



# 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?



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)

# E-MOBILITY

## NORMUNG UND STECKSYSTEM

	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

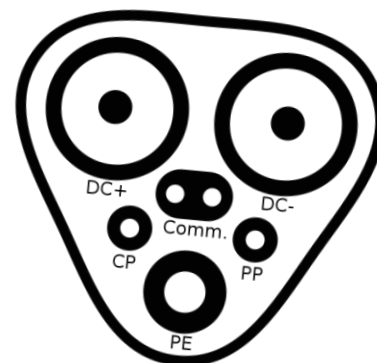




## MCS - Megawatt Charging System

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!

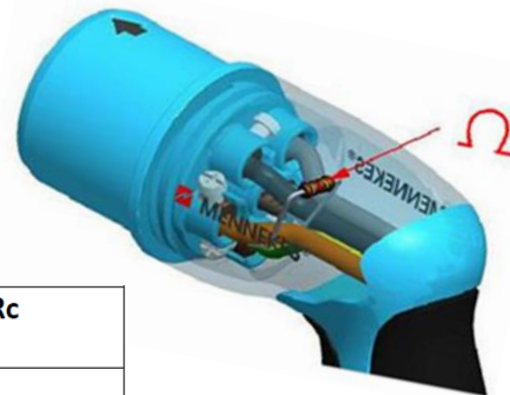
Von MENNEKES gemeinsam mit europäischen  
Energieversorgungsunternehmen und der  
Automobilindustrie entwickelt.

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



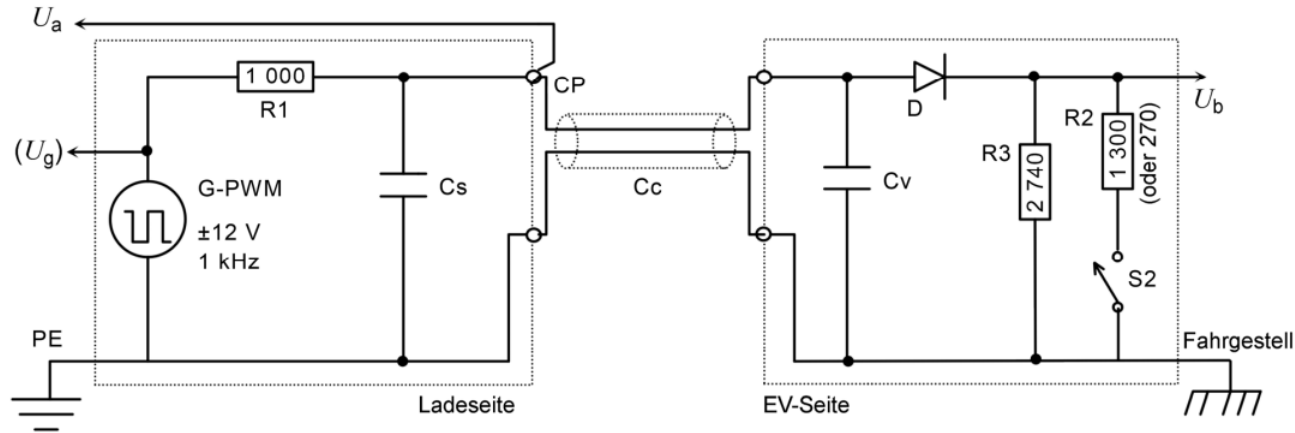
## Widerstandscodierung für Ladekabel

Tabelle B.3 – Widerstandskodierung für Fahrzeugkupplung und Stecker



Strombelastbarkeit der Ladeleitungsgarnitur	Widerstandsnennwert von Rc Toleranz $\pm 3\%^c$
13 A	1,5 k $\Omega$ 0,5 W <sup>a), b)</sup>
20 A	680 $\Omega$ 0,5 W <sup>a), b)</sup>
32 A	220 $\Omega$ 0,5 W <sup>a), b)</sup>
63 A (3-phasig) / 70 A (1-phasig)	100 $\Omega$ 0,5 W <sup>a), b)</sup>
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	

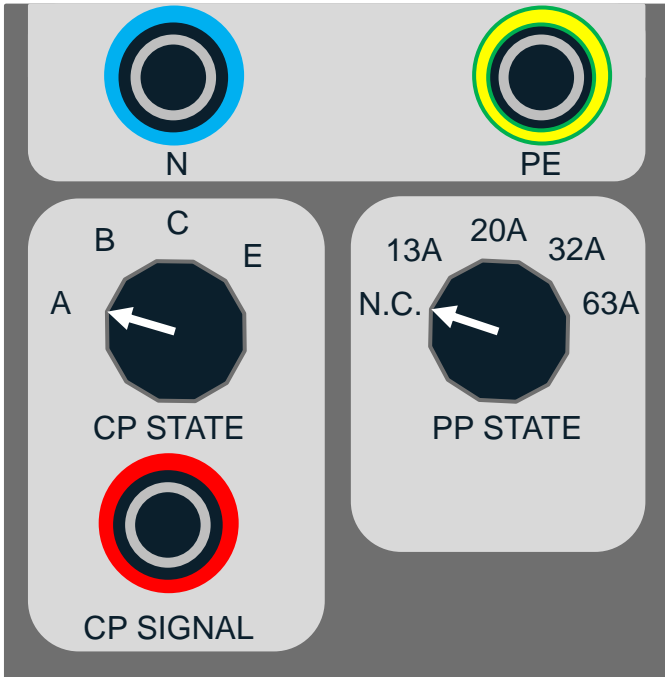
### Typischer Pilotkreis



### Legende

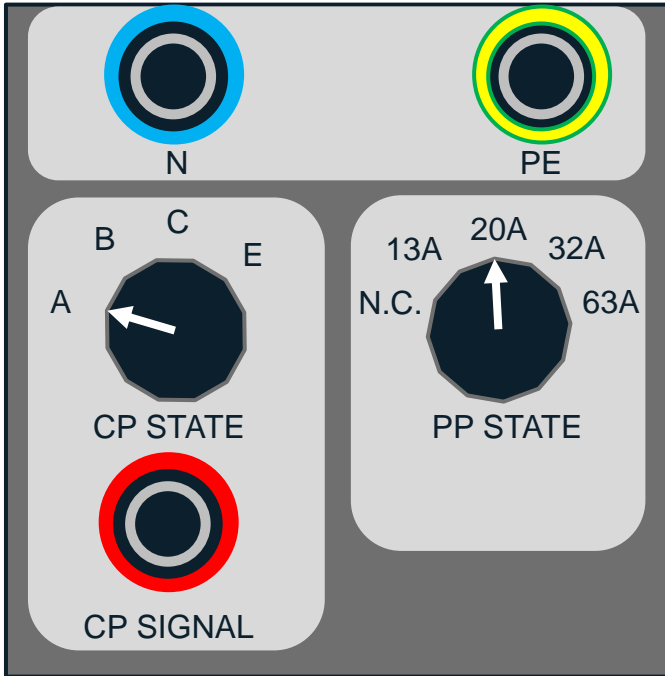
G-PWM	PWM-Signal-Generator für Pilotfunktion	$U_b$	Elektrofahrzeug-Messung von Spannung, Tastverhältnis und Frequenz
$U_a$	Pilotleiterspannung, gemessen am Ausgang der Stromversorgungseinrichtung für Elektrofahrzeuge	CP	Pilotleiterkontakt
$U_g$	Interne Spannung des PWM-Signal-Generators	Fahrzeugmasse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

### Status ?

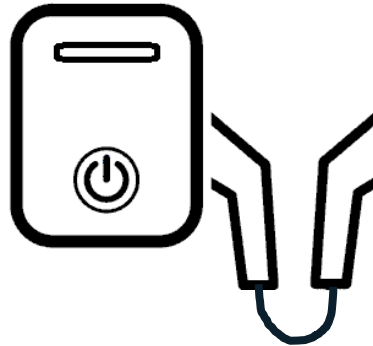


## Überprüfungen der Betriebszustände nach IEC 61851-1

### Status A - Ladeleitung nur mit Ladepunkt verbunden

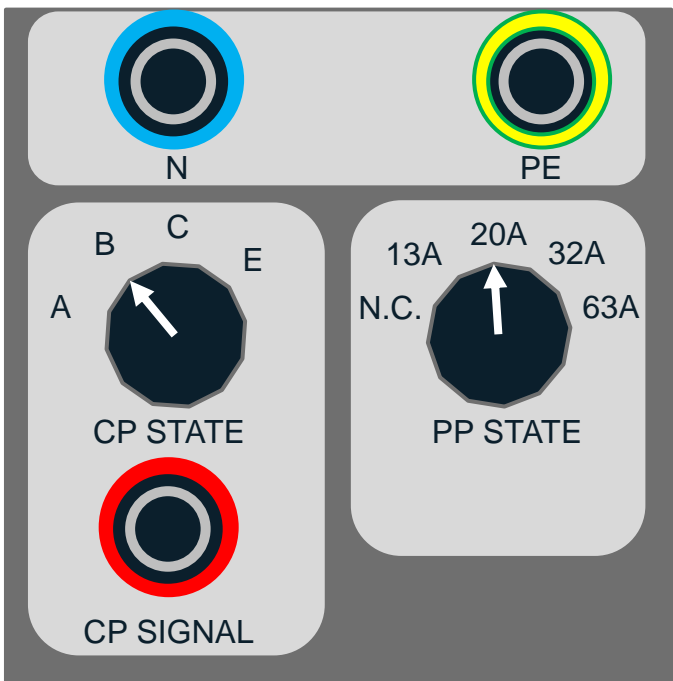


- ▲ CP-Signal wird eingeschaltet,
- ▲ Spannung zwischen PE und CP beträgt 12 V.

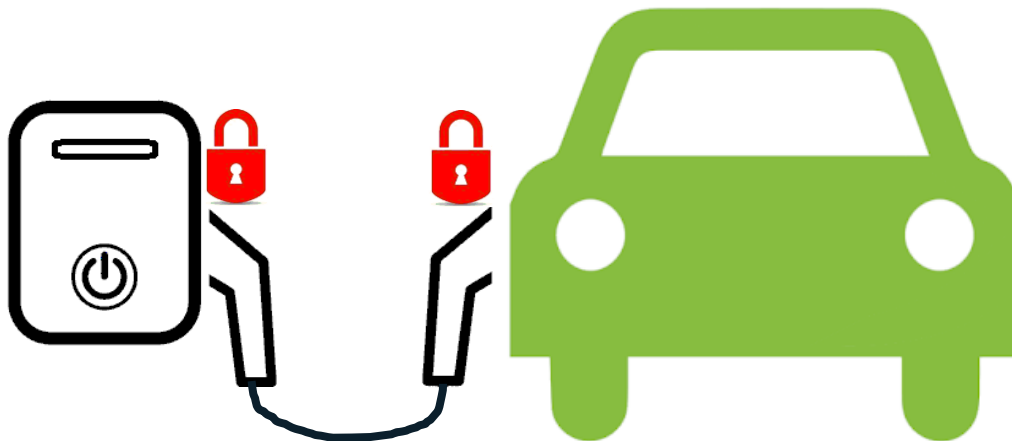


## Überprüfungen der Betriebszustände nach IEC 61851-1

### Status B - Ladeleitung mit Ladepunkt und Fahrzeug verbunden

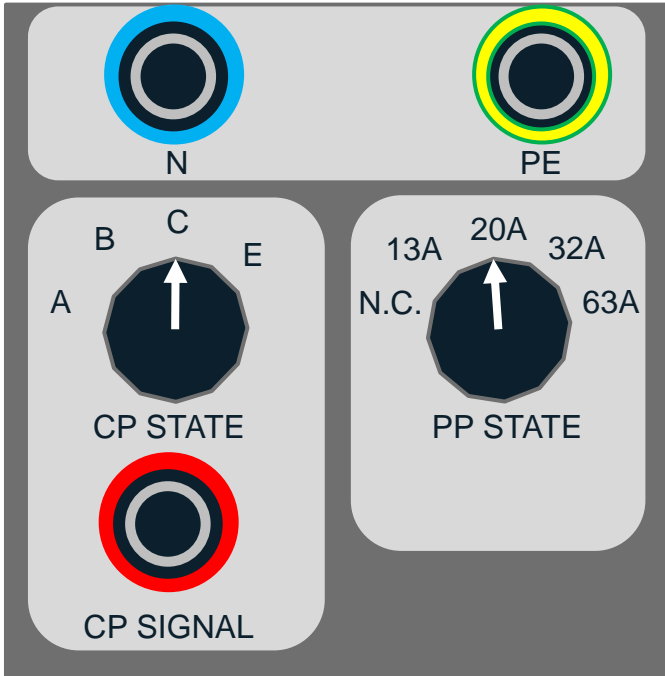


- ▲ Ladeleitung am Ladepunkt und im Fahrzeug verriegelt,
- ▲ noch keine Ladebereitschaft am Fahrzeug,
- ▲ Spannung zwischen PE und CP +9 V / -12 V.

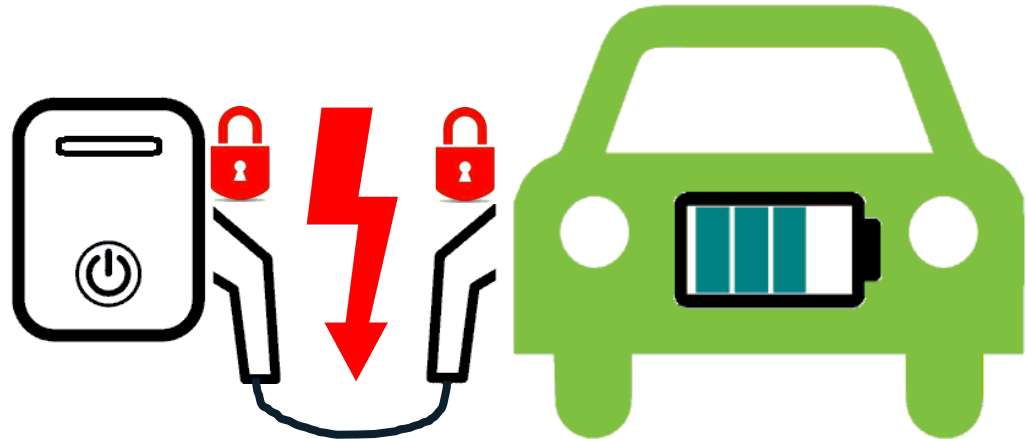


## Überprüfungen der Betriebszustände nach IEC 61851-1

### Status C - Nicht gasendes Fahrzeug erkannt



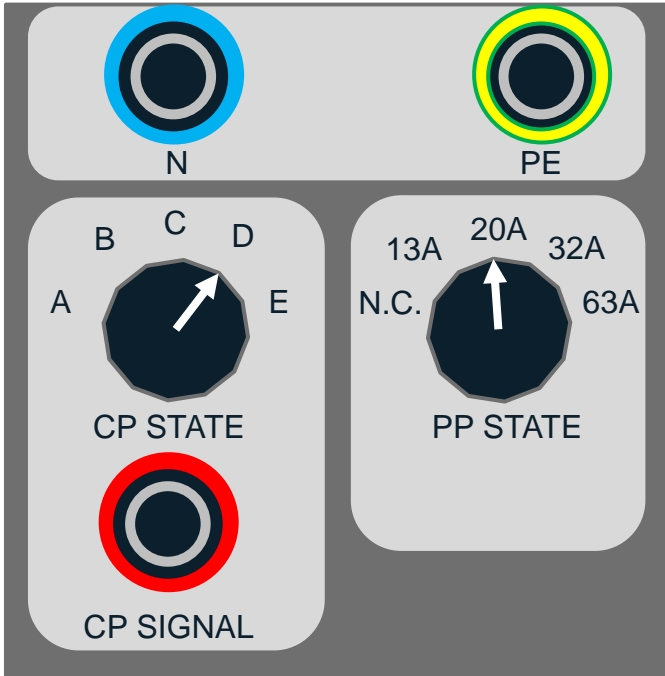
- ▲ Ladebereitschaft vom Fahrzeug / Leistung wird zugeschaltet,
- ▲ Spannung zwischen PE und CP +6 V / -12 V.



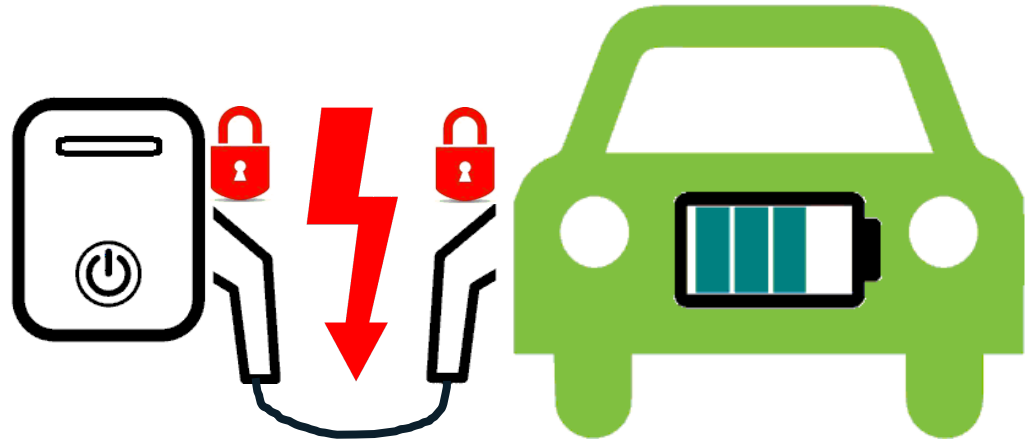


## Überprüfungen der Betriebszustände nach IEC 61851-1

### Status D – Gasende Fahrzeuge erkannt

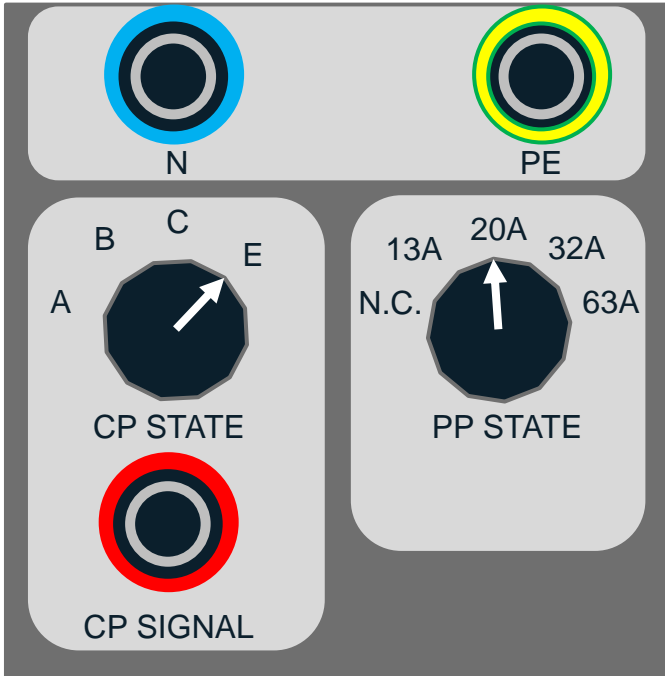


- ▲ Ladebereitschaft vom Fahrzeug / Leistung wird zugeschaltet,
- ▲ Spannung zwischen PE und CP +3 V / -12 V.

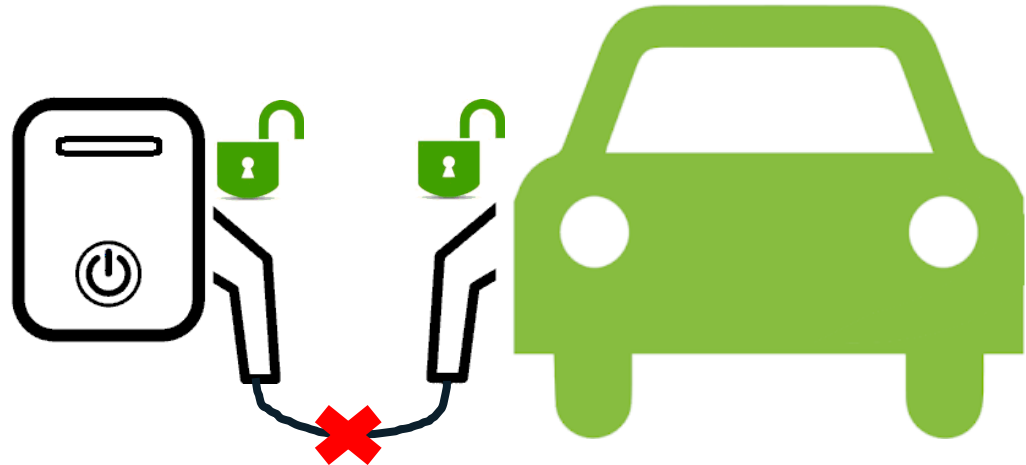


## Überprüfungen der Betriebszustände nach IEC 61851-1

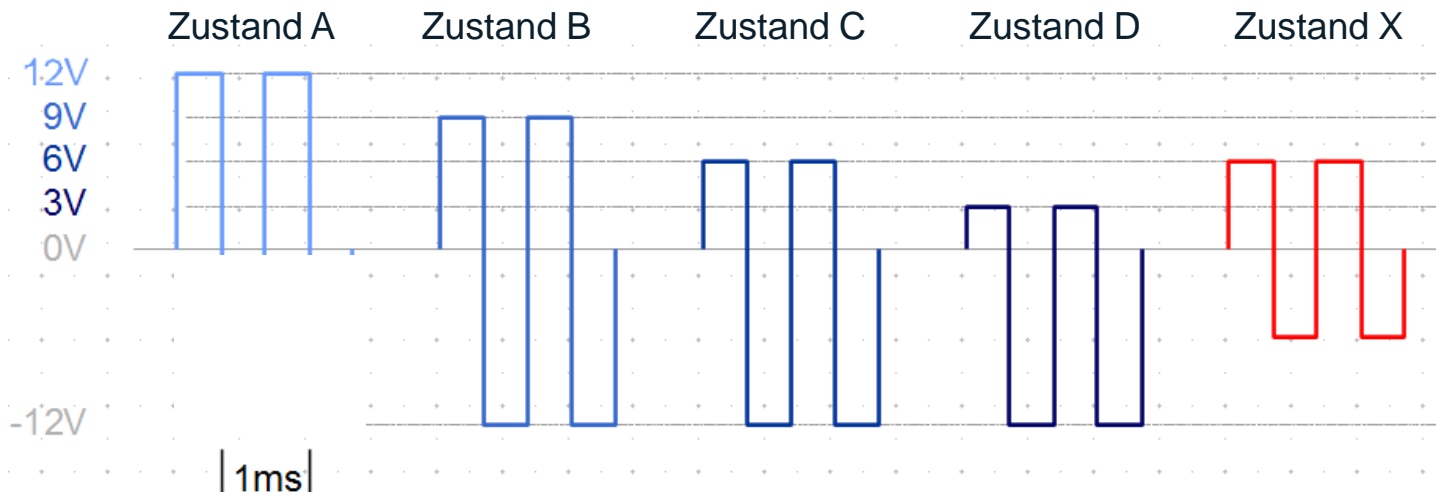
### Status E - Leitung wird beschädigt



- ▲ 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%
<b>Summe</b>	<b>50.203</b>	<b>8.723</b>	<b>58.926</b>	<b>44.748</b>	<b>32%</b>

\*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

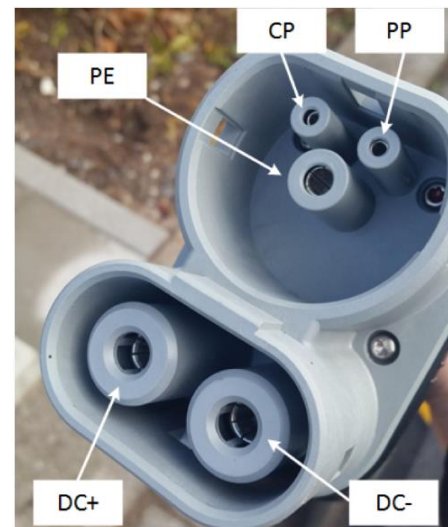
Anzahl Betreiber	01.04.2022
	3.800

## 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

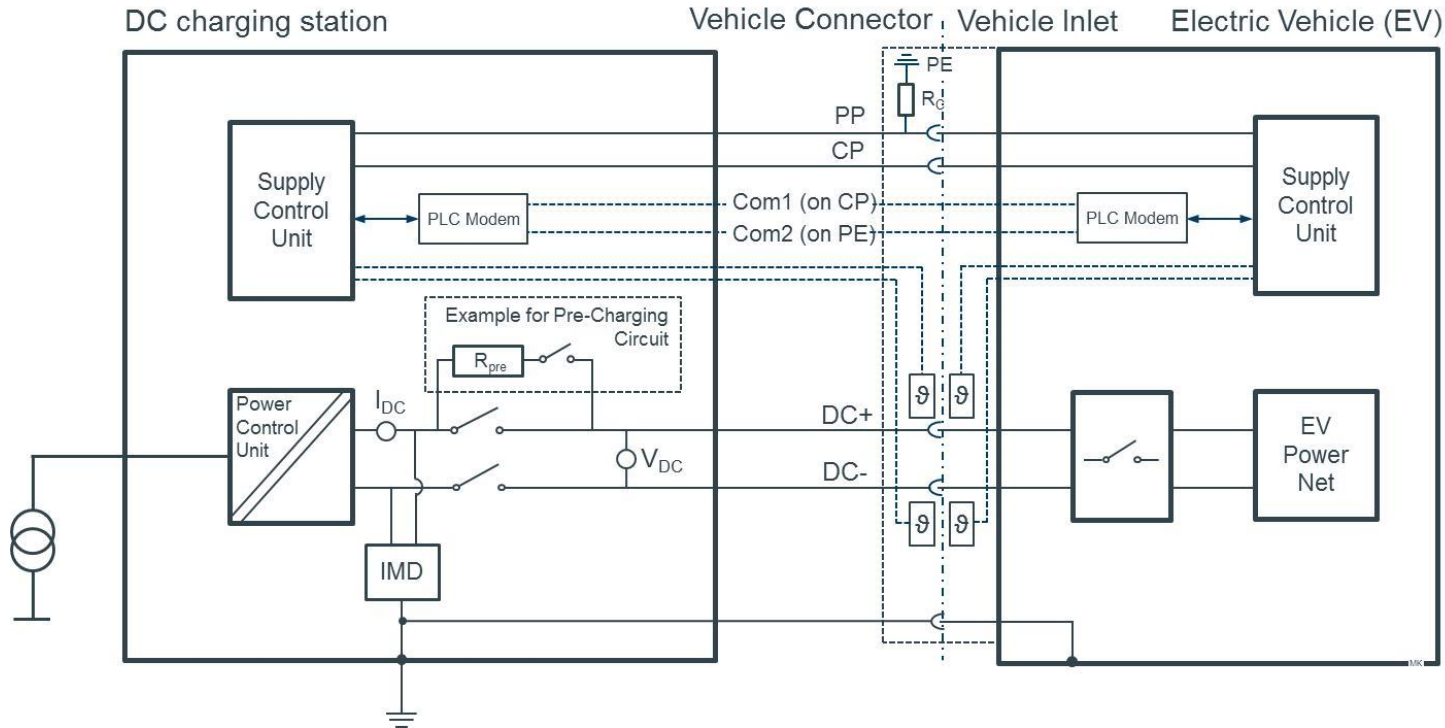
Name	CCS oder Combo CCS mit Typ 1 Stecker CCS mit Typ 2 Stecker
Ladetyp	Gleichstrom (DC)
Norm	IEC 62169
Anzahl Kontakte	5
Spannung	400 V bis 900 V
Max. Dauerstrom	200 A ungekühlt 500 A gekühlt
Leistung	Typisch 50 kW 150 kW 350 kW



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	<b>SLAC-Match</b>	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	<b>SesSetup, ServDisc, Payment, Auth, ChParamDisc, IsoCheck, PreCh, ChLoop, WeldDet, Stop</b>	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	<b>Attenuation [dB]</b>	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.
	<b>Voltage [V]</b>	Spannung
4	<b>Max. IsoVolt [V]</b>	Maximale Spannung während des Isolation Checks
	<b>Max. chVolt [V]</b>	Maximale Spannung während des Charge loop
5	<b>Current [A]</b>	Tatsächlicher DC-Strom während des Ladevorgangs
	<b>max [A]</b>	Maximaler Ladestrom während des gesamten Ladevorgangs
6	<b>Time [100ms]</b>	Zeit, in der der Ladevorgang abgeschlossen wurde. Die Zeit wird auf 0 gesetzt, bevor ChargeLoop startet.
	<b>PP-Voltage [V]</b>	Am PP-Signal gemessene Spannung
7	<b>PP-Res [Ohm]</b>	Der Widerstand wird aus der am PP-Signal gemessenen Spannung berechnet. Dieser Wert hängt vom Hersteller ab. Entnehmen Sie diesen Wert der Norm.
8	<b>Logging File</b>	Protokolldatei, in der die Testergebnisse gespeichert werden
9	<b>Test Result</b>	Testergebnis
10	<b>Norm</b>	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	<b>MAC PLC</b>	Mac-Adresse der verbundenen Ladestation

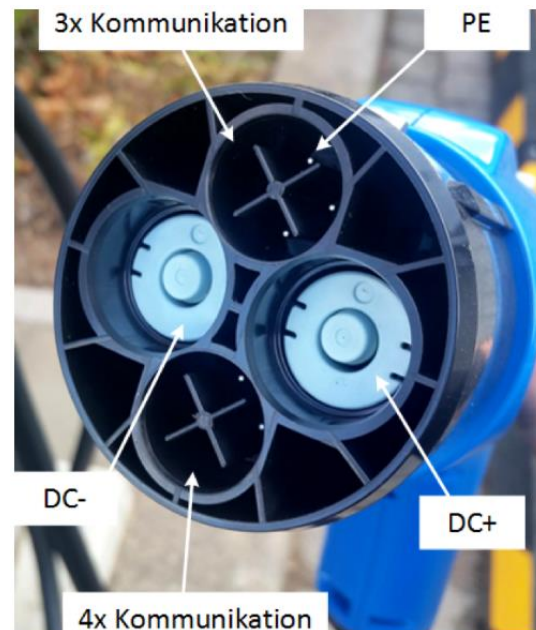
## Testablauf Prüfgerät nach IEC 61851-23



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



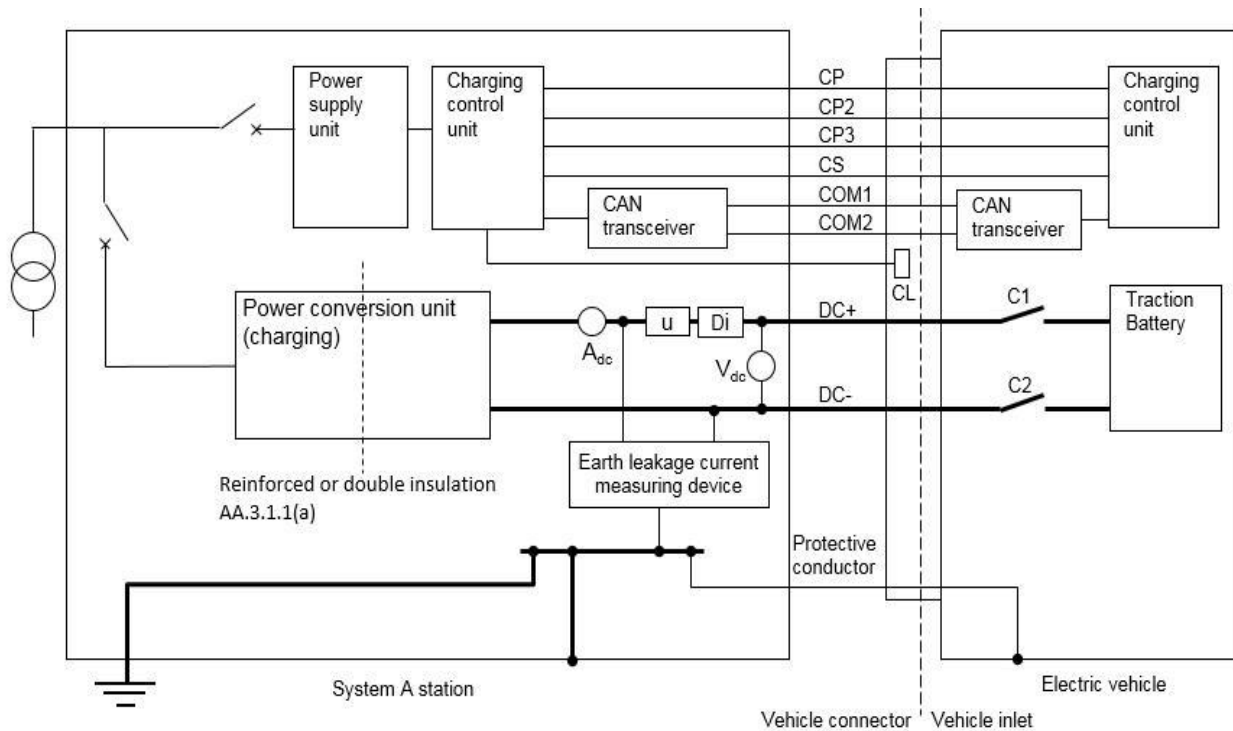
### CHAdEMO

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

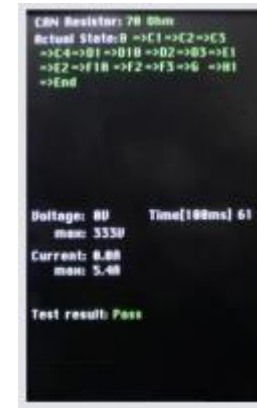


# AUFBAU UND KOMMUNIKATION BEIM CHADEMO-LADEPUNKT

## 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

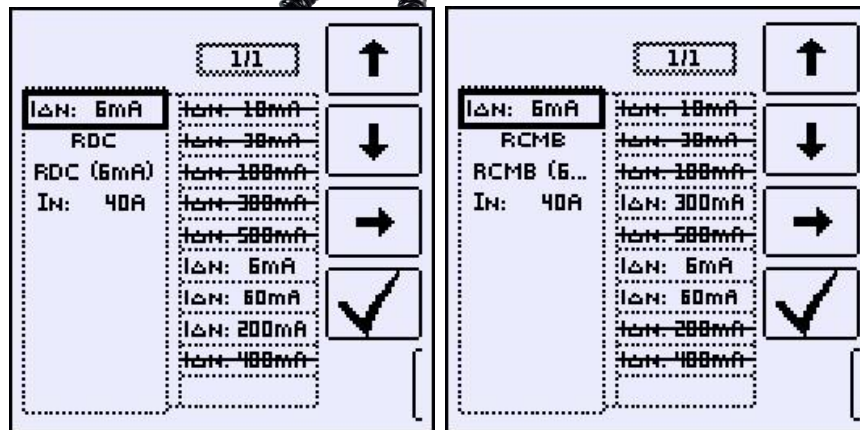
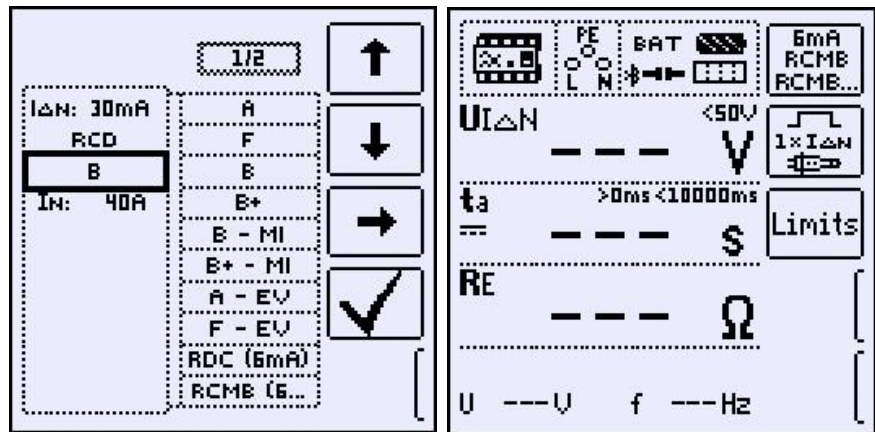


### Kompatibel mit PROFITEST

- 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

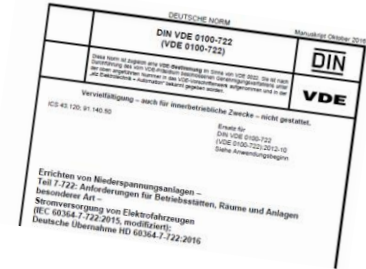


## IEC 60364-7-722 / DIN VDE 0100-722

### 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

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

### Besichtigung

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



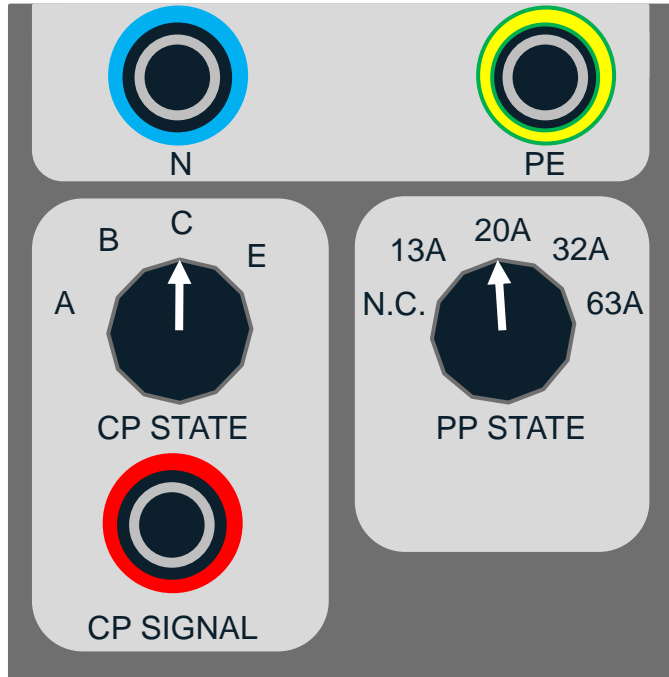


# ERPROBEN UND MESSEN

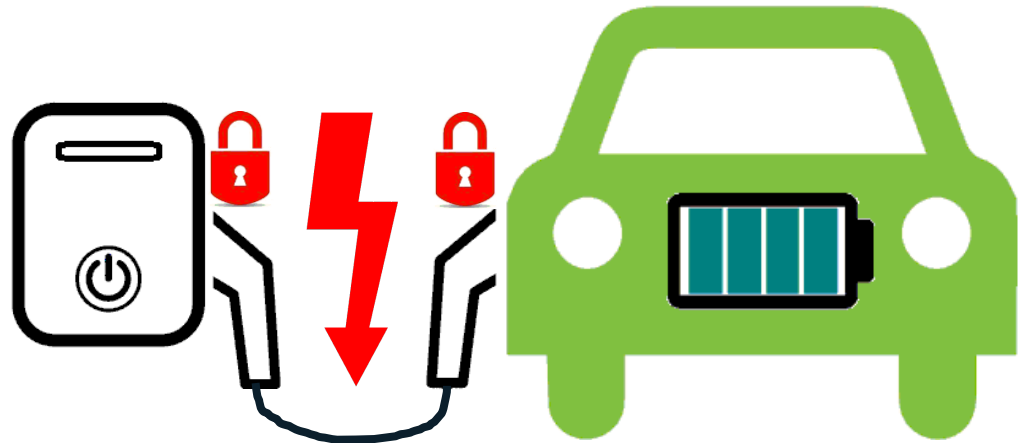
## *Prüfen mit GMV*

## *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

Quelle: ZVEH



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





### 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](mailto:michael.roick@gossenmetrawatt.com)



Spare die Hälfte Deiner  
Stromrechnung mit diesem  
revolutionären Stecker !

