



Normgerechte Prüfung von Ladeinfrastruktur für Elektrostraßenfahrzeuge und den dazugehörigen Teil der elektrischen Anlage

nach DIN EN 61851-1/22/23/24 (VDE 0122-1/2-2/2-3/2-4),
ISO 15118-1, DIN SPEC 70121, IEC 60364-6 / DIN VDE 0100-600,
EN 50110-1 / DIN VDE 0105-100

Normgerechte Prüfung von E- Ladekabeln
nach DIN VDE 0702 (EN50699)

GREEN SOLUTIONS | SMART ENERGY



Ladeinfrastruktur zuverlässig?



Elektroauto-News
.net

Elvah, ein Anbieter einer App für das Laden von Elektroautos, kritisiert den Zustand der europäischen Ladeinfrastruktur: Laut einer Auswertung zahlreicher Daten von Ladepunkten in **Deutschland sollen 5600 bis 7000 Ladesäulen dauerhaft nicht zuverlässig funktionieren**. Was bei insgesamt gut 70.000 Ladepunkten einen Anteil von gut acht bis zehn Prozent ausmacht.

Auch in den Nachbarländern bestehe Nachholbedarf in Sachen Zuverlässigkeit: Vor allem **Frankreich steche mit einer Ausfallrate von 20 Prozent negativ** hervor. Beste Chancen haben demnach E-Fahrer in Luxemburg, wo „nur“ fünf bis sieben Prozent der Ladepunkte nicht dauerhaft richtig funktionieren.

Juni 2022

Das Start-up Elvah misst die Zuverlässigkeit über das Feedback und das Ladeverhalten seiner Kunden und seine App, deren Daten das Unternehmen für diese Statistik ausgewertet hat. Die Zuverlässigkeit, die Beliebtheit und den Komfort eines Ladepunktes veranschaulicht Elvah in der App mit dem sogenannten Elvah-Score. Dabei wird auch registriert, wenn ein Ladepunkt beim Start des Ladevorgangs einen Fehler aufweist, oder wenn der Ladevorgang trotz mehrfacher Fehlversuche am Ende doch geklappt hat.

Laienbedienbare ortsfeste elektrische Anlagen



Prüfen der Ladeinfrastruktur

Ladepunkt



Ladekabel



E-Auto



Mess- / Prüfgeräte zum Prüfen der Ladeinfrastruktur

Ladepunkt



Ladekabel



E-Auto / -Busse



| AC |  |  |  |
|---------------|---|---|---|
| Connector |  |  |  |
| Vehicle inlet |  |  |  |
| Standard | SAE J1772/IEC 62196-2 Type 1 | IEC 62196-2 Type 2 | GB/T 20234.2 |
| Specification | AC 1-P 120 V/ 16 A (L 1) 240 V/ 80 A (L 2) | AC 1/3-P 480V 70 A (1-P)/63 A (3-P) | 220 V (1-P)/380 V (3-P) 70 A (1-P)/63 A (3-P) |

| | CHAdeMO (Global) | CCS 1 (US) | CCS 2 (EU) | GB/T (PRC) | TESLA (PROPRIETARY) |
|--|---|--|---|---|---|
| Connector |  |  |  |  |  |
| Vehicle Inlet |  |  |  |  |  |
|  IEC | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
|  IEEE | ✓ | ✓ (SAE) | | | |
|  EN | ✓ | | ✓ | | |
|  JIS | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
|  GB | ✓ (Reference) | | | ✓ | |

900 kW Ladeleistung - China und Japan kooperieren

Arbeitstitel ChaoJi

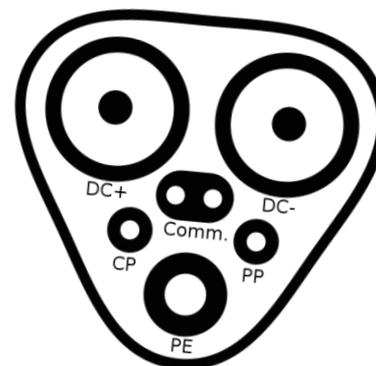
900 Ampere, 1.000 Volt



MCS - Megawatt Charging System

Das Ladesystem basiert technisch auf dem **Combined Charging System (ISO/IEC 15118)** wird jedoch mit einer neuen MCS Stecker Spezifikation eine Ladeleistung bis zu **3,75 MW** erlauben.

Der Betrieb erfolgt mit **Niederspannung** von bis zu **1.250 V** bei einem maximalen Ladestrom von **3.000 A**.



Land: Deutschland
Strom: 20 A, 32 A u. 63 A (ein- bis dreiphasig)
Spannung: 110V - 500V (ein- bis dreiphasig)
Leistung: **max. 43,5 kW**
Eine Geometrie für alle Leistungslevel

Einsatz als Fahrzeug- und Infrastruktursteckvorrichtung!

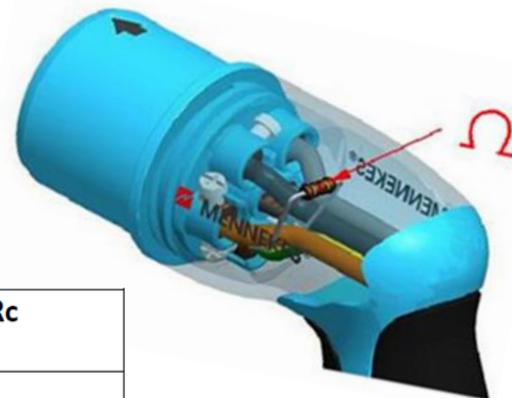
Von MENNEKES gemeinsam mit europäischen
Energieversorgungsunternehmen und der
Automobilindustrie entwickelt.



Bis 2017 bei allen europäischen Automobilherstellern (ACEA - European Automobile Manufacturers, Association) Standard!

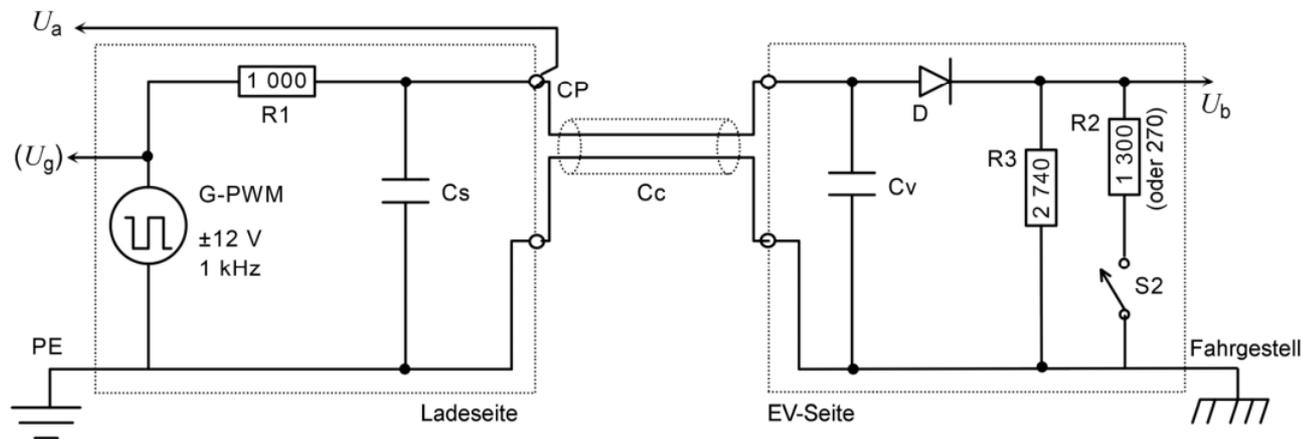
Widerstandscodierung für Ladekabel

Tabelle B.3 – Widerstandskodierung für Fahrzeugkupplung und Stecker



| Strombelastbarkeit der Ladeleitungsgarnitur | Widerstandsnennwert von Rc Toleranz $\pm 3\%^c$ |
|---|--|
| 13 A | 1,5 k Ω 0,5 W ^{a), b)} |
| 20 A | 680 Ω 0,5 W ^{a), b)} |
| 32 A | 220 Ω 0,5 W ^{a), b)} |
| 63 A (3-phasig) / 70 A (1-phasig) | 100 Ω 0,5 W ^{a), b)} |
| a) Die durch den Erkennungskreis verursachte Verlustleistung des Widerstands darf die oben angegebenen Werte nicht überschreiten. Der Wert für den Pull-up-Widerstand muss entsprechend gewählt werden. b) Die verwendeten Widerstände sollten vorzugsweise im Fehlerfall derart versagen, dass der Widerstandswert ansteigt. Metallschichtwiderstände besitzen üblicherweise geeignete Eigenschaften für diese Verwendung. c) Toleranzen sind für die gesamte Lebensdauer und unter den vom Hersteller angegebenen Umweltbedingungen einzuhalten | |

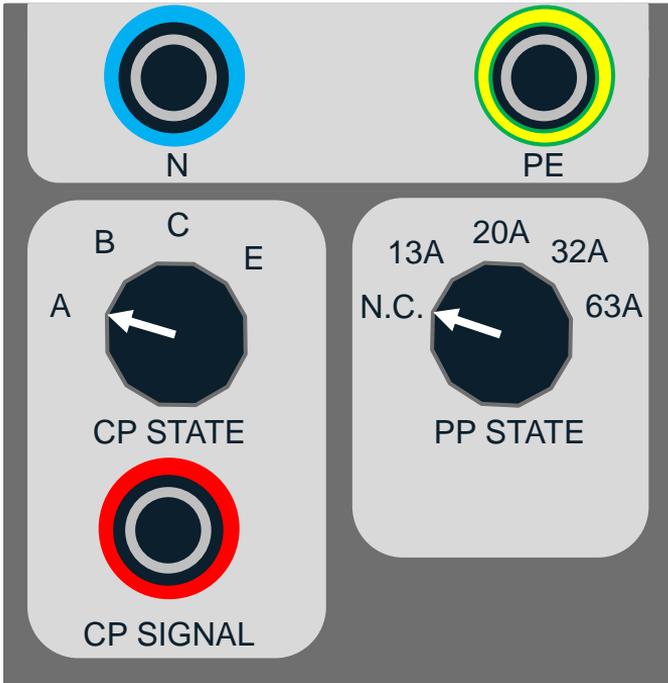
Typischer Pilotkreis



Legende

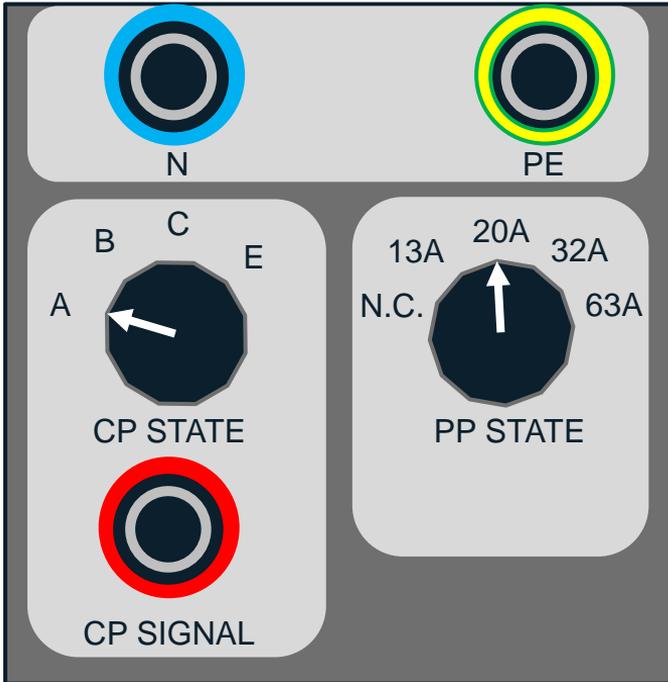
| | | | |
|-------|---|---------------|---|
| G-PWM | PWM-Signal-Generator für Pilotfunktion | U_b | Elektrofahrzeug-Messung von Spannung, Tastverhältnis und Frequenz |
| U_a | Pilotleiterspannung, gemessen am Ausgang der Stromversorgungseinrichtung für Elektrofahrzeuge | CP | Pilotleiterkontakt |
| U_g | Interne Spannung des PWM-Signal-Generators | Fahrzeugmasse | Fahrzeugmasse-Anschluss |

Status ?

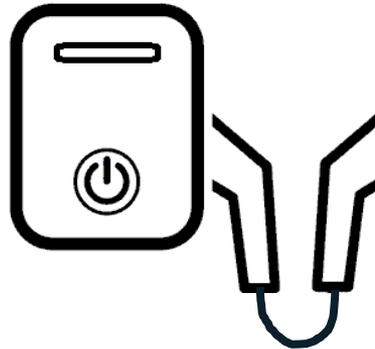


Überprüfungen der Betriebszustände nach IEC 61851-1

Status A - Ladeleitung nur mit Ladepunkt verbunden

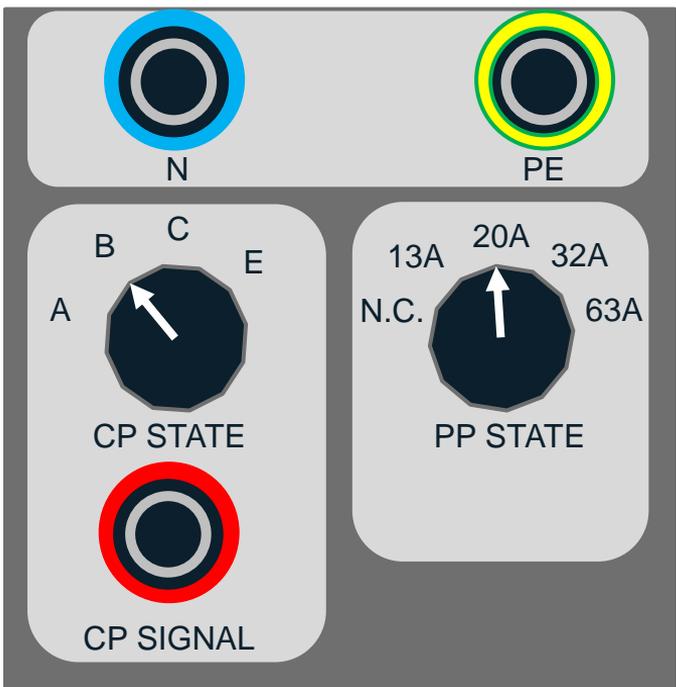


- ▲ CP-Signal wird eingeschaltet,
- ▲ Spannung zwischen PE und CP beträgt 12 V.

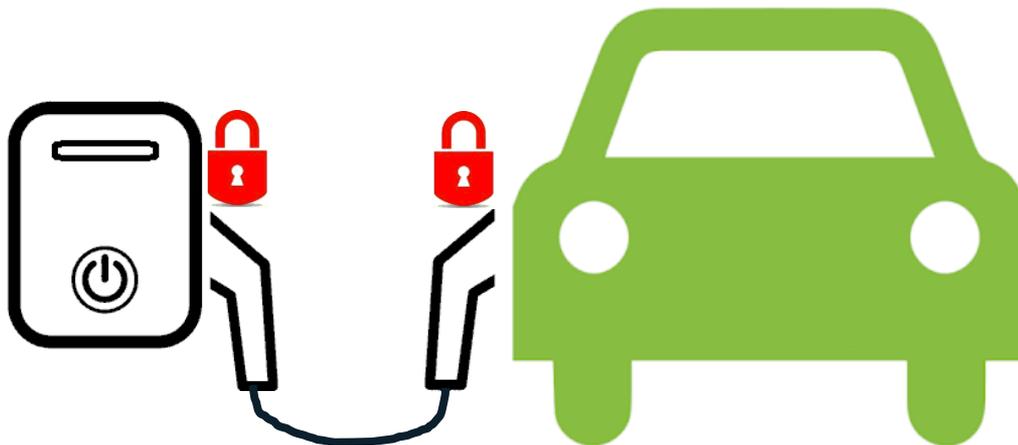


Überprüfungen der Betriebszustände nach IEC 61851-1

Status B - Ladeleitung mit Ladepunkt und Fahrzeug verbunden

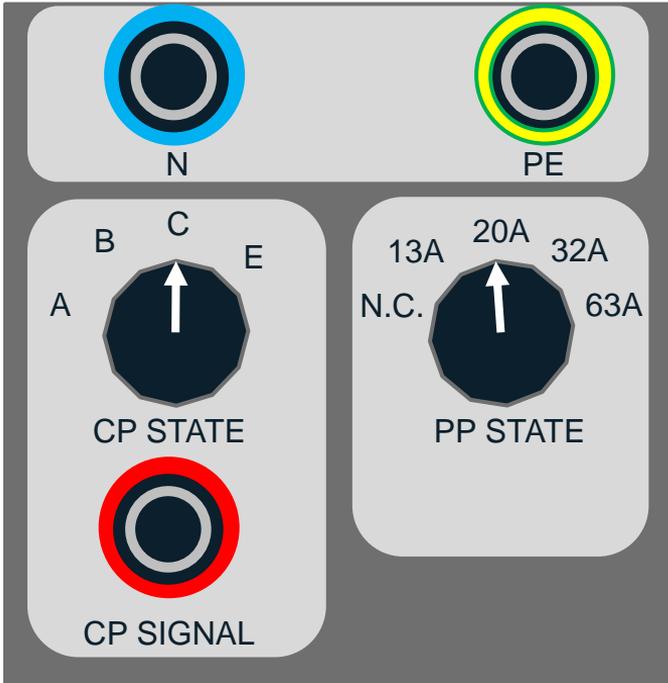


- ▲ Ladeleitung am Ladepunkt und im Fahrzeug verriegelt,
- ▲ noch keine Ladebereitschaft am Fahrzeug,
- ▲ Spannung zwischen PE und CP +9 V / -12 V.

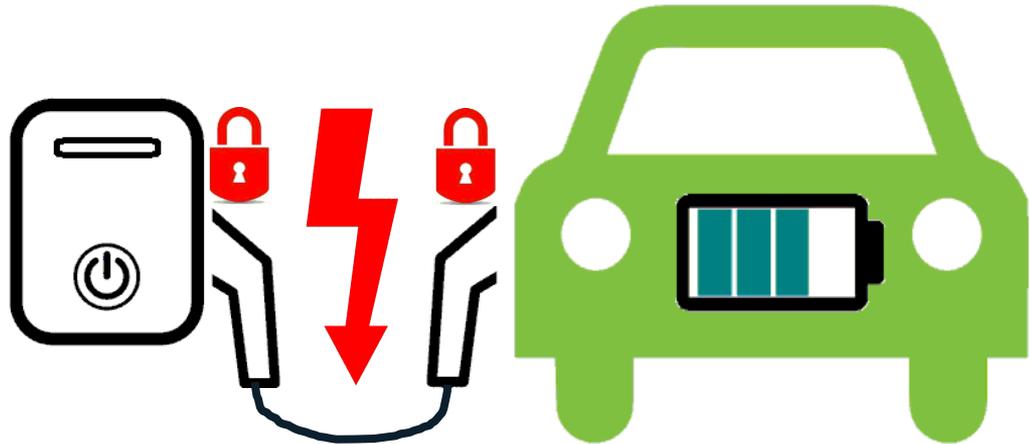


Überprüfungen der Betriebszustände nach IEC 61851-1

Status C - Nicht gasendes Fahrzeug erkannt

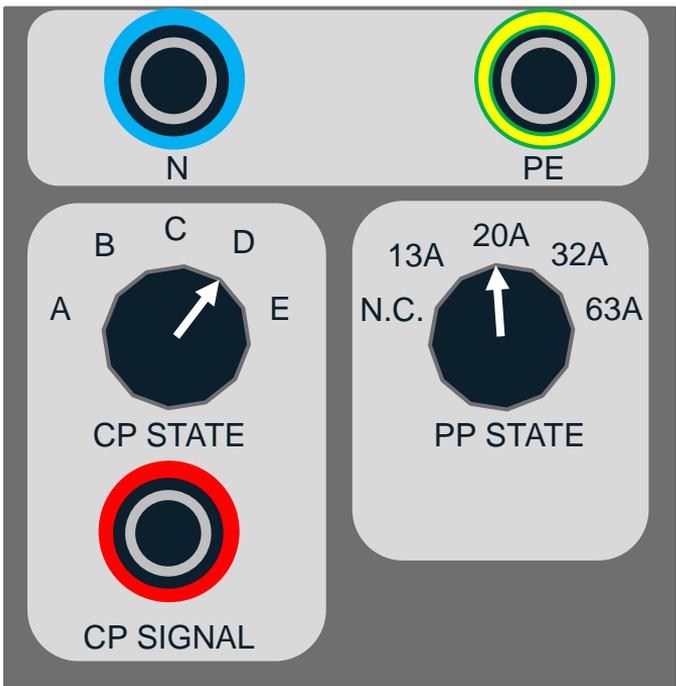


- ▲ Ladebereitschaft vom Fahrzeug / Leistung wird zugeschaltet,
- ▲ Spannung zwischen PE und CP +6 V / -12 V.

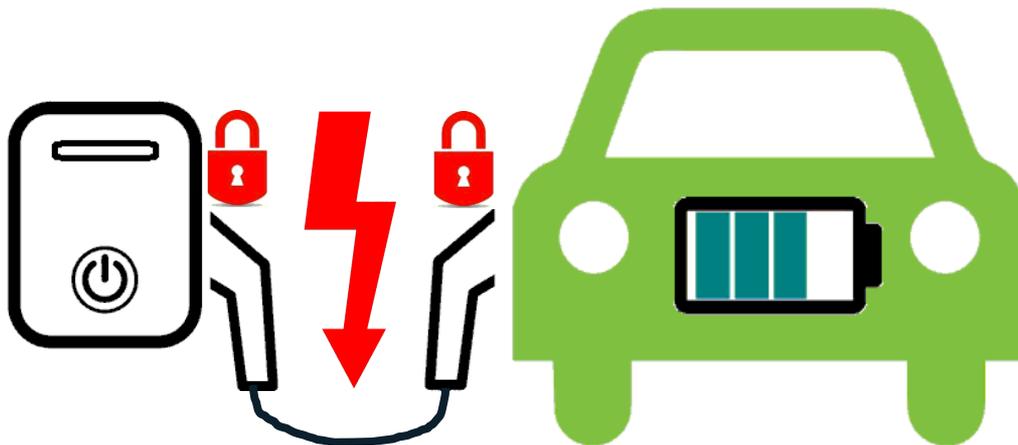


Überprüfungen der Betriebszustände nach IEC 61851-1

Status D – Gasende Fahrzeuge erkannt



- ▲ Ladebereitschaft vom Fahrzeug / Leistung wird zugeschaltet,
- ▲ Spannung zwischen PE und CP +3 V / -12 V.

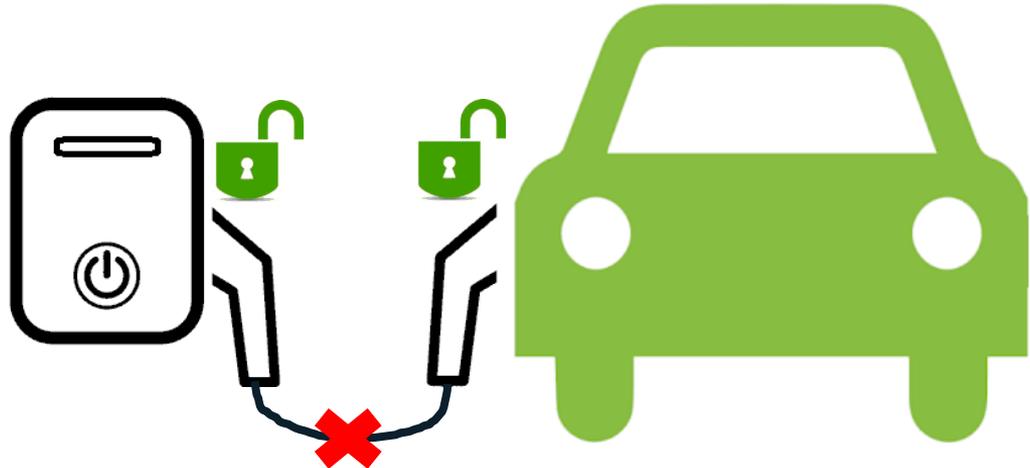


Überprüfungen der Betriebszustände nach IEC 61851-1

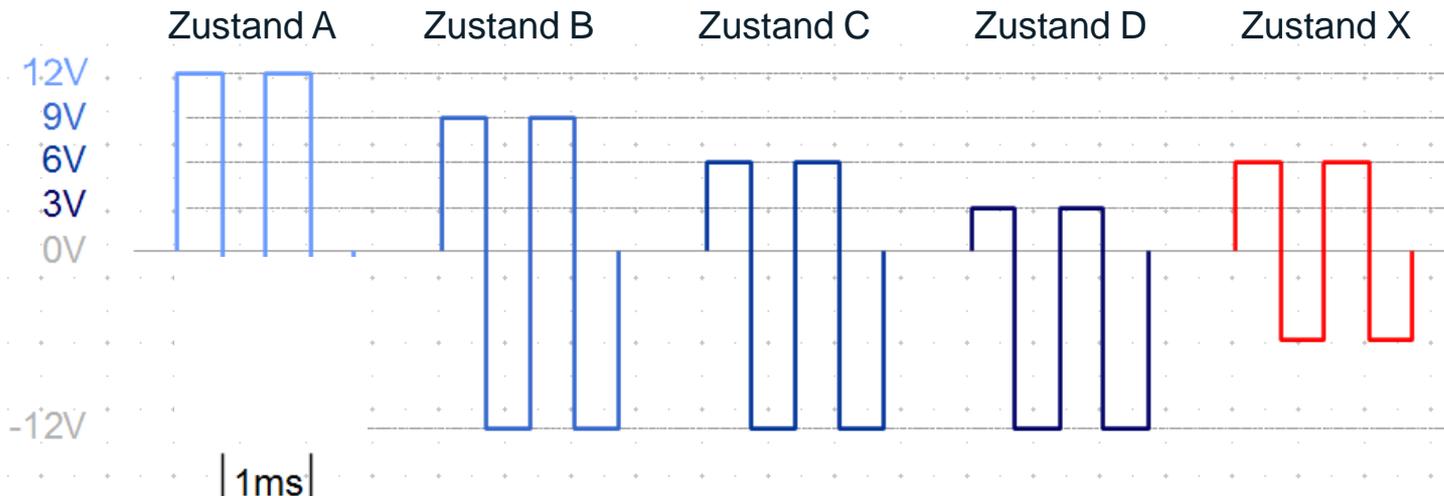
Status E - Leitung wird beschädigt



- ▲ Kurzschluss zwischen PE und CP,
- ▲ Ladeleitung wird am Ladepunkt und Fahrzeug entriegelt,
- ▲ Spannung zwischen PE und CP +0 V.



Systemzustände – PWM Spannung



- Zustand A: kein Fahrzeug vorhanden
- Zustand B: Fahrzeug verbunden, Fahrzeug nicht bereit zum Laden
- Zustand C: Fahrzeug bereit zum Laden ohne Lüften
- Zustand D: Fahrzeug bereit zum Laden mit Lüften
- Zustand X: Fehler**



METRALINE PRO-TYP EM I/II/III

1- und 3-phasiger Prüfadapter zum Prüfen von E-Ladepunkten

- Fahrzeugsimulation (CP)
Fahrzeugzustände A, B, C und E werden über Drehschalter eingestellt
- Kabelsimulation (PP)
die verschiedenen Codierungen für Ladekabel mit 13 A, 20 A, 32 A und 63 A sowie „kein Kabel angeschlossen“ können über Drehschalter simuliert werden
- Fehlersimulation
Simulation eines Kurzschlusses zwischen CP und PE über Drehschalter
- Anzeige der Phasenspannungen über LEDs
je nach E-Ladestation können eine oder drei Phasen aktiv sein
- Prüfen von E-Ladestationen mit fest angeschlossenem Ladekabel durch verlängerten CP-Prüfstift
- CP-Buchse zur Auswertung des PWM-Signals



Diagnosegerät für E-Ladestationen PROFITEST H+E BASE

Vollständige Diagnose einer E-Ladestation

- Fahrzeugzustände
- Kabelzustände
- Fehlerzustände
- Auswertung PWM-Signal
- Phasen und Drehfeld

Fehlersimulationen

- Kurzschluss der Diode in der Beschaltung des Fahrzeugs
- Kurzschluss zwischen CP und PE
- Prüfen des RCDs durch Auslösung und Messung der Abschaltzeit



PROFITEST H+E BASE, M525A

Diagnosegerät für E-Ladestationen PROFITEST H+E BASE 32, M525C

Diagnosegerät für die Überprüfung des Funktionsverhaltens von E-Ladestationen für Elektrofahrzeuge

- Fahrzeugsimulation
- Kabelsimulation
- Fehlersimulation nach IEC 61851
- Phasen und Drehfeld; Anschlussbuchse Typ 2,
- **Erwärmungsprüfung von Ladestationen bis 22 kVA,
Anschluss eines Testverbrauchers an eine 32 A Steckdose CEE**



LP 5360,- €, Code ZZ

Kommunikationstester zwischen E-Ladestation und E-Fahrzeug PROFITEST H+E TECH

Vollständige Diagnose einer E-Ladestation

- Fahrzeugzustände
- Kabelzustände
- Fehlerzustände
- Auswertung PWM-Signal
- Phasen und Drehfeld

Anzeige der Kommunikation zwischen Ladesäule und Elektrofahrzeug in Echtzeit



PROFITEST H+E TECH, M525B

CCS - CHAdeMO - Typ 2 Ladestecker





Ladepunkte nach Bundesländern

| Anzahl Ladepunkte | 01.04.2022 | | | 01.04.2021 | |
|------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| | NLP* | SLP* | gesamt | gesamt | Änderung in % |
| Baden-Württemberg | 8.530 | 1.408 | 9.938 | 7.195 | 38% |
| Bayern | 10.244 | 1.544 | 11.788 | 9.352 | 26% |
| Berlin | 1.691 | 213 | 1.904 | 1.745 | 9% |
| Brandenburg | 1.030 | 230 | 1.260 | 925 | 36% |
| Bremen | 289 | 48 | 337 | 301 | 12% |
| Hamburg | 1.426 | 175 | 1.601 | 1.366 | 17% |
| Hessen | 4.055 | 574 | 4.629 | 2.926 | 58% |
| Mecklenburg-Vorpommern | 504 | 128 | 632 | 451 | 40% |
| Niedersachsen | 5.327 | 1.066 | 6.393 | 4.801 | 33% |
| Nordrhein-Westfalen | 9.261 | 1.369 | 10.630 | 7.936 | 34% |
| Rheinland-Pfalz | 1.693 | 553 | 2.246 | 1.873 | 20% |
| Saarland | 428 | 70 | 498 | 350 | 42% |
| Sachsen | 1.979 | 399 | 2.378 | 1.710 | 39% |
| Sachsen-Anhalt | 804 | 276 | 1.080 | 830 | 30% |
| Schleswig-Holstein | 2.052 | 359 | 2.411 | 1.988 | 21% |
| Thüringen | 890 | 311 | 1.201 | 999 | 20% |
| Summe | 50.203 | 8.723 | 58.926 | 44.748 | 32% |

*NLP = Normalladepunkt, SLP = Schnellladepunkt



| Anzahl Stecker | 01.04.2022 | 01.04.2021 | Änderung in % |
|--------------------|------------|------------|---------------|
| AC Steckdose Typ 2 | 47.200 | 36.367 | 30% |
| AC Kupplung Typ 2 | 4.208 | 3.588 | 17% |
| DC Kupplung Combo | 8.212 | 5.286 | 55% |
| AC Schuko | 4.502 | 4.395 | 2% |
| DC CHAdEMO | 3.091 | 2.671 | 16% |
| Sonstige | 176 | 151 | 17% |

Steckersysteme

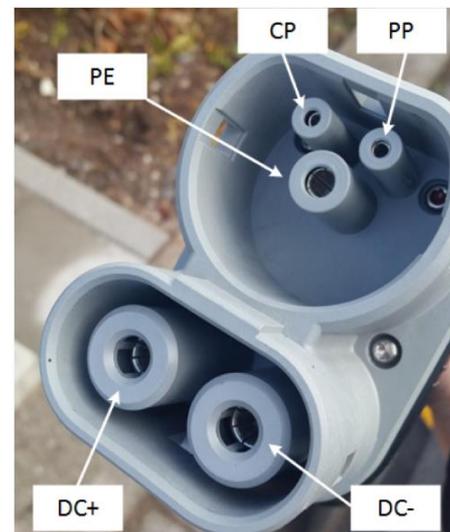
| Anzahl Betreiber | 01.04.2022 |
|------------------|------------|
| | 3.800 |

Betreiber von Ladeeinrichtungen

| Top 5 Betreiber nach Anzahl der Ladepunkte | |
|--|-------|
| EnBW mobility+ AG und Co.KG | 3.538 |
| Charge-ON | 2.188 |
| Allego GmbH | 2.099 |
| EWE Go | 1.364 |
| VW Group Charging GmbH | 1.204 |

CCS Stecker

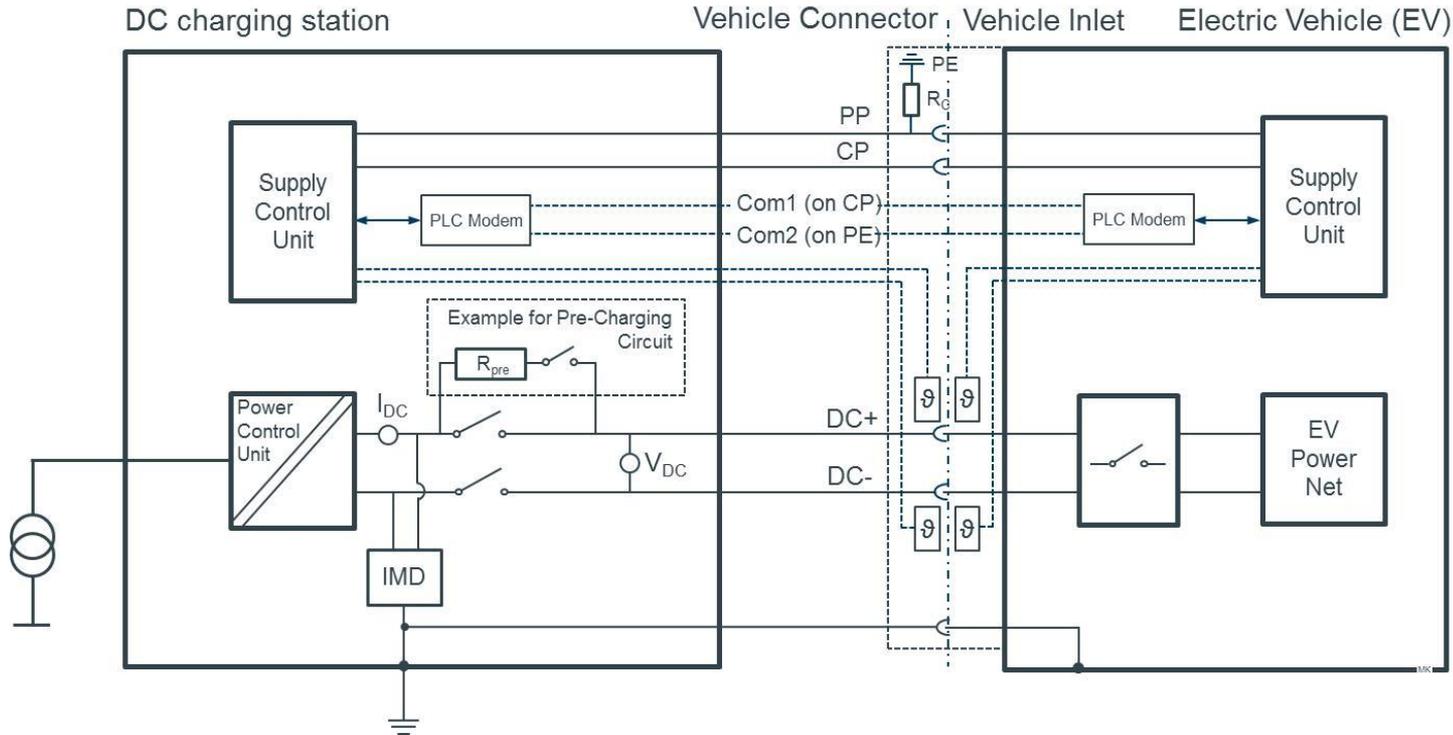
| Name | CCS oder Combo CCS mit Typ 1 Stecker CCS mit Typ 2 Stecker |
|-----------------|--|
| Ladetyp | Gleichstrom (DC) |
| Norm | IEC 62169 |
| Anzahl Kontakte | 5 |
| Spannung | 400 V bis 900 V |
| Max. Dauerstrom | 200 A ungekühlt 500 A gekühlt |
| Leistung | Typisch 50 kW 150 kW 350 kW |



Quelle: Store Charge

AUFBAU UND KOMMUNIKATION BEIM CCS-LADEPUNKT

IEC CD 61851-23 Edition 2 (69/641/CD)



Quelle: compleo, IEC

AUFBAU UND KOMMUNIKATION BEIM CCS-LADEPUNKT

| Nr. | Anzeige | Bedeutung |
|-----|---|--|
| 1 | SLAC-Match | SLAC-Match bedeutet, dass das Gerät mit einer Ladestation verbunden ist. Die Abfrage dient zur Kommunikation vor dem eigentlichen Test, um die Verbindung zur Ladestation herzustellen. Im Anschluss beginnt der Test der Ladestation. |
| 2 | SesSetup, ServDisc, Payment, Auth, ChParamDisc, IsoCheck, PreCh, ChLoop, WeldDet, Stop | Zeigt die durchgeführten DC-CCS-Testphasen an. Grün: Die entsprechende Testphase ist erfolgreich abgeschlossen. Ein Test ist nur dann bestanden, wenn als Testergebnis PASSED erscheint. |
| 3 | Attenuation [dB] | Signalstärke des Kommunikationsweges Die Dämpfung während SLAC darf 45 dB nicht überschreiten. Bei Dämpfungen über 45 dB: Prüfen, ob ein beschädigtes Kabel oder Störfaktoren in der Messumgebung vorliegen. Sicherstellen, dass das PLC-Modem in der Ladestation korrekt an das CP-Signal angeschlossen ist. |
| | Voltage [V] | Spannung |
| 4 | Max. IsoVolt [V] | Maximale Spannung während des Isolation Checks |
| | Max. chVolt [V] | Maximale Spannung während des Charge loop |
| 5 | Current [A] | Tatsächlicher DC-Strom während des Ladevorgangs |
| | max [A] | Maximaler Ladestrom während des gesamten Ladevorgangs |
| 6 | Time [100ms] | Zeit, in der der Ladevorgang abgeschlossen wurde. Die Zeit wird auf 0 gesetzt, bevor ChargeLoop startet. |
| | PP-Voltage [V] | Am PP-Signal gemessene Spannung |
| 7 | PP-Res [Ohm] | Der Widerstand wird aus der am PP-Signal gemessenen Spannung berechnet. Dieser Wert hängt vom Hersteller ab. Entnehmen Sie diesen Wert der Norm. |
| 8 | Logging File | Protokolldatei, in der die Testergebnisse gespeichert werden |
| 9 | Test Result | Testergebnis |
| 10 | Norm | Der Standard, nach dem der Test durchgeführt wird, wird hier angezeigt. Diese Einstellungen können Sie über das Menü Settings ändern, siehe Kap. 6.2.1, Seite 10. |
| 11 | MAC PLC | Mac-Adresse der verbundenen Ladestation |

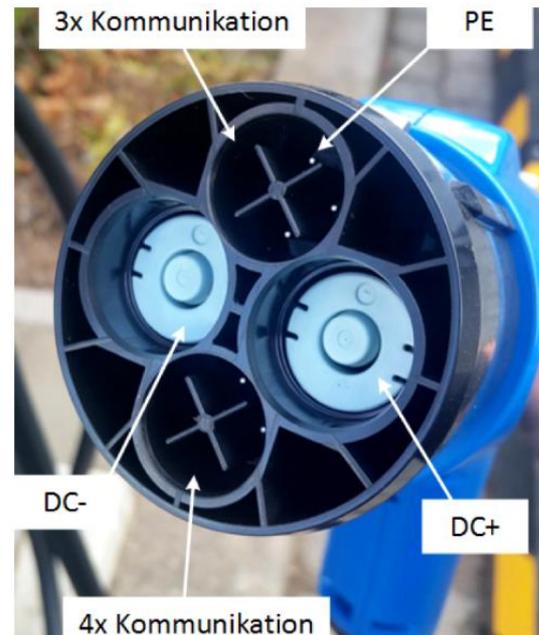
Testablauf Prüfgerät nach IEC 61851-23



Quelle: comemso

CHAdeMO

| Name | CHAdeMO |
|-----------------|--|
| Ladetyp | Gleichstrom (DC) |
| Norm | CHAdeMO - Konsortium |
| Anzahl Kontakte | 10 |
| Spannung | 500 V 1000V in Vorbereitung |
| Max. Dauerstrom | 125 A bis zu 400 A in Vorbereitung |
| Leistung | Typisch 50 kW Ladesäule mit 100 kW bis 400 kW in Vorbereitung |



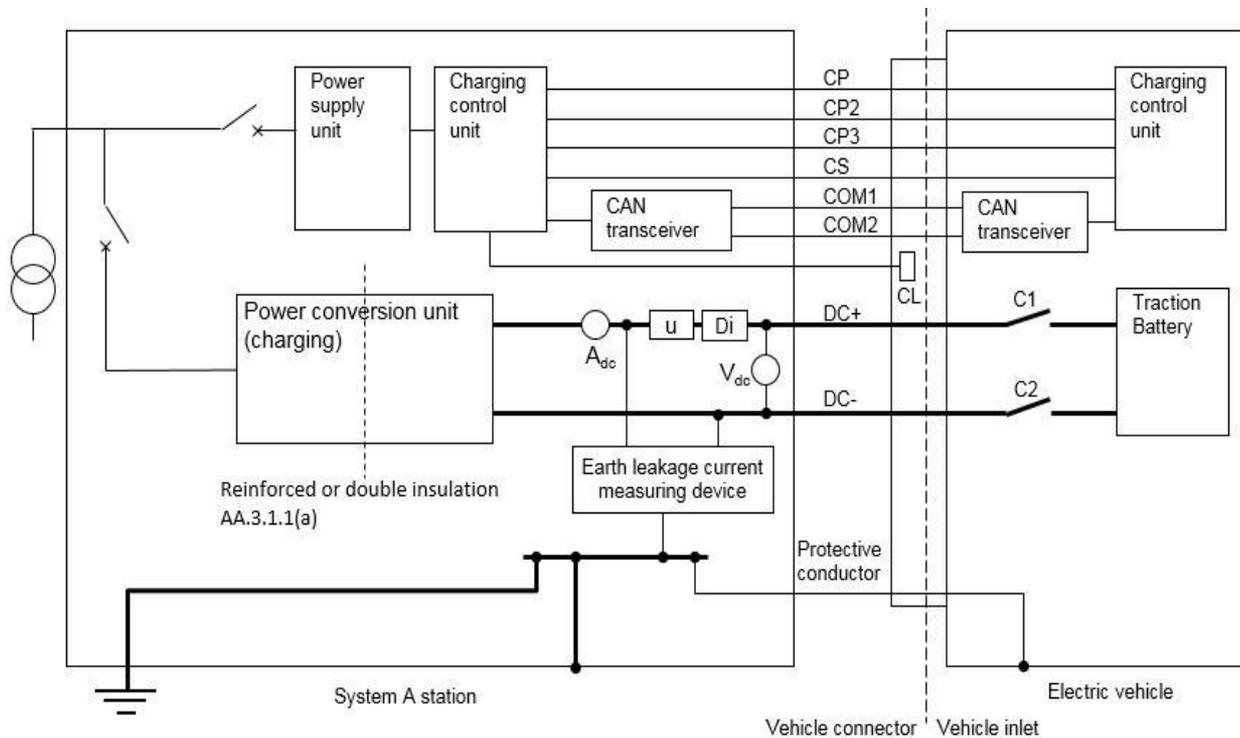
CHAdEMO

Ein weitere Stecker neben CCS für das Laden mit Gleichstrom (DC) ist das System CHAdEMO „CHArge de Move“, ein Schnellladesystem mit Ursprung in Japan. Es ist gewissermaßen das **Konkurrenzsistem** zum europäischen CCS.

Entwickelt wurde es vom Energiekonzern Tepco zusammen mit den japanischen Autoherstellern Toyota, Nissan, Mitsubishi und Subaru. Es gibt aber auch andere Autobauer, die Elektroautos anbieten, die mit dem CHAdEMO-Stecker kompatibel sind, Etwa Honda, Kia, Citroen und Peugeot. Sogar Tesla-Modell können an CHAdEMO laden, wenn auch nur mit einem speziellen Adapter.

AUFBAU UND KOMMUNIKATION BEIM CHADEMO-LADEPUNKT

IEC CD 61851-23 Edition 2 (69/641/CD)



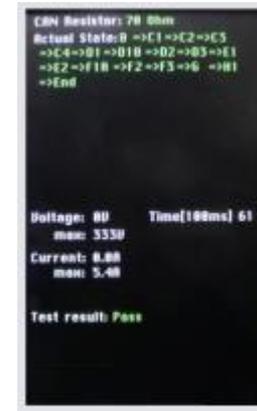
Quelle: compleo, IEC

AUFBAU UND KOMMUNIKATION BEIM CHADEMO-LADEPUNKT

Testablauf Prüfgerät nach IEC 61851-23

| Nr. | Anzeige | Bedeutung |
|-----|----------------|--|
| 1 | CAN Resistor | CAN-Widerstand der CAN-Kommunikation Sollwert: ~60 Ohm (+/- 10 Ohm) Wenn Sie das Gerät ohne den angeschlossenen CHAdeMO-Stecker starten, beträgt dieser Wert ~120 Ohm und gibt den Widerstand des Geräts anstelle des Widerstands der Ladestation an. |
| 2 | Actual State | Status-Übersicht über das CHAdeMO-Protokoll Grüne States: Status in der richtigen Reihenfolge Rote States: Status in der falschen Reihenfolge oder es liegt ein unbekannter State vor (Signal- kombination, die nicht in der CHAdeMO-Spezifikation beschrieben ist). |
| 3 | Voltage max | Tatsächliche DC-Spannung während des Ladevorgangs Maximale DC-Spannung während des gesamten Ladevorgangs (außer Isolationsprüfspannung) |
| 4 | Current max | Tatsächlicher DC-Strom während des Ladevorgangs Maximaler Ladestrom während des gesamten Ladevorgangs |
| 5 | Time [100ms] | Zeit, in der der Ladevorgang abgeschlossen wurde. |
| 6 | Test result | Testergebnis |

Quelle: comemso



PROFITEST H+E XTRA C EV Diagnostester für DC Ladepunkte für CCS, CHAdeMo und AC

Vollfunktionsfähiges Testgerät zur Simulation eines Ladevorgangs mit DC Quelle und Last mit integrierten Messeingängen für den Anschluss eines Installationstesters zur Überprüfung der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen.

- Grafik Farbdisplay mit intuitiven Touchscreen
- Schnittstelle für Softwareanbindung bzw. Firmware-Updates
- Test / Analyse Standards
 - CHAdeMO Version 0.9.1, 1.0.0., 1.0.1, 1.1
 - DC-CCS nach DIN SPEC 70121 oder ISO 15118-1
 - AC nach EN 61851-1



Überprüfung der elektrischen Sicherheit (Messeingänge als 4 mm Sicherheitsbuchsen)

Die Überprüfung erfolgt mit dem PROFITEST PRIME

- Messung niederohmige Durchgängigkeit des Schutzleiters
- Messung des Schleifenwiderstandes (Innenwiderstand und Z Loop)
- Überprüfung des IMD, Abschaltung bei Überschreitung der geforderten Grenzwerte
- Messung der Restspannung
- Messung Isolationswiderstand
- Messung Berührstrom



Bekannte RCD Typen oder?

A, AC, F, A-EV, F-EV, F-Audio, B, B+, B-MI....

NEU (6 mA Erkennung – E-Mobility)

RDC-DD – IEC 62955, RCMB – IEC 62752

| Auslösezeiten RDC-DD | | Auslösezeiten RCMB | |
|----------------------|--------|--------------------|--------|
| 6 mA | 10,0 s | 6 mA | 10,0 s |
| 60 mA | 0,3 s | 60 mA | 0,3 s |
| 200 mA | 0,1 s | 300 mA | 0,04 s |

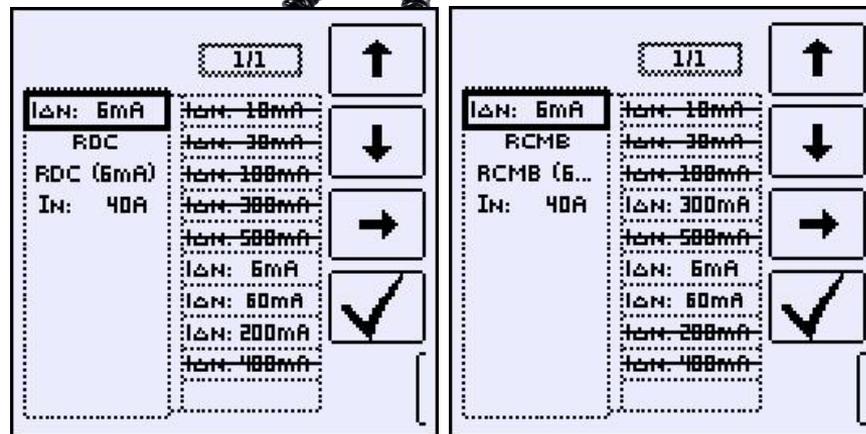
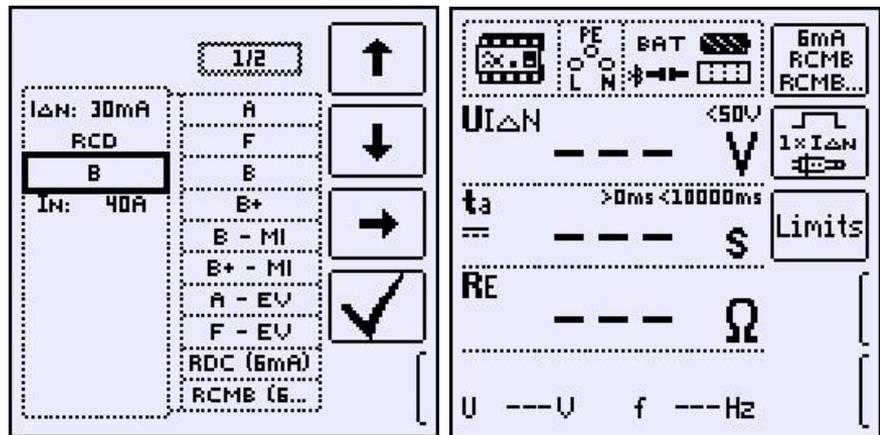


Kompatibel mit PROFITEST

- MTECH+ IQ ab FW 3.4.4
- MXTRA IQ ab FW 3.4.4
- PRIME ab FW 3.5.0

FEHLERSTROMSCHUTZSCHALTER?

SPEZIELL FÜR DIE ERFORDERNISSE DER ELEKTROMOBILITÄT



FEHLERSTROMSCHUTZSCHALTER?

SPEZIELL FÜR DIE ERFORDERNISSE DER ELEKTROMOBILITÄT



IEC 60364-7-722 / DIN VDE 0100-722

Errichten von Niederspannungsanlagen –

Teil 7-722: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – **Stromversorgung von Elektrofahrzeugen**

- **Anwendungsbereich** für die von CENELEC am 2019-06-01 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist **2016-10-01**.
- Für DIN VDE 0100-722 (VDE 0100-722):2012-10 besteht eine **Übergangsfrist bis 2021-08-27**.



Normen aus dem Bereich der Elektroinstallation zum Schutz gegen elektrischen Schlag

- IEC 60364-6 (DIN VDE 0100-600; 2017-06, Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 6: Prüfungen)
- EN 50110 (DIN VDE 0105-100; 2015-10, Betrieb von elektrischen Anlagen - Teil 100: Allgemeine Festlegungen)
- IEC 60364-6 (DIN VDE 0105-100/A1; 2017-06, Betrieb von elektrischen Anlagen - Teil 100: Allgemeine Festlegungen; Änderung A1: Wiederkehrende Prüfungen)



Die Erstprüfung sowie wiederkehrende Prüfung muss von einer **Elektrofachkraft** mit nachweislichen Kenntnissen durchgeführt werden und besteht aus **Besichtigen**, **Messen** und /oder **Erproben**.

Prüfungen müssen unter Bezugnahme der technischen Dokumentation und den vom Hersteller erstellten Betriebsmittelnormen durchgeführt werden.

Prüfergebnisse müssen **protokolliert** werden.



Die Prüfung umfasst alle Maßnahmen, mit denen die Übereinstimmung der elektrischen Anlage mit den Anforderungen von IEC 60364 überprüft wird.

Die Prüfen umfasst:

Besichtigen
Erproben und Messen
Erstellen eines Prüfberichtes





Besichtigen

Untersuchung einer elektrischen Anlage mit allen geeigneten Sinnen, um die richtige Auswahl und die ordnungsgemäße Errichtung der elektrischen Betriebsmittel nachzuweisen.



Laden an einer Haushaltssteckdose



Laden an einer Haushaltssteckdose



Besichtigung

| | |
|--|--|
| Zustand oder Eigenschaft | Besichtigungsobjekte: |
| Erkennbare Schäden oder Mängel Stand- und Verankerungsbefestigung | Gehäuse der Anlage |
| Äußere Einflüsse am Standort, Eignung für Aufstellungsort | Umhüllung, Gehäuse der Anlage, ev. Kabel und Stecker |
| Schutz gegen Eindringen von Wasser, Feuchtigkeit oder Gegenstände | Gehäuse, Steckverbindungen |
| Ungehinderter Wasserablauf, Funktion der mechanischen Schutzabdeckungen | Steckdosenmechanismus |
| Schutz gegen direktes Berühren | Vorhandener Berührungsschutz |
| Querschnitt, Kennzeichnung, sicherer Anschluss, richtige Verlegung Schutz gegen indirektes Berühren | Schutzleiter, Potentialausgleich |

Besichtigung

| | |
|--|------------------------------|
| Zustand oder Eigenschaft | Besichtigungsobjekte: |
| Zuordnung Leiterquerschnitt | Überstromschutz |
| Auswahl, Anschluss Funktionstüchtigkeit | Überspannungsschutz |
| Vorhandensein, richtige Auswahl | Zusätzlicher Schutz |
| Vorhandensein, vollständig | Schaltpläne, Dokumentation |
| Erfüllt, vollständig | Festlegungen des Herstellers |
| Zustand, Anschlüsse | Erdungsanlage |
| Vorhandensein, lesbar | Beschriftungen, Hinweise |
| Luftdurchlässigkeit, Verschmutzung | Filter für Lüfter |
| Verschmutzung, Tierbesiedelung | Anschlussraum |

Die Prüfung umfasst alle Maßnahmen, mit denen die Übereinstimmung der elektrischen Anlage mit den Anforderungen von IEC 60364 überprüft wird.

Die Prüfen umfasst:

Besichtigen

Erproben und Messen

Erstellen eines Prüfberichtes





ERPROBEN UND MESSEN

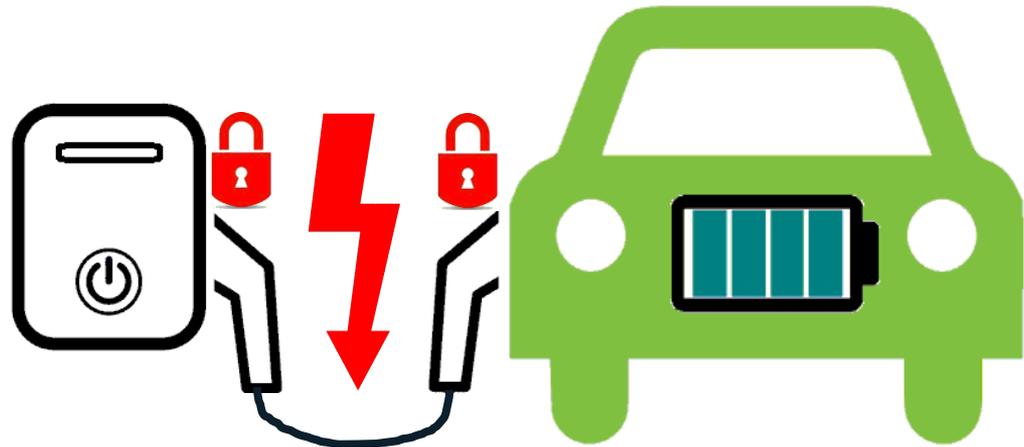
Prüfen mit GMV

Gesunden Menschen Verstand

Status C - Nicht gasendes Fahrzeug erkannt



- ▲ Ladebereitschaft vom Fahrzeug / Leistung wird zugeschaltet,
- ▲ Spannung zwischen PE und CP +6 V / -12 V.





DURCHGÄNGIGKEIT DER LEITER



MESSUNG DER ISOLATIONSFÄHIGKEIT



RCD - PRÜFUNGEN



Z L-PE TN-SYSTEM

SICHERHEIT FÜR IHRE E-MOBILITÄTSINSTALLATION

Der E-CHECK E-Mobility sorgt für einen ordnungsgemäßen Betrieb Ihrer Ladestation.

Jede Immobilie ist anders und hat ihre eigenen speziellen Anforderungen hinsichtlich der Installation der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge. Vor allem in älteren Gebäuden muss die Elektroinstallation auf die erhöhten Anforderungen der Elektromobilität überprüft und bei Bedarf eventuell angepasst werden. Der qualifizierte Innungsfachbetrieb verfügt über das nötige Fachwissen, um für alle Bedürfnisse die passende Lösung zu realisieren.



Prüfungen von E-Ladestationen – Ladung mit Wechselspannung

Messungen nach DIN VDE 0105-100/A1 – Wiederkehrende Prüfungen im Betrieb

Messungen
Für die nachfolgenden Prüfungen und Erprobungen sind mit einem Adapter zur Fahrzeugsimulation (CP) nach VDE 0122-1 durchzuführen.

| Messaufgabe | Messverfahren | Werte |
|--|-----------------------------------|--------------------------|
| Durchgängigkeit der Leiter | Widerstandsmessung der Leiter | PE < 1,0 Ω PA < 0,1 Ω |
| Isolationswiderstand des Schutzleiters zu Neutral- und Außenleiter | Messung des Isolationswiderstands | ≥ 1,0 MΩ |



Der Nachweis der Wirksamkeit der Schutzmaßnahme ist mittels Prüfadapter im Fahrzeugzustand C nach VDE 0122-1 durchzuführen.

Nachweis der Wirksamkeit der Schutzmaßnahme mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ($I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$)

RCD Typ A *1
RCD Typ EV

$$I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$$

und

RCD Typ B

Herstellerangaben beachten

Nachweis der Wirksamkeit der Schutzeinrichtung bei Kurzschluss durch Messung des Netzinneinwiderstandes Z_{L-N}

Messung des Netzinneinwiderstands

$$Z_S \leq \frac{2 U_0}{3 I_a}$$

*1 Hinweise in DIN VDE 0100-722 2016 beachten



| Optional | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| Messung des Schutzleiterstroms | Messung z. B. mit Zangenamperemeter | $I_{\text{Mess}} \leq 0,4 \times I_{\Delta N}$ |
| Messung des Neutralleiterstroms | Messung z. B. mit Zangenamperemeter | $I_{\text{Mess}} \leq I_L$ |



Funktionsprüfung nach Anhang A (Tabelle A.3 – Pilotfunktionen, der VDE 0122-1) mit einem Adapter zur Fahrzeugsimulation (CP)

| Erprobungen Ladevorgang | | |
|-------------------------|---|-----------|
| Fahrzeugzustand | Funktionsprüfung | Ergebnis |
| Status A | kein Fahrzeug angeschlossen | Ja / Nein |
| Status B | Fahrzeug angeschlossen, aber nicht bereit zum Laden | Ja / Nein |
| Status C | Fahrzeug angeschlossen und bereit zum Laden, Belüftung des Ladebereichs nicht gefordert | Ja / Nein |
| Status D | Fahrzeug angeschlossen und bereit zum Laden, Belüftung des Ladebereichs gefordert | Ja / Nein |
| Status E | Fehler - Kurzschluss CP – PE über interne Diode | Ja / Nein |



Funktionsprüfung nach Anhang A (Tabelle A.3 – Pilotfunktionen, der VDE 0122-1) mit einem Adapter zur Fahrzeugsimulation (CP)

| Erprobungen Ladevorgang | |
|-------------------------------------|--|
| Weitere Erprobungen | |
| Funktion | Erprobungsobjekt |
| Auslösung Fehlerstromschutzschalter | Prüftaste |
| Manuelle und elektrische Prüfung | Verriegelung Stecker mit Dose |
| Funktion | Anzeige und Meldeeinrichtungen |
| Gangbarkeit, Dichtigkeit | Schließeinrichtungen Steckverbindungen |
| Durchlässigkeit, Funktion | Lüfter und Filter |



Ladekabel ...

Ladekabel
Mode 3 Typ 2



Ladekabel
Mode 3 Typ 2 / Typ 1



Ladekabel
Mode 2 CEE / Typ 1



Ladekabel
Mode 2 Universell / Typ 2



Ladekabel
Mode 2 Schuko / Typ 2



Ladekabel
Mode 2 CEE / Typ 2



Prüfung von Ladekabel Mode 2 und 3 nach DIN VDE 0701-0702

Das Ladekabel Mode 3 ist mittels Prüfadapter für Ladekabel zu prüfen.

| Messaufgabe | Messverfahren | Werte |
|---|--|---|
| Schutzleiterwiderstand | Niederohmige Widerstandsmessung | $\leq 0,3 \Omega$ (mit Anschlussleitungen bis 5 m Länge) zzgl. $0,1 \Omega$ je weitere 7,5 m bis max. $1,0 \Omega$ |
| Isolationswiderstand des Schutzleiters zu Neutral- und Außenleiter | Isolationswiderstandsmessung | $\geq 1,0 \text{ M}\Omega$ |
| Schutzleiterstrom | Messung mit Stromzange | $\leq 3,5 \text{ mA}$ |
| Prüfen der Widerstandscodierung für Fahrzeug-kupplung und Stecker nach IEC 61851; Tabelle B.3 | Widerstandsmessung mit Multimeter oder Prüfgerät | 13 A Ladekabel $1,5 \text{ k}\Omega$ 20 A Ladekabel 680Ω 32 A Ladekabel 220Ω 63 A Ladekabel 100Ω |



Ladekabel Mode 2

Das Ladekabel Mode 2 ist mittels Prüfadapter zu prüfen / Einstellung Status C

Messungen

| Messaufgabe | Messverfahren | Werte |
|--|--|--|
| Schutzleiterwiderstand *1 | Niederohmige Widerstandsmessung | $\leq 0,3 \Omega$ (mit Anschlussleitungen bis 5 m Länge) zzgl. $0,1 \Omega$ je weitere 7,5 m bis max. $1,0 \Omega$ |
| Isolationswiderstand des Schutzleiters zu Neutral- und Außenleiter | Isolationswiderstandsmessung | $\geq 1,0 M\Omega$ (Sekundärseite) |
| Schutzleiterstrom | Messung mit Stromzange Differenzstrom | $\leq 3,5 \text{ mA}$ |
| Einhaltung Auslösestrom / -zeit PRCD / RDC-DD / RCMB | Auslöseprüfung PRCD / RDC-DD / RCMB | $I_{\Delta Na} < I_{\Delta N}$ / DIN VDE 0100-410 / IEC 62955 / IEC 62752 |

| Erprobungen | | |
|--|--------------------------------|-----------|
| Erprobungsobjekt | Funktionen | Ergebnis |
| Einstellung des Ladestroms am Ladekabel Mode 2 | Funktionsprüfung | |
| | 6 A am ICCB | Ja / Nein |
| | 8 A am ICCB | Ja / Nein |
| | 10 A am ICCB | Ja / Nein |
| | 13 A am ICCB | Ja / Nein |
| | 16 A am ICCB | Ja / Nein |
| Funktionsprüfung mittels Adapter | Funktionsprüfung - Abschaltung | |
| | Unterbrechung L | Ja / Nein |
| | Unterbrechung N | Ja / Nein |
| | Unterbrechung PE | Ja / Nein |
| | Vertauschung L-PE | Ja / Nein |
| | Fremdspannung U extern auf PE | Ja / Nein |



| Erprobungen | | |
|-----------------|---|-----------|
| Fahrzeugzustand | Funktionsprüfung | Ergebnis |
| Status B | Fahrzeug angeschlossen, aber nicht bereit zum Laden | Ja / Nein |
| Status C | Fahrzeug angeschlossen und bereit zum Laden, Belüftung des Ladebereichs nicht gefordert | Ja / Nein |
| Status E | Fehler - Kurzschluss CP – PE über interne Diode | Ja / Nein |



PROFITEST E-MOBILITY

*Adapter zur normgerechten Prüfung
von 1- und 3-phasigen Ladekabeln
Mode 2 und 3 durch Simulation von
Fehlerfällen nach DIN VDE 0701-0702
sowie Herstellerangaben*



NEU
Prüfsequenzen für SECUTEST PRO
und PROFITEST MXTRA / MTECH+



PROFITEST E-MOBILITY, M513R

Beispiel aus der Praxis **PRÜFEN von TESLA Ladekabel 3-phasig**

Versuchsaufbau





PROFITEST H+E EASY CHECK

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Michael Roick

Tel.: 0911 8602 787 / Mobil 0170 5654053

E-Mail: michael.roick@gossenmetrawatt.com



**Spare die Hälfte Deiner
Stromrechnung** mit diesem
revolutionären Stecker !

