

Lastmanagement Wallbox Energy Control

Dokumentation Unterlagen

L. Gresset | Wiesloch, 29.04.2019



HEIDELBERG



Inhaltverzeichnis

- Lastmanagement Funktion
- Verkabelungsschema
- Konfiguration
- Fall 16,5 kW für 3 Wallboxen
- Technischen Daten
- Erweiterung Combox
- Timeline



Lastmanagement Funktion (1)



Lokales Lastmanagement

Einleitung

Die Wallbox "Energy Control" dient zum Laden von Hybrid- oder Elektrofahrzeugen. Optional können mehrere Wallboxen "Energy Control" im Systemverbund betrieben werden. Dies ermöglicht die Überwachung der Leistungsverteilung von bis zu 16 Wallboxen.

In der folgenden Dokumentation werden diese "Energy Control Wallboxen" nur noch Wallbox benannt.

Beim lokalen Lastmanagement werden mehrere Wallboxen untereinander vernetzt. Diese Wallboxen teilen sich den zur Verfügung stehenden Gesamtstrom paritätisch auf. Eine externe Steuerung ist hierbei nicht nötig. Bei diesem lokalen Lastmanagement muss sich die in Betrieb nehmende Person nicht um die Kommunikation zwischen den Wallboxen kümmern. Es sind nur die Hinweise zur Konfiguration und Installation der Wallboxen zu beachten.

Voraussetzungen

Um ein System mit lokalem Lastmanagement aufzubauen, werden mindestens zwei Wallboxen benötigt. Es sind maximal 16 Wallboxen vernetzbar. Diese Vernetzung arbeitet nach einem "Master-Slave-Prinzip". An jeder dieser Wallboxen kann ein Hybrid- oder Elektrofahrzeug geladen werden. Die Energieversorgung muss dabei so ausgelegt sein, dass für jede Wallbox mindestens 6 A zur Verfügung stehen.

Bus-Topologie

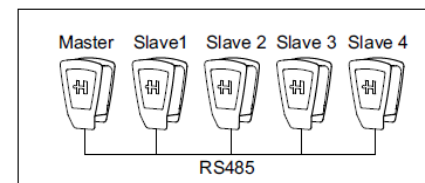


Abb. 1 Beispiel: Bussystem mit 5 Teilnehmern

Das verwendete Bussystem, das die Wallboxen verbindet, ist ein RS485-Feldbus. Als Protokoll kommt Modbus-RTU zum Einsatz. Das System besteht aus einer Wallbox, die als Master konfiguriert ist und mindestens einer Wallbox, die als Slave konfiguriert ist. Es können bis zu 15 als Slave konfigurierte Wallboxen mit der Master-Wallbox kommunizieren.

Die physikalische Position der Master-Wallbox ist nicht zwingend vorgeschrieben.

Der zur Verfügung stehende Gesamtstrom wird vom Master im gesamten System verteilt. Es wird pro Wallbox ein Minimal-Ladestrom von 6 A und ein Maximal-Ladestrom von 16 A zugelassen.

Die Slave-Wallboxen wechseln bei Nichtbenutzung in den Standby-Zustand. Die als Master konfigurierte Wallbox wechselt nicht in den Standby-Zustand.

Wenn die Kommunikation zwischen Slave-Wallbox und Master-Wallbox abbricht oder nicht aufgebaut werden kann, wird der Ladevorgang nicht gestartet oder abgebrochen.



Lastmanagement Funktion (2)

Externes Last-/Energiemanagement, z. B. mit HEMS

Einleitung

Die Wallbox "Energy Control" dient zum Laden von Hybrid- oder Elektrofahrzeugen. Es können mehrere Wallboxen "Energy Control" im Systemverbund betrieben werden. Dies ermöglicht die Überwachung der Leistungsverteilung von bis zu 15 Wallboxen.

In der folgenden Dokumentation werden diese "Energy Control" Wallboxen nur noch Wallbox benannt.

Beim externen Last-/Energiemanagement werden die Wallboxen mit einer externen Steuerung (z. B. HEMS) über eine RS485-Schnittstelle vernetzt. Die externe Steuerung übernimmt die Führung (Master) dieses Systems und kommuniziert mit allen angeschlossenen Wallboxen. Die Strategie der Energieverteilung übernimmt die externe Steuerung.

Diese Vorgehensweise ermöglicht z. B. die Einbindung von Solarenergie in den Ladevorgang eines Elektrofahrzeuges.

HEMS Home Energy Management System

Voraussetzungen

Um ein System mit externem Last-/Energiemanagement aufzubauen, wird eine externe Steuerung und mindestens eine Wallbox benötigt. Es sind maximal 15 Wallboxen vernetzbar. Diese Vernetzung arbeitet nach einem "Master-Slave-Prinzip". Die externe Steuerung ist der Master und alle Wallboxen sind als Slave zu konfigurieren. An jeder dieser Wallboxen kann ein Hybrid- oder Elektrofahrzeug geladen werden. Die Energieversorgung muss dabei so ausgelegt sein, dass für jede Wallbox mindestens 6 A zur Verfügung stehen.

Bus-Topologie

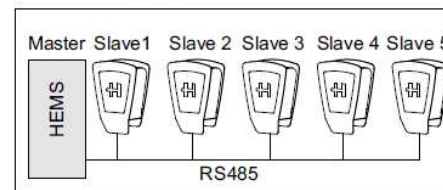


Abb. 1 Beispiel: Bussystem mit HEMS und 5 Wallboxen.

Das verwendete Bussystem, das die Wallboxen verbindet, ist ein RS485-Feldbus. Als Protokoll kommt Modbus-RTU zum Einsatz. Das System besteht aus einer externen Steuerung (z. B. HEMS), die als Master konfiguriert ist, und mindestens einer Wallbox, die als Slave konfiguriert ist. Es können bis zu 15 als Slave konfigurierte Wallboxen mit der externen Steuerung (Master) kommunizieren.

Der zur Verfügung stehende Gesamtstrom wird vom Master im gesamten System verteilt. Es wird pro Wallbox ein Minimal-Ladestrom von 6 A und ein Maximal-Ladestrom von 16 A zugelassen.

Verkabelungsschema



Bussystems in Line-Verdrahtung

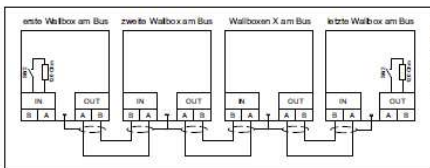


Abb. 9 Beispiel einer Line-Verdrahtung

Bei der Line-Verdrahtung wird die Busleitung direkt von einer zur nächsten Wallbox verlegt. Bei jeder Busleitung wird nur ein Adernpaar (geschirmt) verwendet.

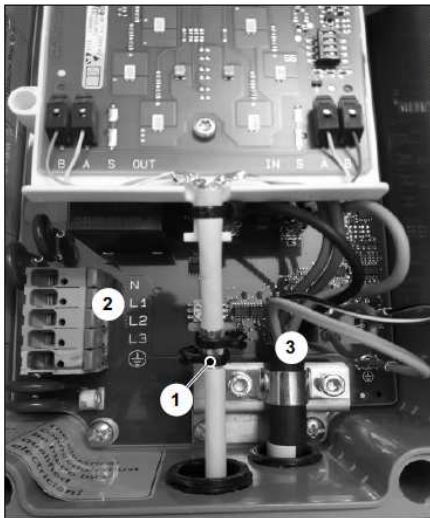


Abb. 10 Kabeleinführung bei Line-Verdrahtung

- 1 Schirmauflage der Busleitung
- 2 Anschluss Spannungsversorgung
- 3 Adern des Ladekabels

Die Einzeladern der Spannungsversorgung (Abb. 10/2) und des Ladekabels (Abb. 10/3) sollten in größtmöglichen Abstand zur Busleitung verlegt sein. Der Schirm der Busleitung muss an der entsprechenden Schirmauflage (Abb. 10/1) befestigt werden (z. B. mit einem oder zwei Kabelbinder/n).

Note:
Die Wallboxen müssen mit wechselnder Phasenfolge angeschlossen werden:
Erste Wallbox L1, L2, L3.
Zweite Wallbox L2, L3, L1.
Dritte Wallbox L3, L1, L2.



Bussystem in Stern-Verdrahtung

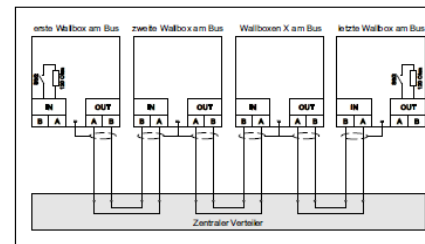


Abb. 11 Beispiel einer Stern-Verdrahtung

Bei der Stern-Verdrahtung wird von jeder Wallbox eine Busleitung zu einem zentralen Verteiler geführt. Dort müssen die Busleitungen mithilfe von Klemmleisten oder Kabelbrücken entsprechend der Abb. 11 verdrahtet werden.

Für die Anschlüsse IN und OUT wird jeweils ein Adernpaar (jeweils geschirmt) verwendet.

Im zentralen Verteiler dürfen die Schirmleitungen der einzelnen Busleitungen nicht verbunden werden.

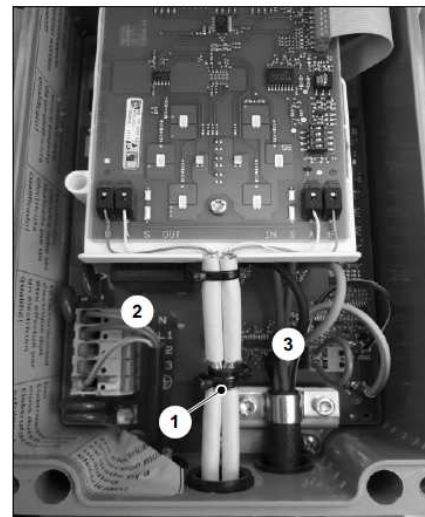


Abb. 12 Kabeleinführungen bei Stern-Verdrahtung

- 1 Schirmauflagen der Busleitungen
- 2 Anschluss Spannungsversorgung
- 3 Adern des Ladekabels

Die Einzeladern der Spannungsversorgung (Abb. 12/2) und des Ladekabels (Abb. 12/3) sollten in größtmöglichen Abstand zu den Busleitungen verlegt sein.

Die Schirme der Busleitungen müssen an der entsprechenden Schirmauflage (Abb. 12/1) befestigt werden (z. B. mit einem oder zwei Kabelbinder/n).



Konfiguration der Wallboxen

1.5.5 S4, Konfiguration der Anzahl der Slave-Wallboxen (in Master-Wallbox)

Über die Stellung der Mikroschalter S4/1 bis S4/4 (Abb. 8) wird die Anzahl der Slave-Wallboxen festgelegt.

S4	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
S4/4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
S4/3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
S4/2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
S4/1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Tab. 2

1.5.6 S2, Konfiguration maximaler Systemstrom (in Master-Wallbox)

Über die Stellung der Mikroschalter S2/1 bis S2/4 (Abb. 8) wird die maximale Strommenge im System festgelegt.

S2	10 A	16 A	20 A	25 A	32 A	35 A	40 A	50 A	63 A	80 A	100 A	125 A	160 A	200 A	224 A	250 A
S2/4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
S2/3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
S2/2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
S2/1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Tab. 3

1.5.9 S4, Konfiguration Bus-ID der einzelnen Slave-Wallboxen

Mit den Mikroschaltern von S4 (Abb. 8) wird die Bus-ID der jeweiligen Slave-Wallbox vergeben. Es ist zu beachten:

- es dürfen keine doppelten Bus-IDs vergeben werden,
- die Bus-ID muss bei der ersten Slave-Wallbox mit 1 beginnen,
- Die Bus-IDs müssen aufsteigend (1,2,3 ... 15) ohne Lücke vergeben werden.

Bus-ID	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
S4/4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
S4/3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
S4/2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
S4/1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Tab. 6

1.5.2 Übersicht der Dreh- und Mikroschalter

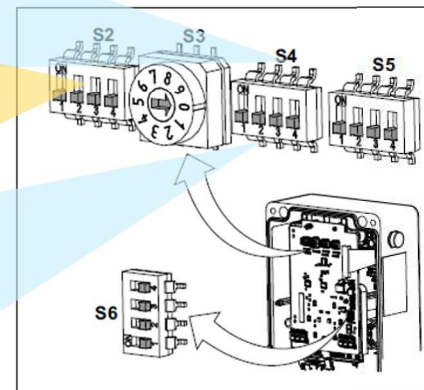


Abb. 8 Alle Dreh- und Mikroschalter in OFF-Stellung

- S2 Einstellung maximaler Systemstrom
- S3 Einstellung minimaler Ladestrom
- S4 Master: Einstellung der Anzahl der Slaves
- S4 Slave: Einstellung Bus-ID
- S5 Einstellung Master oder Slave
- S6 Busabschlusswiderstand Ein/Aus



Einstellung des max. Ladestromes und optionale Externe Sperrung

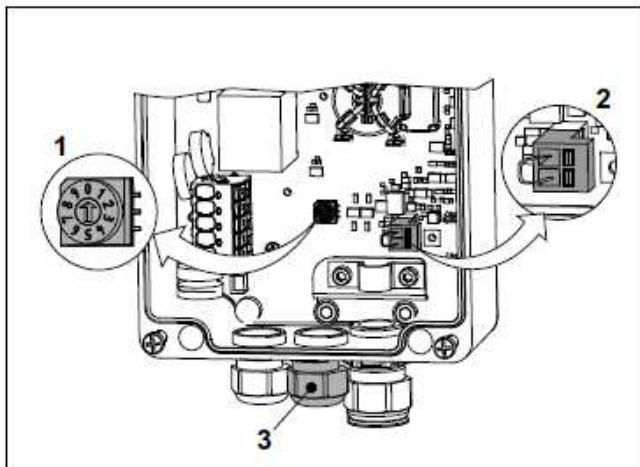


Abb. 6 Geöffnetes Elektronikgehäuse

Einstellen des Ladestroms

Der Ladestrom der Wallbox muss entsprechend der gebäudeseitigen Leitungsabsicherung eingestellt werden. Der Ladestrom darf keinesfalls höher eingestellt sein, als die Leitungsabsicherung selbst ist.

Mithilfe des Drehschalters (Abb. 6/1) erfolgt die Einstellung des Ladestroms von 6 bis 16 A.

0	6 A (Voreinstellung, Auslieferungszustand)
1	8 A
2	10 A
3	12 A
4	14 A
5 ... 9	16 A

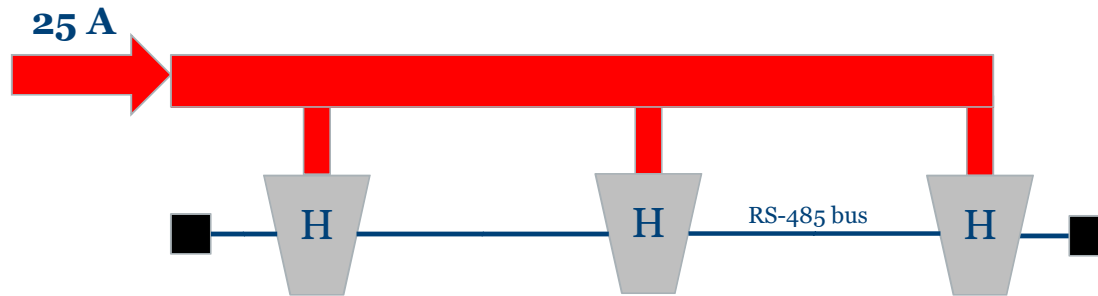
Externe Freigabe/Sperrung der Wallbox

Die Wallbox kann optional über externe Schaltelemente (z. B. Schüsselschalter) gesperrt oder freigegeben werden. Dazu muss im Elektronikgehäuse der Stecker (Abb. 6/2) abgezogen und die daran befindliche Drahtbrücke entfernt werden. An die frei werdenen Kontakte des Steckers muss dann eine zweipolige Leitung angeschlossen werden, die durch die Mehrfachdichtung der Kabelverschraubung (Abb. 6/3) zum entsprechenden Schaltelement geführt wird.

Die Kontakte des Schaltelements müssen so ausgelegt sein, dass sie potenzialfrei Ströme von ca. 30 mA/12 V schalten können.

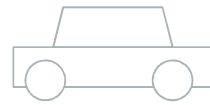


Beispiel 16,5 kW für 3 Wallboxen – Lastmanagement Simulation



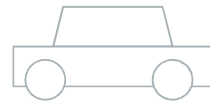
Note:
16,5 kW = 3 phasig System
mit max. 25A pro Phase

Laden-Request
1 Fahrzeug

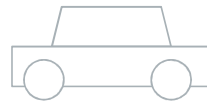


16A

Laden-Request
2 Fahrzeug

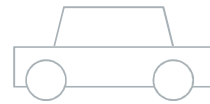


12A

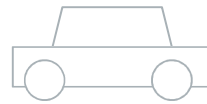


12A

Laden-Request
3 Fahrzeug



8A



8A



8A



Technischen Daten

Benennung	Technische Angaben
Vorschriften	IEC 61851-1
Ladeleistung Mode 3	bis 11 kW
Nennspannung	230 V / 400 V / 1/3 AC
Nennstrom	bis 16 A einstellbar von 6 A bis 16 A in 2 A-Schritten
Nennfrequenz	50 Hz
Kommunikationschnittstelle	RS485
Ladeanschluss/-kupplung	Typ 2
Länge Ladekabel	3,5 m, 5 m oder 7,5 m
Statusinformation	Frontbeleuchtung
Schutzart	IP54
Fehlerstromerkennung	AC 30 mA, DC 6 mA
Umgebungstemperatur	-25 C bis +40 C
Belüftung	Es wird keine Belüftung benötigt
Schutzklasse	I
Überspannungskategorie	III
Gewicht	ca. 8 kg

Website:

<https://wallbox.heidelberg.com/>



Erweiterung Combox – OCPP Anschluss



Combox
LAN Connectivity
Remote-Service
Software-Updates
OCPP 1.6

- Ersatz Master Wallbox mit Combox Modul
- Gateway Lösung für LAN Anschluss
- Steuerung Wallbox mit OCPP 1.6 möglich
- Remote Service (Diagnose; Software Update)
- Montierbar:
 - auf Hutschiene im Schaltschrank
 - oder
 - Im Gehäuse für Outdoor Einsatz