

Application Note für die ACU zur Umsetzung der VDE-AR-N 4100

Mit der ACU-Firmware 2.13 werden die Anforderungen der VDE-AR-N 4100 für Ladestationen Smart T erfüllt. Die VDE-AR-N 4100 beschreibt einerseits eine Symmetrieeinrichtung, die am Netzübergabepunkt eine Schiefast von > 20 A verhindern soll. Diese Anforderung wird von der ACU über eine (de-)aktivierbare Softwarefunktion realisiert. Über einen externen Schalteingang kann der Stromnetzbetreiber den Ladestrom der Ladestation beeinflussen.

1 Symmetrieeinrichtung

Die Symmetrieeinrichtung der ACU begrenzt die Schiefast zwischen den einzelnen Phasen auf einen konfigurierbaren Wert. Falls dieser Wert überschritten wird, werden die Ladepunkte, welche die Schiefast verursachen, heruntergeregelt, sodass die gewünschte Obergrenze wieder eingehalten wird.

1.1 Konfigurieren der Symmetrieeinrichtung

Die Symmetrieeinrichtung kann in den ACU-Einstellungen unter dem Reiter „Lastmanagement“ konfiguriert werden.

ACU - Administration

Systeminformationen Einstellungen Lokaler Zähler **Lastmanagement**

Lastmanagement verwenden¹:

max. Netzanschluss-Strom(HT) (0A..512A):

reduzierter Netzanschluss-Strom(NT) (0A..512A):

Mindestladestrom (6A..32A):

Ladeende detektieren²:

Zusatzfunktionen für maximal zwei Ladepunkte

Symmetrieeinrichtung aktivieren³:

maximale Schiefast (6A..32A):

Netzbetreiber Schalteingang aktivieren⁴:

Funktion des Schalteingangs:

¹OCPP-SmartCharging ist nur nutzbar, wenn OCPP 1.6j als Backend-Protokoll genutzt wird. Die "Ladeende detektieren"-Funktion, sowie die "VIP"-Funktion sind außer Kraft gesetzt, sobald OCPP-SmartCharging genutzt wird.

²Diese Funktion ist nur aktiv, wenn die Zähler aller SCUs aktiviert sind.

³Diese Funktion ist nur bei maximal zwei angeschlossenen SCUs mit Firmware-Version >=1081 und (EMH E-MOC) Zähler konfigurierbar.
Bei mehr als zwei angelernten SCUs ist die Funktion deaktiviert.
Die Symmetrieeinrichtung (Schiefasterkennung) ist eine Anforderung aus der VDE AR N 4100.
In Deutschland darf eine Unsymmetrie von 20A nicht überschritten werden.

⁴Der Schalteingang ist nur in der Ladestation Smart T verfügbar.
Die Ansteuerung erfolgt über das CLS Modul eines Smart Meter Gateway.
Bei älteren Ladesystemen ist eine Hardware Nachrüstung erforderlich.

Die Funktionen stehen nur zur Verfügung, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Maximal zwei Ladepunkte sind in der ACU angelernt.
- Die SCUs verwenden die Softwareversion 1081 oder höher.
- Alle Ladepunkte haben einen „EMH EMOC“ Zähler eingebaut und die entsprechende Einstellung als „Meter Type“ gesetzt.

Werden während des laufenden Betriebs weitere Ladepunkte angelernt oder Einstellungen angepasst, sodass die oben genannten Bedingungen nicht mehr erfüllt sind, wird die Symmetrieeinrichtung automatisch deaktiviert. Wenn die Bedingungen wieder erfüllt sind, muss sie erneut aktiviert werden.

Die maximal zulässige Schiefast kann an gleicher Stelle in der Weboberfläche angepasst werden. Eine Grenze zwischen 6 A und 32 A ist zulässig.



Die VDE-AR-N 4100 schreibt 20 A als maximale Schiefast vor.

1.2 Funktion der Symmetrieeinrichtung

Um eine unzulässig große Schiefast zu erkennen, wird bei aktivierter Symmetrieeinrichtung permanent die Ladeleistung pro Phase auf jedem aktiven Ladepunkt überwacht. Falls die durchschnittlichen Ladeleistungen der letzten 30 Sekunden größer als die konfigurierte Obergrenze ist, greift die Symmetrieeinrichtung ein und begrenzt den Strom der Ladepunkte, welche die Schiefast verursachen.

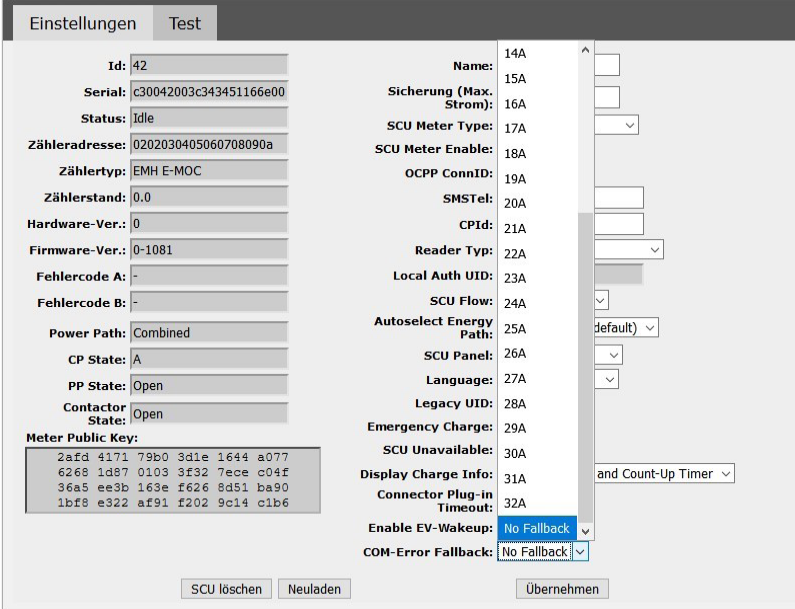
Falls nach einem Schiefast-bedingten Herunterregeln die Phasenleistungen eines oder mehrerer Autos sinken, z. B. weil der Akku eines Autos voll ist, wird regelmäßig überprüft, ob es möglich ist, anderen Ladepunkten wieder mehr Strom zuzuteilen, ohne dass die maximal zulässige Schiefast überschritten wird. Dies geschieht nur, wenn die Fahrzeuge an den hochzuregelnden Ladepunkten die Stromvorgabe annähernd ausnutzen (mindestens zu 90%).

1.3 Zusammenspiel der Symmetrieeinrichtung mit lokalem Lastmanagement & OCPP SmartCharging

Falls das lokale Lastmanagement oder OCPP SmartCharging aktiviert sind, werden bei der Berechnung der Ströme durch die Symmetrieeinrichtung die maximal erlaubten Gesamtströme und individuelle Ladepunktströme beachtet und nicht überschritten.

1.4 Einhaltung der maximal zulässigen Schiefast bei Ausfall der ACU / der Busverbindung

Die VDE-AR-N 4100 sieht vor, dass eine Sicherheitseinrichtung existiert, die sicherstellt, dass die maximal zulässige Schiefast ebenfalls nicht überschritten wird, wenn die Symmetrieeinrichtung ausfällt. Im ACU-SCU-System ist die ACU zuständig für die Realisierung der Symmetrieeinrichtung. Wenn die Kommunikation zu den angeschlossenen SCUs ausfällt, so müssen die SCUs sicherstellen können, dass die maximal zulässige Schiefast im System nicht überschritten wird. Dies ist möglich, indem ein „COM-Error Fallback“-Strom in den SCU-Einstellungen für jeden Ladepunkt eingestellt wird.



The screenshot shows a configuration window for an SCU. It is divided into two main sections: 'Einstellungen' (Settings) on the left and a list of parameters on the right. The 'Einstellungen' section includes fields for Id (42), Serial (c30042003c343451166e00), Status (Idle), Zähleradresse (0202030405060708090a), Zählertyp (EMH E-MOC), Zählerstand (0.0), Hardware-Ver. (0), Firmware-Ver. (0-1081), Fehlercode A and B (-), Power Path (Combined), CP State (A), PP State (Open), and Contactor State (Open). Below these is a 'Meter Public Key' section with a grid of hexadecimal values. The right section lists parameters from 14A to 32A, including Name, Sicherung (Max. Strom), SCU Meter Type, SCU Meter Enable, OCPP ConnID, SMSTel, CPID, Reader Typ, Local Auth UID, SCU Flow, Autoselect Energy Path (set to 'default'), SCU Panel, Language, Legacy UID, Emergency Charge, SCU Unavailable, Display Charge Info, Connector Plug-in Timeout, Enable EV-Wakeup (set to 'No Fallback'), and COM-Error Fallback (set to 'No Fallback'). At the bottom are buttons for 'SCU löschen', 'Neuladen', and 'Übernehmen'.

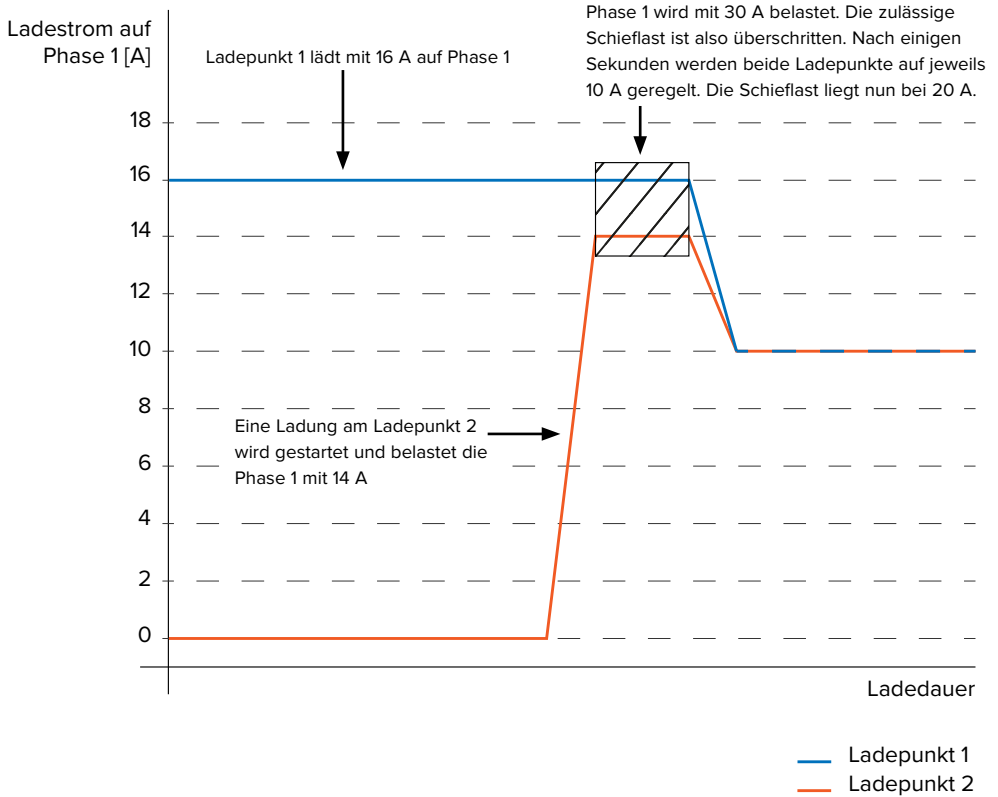
Dieser „Fallback-Strom“ wird von der SCU als Maximalstrom gesetzt, wenn die Kommunikation zur ACU ausfällt. Bei zwei angeschlossenen SCUs und einer maximalen Schiefast von 20 A, muss also jeweils 10 A eingestellt werden. Bei einem Ausfall der ACU regeln die SCUs dann automatisch auf diesen Wert, sodass die maximale Schiefast nicht überschritten wird.

1.5 Sonstige Hinweise zur Symmetrieeinrichtung

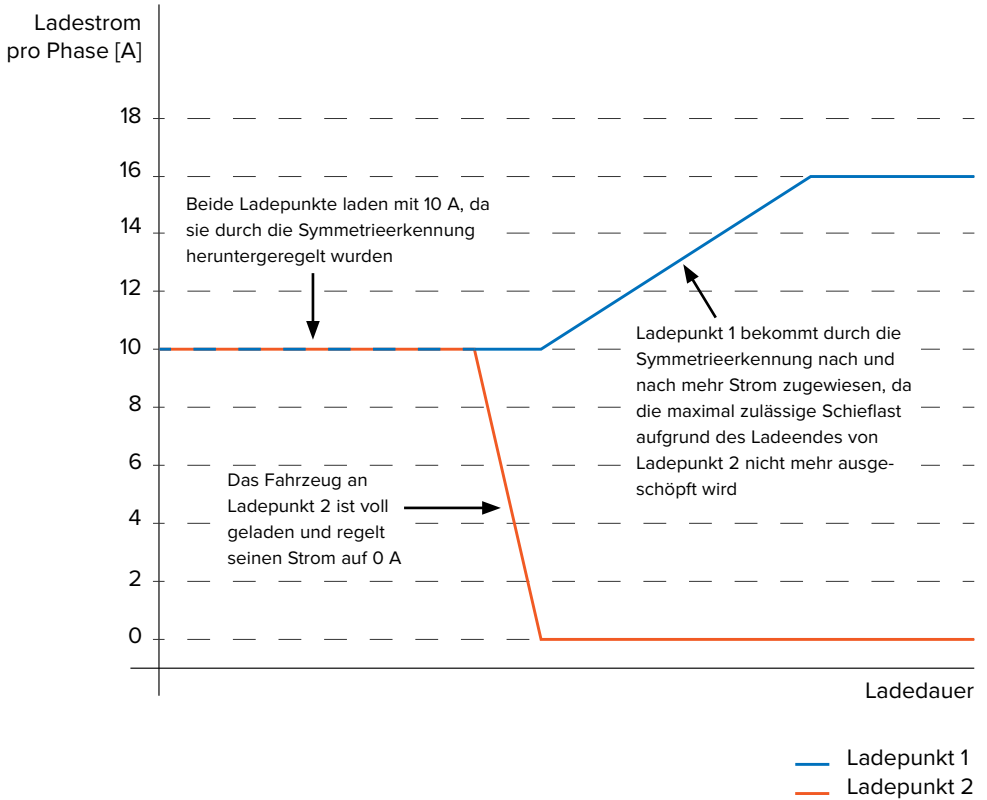
- Falls aufgrund von zu großer Schiefast, und daraufhin erfolgtem Runterregeln, der Mindeststrom eines Ladepunktes unterschritten werden muss, so muss der Ladepunkt die Ladung pausieren. Hier ist immer derjenige Ladepunkt betroffen, der zuletzt die Ladung begonnen hat.
- Falls an einem Ladepunkt über SCHUKO® geladen wird, so kann der Ladestrom nicht geregelt werden. Bei den Berechnungen der Symmetrieeinrichtung muss immer von einem Ladestrom von 13 A ausgegangen werden.

1.6 Beispiele Symmetrieeinrichtung

Beispiel 1: Herunterregeln durch Symmetrieeerkennung - Zwei Fahrzeuge laden einphasig auf Phase 1



Beispiel 2: Hochregeln durch Symmetrieeerkennung - Zwei Fahrzeuge laden einphasig auf Phase 1



2 Schalteingang für den Netzbetreiber (nur ACU v4)

Der Schalteingang für den Netzbetreiber wird über den digitalen Eingang „IN1“ realisiert. Damit dieser Eingang von der ACU abgefragt wird, muss die entsprechende Funktion in den ACU-Einstellungen unter dem Reiter „Lastmanagement“ konfiguriert werden:

ACU - Administration

Systeminformationen
Einstellungen
Lokaler Zähler
Lastmanagement

Lastmanagement verwenden¹: lokales Lastmanagement ▾

max. Netzanschluss-Strom(HT) (0A..512A): 64

reduzierter Netzanschluss-Strom(NT) (0A..512A): 32

Mindestladestrom (6A..32A): 6

Ladeende detektieren²:

Zusatzfunktionen für maximal zwei Ladepunkte

Symmetrieeinrichtung aktivieren³:

maximale Schiefast (6A..32A): 20

Netzbetreiber Schalteingang aktivieren⁴:

Funktion des Schalteingangs: Ladungen pausieren ▾

¹OCPP-SmartCharging ist nur nutzbar, wenn OCPP 1.6j als Backend-Protokoll genutzt wird. Die "Ladeende detektieren"-Funktion, sowie die "VIP"-Funktion sind außer Kraft gesetzt, sobald OCPP-SmartCharging genutzt wird.

²Diese Funktion ist nur aktiv, wenn die Zähler aller SCUs aktiviert sind.

³Diese Funktion ist nur bei maximal zwei angeschlossenen SCUs mit Firmware-Version >=1081 und (EMH E-MOC) Zähler konfigurierbar.
Bei mehr als zwei angelernten SCUs ist die Funktion deaktiviert.
Die Symmetrieeinrichtung (Schiefasterkennung) ist eine Anforderung aus der VDE AR N 4100.
In Deutschland darf eine Unsymmetrie von 20A nicht überschritten werden.

⁴Der Schalteingang ist nur in der Ladestation Smart T verfügbar.
Die Ansteuerung erfolgt über das CLS Modul eines Smart Meter Gateway.
Bei älteren Ladesystemen ist eine Hardware Nachrüstung erforderlich.

Des Weiteren kann hier gewählt werden, auf welchen Strom die ACU das Gesamtsystem begrenzen soll, sobald der Eingang beschaltet wird. Hier kann zwischen 0 A (Ladung pausieren), sowie 6 A bis 63 A gewählt werden.