

simplee AG
Hr. Michi Keel
Im Wiesengrund 2
8335 Hittnau

| | |
|-------------------|------------------|
| Kunden-Nr. | . |
| Aktions-Nr. | . |
| Ihre Zeichen | Michi Keel |
| Unsere Zeichen | smu |
| Direktwahl | +41 44 956 11 74 |
| Datum | 8. Oktober 2019 |

Stellungnahme

Installation von Ladestationen für EV – mehrere Ladestationen mit gemeinsamer Speiseleitung

Besprechungen 20. Juni 2019 Electrosuisse, Fehraltorf
1. Juli 2019 und diverse Korrespondenz

| | | |
|------------|----------------|----------------|
| Teilnehmer | Michi Keel | simplee AG |
| | Josef Schmucki | Electrosuisse. |

Ausgangslage/ Fragen

Mit den Ladestationen easee Charge sollen «einfache» Installationen erstellt werden können und dabei die Anforderungen an die elektrische Sicherheit erfüllt werden.

Grundlagen

- SN 41100:2015 Niederspannungs-Installations-Norm (NIN)
insbesondere Kapitel 7.22 Stromversorgung von Elektrofahrzeugen
- Werkvorschriften Schweiz (TAB)

Asymetrie

Das Einhalten der Werkvorschriften betrifft in dem Kontext von Ladeinfrastruktur insbesondere die Anforderungen an die Symmetrie der Last. Unzulässige Asymmetrie wird durch das Lademanagement des Systems ausgeschlossen. Dazu sind in dieser Stellungnahme keine Aussagen enthalten.

Vorgesehene Installation

Für die elektrische Erschliessung werden mehrere Ladestationen easee Charge mit einer gemeinsamen Speiseleitung versorgt. Die gemeinsame Speiseleitung (b) wird mit einer Flachkabel-Installation (z.B. Woertz oder Wieland), in der Regel 5 x 16 mm² mit einer vorgeschalteten Überstrom-Schutzeinrichtung (a) mit einem Bemessungsauslösestrom ≤ 63 A geschützt. Diese

Leitung verläuft in der Regel horizontal, typischerweise an der Kopfseite der Parkplätze, welche die Ladestation enthalten. Die einzelnen Ladestationen werden über vertikale Leitungen ab der gemeinsamen Speiseleitung versorgt.

Bild 1 Prinzip gemeinsame horizontale Erschliessung und vertikale Speisung von Wallboxes

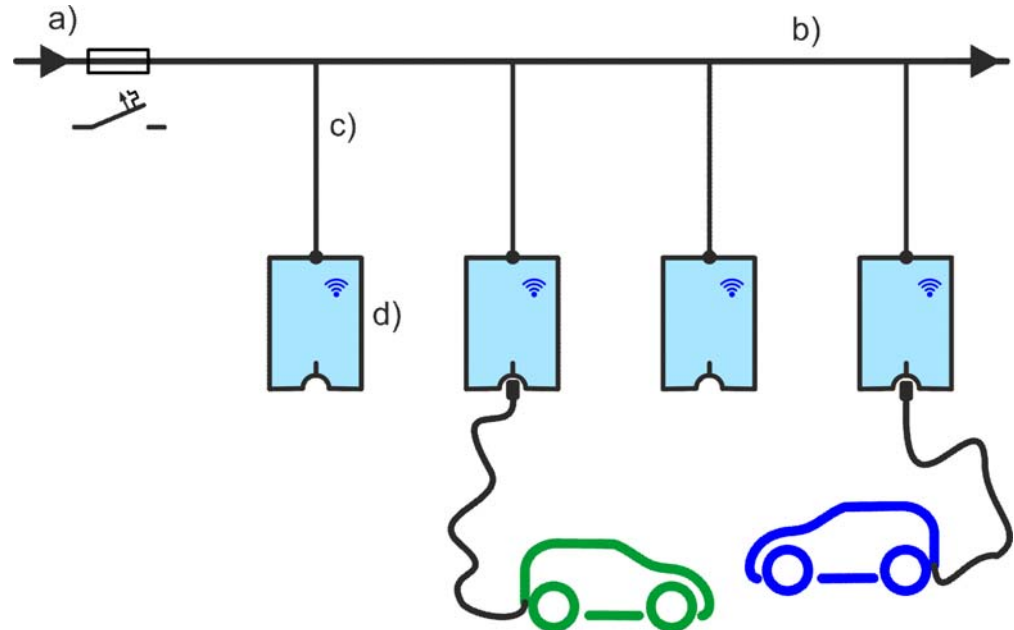


Bild 2 Prinzip Wallbox d) mit Überlast- und Fehlerstrom-Schutzeinrichtung



 Kommunikation via easeeTalk Funktechnologie

Schutz bei Überstrom

- gemeinsame (horizontale) Speiseleitung b)
Die gemeinsame Speiseleitung (b), in der Regel horizontal, wird durch die vorgeschaltete Überstrom-Schutzeinrichtung bei Überstrom und bei Kurzschluss geschützt.
- vertikale Leitungen c) zu den Ladestationen
Die vertikale Leitung c) zwischen der gemeinsamen Speiseleitung und den einzelnen Ladestationen wird so verlegt, dass das Risiko eines Kurzschlusses auf diesem Abschnitt auf ein Minimum reduziert wird (kurzschluss sichere Verlegung).
Diese Leitungsabschnitte werden bei Überlast durch die nachgeschaltete, in der Ladestation d) integrierte, Überlastschutzeinrichtung im Zuge der Leitung geschützt. Im Falle eines Kurzschlusses muss die Impedanz der Fehler Schleife so gering sein, dass die vorgeschaltete Überstrom-Schutzeinrichtung a) abschaltet bevor sich die Leitung gefährlich erwärmt. Gleichzeitig darf die zulässige Abschaltzeit gemäss Tabelle NIN 4.1.1.3.2.2.1 nicht überschritten werden.

Selektivität

Die Bestimmung NIN 7.22.5.3 fordert pro Ladestation eine Überstrom- und eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung.

Auf die Anordnung von Überstrom-Schutzeinrichtungen bei jeder Abzweigleitung von der gemeinsamen Speiseleitung zu den Ladestationen kann unter Voraussetzung verzichtet werden, falls (weil)

- der Schutz bei Überlast in jeder Ladestation integriert ist
- der Schutz bei Fehlerströmen in der Ladestation integriert ist bei AC $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$, bei DC $I_{\Delta n} \leq 6 \text{ mA}$
- der Schutz bei Kurzschluss:
 - a) zwischen Speiseleitung und Ladestation «praktisch» ausgeschlossen werden kann, bzw. auf minimales Risiko reduziert ist und
 - b) nach der Ladestation (im Ladekabel zwischen Station und Auto) gegeben ist, weil ein Kurzschluss im Ladekabel und/oder dem Elektrofahrzeug nur zwischen aktiven Leitern, ohne dass der PE-Leiter «mitbeteiligt» ist, sehr unwahrscheinlich scheint. Ist der PE-Leiter in den Fehlerstrom «eingeschlossen», wird der Fehler durch den in der Ladestation integrierten RCD abgeschaltet.

Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Fehler nach einer Ladestation die vorgeschaltete Überstrom-Schutzeinrichtung der gemeinsamen Speiseleitung zum Ansprechen bringt, ist klein. Durch das Abschalten der gesamten Anlage entsteht keine direkte Gefahr für die Benutzer. Das Ausfallen der Ladung der angeschlossenen Fahrzeuge unter diesen Voraussetzungen in Kauf genommen werden.

Die Anforderungen an den Überstromschutz und die erforderliche Selektivität sind auf zwei verschiedene Arten zu erreichen:

Variante 1: Vertikale Leitungen mit Cu 16mm² (empfohlen)

Die vertikalen Leitungen wird ebenfalls mit einem Cu 5x16 mm² Kabel verlegt. Die einheitlichen Querschnitte führen zu einem höheren Kurzschlussstrom sowie weniger Spannungsfall. Auf eine kurzschlussichere Verlegung kann entsprechend verzichtet werden und es wird keine explizite Kurzschlussstrom-Berechnung für die querschnittsreduzierten vertikalen Leitungen erforderlich, da Cu 5x16mm² für eine Strombelastbarkeit von 63 A ausgelegt ist.

Variante 2: Vertikale Leitungen mit Cu 10mm²

easee stellt in den «Herstellerangaben» Forderungen an die vertikalen Leitungen (c) zwischen der gemeinsamen Speiseleitung und den Ladestationen:

- Querschnitt Cu $\geq 10 \text{ mm}^2$ und Leitungslänge $\leq 3.0 \text{ m}$
- erhöhter mechanischer Schutz der Leitung, z. B. mit einem Alu-Rohr
- nicht über brennbare Gebäudeteile geführt

Bei dieser Variante muss nachgewiesen werden, dass der Kurzschlussstrom bei den Ladestationen ausreichend hoch ist, dass die vorgeschaltete Überstrom-Schutzeinrichtung 63 A in der geforderten Abschaltzeit abschaltet.

Fazit

Werden mehrere Ladestationen easee Charge über eine gemeinsame Leitung gespeist und dabei jedoch die Bedingungen in Bezug auf das Lademanagement (Einhalten der WV (TAB) in Bezug auf die Unsymmetrie) und den Schutz gegen elektrischen Schlag und auch den Schutz bei Überstrom wie oben beschrieben eingehalten, erfüllt die beschriebene Disposition der Installationen die Anforderungen an die elektrische Sicherheit.

Für Fragen und weitere Auskünfte zu dieser Stellungnahme oder sicherheitstechnische Beratungen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Electrosuisse



Josef Schmucki
Projektleiter Weiterbildung