbe
Pin 21 / Aktuator-1	---
Pin 20 / Aktuator-2	blau
Pin 19 / Aktuator-3	rot
Pin 18 / Aktuator-4	weiß



Tabelle 5

DUOSIDA ELE (4-POLIG)	
Ladesteuerung	Adernfarbe
Pin 21 / Aktuator-1	gelb
Pin 20 / Aktuator-2	weiß
Pin 19 / Aktuator-3	rot
Pin 18 / Aktuator-4	blau

Tabelle 6

HELLA (3-POLIG)	
Ladesteuerung	Steckernummer
Pin 21 / Aktuator-1	---
Pin 20 / Aktuator-2	2
Pin 19 / Aktuator-3	1
Pin 18 / Aktuator-4	3

Erläuterung zu Signalen

- **LED_1 Anode:** Zeigt bei Typ 1 Steckern an, dass ein Ladekabel erkannt wurde. Bei Typ 2 Steckern wird angezeigt, ob die Verriegelung geschlossen oder offen ist.
- **LED_2 Anode:** Zeigt die Freigabe zum Laden an. Die Ausgänge Pin 8 grau und 9 grau sind nun geschlossen und an Pin 10 grau liegen 12V an.
- **Laden Freigabe:** Zeigt an, dass mit dem Laden begonnen werden kann. Das Signal wird zurückgesetzt sobald entweder ein Puls an Pin 10 schwarz detektiert wurde oder über den CP-Pin die Anforderung zum Beenden der Ladung gekommen ist. Das Signal steht einmal als potentialfreier Kontakt (Schließer) und als kurzschlussfester 12V Ausgang zur Verfügung.
- **Interlock:** Zeigt an, dass ein Ladekabel eingesteckt ist. Dies kann im Fahrzeug dazu genutzt werden, um ein Wegfahren zu verhindern. Das Signal steht einmal als potentialfreier Kontakt (Schließer) und als kurzschlussfester 12V Ausgang zur Verfügung.
- **Laden beenden:** Ein kurzer 12V Puls an Pin 10 schwarz beendet das Laden und öffnet die Verriegelung.

Tipp:

Bei Verwendung des EMUS BMS kann der Ausgang CHG. IND. zur Ansteuerung einer zweiten LED am Typ 2 Fahrzeugstecker genutzt werden.



Bestellbezeichnung

TR-LS2 - Connector - Mode - Actuator - Pilot circuit - CAN speed

Die Optionen für die entsprechenden *Platzhalter* sind der Tabelle 7 zu entnehmen.

Tabelle 7

PLATZHALTER	OPTION 1	OPTION 2	OPTION 3	OPTION 4
Connector	Type 1	Type 2		
Mode	1	2+3	1+2+3	
Actuator	3 poles	4 poles		
Pilot circuit	Simplified	Typical		
CAN speed	125	250	500	No CAN

Die Konfiguration ist auf der Unterseite der Steuerung zu sehen.

Bei der Verwendung des CAN ist zu beachten, dass standardmäßig nur die Werkseinstellung des EMUS BMS unterstützt wird:

- CAN ID: 29 bit
- Basisadresse: 0x19B5
- Periodische Datenübertragung (Broadcast): aus
- Login: ohne Kennwort

Technische Daten

Spannung: 8 bis 16 V
Strom: abhängig von der Systemintegration
Temperaturbereich: -20 bis 70 °C
Maße Modul LxBxH: 133,03 x 118,80 x 36,00 mm
Schutzart (Gehäuse + Stecker): IP67 und IP6K9K

Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören neben der Steuerung die benötigten Deutsch DTM Steckergehäuse sowie 24 Crimpkontakte für Kabelquerschnitte von 0,35 bis 1,0 mm², 16 Blindstopfen für nicht benötigte Kontakte und 2 helle 3 mm LEDs (rot und grün).



Zubehör

Als Zubehör gibt es einen Stromsensor, durch den eine Ader mit einem Durchmesser von bis zu 7 mm geführt werden kann, siehe Abbildung 1. Es können Ströme bis 80 A erfasst werden. Weiterhin ist ein Drehschalter mit 12 Stufen zur Ladestromwahl erhältlich, siehe Abbildung 2. Dieser wird mit einem 2 m langen Anschlusskabel und einem extra EH Steckergehäuse sowie 2 Crimpkontakten geliefert. In Tabelle 8 sind die Stromstufen aufgeführt.

Tabelle 8

STUFE	STROM (EFFEKTIVWERT)
0	6 A
1	10 A
2	13 A
3	16 A
4	20 A
5	30 A
6	32 A
7	40 A
8	50 A
9	60 A
10	63 A
11	70 A

Optional sind Displays in den Ausführungen S, SL, SB und ES erhältlich, die die wichtigsten Infos zum Ladevorgang anzeigen. So werden z. B. wie in Abbildung 3 dargestellt, unter anderem der aktuelle AC-Ladestrom, der max. PWM-Ladestrom, der max. Strom des Kabels, der max. Drehschalter-Strom, der vorgegebene DC-Ladestrom und der max. DC-Strom des BMS angezeigt. Weitere Informationen zu den Displays sind den entsprechenden Datenblättern zu entnehmen.



Abbildung 1



Abbildung 2

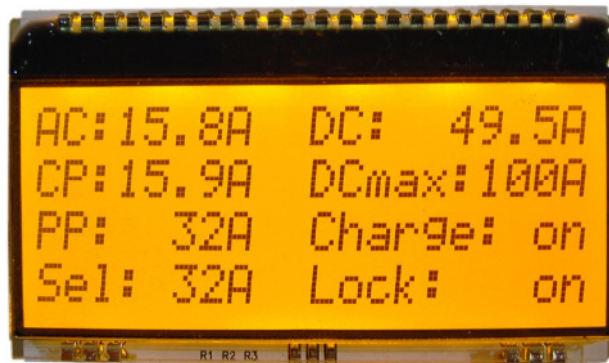
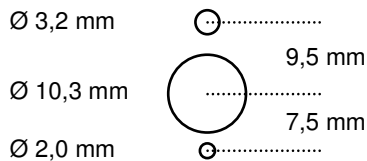


Abbildung 3

Bohrungen zur Frontplattenmontage des Drehschalters:



Hinweis bei der Nutzung einer Verriegelung

Sobald die Ladesteuerung einen Widerstand zwischen PP und PE detektiert, wird von einem eingesteckten Ladekabel ausgegangen und die Verriegelungsprozedur eingeleitet. Falls der Ladestecker jedoch nicht vollständig oder zu langsam eingeführt wird, kann es dazu kommen, dass der Verriegelungsstift noch vor dem Stecker ausfährt. In diesem Fall wird die die Steuerung den Stecker als verriegelt erkennen und die Ladefreigabe erteilen, obwohl keine richtige Verriegelung stattgefunden hat. Beim Aktuator vom Typ Duosida DSIEC-EL kann es zusätzlich vorkommen, dass die Ladefreigabe erteilt wird, wenn der Verriegelungsstift anstatt in die im Stecker vorgesehene Aussparung nur auf den Steckerrand trifft.

Deshalb liegt die Verantwortung beim Nutzer für eine ordnungsgemäße Verriegelung zu sorgen. Dazu muss der Stecker vollständig und zügig eingesteckt werden!

Sollte es dennoch zu einem Problem gekommen sein, kann über „Laden beenden“ der Ladevorgang abgebrochen werden, der Stecker entnommen und erneut einsteckt werden. Falls der Verriegelungsstift vor dem Stecker ausgefahren ist und der Stecker anschließend entnommen wurde ohne vorher „Laden beenden“ ausgeführt zu haben, muss der Stecker erneut so weit es geht eingeführt werden. Nach 2 s öffnet die Verriegelung und der Stecker kann dann vollständig eingesteckt werden, sodass er anschließend verriegelt werden kann.



Anwendungsbeispiel

