

DIN EN ISO 17409



ICS 43.120

Einsprüche bis 2016-10-05

Entwurf**Elektrisch angetriebene Straßenfahrzeuge –
Anschluss an eine externe Stromversorgung –
Sicherheitsanforderungen (ISO 17409:2015);
Deutsche und Englische Fassung FprEN ISO 17409:2016**

Electrically propelled road vehicles –
Connection to an external electric power supply –
Safety requirements (ISO 17409:2015);
German and English version FprEN ISO 17409:2016

Véhicules routiers à propulsion électrique –
Connexion à une borne d'alimentation électrique externe –
Exigences de sécurité (ISO 17409:2015);
Version allemande et anglaise FprEN ISO 17409:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-08-05 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an naautomobil@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Automobiltechnik (NAAutomobil), 10004 Berlin, Postfach 8 04 62, Behrenstr. 35, 10117 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 59 Seiten

DIN-Normenausschuss Automobiltechnik (NAAutomobil)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (FprEN ISO 17409:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 301 „Straßenfahrzeuge“, dessen Sekretariat vom AFNOR (Frankreich) gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 22 „Road vehicles“ erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Gemeinschaftsarbeitsausschuss NA 052-00-37 AA „Elektrische Straßenfahrzeuge“ des Normenausschusses Automobiltechnik (NAAutomobil) im DIN.

Dieses Dokument wurde unter einem Normungsauftrag erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der FprEN ISO 17409 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

**Elektrisch angetriebene Straßenfahrzeuge — Anschluss an eine externe elektrische Stromversorgung — Sicherheitsanforderungen
(ISO/FDIS 17409:2016)**

Véhicules routiers à propulsion électrique — Connexion à une borne d'alimentation électrique externe — Exigences de sécurité (ISO/FDIS 17409:2016)

Electrically propelled road vehicles — Connection to an external electric power supply — Safety requirements (ISO/FDIS 17409:2016)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: Einstufiges Annahmeverfahren
Dokumentsprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe und Definitionen	7
4 Umgebungsbedingungen	12
5 Anforderungen zum Schutz von Personen gegen elektrischen Schlag	12
5.1 Basisschutz	12
5.2 Schutz im ersten Fehlerfall	12
5.3 Isolationswiderstand	14
5.5 Isolationskoordination	16
6 Schutz gegen thermische Störfälle	16
6.1 Überstromschutz	16
6.1.3 Kurzschlusschutz für den Gleichstromanschluss	17
6.2 Lichtbogenschutz für Gleichstrom-Anschlüsse	18
6.3 Restenergie nach Trennung	18
7 Spezielle Anforderungen für den Fahrzeugstecker, den Stecker und das Kabel	18
7.1 Anforderungen für Stecker und Kabel	18
7.2 Anforderungen für den Fahrzeugstecker	18
8 Zusätzliche Anforderungen für die Stromversorgung mit Wechselstrom	19
8.1 Grundlegende Betriebsbedingungen für die externe elektrische Stromversorgung mit Wechselstrom	19
8.2 Eigenschaften des Stroms	19
8.2.1 Laststrom	19
8.2.2 Einschaltstrom	19
8.3 Gleichfehlerströme	20
8.4 Berührungsstrom	20
8.5 Unbeabsichtigter Energierückfluss	20
8.6 Leistungsfaktor	20
8.7 Verriegelung der Fahrzeugkupplung	20
9 Zusätzliche Anforderungen für die Stromversorgung mit Gleichstrom	21
9.1 Abschaltvorrichtung	21
9.2 Pilotfunktionen	21
9.3 Überwachungssystem des Isolationswiderstands des Fahrzeugs	21
9.4 Verriegelung der Fahrzeugkupplung	21
9.5 Wechselspannung oder Gleichspannung an denselben Kontakten	22
9.6 Kontakttemperatur am Fahrzeugstecker	23
9.7 Überspannung im Falle eines Lastabwurfs	23
9.8 Unbeabsichtigter Energierückfluss	23
9.9 Y-Kapazitäten	23
10 Anforderungen im Betrieb	23
11 Bedienungsanleitung und Kennzeichnung	23

11.1	Bedienungsanleitung	23
11.2	Kennzeichnung.....	24
12	Prüfverfahren	24
12.1	Allgemeiner Hinweis für die Prüfung	24
12.2	Widerstand des Schutzleiters	24
12.3	Isolationswiderstandsprüfung.....	24
12.3.1	Vorbehandlung und Konditionierung	24
12.3.2	Messungen des Isolationswiderstandes am Fahrzeugstecker oder Stecker	24
12.4	Spannungsprüfung.....	25
12.4.1	Allgemeines	25
12.4.2	Vorbehandlung und Konditionierung	25
12.4.3	Prüfverfahren	25
12.5	Einschaltstromprüfungen	27
12.5.1	Allgemeines	27
12.5.2	Messung	27
12.6	Berührungsstrom.....	28
	Literaturhinweise.....	30

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 17409:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 22 „Road Vehicles“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 301 „Road Vehicles“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zum einstufigen Annahmeverfahren vorgelegt.

Dieses Dokument wurde unter einem Normungsauftrag erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 17409:2015 wurde vom CEN als EN ISO 17409:2016 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der WTO-Grundsätze zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: Foreword - Supplementary information.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/22/SC37 Elektrisch angetriebene Fahrzeuge.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt die Anforderungen an die elektrische Sicherheit für leitende Verbindungen von elektrisch angetriebenen Straßenfahrzeugen an eine externe elektrische Stromversorgung über einen Stecker oder einen Fahrzeugstecker fest.

Sie gilt für elektrisch angetriebene Straßenfahrzeuge mit Stromkreisen der Spannungsklasse B. Grundsätzlich kann sie auch für Motorräder und Mopeds gelten, wenn für diese Fahrzeuge keine speziellen Normen bestehen.

Sie gilt nur für die Versorgungsstromkreise der Fahrzeuge. Sie gilt ebenfalls für spezielle Steuerfunktionen der Energieversorgung für den Anschluss eines Fahrzeuges an eine externe elektrische Stromversorgung.

Sie enthält keine Vorgaben für den Anschluss an eine nicht-isolierte Gleichstromladestation.

Sie enthält keine umfassenden Sicherheitsinformationen für die Herstellung, die Wartung und für das Reparaturpersonal.

Die Anforderungen an ein Fahrzeug, das nicht an die externe elektrische Stromversorgung angeschlossen ist, sind in ISO 6469-3 festgelegt.

ANMERKUNG 1 Diese Internationale Norm enthält keine Anforderungen an die Versorgungsstromkreise für Fahrzeuge mit Schutzklasse II oder mit doppelter/verstärkter Isolierung. Es ist jedoch nicht beabsichtigt, solche Fahrzeuganwendungen auszuschließen.

ANMERKUNG 2 Die Anforderungen an die Stromversorgungseinrichtung für das Elektrofahrzeug sind in der IEC 61851 festgelegt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 6469-1, *Elektrisch angetriebene Straßenfahrzeuge — Sicherheitsbestimmungen — Teil 1: Wiederaufladbarer elektrischer Energiespeicher (RESS, en: rechargeable energy storage system)*

EN 6469-3, *Elektrisch angetriebene Straßenfahrzeuge — Sicherheitsbestimmungen — Teil 3: Schutz von Personen vor elektrischen Schlägen*

ISO 13849, (alle Teile), *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen*

ISO 20653, *Straßenfahrzeuge — Schutzniveaus (IP-Code) — Schutz der elektrischen Ausrüstung gegen Fremdkörper, Wasser und Zugriff*

ISO 26262 (alle Teile), *Straßenfahrzeuge — funktionale Sicherheit*

IEC 60309-1, *Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

IEC 60309-2, *Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen — Teil 2: Anforderungen und Hauptmaße für die Austauschbarkeit von Stift- und Buchsensteckvorrichtungen*

IEC 60364-4-43, *Elektrische Anlagen in Gebäuden — Teil 4-43: Sicherheitsbestimmungen — Schutz vor Überstrom*

IEC 60364-5-54, *Niederspannung in elektrischen Anlagen — Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel — Erdungsanlagen und Schutzleiter*

IEC 60364-6, *Niederspannung in elektrischen Anlagen — Teil 6: Verifizierung*

IEC 60664 (alle Teile), *Isulationskoordination für Ausstattung von Niederspannungsanlagen*

IEC 60884-1, *Stecker, Steckdosen und Kupplungen für Anwendungen im Haushalt und ähnlichem Einsatz — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

IEC 61851-1, *Konduktive Ladesysteme für Elektrofahrzeuge — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

IEC 61851-23, *Konduktive Ladesysteme für Elektrofahrzeuge — Teil 23: Gleichstrom-Ladesysteme für elektrische Fahrzeuge*

IEC 62196-1, *Stecker, Steckdosen, Fahrzeugsteckverbindungen und Ladebuchsen am Fahrzeug — Konduktive Ladung von Elektrofahrzeugen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

IEC 62196-2, *Stecker, Steckdosen, Fahrzeugsteckverbindungen und Ladebuchsen am Fahrzeug — Konduktive Ladung von Elektrofahrzeugen — Teil 2: Anforderungen und Hauptmaße für die Austauschbarkeit von Stift- und Buchsensteckvorrichtungen für Wechselstrom*

IEC 62196-3, *Stecker, Steckdosen, Fahrzeugsteckverbindungen und Ladebuchsen am Fahrzeug — Konduktive Ladung von Elektrofahrzeugen — Teil 3: Anforderungen und Hauptmaße für die Austauschbarkeit von speziellen Stift- und Buchsensteckvorrichtungen und Fahrzeugsteckvorrichtungen, die für Gleichstrom und kombinierten Gleich- und Wechselstrom ausgelegt sind*

ISO 15118 (alle Teile), *Straßenfahrzeuge — Kommunikationsschnittstelle Vehicle-to-grid (dt. Fahrzeug ans Netz)*

3 Begriffe und Definitionen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Rest des elektrischen Systems

verbleibender Teil eines elektrischen Stromkreises mit Spannungsklasse B, wenn alle RESS und Brennstoffzellenstapel getrennt sind

3.2

Schutzabdeckung

Teil der Schutzvorrichtung gegen direkten Kontakt aus jeder normalen Richtung

3.3

Basisisolierung

Isolierung von gefährlichen spannungsführenden Teilen, die einen Basisschutz bietet

3.4

Fall A

Anschluss eines Elektrofahrzeugs an das Wechselstromnetz unter Verwendung eines Stromversorgungskabels und eines Steckers, die dauerhaft am Elektrofahrzeug angebracht sind

3.5

Fall B

Anschluss eines Elektrofahrzeugs an das Wechselstromnetz unter Verwendung einer lösbaren Kabelgarnitur mit Fahrzeugkupplungen am Fahrzeug und an der Wechselstromversorgungseinrichtung

3.6

Fall C

Anschluss eines Elektrofahrzeugs an das Wechselstromnetz unter Verwendung eines Stromversorgungskabels und einer Fahrzeugkupplung, die dauerhaft an der Stromversorgungseinrichtung angeschlossen sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Nur Fall C ist anwendbar im Modus 4 (siehe IEC 61851-1).

3.7

Ladegerät

Leistungswandler am Versorgungsstromkreis des Fahrzeuges, der elektrischen Strom zur Verfügung stellt, zum Beispiel zur Ladung eines RESS

3.8

leitfähiger Teil

Teil, der elektrischen Strom leiten kann

3.9

Pilotstromkreis

Stromkreis, der für die Übermittlung von Signalen und/oder Kommunikation zwischen dem Elektrofahrzeug und der Stromversorgungseinrichtung für das Elektrofahrzeug vorgesehen ist

3.10

Pilotstromleiter

isolierter Leiter in einer Kabelgarnitur, der zusammen mit dem Schutzleiter den Pilotstromkreis bildet

3.11

Pilotfunktion

Funktionen zur Überwachung und Steuerung der Wechselwirkung zwischen dem Elektrofahrzeug und der Versorgungseinrichtung

3.12

Gleichstromladestation für Elektrofahrzeuge

Stromversorgungseinrichtung für das Elektrofahrzeug zur Versorgung des Elektrofahrzeugs mit Gleichstrom

3.13

direkter Kontakt

Berühren von spannungsführenden Teilen

3.14

Verzerrungsleistungsfaktor

Produkt des Korrekturleistungsfaktors und des Klirrfaktors bis zur vierzigsten Oberschwingung des Laststromes

3.15

Korrekturleistungsfaktor

Leistungsfaktor der Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom bei der Grundnetzfrequenz

3.16

doppelte Isolierung

Isolierung, die sowohl die Basisisolierung als auch zusätzliche Isolierung umfasst

3.17

elektrisches Fahrgestell

leitende Teile eines Fahrzeuges, die elektrisch miteinander verbunden sind und deren Potential als Referenz verwendet wird

3.18

elektrischer Schlag

physiologische Wirkung von elektrischem Strom, wenn er durch einen menschlichen Körper geleitet wird

3.19

Elektrofahrzeug

elektrisches Straßenfahrzeug

EV (de: Elektrofahrzeug, en: electric vehicle)

jedes Fahrzeug, das von einem Elektromotor mit Strom aus einem RESS angetrieben wird und hauptsächlich für den Einsatz auf öffentlichen Straßen bestimmt ist

3.20

Umhüllung

Teil, der die Betriebsmittel gegen direkten Kontakt aus jeder Richtung schützt

3.21

Stromversorgungseinrichtung für das Elektrofahrzeug

Ausrüstung oder kombinierte Einrichtung mit speziellen Funktionen für eine elektrische Stromversorgung von einer festen Installation zu einem Elektrofahrzeug zur Ladung mit allen vorgesehenen Lademodi und Verbindungsfällen

3.22

freiliegender leitfähiger Teil

leitender Teil der elektrischen Einrichtung, der von einem Prüffinger nach IPXXB (siehe ISO 20653) berührt werden kann, nachdem die Schutzabdeckungen/Umhüllungen, die ohne den Einsatz von Werkzeugen entfernt werden können, entfernt wurden und welcher normalerweise keinen Strom führt, jedoch bei Fehlern unter Spannung stehen kann

3.23

externe elektrische Stromversorgung

elektrische Energiequelle, die nicht Teil des Fahrzeugs ist und ein Elektrofahrzeug über eine Stromversorgungseinrichtung für das Elektrofahrzeug mit elektrischer Energie versorgt

3.24

Gefährdung

potentielle Schadensquelle

3.25

Isolationswiderstand

Widerstand zwischen spannungsführenden Teilen der Spannungsklasse B und dem elektrischen Fahrgestell, sowie einem System der Spannungsklasse A

3.26

aktiver Leiter (Phase und Nullleiter)

Leiter, der im Normalbetrieb mit Energie versorgt wird und in der Lage ist, elektrische Energie zu übertragen und zu verteilen

3.27

spannungsführender Teil

Leiter oder leitender Teil, der im Normalbetrieb unter Spannung steht

3.28

maximale Arbeitsspannung

höchste mögliche Spannung unter Wechselstrom (Effektivstrom, en: root mean square (rms)) oder Gleichstrom, die unter normalen Betriebsbedingungen in einem elektrischen System nach den Angaben des Herstellers auftreten kann, ungeachtet von Übergangszuständen

3.29

Modus 1

Verbindung des Elektrofahrzeugs mit einem Versorgungsnetz (Netz) mit Wechselstrom mittels Kabel und Stecker, die nicht mit zusätzlichen Pilot- oder Hilfskontakten ausgestattet ist, und mit einer Standard-Steckdose verbunden wird

3.30

Modus 2

Verbindung des Elektrofahrzeugs mit einem Versorgungsnetz (Netz) mit Wechselstrom mittels Kabel und Stecker zum Anschluss an eine Standardsteckdose, mit einer Pilotfunktion und einem System zum Schutz vor elektrischem Schlag zwischen Elektrofahrzeug und Steckdose

3.31

Modus 3

Verbindung des Elektrofahrzeugs mittels der Stromversorgungseinrichtung für das Elektrofahrzeug, die dauerhaft mit dem Versorgungsnetz (Netz) für Wechselstrom verbunden ist, bei der sich die Pilotfunktion bis zum Steuergerät in der Stromversorgungseinrichtung für das Elektrofahrzeug fortsetzt

Anmerkung 1 zum Begriff: Modus 3 schließt die Verwendung einer Kabelgarnitur, die nicht dauerhaft mit dem Wechselstromversorgungsnetz (Fall A und Fall B) verbunden ist, mit ein.

3.32

Modus 4

Anschluss eines Elektrofahrzeuges an ein Versorgungsnetz mit Wechsel- oder Gleichstrom (Netz) mittels einer Gleichstromversorgungseinrichtung für das Elektrofahrzeug oder einer Gleichstromladestation für Elektrofahrzeuge unter Verwendung einer Pilotfunktion

3.33

nicht isolierte Gleichstromladestation für Elektrofahrzeuge

Gleichstromladestation mit einem Gleichstromkreis auf der Ausgangsseite, welcher nicht mindestens durch eine Basisisolierung elektrisch vom Versorgungsnetz getrennt ist

3.34

Stecker

Zubehörteil mit Kontakten zum Einstecken in eine Steckdose, einschließlich der elektrischen Verbindung und mechanischen Aufnahme von flexiblen Kabeln oder Leitungen

3.35

Schutzleiter

Leiter für Zwecke der Sicherheit, beispielsweise zum Schutz gegen elektrischen Schlag

3.36

wiederaufladbarer elektrischer Energiespeicher (RESS, en: rechargeable energy storage system)

System zum Speichern von Energie und zur Abgabe von elektrischer Energie, das wieder aufladbar ist

BEISPIEL Batterien und Kondensatoren.

3.37

verstärkte Isolierung

Isolierung von gefährlichen spannungsführenden Teilen, die den gleichen Schutz gegen elektrischen Schlag bietet, wie die doppelte Isolierung

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine verstärkte Isolierung kann mehrere Schichten, die nicht einzeln als Basisisolierung oder zusätzliche Isolierung geprüft werden können, umfassen.

3.38

Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD en: Residual Current Device)

mechanisches Schaltgerät oder eine Verbindung von Geräten, die dafür vorgesehen sind, unter festgelegten Bedingungen Strom einzuschalten, zu führen und auszuschalten und die Schaltglieder zu öffnen, wenn der Fehlerstrom unter festgelegten Bedingungen einen vorgegebenen Wert erreicht

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung kann eine Kombination unterschiedlicher getrennter Bauteile sein, die bestimmt sind, den Fehlerstrom nachzuweisen und zu bewerten bzw. den Strom ein- und auszuschalten

3.39

Steckdose

Zubehörteil mit Kontakten zum Einstecken eines Steckers und mit Klemmen zum Anschluss von Kabeln oder Leitungen

3.40

Standardstecker und -steckdose

Stecker und Steckdose, die den Anforderungen einer IEC und/oder nationalen Norm entspricht, die Austauschbarkeit durch Normblätter bietet, das spezifische EV-Zubehör wie in der Serie IEC 62196 definiert ausgenommen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Normen IEC 60309-1, IEC 60309-2 und IEC 60884-1 definieren Standardstecker und -Steckdosen.

3.41

zusätzliche Isolierung

unabhängige Isolierung, zusätzlich zur Basisisolierung, für den Fehlerschutz

3.42

Berührungsstrom

elektrischer Strom, der durch einen menschlichen oder tierischen Körper fließt, wenn ein oder mehrere zugängliche Teile einer elektrischen Anlage oder eines elektrischen Gerätes, berührt werden

3.43

Fahrzeugkupplung

Teil einer Fahrzeugsteckvorrichtung, das in einer Ladeleitung integriert oder dafür vorgesehen ist, an dieser angebracht zu werden

3.44

Fahrzeugsteckvorrichtung

Vorrichtung für den manuellen Anschluss einer flexiblen Ladeleitung an ein Elektrofahrzeug zur Stromversorgung eines Elektrofahrzeugs

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie besteht aus zwei Teilen: einem Fahrzeugstecker und einer Fahrzeugkupplung.

3.45

Fahrzeugstecker

Teil einer Fahrzeugsteckvorrichtung das an einem elektrischen Fahrzeug eingebaut oder befestigt ist

3.46

Überwachungssystem des Isolationswiderstands des Fahrzeugs

System, das regelmäßig oder kontinuierlich den Isolationswiderstand zwischen den spannungsführenden Teilen der Spannungsklasse B und dem elektrischen Fahrgestell überwacht

3.47

Versorgungsstromkreis des Fahrzeuges

elektrischer Stromkreis der Spannungsklasse B, der alle Teile, die galvanisch mit dem Fahrzeugstecker (Fall B, Fall C) oder dem Stecker (Fall A) verbunden sind, und der in Betrieb ist, wenn er an eine externe elektrische Stromversorgung angeschlossen ist

3.48

Spannungsklasse A

Klassifizierung einer elektrischen Komponente oder eines Stromkreises, die zu Spannungsklasse A gehören, wenn deren maximale Betriebsspannung ≤ 30 V Wechselspannung (rms) bzw. ≤ 60 V Gleichspannung beträgt

3.49

Spannungsklasse B

Klassifizierung einer elektrischen Komponente oder eines Stromkreises, die zu Spannungsklasse B gehören, wenn deren maximale Betriebsspannung (> 30 bis $\leq 1\,000$) V Wechselspannung (rms) bzw. (> 60 bis $\leq 1\,500$) V Gleichspannung beträgt

4 Umgebungsbedingungen

Die in dieser Internationalen Norm angegebenen Anforderungen müssen für den gesamten Bereich der Umgebungsbedingungen nach den Herstellerangaben erfüllt werden, für die das Elektrofahrzeug vorgesehen ist, wenn es an eine externe Stromversorgung angeschlossen ist.

ANMERKUNG Für weitere Informationen, siehe ISO 16750-4.

5 Anforderungen zum Schutz von Personen gegen elektrischen Schlag

5.1 Basisschutz

In diesem Abschnitt werden Anforderungen zum Schutz gegen den direkten Kontakt am Fahrzeugstecker (Fall B und C) und am Stecker (Fall A) angegeben.

Der Standardstecker passend zur Standardsteckdose (Fall A) muss die Anforderungen der jeweiligen Normen und nationalen Anforderungen des Landes, in dem das Produkt in den Verkehr gebracht wurde, erfüllen.

Der Stecker nach IEC 62196, der in eine Steckdose nach IEC 62196 (Fall A) eingesteckt ist, muss mindestens dem Schutzgrad IPXXD nach ISO 20653 entsprechen.

Der Teil des Fahrzeugsteckers, der mit einer Fahrzeugkupplung (Fall B und Fall C) verbunden ist, muss mindestens dem Schutzgrad IPXXD nach ISO 20653 entsprechen. Die Anforderungen an die unverbundenen Kontakte einer solchen Fahrzeugsteckers werden in 5.4 festgelegt.

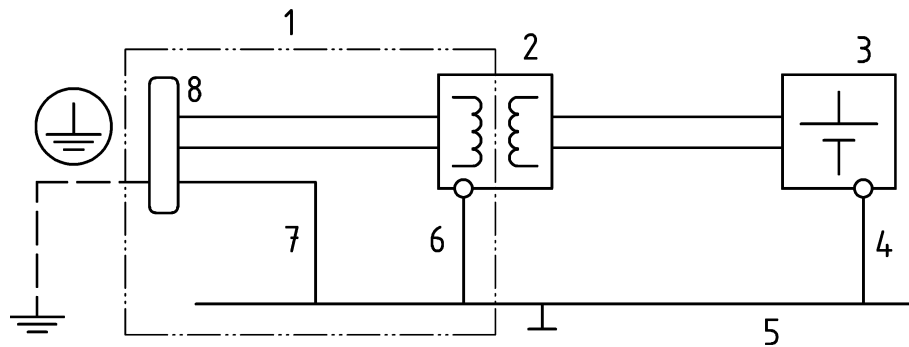
5.2 Schutz im ersten Fehlerfall

Für Modus 1, 2, 3 und 4 muss der Stecker (Fall A) oder der Fahrzeugstecker (Fall B und bei C) einen Kontakt zum Anschluss des elektrischen Fahrgestells des Fahrzeuges an einen Schutzleiter einer externen elektrischen Stromversorgung haben.

Um im ersten Fehlerfall Schutz zu gewährleisten, muss mindestens eine der folgenden Anforderungen erfüllt sein.

- Die Schutzleiterklemme des Steckers (Fall A) oder des Fahrzeugsteckers (Fall B und Fall C) muss an das elektrische Fahrgestell des Fahrzeuges unter Einhaltung der Anforderungen für den Schutzleiteran-

schluss angeschlossen sein. Alle freiliegenden leitfähigen Teile des Versorgungsstromkreises des Fahrzeuges müssen mit dem elektrischen Fahrgestell des Fahrzeuges unter Einhaltung der Anforderungen für den Schutzleiteranschluss angeschlossen werden. Ein Beispiel dafür wird in Abbildung 1 dargestellt.

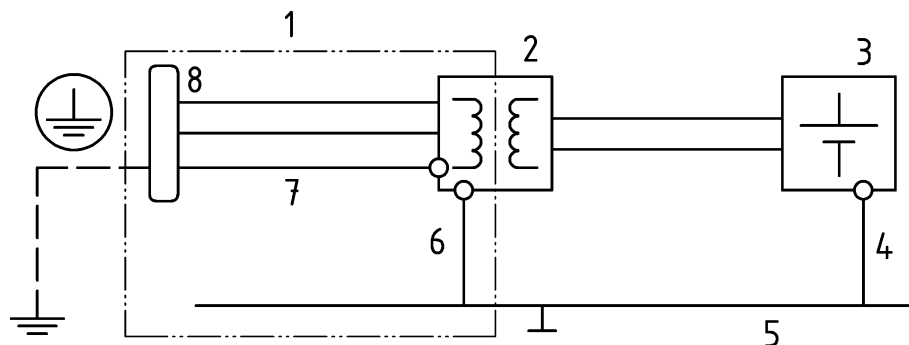


Legende

- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|--------------------------|
| 1 | Versorgungsstromkreis des Fahrzeuges | 5 | Elektrisches Fahrgestell |
| 2 | Ladegerät mit galvanischer Trennung | 6 | Schutzleiter |
| 3 | RESS | 7 | Schutzleiteranschluss |
| 4 | Potentialausgleich nach ISO 6469 | 8 | Fahrzeugstecker |

Bild 1 — Verbindung zwischen Schutzleiter und elektrischem Fahrgestell (Beispiel für die Option 1)

- Der Schutzleiteranschluss des Steckers (Fall A) oder des Fahrzeugsteckers (Fall B und Fall C) muss an die freiliegenden leitfähigen Teile des Versorgungsstromkreises des Fahrzeuges nach Anforderungen für den Schutzleiteranschluss angeschlossen sein. Alle freiliegenden leitfähigen Teile des Versorgungsstromkreises des Fahrzeuges müssen mit dem elektrischen Fahrgestell des Fahrzeuges unter Einhaltung der Anforderungen für den Schutzleiteranschluss angeschlossen werden. Ein Beispiel dafür wird in Abbildung 2 dargestellt.



Legende

- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|--------------------------|
| 1 | Versorgungsstromkreis des Fahrzeuges | 5 | Elektrisches Fahrgestell |
| 2 | Ladegerät mit galvanischer Trennung | 6 | Schutzleiter |
| 3 | RESS | 7 | Schutzleiter |
| 4 | Potentialausgleich nach ISO 6469 | 8 | Fahrzeugstecker |

Bild 2 — Verbindung zwischen Schutzleiter und elektrischem Fahrgestell (Beispiel für die Option 2)

Die Querschnittsfläche des Schutzleiters muss nach IEC 60364-5-54 ausgelegt sein.

Für die Spezifikation des Schutzleiters des Versorgungsstromkreises eines Fahrzeuges für Gleichspannung ist ein Fehlerstrom und die Abschaltzeit im Falle eines Fehlerstroms nach IEC 61851-23 zu berücksichtigen.

Der Widerstand der Schutzleiterverbindung zwischen dem Kontakt des Schutzleiters am Stecker (Fall A) oder am Fahrzeugstecker (Fall B, Fall C) und dem elektrischen Fahrgestell des Fahrzeuges, sowie allen freiliegenden leitfähigen Teilen des Versorgungsstromkreises des Fahrzeuges muss kleiner als $0,1 \Omega$ sein. Alle Leitungswege der Schutzleiterverbindung sind zu berücksichtigen.

Der Widerstand des Schutzleiters wird nach 12.2 getestet.

ANMERKUNG Die Anforderungen des Schutzleiters für doppelte/verstärkte Isolierung werden noch diskutiert.

5.3 Isolationswiderstand

5.3.1 Wechselstromanschluss (Modus 1, 2 und 3)

Der Gesamt-Isolationswiderstand des Versorgungsstromkreises des Fahrzeuges muss, wenn das Fahrzeug nicht mit einer externen elektrischen Stromversorgung verbunden ist, mindestens $500 \Omega/V$ betragen. Die Bezugsgröße ist die maximale Arbeitsspannung des jeweiligen Stromkreises.

Die Einhaltung muss nach 12.3 überprüft werden.

5.3.2 Gleichstromanschluss (Modus 4)

Der Gesamtisolationswiderstand des Versorgungsstromkreises des Fahrzeuges muss, wenn die Fahrzeugkupplung nicht mit dem Fahrzeugstecker verbunden ist, mit den Anforderungen nach ISO 6469-3 übereinstimmen.

Die Einhaltung muss nach 12.3 überprüft werden.

5.4 Schutz vor unbeabsichtigter Spannung

5.4.1 Modus 1

Der Stecker (Fall A) oder der Fahrzeugstecker (Fall B und bei C) müssen mindestens eine der folgenden Anforderungen erfüllen:

- die Ladung zwischen beliebigen Kontakten muss innerhalb von 1 s nach dem Abtrennen von der externen elektrischen Stromversorgung unter $50 \mu C$ sein;
- die Spannung zwischen beliebigen Kontakten muss innerhalb von 1 s nach dem Abtrennen von der externen elektrischen Stromversorgung kleiner oder gleich 60 V Gleichspannung und 30 V(rms) Wechselspannung sein.

Zur Einhaltung kann das Abtrennen von der externen elektrischen Stromversorgung durch Abstecken des Steckers (Fall A) oder des Fahrzeugsteckers (Fall B und C) simuliert werden.

ANMERKUNG Abtrennen der externen elektrischen Stromversorgung bedeutet Ausfall der Versorgungsspannung, einschließlich Trennung und Spannungsausfall im Versorgungsnetz.

5.4.2 Modus 2 und Modus 3

Der Stecker (Fall A) oder der Fahrzeugstecker (Fall B und C) müssen mindestens eine der folgenden Anforderungen erfüllen, wenn ihre spannungsführenden Teile der Spannungsklasse B nicht mindestens durch IPXXB nach ISO 20653 geschützt sind:

- die Ladung zwischen beliebigen Kontakten muss innerhalb von 1 s nach dem Trennen von der externen elektrischen Stromversorgung unter $50 \mu C$ sein;

- die Spannung zwischen beliebigen Kontakten muss innerhalb von 1 s nach dem Trennen des Fahrzeuges von der externen elektrischen Stromversorgung kleiner oder gleich 60 V Gleichspannung und 30 V (rms) Wechselspannung sein.

Der Stecker (Fall A) oder der Fahrzeugstecker (Fall B und C) müssen mindestens eine der folgenden Anforderungen erfüllen, wenn ihre spannungsführenden Teile der Spannungsklasse B mindestens durch IPXXB nach ISO 20653 geschützt sind:

- die Energie zwischen beliebigen Kontakten muss innerhalb von 10 s nach dem Trennen des Fahrzeugs von der externen elektrischen Stromversorgung unter 0,2 J sein;
- die Spannung zwischen beliebigen Kontakten muss innerhalb von 10 s nach dem Trennen des Fahrzeuges von der externen elektrischen Stromversorgung kleiner oder gleich 60 V Gleichspannung und 30 V Wechselspannung (rms) sein.

Für Fall B und Fall C muss die Spannung oder Energie am nicht verbundenen Fahrzeugstecker gemessen werden.

5.4.3 Modus 4

Der Fahrzeugstecker muss mindestens eine der folgenden Anforderungen erfüllen, wenn die spannungsführenden Teile der Spannungsklasse B nicht mindestens durch IPXXB nach ISO 20653 geschützt sind:

- die Ladung zwischen beliebigen Kontakten muss innerhalb von 1 s nach dem Trennen von der externen elektrischen Stromversorgung unter 50 μC sein;
- die Spannung zwischen beliebigen Kontakten muss innerhalb von 1 s nach dem Trennen der Fahrzeugkupplung von der externen elektrischen Stromversorgung kleiner oder gleich 60 V Gleichspannung und 30 V Wechselspannung (rms) sein.

Der Fahrzeugstecker muss mindestens einer der folgenden Anforderungen erfüllen, wenn die spannungsführenden Teile der Spannungsklasse B mindestens durch IPXXB nach ISO 20653 geschützt sind:

- die Energie zwischen beliebigen Kontakten muss innerhalb von 10 s nach dem Trennen des Fahrzeugs von der externen elektrischen Stromversorgung unter 0,2 J sein;
- die Spannung zwischen beliebigen Kontakten muss innerhalb von 10 s nach dem Trennen des Fahrzeuges von der externen elektrischen Stromversorgung kleiner oder gleich 60 V Gleichspannung und 30 V Wechselspannung (rms) sein.

Die Spannung oder Energie muss am unverbundenen Fahrzeugstecker gemessen werden.

5.4.4 Kontakte der unverbundenen Teile des Fahrzeugsteckers

Die Kontakte eines unverbundenen Teiles des Fahrzeugsteckers müssen mindestens eine der folgenden Anforderungen erfüllen, wenn die anderen Kontakte dieses Fahrzeugsteckers mit einer Fahrzeugkupplung verbunden sind (z.B. unverbundene Gleichspannungskontakte eines kombinierten Fahrzeugsteckers und andere Kontakte, die mit einer Typ 1 oder Typ 2 Fahrzeugkupplung der Reihe IEC 62196 verbunden sind):

- die Energie zwischen beliebigen unverbundenen Kontakten muss unter 0,2 J liegen, wenn spannungsführende Teile mindestens durch IPXXB nach ISO 20653 geschützt sind;
- die Spannung zwischen beliebigen unverbundenen Kontakten muss kleiner oder gleich 60 V Gleichspannung und 30 V Wechselspannung (rms) sein, wenn spannungsführende Teile mindestens durch IPXXB nach ISO 20653 geschützt sind;

- die Ladung zwischen beliebigen Kontakten muss unter 50 μC liegen, wenn spannungsführende Teile nicht mindestens durch IPXXB nach ISO 20653 geschützt sind.

5.5 Isolationskoordination

5.5.1 Allgemeines

Der Versorgungsstromkreis des Fahrzeuges muss die anwendbaren Abschnitte der Reihe IEC 60664 für Isolationskoordination und Spannungsfestigkeit nach den Angaben in 5.5.2 oder 5.5.3 erfüllen.

Weder dielektrischer Durchschlag noch Funkenüberschlag darf während der Überprüfung der Spannungsfestigkeit auftreten.

Die Einhaltung muss nach 12.4 überprüft werden.

5.5.2 Wechselspannungsanschluss (Modus 1, 2 und 3)

Der Versorgungsstromkreis des Fahrzeuges muss für die Überspannungskategorie II ausgelegt sein, sofern keine geeignete Überspannungsbegrenzung nach IEC 60664-1 im Versorgungsstromkreis des Fahrzeuges besteht.

5.5.3 Gleichspannungsanschluss (Modus 4)

Der Versorgungsstromkreis des Fahrzeuges muss für eine Bemessungsstoßspannung von mindestens 2 500 V ausgelegt sein.

ANMERKUNG IEC 61851-23 hat diesen festen Wert der Bemessungsstoßspannung unabhängig von der Eingangsspannung der Gleichstromladestation für Elektrofahrzeuge festgelegt.

6 Schutz gegen thermische Störfälle

6.1 Überstromschutz

6.1.1 Überlastschutz

Die Querschnittsfläche der spannungsführenden Leiter im Versorgungsstromkreis des Fahrzeuges sowie der Nennstrom des Steckers (Fall A) oder des Fahrzeugsteckers (Fall B und C) muss für den maximalen Laststrom des Fahrzeuges ausgelegt sein, sofern Teile dieses Stromkreises nicht extra durch eine Überstromschutzeinrichtung im Fahrzeug geschützt sind (beispielsweise Sicherungen, Leitungsschutzschalter, etc.).

6.1.2 Kurzschlusschutz für den Wechselstrom-Anschluss

Für einen Kurzschlussstrom, der aus einer externen Stromversorgung gespeist wird, müssen die Anforderungen in a), b) oder c) erfüllt werden.

1. Die Querschnittsfläche der spannungsführenden Leiter des Versorgungsstromkreises des Fahrzeuges muss eine Kurzschlusswiderstandsfestigkeit (I^2t) entsprechend den Eigenschaften der Überstromschutzeinrichtung der externen elektrischen Stromversorgung haben. Für den Anschluss an eine externe elektrische Stromversorgung mit einem Nennstrom bis 80 A muss der Versorgungsstromkreis des Fahrzeuges über eine Kurzschlusswiderstandsfestigkeit (I^2t) von mindestens 80 000 A^2s verfügen. Der Wert I^2t muss nach IEC 60364-4-43 berechnet werden.

ANMERKUNG Die Abschaltzeit der Überstromschutzeinrichtung ist weniger als 0,1 s (siehe IEC 60364-4-43).