

Ladestationen für Elektrofahrzeuge

Ladestationen

Im Folgenden sind die Ladestationen aufgeführt, die mit dem PowerDog bzw. SmartDog verwendet werden können. Bitte beachten Sie die aufgeführten Besonderheiten und Konfigurieren Sie die Ladestationen wie unten beschrieben.

Elektrofahrzeuge

Fahrzeugtyp	Ladetyp	Phasenumsc haltung erlaubt	min. Ladestrom einphasig	min. Ladestrom dreiphasig	max. Ladeleistung	Besonderhei ten
Tesla	ein- /dreiphasig	ja	6 A	6 A	22 kW	
Zoe	ein- /dreiphasig	ja	6 A	6 A	22 kW	
Mitsubishi	einphasig	nein	7 A	N/A	7 kW	
Nissan	einphsaig	nein	7 A	N/A	7 kW	
Golf	ein- /zweiphsaig	ja	7 A	7 A	15 kW	
BMW	ein- /zweiphsaig	ja	6 A	6 A	15 kW	

Alfen

Verfügbar für Überschussladung und Lastmanagement

Allgemein

Die Ladestation muss mit der aktuellsten Software ausgestattet werden. Hierfür das Update einspielen. Achtung :

What you must know about updating firmware :

We strongly recommend updating to the latest firmware version to benefit from security updates, feature updates and improvements.

Updating from an older version (4.12 or older) to firmware version 4.14 or higher is always possible by using upgrade file 4.14A.

In case the charger is already running on firmware version 4.14 or higher, please use firmware type B.

We do not recommend downgrading firmware.

For instance, in 3-phase Eve Single Pro-line chargers, downgrading causes issues in compatibility with newly sourced power meters.

If you do decide to downgrade a different charger from 4.14 to an older firmware version, you must use a specific downgrade firmware file.

This file, with a B-version encryption key, is available upon request through support.alfen.com.

Implementierung

Edrop

Verfügbar für Lastmanagement

Ladestrom kann nur in ganzen Ampere-Schritten vorgegeben werden

Allgemein

Damit diese Ladestation verwendet werden kann, muss zuerst der ModbusTCP-Server in den Einstellungen aktiviert werden. Hierzu werden Zugangsdaten mit "Manufacturer"-Berechtigungen benötigt. Rufen Sie das Webinterface in einem Internet-Browser auf und wechseln Sie zu den "Manufacturer"-Einstellungen (diese sind unter der URL "IP/manufacturer" zu finden, wobei IP durch die IP-Adresse der Ladestation ersetzt werden muss. Unter dem Menüpunkt *Betreiber* müssen folgende Einstellungen gewählt werden:

Name	Einstellung	Beschreibung
Modbus TCP Server	An	Aktiviert die Modbus TCP Server Funktion des Ladereglers. Dies ermöglicht das Lesen und Schreiben von Parametern über das Modbus-Protokoll. Detaillierte Registerinformationen finden Sie in der Dokumentation.
Modbus TCP Server Basisport	502	Portnummer, auf der der Modbus TCP Server auf eingehende Verbindungen an Anschluss 1 wartet. Falls ein zweiter Anschluss unterstützt wird, wird der konfigurierte 'Port + 1' für diesen Anschluss verwendet.
Modbus TCP Server Registersatz	Open Modbus Charge Control Interface (OMCCI)	Wählen Sie den Satz von Registeradressen, die das Modbus TCP Server-Gerät seinem Modbus TCP Client-Gerät anbietet.

Damit nach einem Stromausfall das Laden fortgesetzt werden kann, wenn dies zuvor bereit autorisiert wurde, muss die Option *Neustart der Transaktion nach Stromausfall* aktiviert werden.

Die Ladestation kann nur vom vom PowerDog bzw. SmartDog gesteuert werden, wenn kein anderer Client mit dem ModbusTCP-Server der Station verbunden ist.

Implementierung

Es wird der Laderegler CC613 von Bender verwendet.

Bei einer Stromvorgabe von 0 A wird das Laden automatisch pausiert.

Die Vorgabe des Ladestroms muss nicht dauerhaft geschrieben werden. Die Ladestation erkennt eine Kommunikationsstörung am Abbruch der TCP-Verbindung, nicht am Schreiben der Modbus-Register. Die Zeitüberschreitung kann mit Register Nummer **132** (Comm Timeout) angepasst werden. Standardmäßig sind hier 1200 s eingestellt.

Die Stromvorgabe bleibt auch nach einem Neustart der Ladestation erhalten, allerdings wurde vom Support des Bender Ladereglers bestätigt, dass das zugehörige Register bedenkenlos beschrieben werden kann, ohne den EEPROM zu beschädigen.

Etrel

Verfügbar für Lastmanagement

Ladestrom kann nur in ganzen Ampere-Schritten vorgegeben werden

Allgemein

Die Ladestation kann ohne Änderung der Standard-Einstellungen verwendet werden, allerdings sollte die Zeitüberschreitung bei Kommunikationsverlust angepasst werden. Dies ist im Webinterface unter *Configuration* → *Connectivity* → *Smart home/building connectivity* → *Communication monitoring interval* möglich. Standardmäßig sind hier 10 s eingestellt. Ein Wert von 0 s deaktiviert die Zeitüberschreitung.

Nach einem Stromausfall muss die Ladefreigabe erneut erteilt werden.

Implementierung

Der tatsächliche Ladestrom weicht zum Teil stark von der Vorgabe ab (z.B. Vorgabe: 11 A, Gemessen: 10,2 A). Hierdurch ist es möglich, dass eine Erhöhung des Vorgabestroms um 1A zu einem Sprung des tatsächlichen Ladestroms von mehr als 1 A kommen kann (z.B. Vorgabe: 12 A, Gemessen: 11,8 A).

Der Vorgabewert des Ladestroms muss andauernd geschrieben werden, da die Ladestation ansonsten auf einen Standard-Wert zurückfällt.

Die Ladestation akzeptiert Gleitkommawerte für den Vorgabestrom, allerdings werden diese immer auf die nächste Ganzzahl abgerundet.

Es gibt keine Möglichkeit die insgesamt geladene Energie auszulesen. Lediglich die während dem aktuellen Ladevorgang geladene Energie ist verfügbar.

go-e

Verfügbar für Überschussladung und Lastmanagement

Ladestrom kann nur in ganzen Ampere-Schritten vorgegeben werden

Es wird eine Ladestation mit Hardware-Version 3 oder neuer benötigt! Andernfalls ist nur die HTTP-API v1 verfügbar

Allgemein

Zum Steuern der Ladestation wird die HTTP-API v2 verwendet, welche zuerst in der App aktiviert werden muss. Dies ist unter *Internet → Erweiterte Einstellungen → Lokale HTTP API v2 erlauben* einstellbar.

Standardmäßig wird bei Stromausfall der Stecker des Ladekabels nicht entriegelt. Dieses Verhalten kann in der App unter *Einstellungen → Kabelverriegelung → Bei Stromausfall entsperren* geändert werden.

Geänderte Einstellungen müssen gespeichert werden.

Die Ladefreigabe muss bei jedem Neustart der Ladestation erneut erteilt werden (getestet mit RFID und App).

Implementierung

Ladestation wurde mit Firmware `55.0` getestet.

Die Vorgabe des Ladestroms muss zwischen 6 A und 32 A liegen, ansonsten wird der Wert nicht übernommen und die HTTP API antwortet mit einer Fehlermeldung.

Zum Pausieren der Ladung muss der Befehl `frc=1` gesendet werden, da eine Stromvorgabe von 0 A ungültig ist. Das Laden kann dann mit dem Befehl `frc=2` fortgesetzt werden.

Bei Firmware `55.0` konnte das Laden noch mit `frc=0` gestartet werden. Bei neueren Versionen muss `frc=2` verwendet werden.

Die Strombegrenzung muss nicht andauernd gesendet werden, da die Ladestation auf keinen Standardwert zurückfällt, wenn die Kommunikation unterbrochen wird.

Für eine Phasenumschaltung muss der API-Key `psm` auf den Wert `1` für eine einphasige und auf den Wert `2` für eine dreiphasige Ladung gesetzt werden. Ein vorheriges pausieren des Ladevorgangs ist nicht notwendig. Die Ladestation macht dies automatisch und setzt Laden nach der Phasenumschaltung auch selbst wieder fort.

Der Vorgabewert der Strombegrenzung bleibt nach einem Neustart erhalten. Laut go-e Support ist der korrekte API-Key `amp` und dieser darf beliebig oft beschrieben werden, ohne den EEPROM zu beschädigen.

Heidelberg Connect

Verfügbar für Überschussladung und Lastmanagement

Allgemein

Im Auslieferungszustand ist der maximale Ladestrom auf 6 A begrenzt und muss erst durch Einstellen des Drehschalters `S3` erhöht werden, andernfalls kann der Ladestrom nicht geregelt werden (dies ist in der Anleitung der Ladestation beschrieben).

Standardmäßig ist die Kommunikation über Modbus deaktiviert. Diese muss im Webinterface unter *Configuration* → *Modbus* → *Activate/deactivate interface* aktiviert werden, andernfalls ist eine Steuerung über den SmartDog nicht möglich.

Nachdem die Ladestation im SmartDog angelegt wurde, kann der Strom nicht mehr über die App geregelt werden, da alle Vorgaben vom SmartDog überschrieben werden. Lediglich ein pausieren und fortsetzen der Ladung ist über die App möglich.

Die Ladestation antwortet nicht auf `ping` Befehle! Um zu prüfen, ob diese im Netzwerk erreichbar ist, muss der Port `502` mit `netcat` geprüft werden!

Ladestationen der *Connect*-Serie können nur über Modbus TCP gesteuert werden. Es ist zwar eine RS485-Schnittstelle vorhanden, allerdings wird diese nur für einen zusätzlichen Zähler verwendet, wenn die Ladestation eigenständig Solaroptimiert laden soll.

Das Timeout, das im Modbus Register 257 eingestellt werden kann und standardmäßig 15 s beträgt hat keine Auswirkung auf das Laden. Auch nach Ablauf des Timeouts wird der Ladevorgang nicht unterbrochen, obwohl in Register 262 (*FailSafe Current*) ein Strom von 0 A eingestellt ist. Dies hat zur Folge, dass bei einem Kommunikationsverlust der letzte Vorgabewert für den Ladestrom dauerhaft gültig bleibt. Dennoch wird dieses Timeout falls nötig vom SmartDog auf 60 s erhöht.

Standardmäßig können nur die RFID-Karten von Heidelberg verwendet werden. Damit andere Chips zulässig sind, muss im Webinterface die Einstellung *Configuration* → *General* → *Switch encryption of RFID card on and off* deaktiviert werden.

Nach einem Stromausfall muss der Ladevorgang erneut autorisiert werden!

Ladeleistung der Ladestation ist immer niedriger als die Vorgabe. Hierdurch werden bei dreiphasiger Ladung mit Vorgabe 16 A nur ca. 10 kW erreicht.

Implementierung

Ladestation vom Typ `connect.solar` wurde mit Firmware `4.1.0` und Protokoll-Version `2.0.2` getestet. Als *HW Variant* (Register 200) wird nur `0x0000` ausgegeben.

Wenn der Vorgabestrom bei dreiphasiger Ladung zu weit gesenkt wird (beim Zoe unter 8 A), gibt die Ladestation als Leistung 0 W, allerdings weiterhin einen hohen Strom pro Phase zurück (beim Zoe zwischen 6 oder 7 A). Andere Ladestationen zeigen das selbe Verhalten, deshalb wird bei der automatischen Erkennung auch die Leistung geprüft.

Als Ladefreigabe wird *Wallbox Ready for Charging* (Register 2020) ausgelesen. Dieses ist bei aktivierter Autorisierungspflicht `1`, wenn eine Freigabe erteilt wurde (RFID, App, Modbus) und `0`, wenn dies nicht der Fall ist. Bei deaktivierter Autorisierungspflicht ist dieses Register immer `1`. Das Register *Charging Permission* (2019) gibt aus, wie die Autorisierung erteilt wurde, allerdings ist dies immer `0`, wenn die Autorisierungspflicht deaktiviert ist.

Die Ladestation lässt nur eine aktive Modbus-Verbindung gleichzeitig zu. Es kann sich zwar ein zweiter Client verbinden, allerdings erhält dieser keine Antworten auf Anfragen.

Keba

Verfügbar für Überschussladung

Allgemein

Implementierung

Kostad

Verfügbar für Lastmanagement

Allgemein

Bei Ladestationen mit AC-Ladepunkt kann nur dynamisches Lastmanagement mit einem extra Stromzähler verwendet werden, da hier nicht ermittelt werden kann, welche Phasen zum Laden verwendet werden

Eine Ladestation kann mehrere Ladepunkte haben, die separat gesteuert werden können. Pro Ladepunkt wird eine Lastmanagement-Lizenz benötigt.

Implementierung

Es kann nur Ladeleistung vorgegeben werden, nicht der Ladestrom. Da unser System allerdings nur auf Stromvorgaben ausgelegt ist, muss dieser Wert in eine Leistung umgerechnet werden.

Hierbei wird angenommen, dass die Ladestation mit 230 V auf drei Phasen betrieben wird und ein durchschnittlicher $\cos(\varphi)=0,98$ anliegt. Damit diese Berechnung funktioniert, muss die Ladestation von allen drei Phasen gleichmäßig Strom beziehen. Dies kann allerdings nicht garantiert werden, wenn ein AC-Ladepunkt verbaut ist.

Es gibt auch keine Möglichkeit den gemessenen Strom der einzelnen Phasen auszulesen. Der Strom wird deshalb aus der Ladeleistung berechnet, ebenfalls unter den oben genannten Annahmen.

Die Zeitüberschreitung bei Kommunikationsverlust *muss* gesetzt werden! Standardmäßig ist hier 0 s eingestellt, was dazu führt, dass eine aktive Ladung unterbrochen wird, wenn der PowerDog bzw. SmartDog neustartet. Ein Fortsetzen dieser Ladung ist dann nur nach erneuter Freigabe möglich. Gültige Werte befinden sich im Bereich zwischen 10 s und 600 s.

Es gibt keine Möglichkeit die insgesamt geladene Energie auszulesen. Lediglich die während dem aktuellen Ladevorgang geladene Energie ist verfügbar.

Die in der Anleitung aufgeführten Modbus Registeradressen sind um 2 verschoben (Adresse 100 ist eigentlich 98).

Wallbe

Verfügbar für Überschussladen und Lastmanagement

Allgemein

Implementierung

Weidmüller

Verfügbar für Überschusssladung und Lastmanagement

Ladestrom kann nur in ganzen Ampere-Schritten vorgegeben werden

Allgemein

Damit der Ladestrom vorgegeben werden kann, muss die Ladestation auf *Satellite* gestellt und *Control Box* deaktiviert werden. Dies wird automatisch vom PowerDog bzw. SmartDog erledigt und bedeutet, dass Einstellungen, die hierzu über das Webinterface vorgenommen werden, immer überschrieben werden.

Nach einem Stromausfall muss die Ladung erneut freigegeben werden.

Standard-Zugangsdaten für das Webinterface:

- Benutzername:
- Passwort:

Implementierung

Bei Kommunikationsverlust wird die aktuelle Ladung unterbrochen, deshalb muss das Modbus Register (Timeout des Slaves) andauernd beschrieben werden. Der Wert dieses Registers zählt rückwärts und wird in Millisekunden angegeben. Sobald 0 erreicht wird, wird die aktuelle Ladung unterbrochen.

Für eine Phasenumschaltung muss nur für einphasig oder für dreiphasig in das Modbus Register geschrieben werden. Ladestation pausiert die Ladung dann automatisch, schaltet Phasen um und setzt Ladung wieder fort.

Der Ladestrom kann auf 0 A reduziert werden und die aktuelle Ladung wird pausiert (Status 66). Hierbei bleibt die Ladefreigabe aktiv und die Ladung kann durch Erhöhung der Stromvorgabe auf mindestens 6 A wieder fortgesetzt werden.

Die Ladestation besitzt die Modbus UnitID .

Messwerte für Strom, Leistung, Leistungsfaktor ($\cos(\varphi)$), Frequenz und Energie werden jeweils mit drei Nachkommastellen als Ganzzahl angegeben.

Die Byte-Reihenfolge der Modbus Daten ist *middle little endian*.

Das Modbus REgister für die Firmware-Version beinhaltet einen etwas seltsamen Ascii-String: "022091501EM1". Das Webinterface zeigt folgendes an: "SW-Ver.: 01.00.10".

Die Modbus Register für die Seriennummer (830 bzw. 870) enthalten nicht die Seriennummer, die im Webinterface angezeigt wird. In Register 830 steht der Ascii-String "2904740000_2" und in Register 870 die Rohdaten 0x000000000000000000000000383235373232, was einem Ascii-String von "287522" entspricht, wenn die führenden Nullen weggelassen werden. Als *P/N* bzw. *Article Number* wird "2875220000" und als *Seriennummer* wird "AWN722EM1100001" angegeben.

Bei zu geringer Ladestromvorgabe kann es sein, dass die Ladestation auf jeder Phase zwar einen Ladestrom von über 6 A misst, allerdings eine Ladeleistung von ca. 10 W angibt. Deshalb muss bei ermittlung des minimalen Ladestroms geprüft werden, ob Leistung zu gemessenem Strom passt.

Heidelberg Energy Control

Verfügbar für Überschussladung und Lastmanagement

L und N dürfen bei einphasigem Anschluss nicht vertauscht werden! Die Kommunikation mit der Ladestation funktioniert zwar einwandfrei, allerdings zeigt diese dann immer den Fehler *Kommunikationsstörung Modbus* (LED 6x weiß, Pause, 3x blau)

Allgemein

Im Auslieferungszustand ist der maximale Ladestrom auf 6 A begrenzt und muss erst durch Einstellen des Drehschalters S1 erhöht werden, andernfalls kann der Ladestrom nicht geregelt werden (dies ist in der Anleitung der Ladestation beschrieben).

Ladestationen der *Energy Control*-Serie können nur über Modbus RTU gesteuert werden. hierfür wird der SmartDog an den IN-Kontakten A und B der ersten Ladestation verbunden (A auf A und B auf B). Weitere Ladestationen können durch verbinden von OUT und IN angeschlossen werden. Bei der letzten Ladestation muss der Abschlusswiderstand aktiviert werden (DIP-Schalter S6/2).

Im Auslieferungszustand besitzen die Ladestationen keine Bus-Adresse. Diese muss erst mit den DIP-Schaltern S4 für die Adressen 1-15 bzw. S2/4 festgelegt werden. Dies ist genauer in der Anleitung für *Externes Lastmanagement* beschrieben.

Die Ladestation muss auf *Slave* gestellt werden (DIP-Schalter S5/4).

Insgesamt wurde mit folgenden Einstellungen getestet:

Schalter	Einstellung	Bedeutung
S1	9	max. Ladestrom 16 A
S2	AUS/AUS/AUS/AUS	Bus-Adresse 16 DEAKTIVIERT
S3	0	min. Ladestrom 6 A
S4	AUS/AUS/AUS/EIN	Bus-Adresse 1
S5	AUS/AUS/AUS/AUS	Slave (Follower)
S6	AUS/EIN/AUS/AUS	Abschlusswiderstand AKTIVIERT

Mehrphasiges Laden ist bei automatischer Erkennung nur mit min. 8 A möglich.

Im Auslieferungszustand besitzt die Ladestation einen WatchDog für die Modbus-Kommunikation mit einem Timeout von 15 s (Register 257). Da dieser Wert etwas kurz ist und so schon beim Speichern der Einstellungen des SmartDogs ein Verbindungsverlust erkannt und ggfs. die Ladung unterbrochen wird, wird dieser Wert vom SmartDog auf min. 60 s erhöht. Ist dies nicht gewünscht, so kann das Timeout manuell auf einen höheren Wert gesetzt oder durch den Wert 0 deaktiviert werden.

Implementierung

Kommunikations-Einstellungen:

- Baudrate: 19200
- Parität: Gerade
- Datenbits: 8
- Stopbits: 1

Ladestation vom Typ **Energy Control** wurde mit Protokoll-Version **1.0.8** getestet. Die Firmware-Version kann nicht ausgelesen werden. Als *HW Variant* (Register 200) wird **0x0080** ausgegeben. Die *Application Software Revision* entspricht **4987**.

Die Register für die spannung können zwar ausgelesen werden, allerdings werden hier keine sinnvollen Werte ausgegeben. Es war Phase L1 angeschlossen, aber die Register gaben nur aus L1: 1 V, L2: 8 V und L3: 8 V. Aus diesem Grund wird bei der Suche auch das Register für den maximalen Ladestrom geprüft (gültiger Wertebereich: 6-16 A).

Bei der automatischen Fahrzeugerkennung kann bei mehrphasigem Laden der Strom nicht unter 8 A geregelt werden, da nicht erkannt werden kann, ob das Auto wirklich korrekt lädt. Beim Zoe führt ein dreiphasiges Laden mit 6 A zu einer ausgelesenen Ladeleistung von ca. 4200 VA. Problem ist, dass nur die Scheinleistung ausgegeben wird und diese unter 8 A nur aus Blindleistung besteht. Dies wurde mit einem CarloGavazzi EM530 überprüft. Der Zähler zeigt dann die selbe Scheinleistung wie die Ladestation, allerdings eine Wirkleistung von nur ca. 30 W.

Revision #17

Created 24 October 2024 14:46:45 by Philipp Kreutzer

Updated 25 October 2024 11:13:11 by Philipp Kreutzer