

Wien, Aarau, Prag im Mai 2021

Verbändeleitlinie

Es vereinbaren

- Oesterreichs E-Wirtschaft, Brahmplatz 3, 1040 Wien, www.oesterreichsenergie.at
- Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE, Hintere Bahnhofstrasse 10, 5000 Aarau, Schweiz, www.strom.ch
- ČEZ Distribuce, a. s., Vyskočilova 1461/2A, 140 00 Prague, Czech Republic, www.cezdistribuce.cz

gemeinsame

Anforderungen für die Ansteuerbarkeit von Ladestellen der Elektromobilität mittels eines Netzbetreiberschaltkontaktes (gültig ab 01-01-2022).

in ihren nationalen Regelwerken einzuführen.

1 Einleitung

Die dynamische Zunahme der Elektromobilität erfordert in Hochlastzeiten leistungsreduzierende Eingriffe durch den Verteilernetzbetreiber (VNB).

Zur Herstellung einer standardisierten Ansteuerbarkeit von Ladestellen der Elektromobilität (CD-Charging Device) mittels eines Netzbetreiberschaltkontaktes werden nachfolgend beschriebene Anforderungen festgelegt.

2 Funktionsbeschreibung

Dieses Dokument beschreibt eine standardisierte Ansteuerbarkeit von Ladestellen der Elektromobilität mittels einer drahtgeführten Kommunikationsstrecke zu einer Signalquelle des Netzbetreibers.

3 Anwendungsbereich

Die Anforderungen richten sich an fest montierte und mobile AC und DC Ladestellen ab vom Netz bezogenem Scheinleistungsbemessungswert $S_r \geq 3,68$ kVA.

Die auf den Strom bezogenen Anforderungen von AC-Ladestellen (z.B. Bemessungsstrom I_r) beziehen sich in diesem Dokument sinngemäß auch auf die daraus resultierende Leistung – dies auch bei DC-Ladestellen.

4 Steuerkreis und Versorgungsspannung

Die Ansteuerung von CD beim Ladevorgang wird durch einen mit Schutzkleinspannung (PELV) belegten Schaltkontakt für den Netzbetreiber (VNB) umgesetzt.

Die Abfrage des potenzialfreien VNB-Kontaktes S1 über den drahtgeführten Steuerkreis erfolgt über das CD. Dabei muss die Signalübertragung über wenigstens 50 m Leitungslänge ohne Koppelrelais mit einer Steuerleitung CAT.7 AWG 23 über ein Adernpaar funktionieren.

In gewissen Fällen kann z.B. wegen der VNB-Steuergerätetechnologie kundenseitig der Einbau eines Koppelrelais notwendig sein.

Der Grund für die Anwendung eines CAT.7 Steuerkabels ist die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und die Vorbereitung der Kommunikationsstrecke für eine spätere Eignung bei einer netzwerkfähigen Schnittstelle.

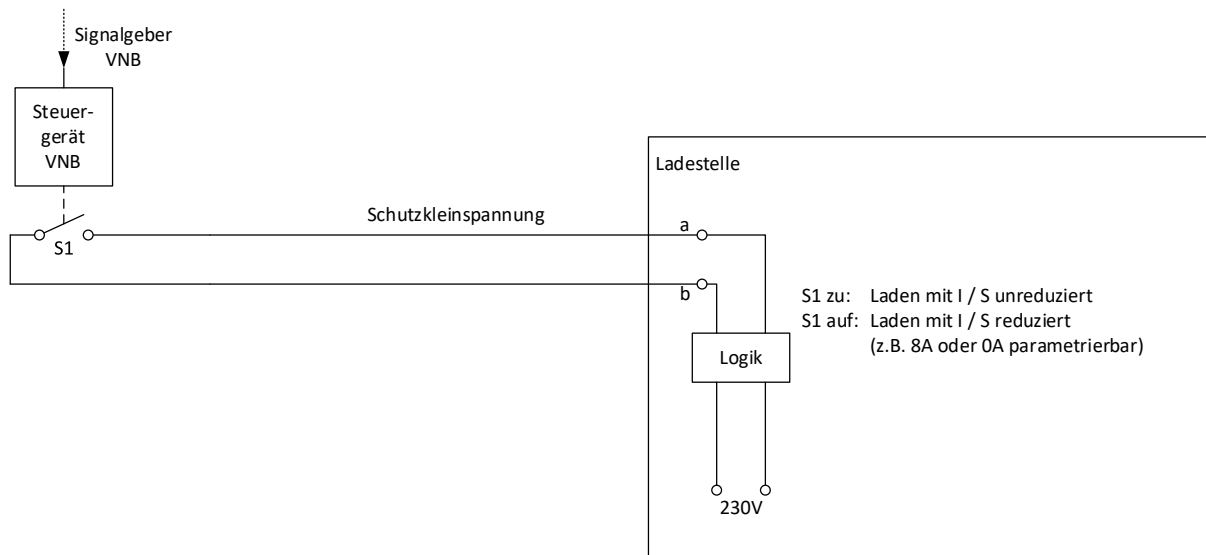


Abbildung 1 Steuerkreis

5 Ladestrombeeinflussung

Der VNB beeinflusst mit der Schalterstellung seines Steuergerätes die Ladestromaufnahme der CD.

Dabei ist die Festlegung eines reduzierten Ladestromes I_{red} und eines maximal eingestellten (und dann unreduzierten) Ladestromes I_{unred} durch den VNB erforderlich.

I_{red} (bzw. analog P_{red}) in CD eingestellter reduzierter Strom (0 A oder ≤ 8 A, z.B. 6 A)

I_{unred} (bzw. analog P_{unred}) in CD – Wert gemäß Zusage VNB - mindestens 8 A und 16 A müssen einstellbar sein, auch für eine stärkere CD mit $I_r = 32$ A.

| Beispiel 1 | Beispiel 2 | Beispiel 3 | Beispiel 4 |
|--------------|--------------|-------------|--------------|
| S1 ein: 16 A | S1 ein: 16 A | S1 ein: 8 A | S1 ein: 32 A |
| S1 aus: 8 A | S1 aus: 0 A | S1 aus: 0 A | S1 aus: 8 A |

Tabelle 1 Beispiele zur Ladestrombeeinflussung

6 Anzahl der Netzbetreiber-Schaltkontakte

Die Mindestanforderung ist ein Kontakt. Dies ist für den derzeitigen Standardfall von Ladestellen ausreichend. Beispielsweise in der Schweiz gab es fallweise Vorgaben mit 2 Kontakten. Es werden zwei Kontakte empfohlen.

Anmerkung: Im Hinblick auf aktuelle Anforderungen wie Vehicle to Grid (V2G) werden schon derzeit auch mehr Kontakte verlangt. Für das Rückspeisen aus dem Fahrzeug sind beim derzeitigen Stand der Technik DC-Ladestellen Voraussetzung. Für diesen V2G-Betrieb gelten die Regelwerke der Länder für Erzeugungsanlagen. Hier ist die Schaltkontakthanforderung jeweils schon derzeit in den Regelwerken beschrieben (bis zu 4 Kontakte gefordert).

Alternativ dazu sehen viele Netzbetreiber in einer digitalen Schnittstelle (z.B. EEBUS) die nächste sinnvolle Entwicklungsstufe.

7 Zeitverhalten

7.1 Sprungantwort der AC Ladeeinrichtung bei Einstellung $I_{red} \geq 6 \text{ A}$:

Anstieg $I_{red} \rightarrow I_{unred}$ im Idealfall als lineare Rampe (bei Umsetzung in Schritten gilt ein Toleranzband von $\pm 5\% I_r$ ausgehend vom linearen Idealverlauf) mit $100\% \Delta I / \text{min}$ mit $\Delta I = I_{unred} - I_{red}$

Abfall $I_{unred} \rightarrow I_{red}$ ebenfalls mit $100\% \Delta I / \text{min}$ analog.

Reaktionszeit: Rampe startet unverzüglich – max. Zeitverzögerung 5 s.

PWM-Signal.....Pulsweitenmodulationssignal zwischen Ladestelle und E-Fahrzeug

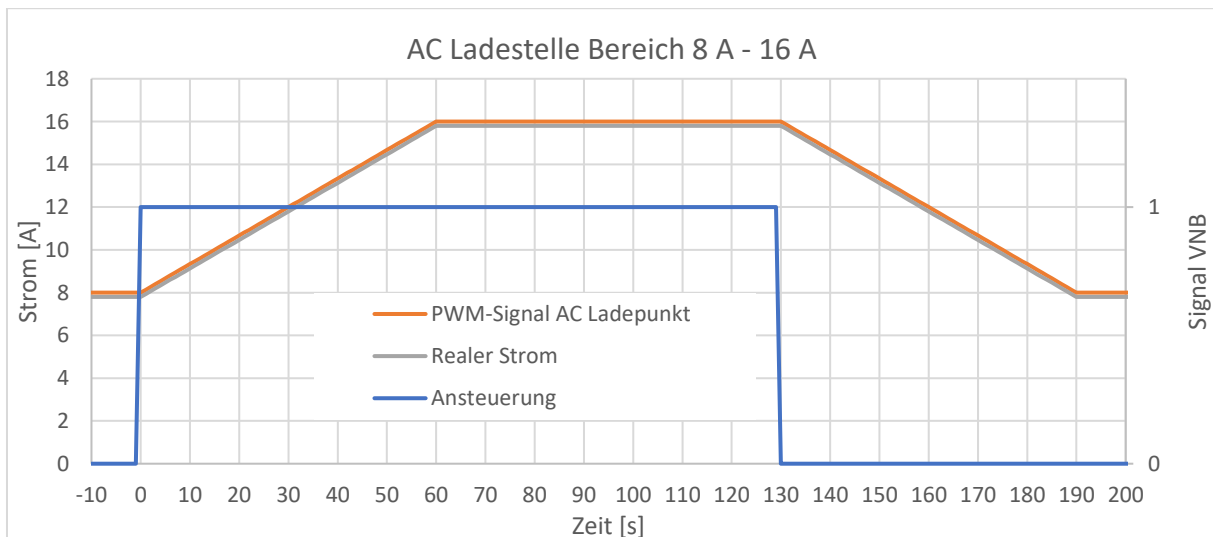


Diagramm 1: Verhalten AC-Ladestelle im Bereich zwischen 8 A und 16 A

7.2 Sprungantwort der AC Ladeeinrichtung bei Einstellung $I_{red} = 0$ A

Ablauf $I_{red} \rightarrow I_{unred}$: Startwert 6 A nach 10 s. Nachdem der Ladevorgang begonnen hat (Ladestrom > 4 A oder Status C (CP-PE = 880 Ω)) – Stromanstiegsrampe von 100 % ΔI / min mit $\Delta I = I_{unred} - 6$ A als lineare Rampe (oder in Schritten mit einem Toleranzband $\pm 5\%$ I_r vom linearen Idealverlauf).

Wenn das E-Fahrzeug 300 s nach Freigabe den Ladevorgang nicht begonnen hat, darf CD den Vorgang ohne Rampe beginnen.

Abfall $I_{unred} \rightarrow I_{red}$ ebenfalls mit 100 % ΔI / min analog.

Reaktionszeit: Rampe startet unverzüglich – max. Zeitverzögerung 5 s

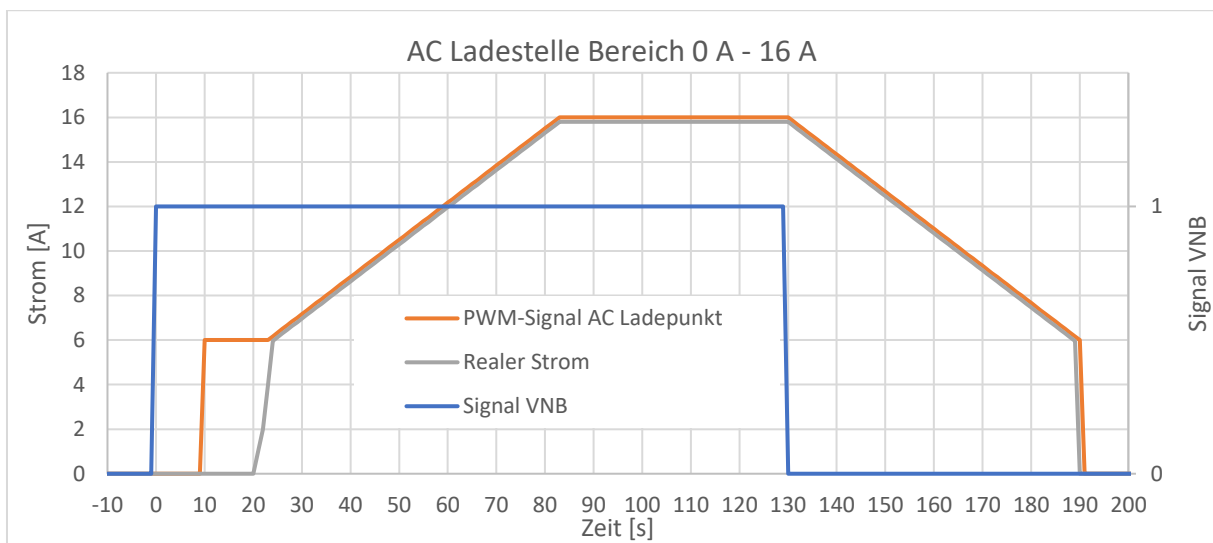


Diagramm 2: Verhalten AC-Ladestelle im Bereich zwischen 0 A und 16 A

7.3 Toleranzbänder bei AC Ladestromänderungen

Sowohl beim Erhöhen, als auch beim Reduzieren der Ladeleistung sind bezogen auf den Bemessungsstrom $\pm 5\%$ I_r zulässig. Die Einrechnung einer zeitlichen Verzögerung von 5 s erweitert den Toleranzbereich während der Leistungsänderung zusätzlich.

Das Toleranzband bezieht sich auf das PWM-Signal und nicht auf den fahrzeugabhängigen realen Strom.

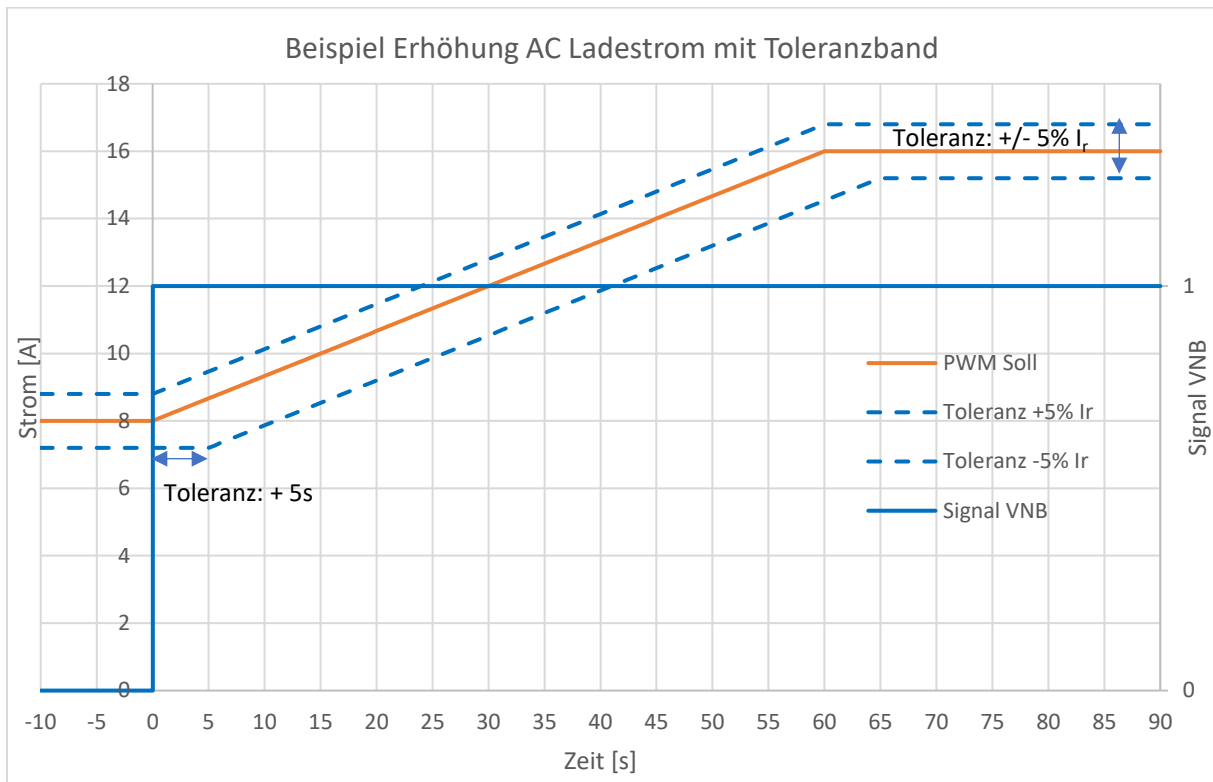


Diagramm 3: Toleranz AC-Ladestelle (Beispiel)

7.4 Sprungantwort der DC Ladeeinrichtung bei $P_{red} = 0\% P_{unred}$

Anstieg $P_{red} \rightarrow P_{unred}$ als lineare Rampe mit einem Toleranzband $\pm 5\% S_r$
 mit $100\% \Delta P / \text{min}$ mit $\Delta P = P_{unred} - P_{red}$

Abfall $P_{unred} \rightarrow P_{red}$ mit $100\% \Delta P / \text{min}$ analog.

Reaktionszeit: Rampe startet unverzüglich – max. Zeitverzögerung 5 s

Leistungsmessung AC- und DC-seitig zulässig

P_{red} einstellbar wenigstens auf $0\% P_r$, $50\% P_r$ oder stufenlos

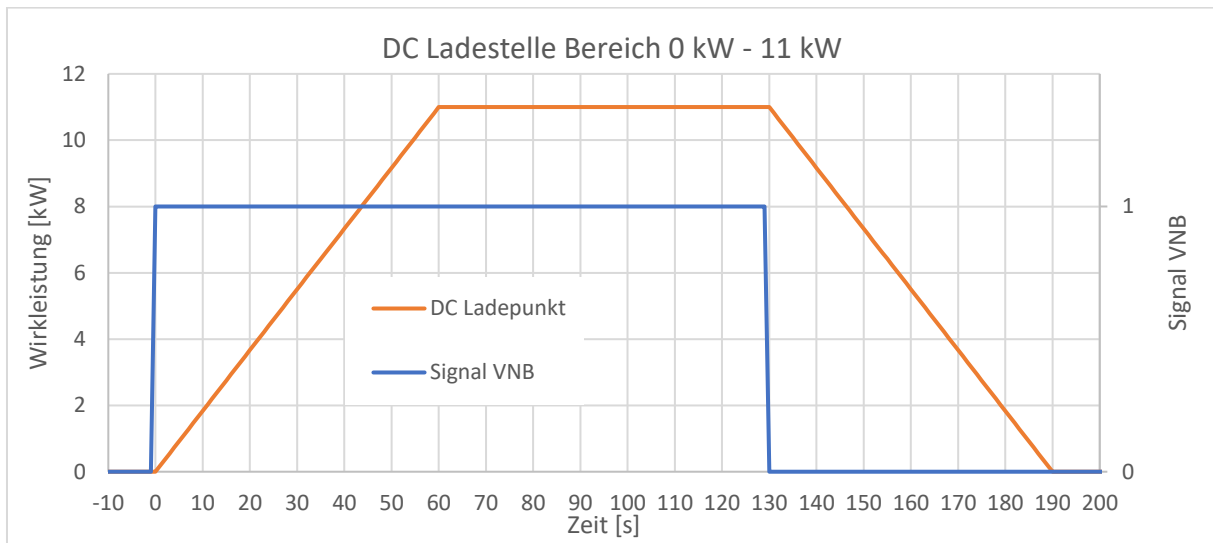


Diagramm 7-1 Verhalten DC-Ladestelle im Bereich zwischen 0 kW und 11 kW

7.5 Toleranzbänder bei DC Ladeleistungsänderungen

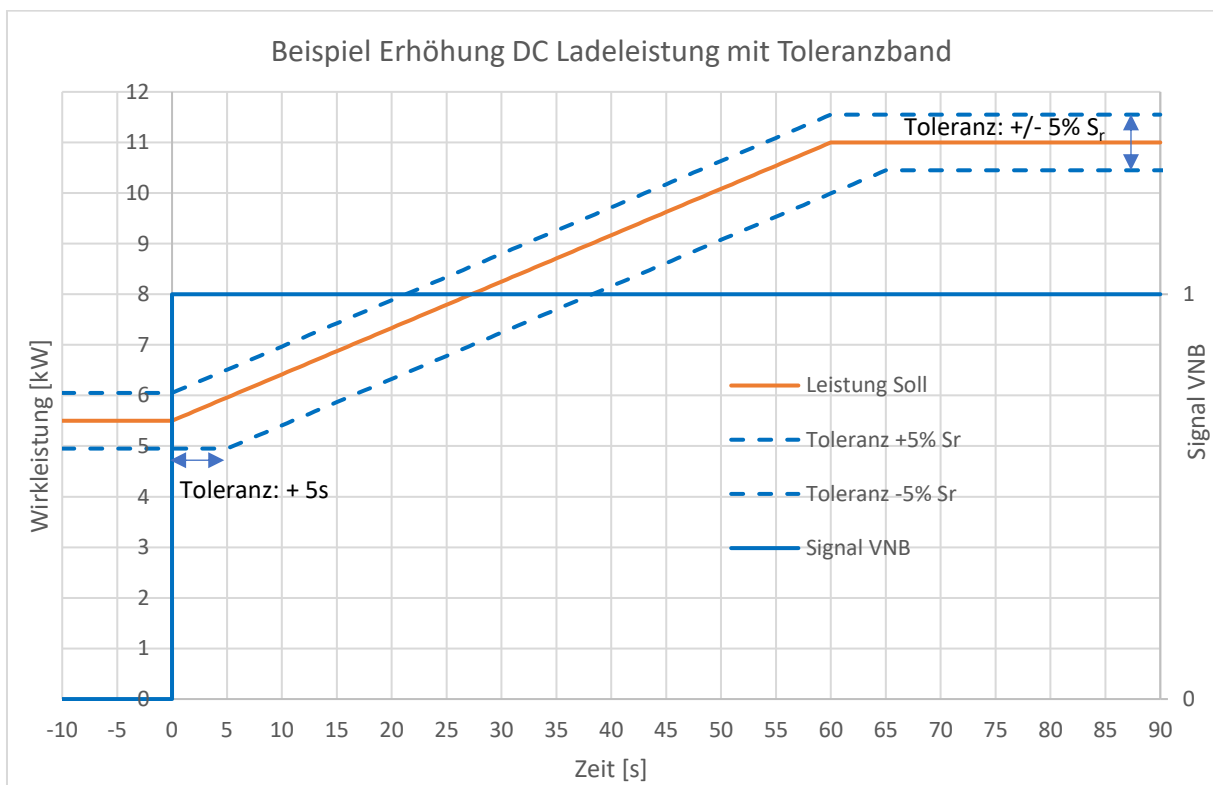


Diagramm 7-2 Toleranz DC-Ladestelle (Beispiel)

Sowohl beim Erhöhen, als auch beim Reduzieren der Ladeleistung sind bezogen auf die Bemessungsscheinleistung $\pm 5\% S_r$ zulässig. Die Einrechnung einer zeitlichen Verzögerung von 5 s erweitert den Toleranzbereich während der Leistungsänderung zusätzlich.

8 Weitere Anforderungen

Analog zu den Entwicklungen bei PV-Wechselrichtern werden bei Ladestellen netzdienliche Funktionen eingeführt. Technische Lösungen dieser PV-Geräte können auch für CD beispielgebend sein.

8.1 Statusanzeige Betriebszustand Ladestelle

Für den Betreiber der CD ist eine leicht verständliche Statusanzeige zu realisieren, ob der Modus I_{red} / P_{red} aktiv ist. Ideal ist eine Anzeige mit LED oder direkt am Gerätedisplay (ohne weitere Hilfsfunktionen). Bevorzugt sollte z.B. eine LED-Anzeige in grün den unreduzierten Betriebsmodus anzeigen. Alternativ möglich ist auch eine Smart-Phone-App des CD-Herstellers oder eine Schnittstelle zum Home Energy Management System (HEMS).

8.2 Symmetrieanforderungen

Die Unsymmetrie ist mit 3-phasiger Detektion zu überwachen. Bei nicht 3 phasigem symmetrischem Betrieb erfolgt eine Strombegrenzung des/der speisenden Leiter(s) auf 16 A.

8.3 Unterspannungsauslösung (Pausieren)

Wenn in die CD-Spannung $u(t) < 0,85 * 230 \text{ V} = 195,5 \text{ V}$ ($t > 3 \text{ s}$) → Unterbrechung der Ladung (Pausieren) mit folgender Hysterese: $u(t) > 0,9 * 230 \text{ V} = 207 \text{ V}$ ($t > 300 \text{ s} = 5 \text{ min}$). Während dieser Netzüberwachungszeit darf die Zuschaltbedingung nicht verletzt werden, sonst beginnt die Zeitzählung von vorne.

Anmerkung: Bei manchen Anlagen wird zwischen Netzbetreiber und Kunden eine von EN 50160 abweichende Spannungsqualität vereinbart (z.B. in schwachen Netzabschnitten oder in Netzausläufern). Dafür sollte in Abstimmung mit dem Netzbetreiber eine Parametrierung von Spannung (von 160 V-230 V) und Zeit (von 0 s-600 s) möglich sein.

8.4 Anfahrrampe nach Spannungsausfall (Versorgungsunterbrechung) oder Unterspannungsauslösung

Nach Wiedereinschaltung erfolgt ein Hochlauf mit einer Anfahrrampe von $10 \% P_r / \text{min}$ linear oder in Schritten von $10 \% P_r$ mit einem Toleranzband $\pm 5\% S_r$, bezogen auf den linearen Hochlauf.

Bei AC CD mit Stromregelung beträgt die Anfahrrampe $10 \% I_r / \text{min}$ mit einem Toleranzband $\pm 5\% I_r$. Ein Sprung von Null auf eine technische Minimalleistung (-strom) ist zulässig (z.B. 6 A als Startwert).

8.5 Parametereinstellung der Ladeeinrichtung

Im Auslieferungszustand ist die CD im Idealfall auf die Standardländereinstellung des betreffenden Landes, z.B. A oder CH oder CZ eingestellt. Alternativ ist dies gemäß einer Herstellerparametrieranleitung oder eine Auswahl der Ländereinstellung direkt am Gerät möglich.

Für A-CH-CZ wird eine Standardländereinstellung mit Einstelloptionen von den Netzbetreiberverbänden veröffentlicht.

8.6 Manipulationssicherheit

Die VNB-relevanten Einstellwerte dürfen nicht in der Benutzeroberfläche veränderbar sein (z.B. über Smartphone App, Webbrowser) Änderungen (nur durch Elektrofachpersonal) per Software sind nur mit ausreichendem Passwortschutz möglich.

Wenn die Einstellungen durch z.B. sog. dip-switches erfolgen, sind diese durch Abdeckungen zu schützen, die nur mit Werkzeugen (z.B. Schraubenzieher) entfernt werden können.

8.7 Dokumentation der Einstellparameter (organisatorisch)

Die Elektrofachkraft muss in der Lage sein, die Einstellparameter zu dokumentieren und auf Verlangen dem VNB übermitteln können.

8.8 Lademanagementsysteme

Funktional analog sind die Anforderungen auch in zentralen Lademanagementsystemen umzusetzen. Das lokale Laststeuerungssystem muss imstande sein, auf eine verfügbare Leistung zu drosseln, die dann auf die einzelnen Ladestationen aufgeteilt wird.

Oberer und unterer Strom-/Leistungswert werden zuvor mit dem Netzbetreiber vereinbart.