



Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste Teil 11: Sicherheitsanforderungen

Cable networks for television signals, sound signals and interactive services –
Part 11: Safety

Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de
radiodiffusion sonore et services interactifs – Partie 11: Sécurité

Medieninhaber und Hersteller:
OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik

Copyright © OVE – 2023.
Alle Rechte vorbehalten! Nachdruck oder
Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien
oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik
Eschenbachgasse 9, 1010 Wien
E-Mail: verkauf@ove.at
Internet: <http://www.ove.at>
Webshop: www.ove.at/webshop
Tel.: +43 1 587 63 73

ICS 33.060.40

Ident (IDT) mit IEC 60728-11:2023 (Übersetzung)
Ident (IDT) mit EN IEC 60728-11:2023

Ersatz für siehe nationales Vorwort

zuständig OVE/TK IT-EG
Informationstechnologie, Telekommunikation und
Elektronik

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN IEC 60728-11:2023 hat den Status einer nationalen elektrotechnischen Norm gemäß ETG 1992. Bei ihrer Anwendung ist dieses Nationale Vorwort zu berücksichtigen.

Für den Fall einer undatierten normativen Verweisung (Verweisung auf einen Standard ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste Ausgabe dieses Standards.

Für den Fall einer datierten normativen Verweisung bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Standards.

Der Rechtsstatus dieser nationalen elektrotechnischen Norm ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten rein österreichischen elektrotechnischen Normen ist zu beachten:

- Hinweise auf Veröffentlichungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser rein österreichischen elektrotechnischen Norm. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser rein österreichischen elektrotechnischen Norm ist der durch die Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz oder gegebenenfalls auf andere Weise festgelegte aktuelle Stand zu berücksichtigen.
- Informative Anhänge und Fußnoten sowie normative Verweise und Hinweise auf Fundstellen in anderen, nicht verbindlichen Texten werden von der Verbindlicherklärung nicht erfasst.

Europäische Normen (EN) von CENELEC werden gemäß den CENELEC-Regeln durch Veröffentlichung eines identen Titels und Textes in das Gesamtwerk der nationalen elektrotechnischen Normen übernommen, wobei der Nummerierung der Zusatz OVE vorangestellt wird.

Die nachstehende Tabelle listet jene nationalen elektrotechnischen Normen auf, die in Titel, Nummerierung und/oder Inhalt (nicht ident) von den zitierten internationalen bzw. europäischen Standards abweichen.

Europäische Norm	Internationale Norm	Nationale elektrotechnische Norm
HD 60364 (alle Teile)	IEC 60364 (alle Teile)	OVE E 8101:2019-01-01

OVE E 8101 Elektrische Niederspannungsanlagen

Erläuterung zum Ersatzvermerk

Gemäß Vorwort zur EN wird das späteste Datum, zu dem nationale (elektrotechnische) Normen, die der vorliegenden Norm entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen, mit dow (date of withdrawal) festgelegt. Bis zum Zurückziehungsdatum (dow) 2026-05-23 ist somit die Anwendung folgender Norm(en) noch erlaubt:

OVE EN 60728-11:2019-03-01.

EUROPÄISCHE NORM

EN IEC 60728-11

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

Juni 2023

ICS 33.060.40

Ersatz für EN 60728-11:2017; EN 60728-11:2017/A11:2018

Deutsche Fassung

**Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und
interaktive Dienste – Teil 11: Sicherheitsanforderungen
(IEC 60728-11:2023)**

Cable networks for television signals, sound
signals and interactive services – Part 11: Safety
(IEC 60728-11:2023)

Réseaux de distribution par câbles pour signaux
de télévision, signaux de radiodiffusion sonore
et services interactifs – Partie 11: Sécurité
(IEC 60728-11:2023)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2023-05-23 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 100/3866/FDIS, zukünftige 5. Ausgabe der IEC 60728-11, erarbeitet vom IEC/TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“ wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 60728-11:2023 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop) 2024-02-23
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow) 2026-05-23

Dieses Dokument ersetzt EN 60728-11:2017 und alle Änderungen und Berichtigungen (falls vorhanden).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Komitee des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Gremien ist auf den Internetseiten des CENELEC abrufbar.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60728-11:2023 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60364 (Reihe)	ANMERKUNG	Harmonisiert als HD 60364 (Reihe).
IEC 60728-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60728-1

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

ANMERKUNG 1 Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

ANMERKUNG 2 Aktualisierte Informationen über die in diesem Anhang aufgeführten aktuellen Fassungen der Europäischen Normen sind hier verfügbar: www.cencenelec.eu.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
–	–	Power, control and communication cables – Cables for general applications in construction works subject to reaction to fire requirements	EN 50575 + A1	2014 2016
IEC 60364-1 (mod)	2005	Low-voltage electrical installations – Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions	HD 60364-1 + A11	2008 2017
IEC 60364-4-44 (mod)	2007	Low-voltage electrical installations – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances	HD 60364-4-442	2012
+ A1 (mod)	2015		HD 60364-4-443	2016
+ A2	2018		HD 60364-4-444	2010
IEC 60364-5-52 (mod)	2009	Low-voltage electrical installations – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems	HD 60364-5-52	2011
IEC 60364-5-54 + A1	2011 2021	Low-voltage electrical installations – Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements and protective conductors	HD 60364-5-54 + A11 + A1	2011 2017 2022
IEC 60529 + A1 + A2	1989 1999 2013	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)	EN 60529 + A1 + A2	1991 2000 2013
IEC 60990	2016	Methods of measurement of touch current and protective conductor current	EN 60990	2016
IEC 62305-2 (mod)	2010	Protection against lightning – Part 2: Risk management	EN 62305-2	2012
IEC 62305-3 (mod)	2010	Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard	EN 62305-3	2011
IEC 62368-1	2018	Audio/video, information and communication technology equipment – Part 1: Safety requirements	EN IEC 62368-1	2020
IEC 62561-1	2017	Lightning Protection System Components (LPSC) – Part 1: Requirements for connection components	EN 62561-1	2017

EN IEC 60728-11:2023

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 62561-2	2018	Lightning protection system components (LPSC) – Part 2: Requirements for conductors and earth electrodes	EN IEC 62561-2	2018
ISO 7010	2011	Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Registered safety signs	–	–
ISO/IEC 30129 + A1	2015 2019	Telecommunications bonding networks for buildings and other structures	EN 50310 + A1	2016 2020

Copyright OVE

Anhang ZB (informativ)

A-Abweichungen

A-Abweichung: Nationale Abweichung, die auf Vorschriften beruht, deren Veränderung zum gegenwärtigen Zeitpunkt außerhalb der Kompetenz des CEN- und/oder des CENELEC-Mitgliedes liegt.

Diese Europäische Norm fällt unter keine EU-Richtlinie.

A-Abweichungen in den entsprechenden CEN- und/oder CENELEC-Ländern gelten anstelle der betreffenden Festlegungen der Europäischen Norm in diesem Land so lange, bis sie zurückgezogen sind.

Ab- schnitt

Abweichung

9

ZB.1 Frankreich

(Arrêté interministériel, 2. April 1991)

Diese Vorschrift legt, neben vielen anderen Parametern, den Mindestabstand zwischen elektrischen Versorgungsleitungen (galvanisch getrennt und nicht getrennt, Niederspannung und Hochspannung) und allen anderen Installationen fest (z. B. Gebäude, Antennen, Telekommunikationsleitungen usw.).

Die wesentlichen Abschnitte dieser Vorschrift, die Kabelnetze betreffen, sind die Abschnitte 12, 25, 26, 33, 33bis, 38, 49, 51, 52 und 63.

Abschnitt 9 dieser Norm legt im Innenbereich Abstände von 10 mm und im Außenbereich von 20 mm fest, die nicht ausreichend sind, um Freileitungen abzudecken. Als Beispiel sollte der Mindestabstand zwischen einer Telekommunikations-Freileitung und einer Niederspannungs-versorgungs-Freileitung (bis 1 kV) 1 m betragen (Abschnitt 33). Dieser Abstand kann unter bestimmten Bedingungen (Abschnitte 51, 52 und 63) reduziert werden.

Diese Vorschrift legt auch den Mindestabstand zu Hochspannungsleitungen fest. Dieser Abstand bewegt sich zwischen 1 m und 4 m in Abhängigkeit von der Spannung, von der Isolation des Kabels und vom Ort (bebautes oder unbebautes Gebiet) (Abschnitte 33 und 63).

10.1

ZB.2 Vereinigtes Königreich

Im Vereinigten Königreich ist die Verwendung von Teilnehmeranschlussdosen mit vollständiger galvanischer Trennung verpflichtend, es sei denn es ist eine Fernspeisung in Rückwärtsrichtung zum Kabelnetz oder zu Geräten im Freien, wie z. B. zu Vorverstärkern, rauscharmen Umsetzern, Polarisationsumschaltern, Sendeeinrichtungen in Antennenanlagen notwendig, wofür die Anforderungen von 8.2 gelten.

11

ZB.3 Frankreich

(NF C 15100 - Décret n° 84-74 du 26 janvier 1984 modifié)

Der Gebrauch von TT-Verteilssystemen mit einer Schaltdifferenz von 300 mA verträgt sich nicht mit der Verbindung der Erde zweier unterschiedlicher Gebäude

Anhang ZC (normativ)

Besondere nationale Bedingung

Besondere nationale Bedingung: Nationale Eigenschaft oder Praxis, die nicht – selbst nach einem längeren Zeitraum – geändert werden kann, z. B. klimatische Bedingungen, elektrische Erdungsbedingungen.

ANMERKUNG Wenn sie die Harmonisierung beeinflusst, bildet sie Teil der Europäischen Norm.

Für Länder, für die die betreffenden nationalen Bedingungen gelten, sind diese normativ, für die anderen Länder hat diese Angabe informativen Charakter.

Abschnitt Besondere nationale Bedingung

6.2 ZC.1 Norwegen

Die folgenden Teile der Norm können aufgrund besonderer nationaler Bedingungen nicht angewandt werden:

- Für neue und erneuerte koaxiale elektronische Kommunikationsnetze muss der Kabelschirm (äußerer Leiter) des in das Gebäude führenden Koaxialkabels vom Kabelschirm (äußerer Leiter) des Koaxialkabels innerhalb des Gebäudes galvanisch getrennt sein.
- Installationsbeispiele innerhalb von Gebäuden, wie in 6.2 g), 6.2 i), 6.2 l) beschrieben und in Bild 2, Bild 4, Bild 5 und Bild 7 der Norm dargestellt, müssen mit einem galvanischen Trennglied ausgestattet werden, das die örtliche Erdung von den Verteilungen des Kabelnetzes trennt.
- Galvanische Trennglieder müssen die folgenden Anforderungen erfüllen.

Beim Anlegen einer Wechselspannung mit 300 V_{eff} und 50 Hz jeweils zwischen dem Kabelschirm (äußerer Leiter) am Eingang und am Ausgang der Verbindung darf der Ableitstrom über einen Zeitraum von mindestens 20 min nicht größer sein als 8 mA_{eff}. Beim Anlegen einer dauerhaften Gleichspannung mit 2 120 V jeweils zwischen dem Kabelschirm (äußerer Leiter) am Eingang und am Ausgang der Verbindung für mindestens 1 min darf der Ableitstrom nicht größer sein als 0,7 mA.

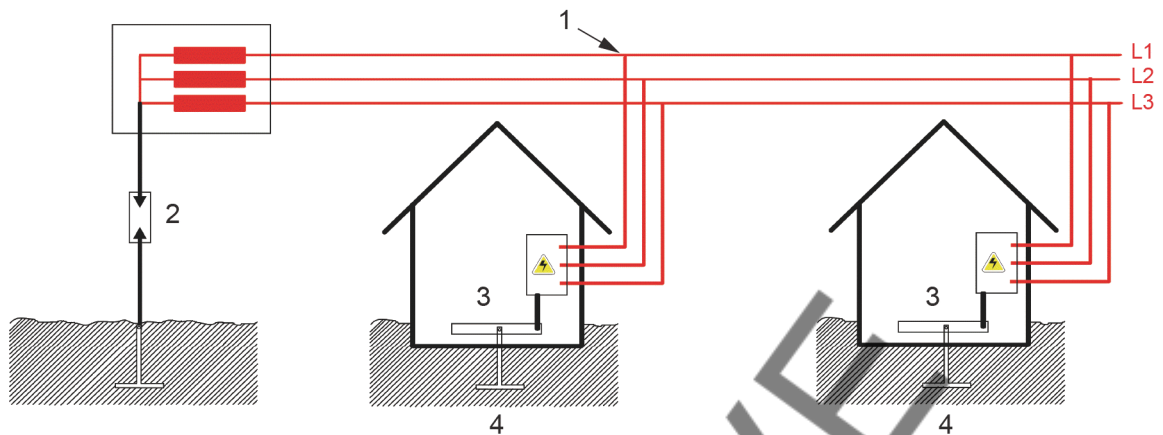
Es darf bei gesteckter Verbindung nicht möglich sein, metallene Teile des galvanischen Trennglieds zu berühren

6.3 ZC.2 Norwegen

ZC.2.1 Begründung

In den meisten Gebieten Norwegens sind die Wechselstrom-Versorgungsnetze als IT- oder TT-Netze ausgeführt mit einer Spannung von 230 V zwischen den Leitern (siehe Bild ZC.1).

Diese Netzarten haben keinen N-Leiter, und die Wechselstromleistung wird von zwei der drei Phasen an die Geräte abgegeben (IEC 62386-1:2018, Anhang V).

**Legende**

- | | |
|--|----------------------|
| 1 Wechselstromversorgung, IT-System,
Spannung 230 V zwischen den Phasen | 2 Spannungsbegrenzer |
| 3 Haupterdungsschiene | 4 Erder |

Bild ZC.1 – IT-Starkstrom-Verteilssystem in Norwegen

Bei einem Kabelnetz, das ein Gebiet mit dieser Art von Wechselstrom-Versorgungsnetz abdeckt, sollten besondere Schritte unternommen werden, um sicherzustellen, dass die Sicherheit im Kabelnetz aufrechterhalten wird. Die nachfolgend beschriebenen Anordnungen zum Potentialausgleich stellen die notwendige Sicherheit in einem derartigen System her

ZC.2.2 Ausführungen des Potentialausgleichs für Kabelnetze**ZC.2.2.1 Installationen in der Nähe von Transformatorenstationen**

Jeder Erder in einem Kabelnetz muss vorzugsweise in einem Mindestabstand von 20 m vom nächsten Erder einer Hochleistungs-Transformatorenstation („Hoch“ im Vergleich zur Netzspannung) angeordnet werden (siehe Bild ZC.2 und ITU-T K.8 oder EN 50174-3).

Ist der oben angeführte Abstand kleiner als 20 m, müssen alle Geräte im Kabelnetz von der örtlichen Erde durch den Einbau der Geräte in ein nichtmetallenes Gehäuse elektrisch isoliert werden, wie im Bild ZC.3 gezeigt. Netzspannungsversorgte Geräte mit Ortsspeisung sollten in diesem Fall nicht verwendet werden.

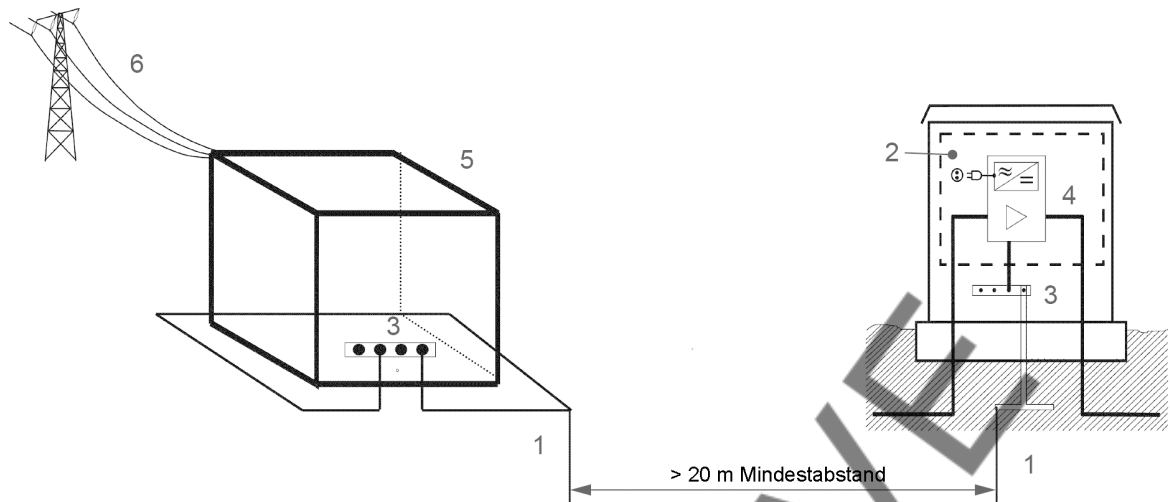
Bevor irgendeine Arbeit an der Anlage begonnen wird, müssen Messungen durchgeführt werden, die zeigen, ob zwischen der örtlichen Erde und der Erde des Kabelnetzes irgendeine gefährliche Spannung besteht.

Das Sicherheitszeichen „Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung“  nach ISO 7010-W012:2011-05 muss an dem nichtmetallinen Gehäuse angebracht werden.

ZC.2.2.2 Kabelnetzgehäuse in der Nähe von Gehäusen/Anlagen des Stromversorgungsnetzes

Kabelnetzgehäuse, die neben Gehäusen für Netzversorgungssysteme angeordnet werden, sollten vorzugsweise mindestens 2 m entfernt sein. Ist die Entfernung geringer als 2 m, muss für die Gehäuse ein gemeinsamer Erder verwendet werden. Beispiele für diese Installationen sind in Bild ZC.4, Bild ZC.5, Bild ZC.6 und Bild ZC.7 dargestellt.

Bild ZC.2 zeigt ein Beispiel für eine Anlage, die weiter als 20 m von einer Transformatorenstation entfernt ist.

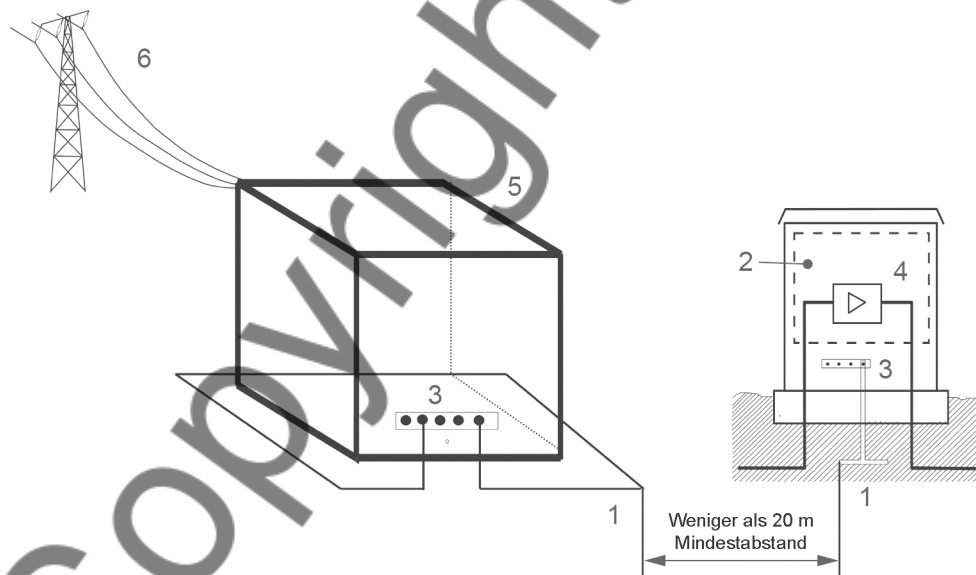


Legende

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Erder | 2 Nicht metallenes Gehäuse |
| 3 Potentialausgleichsschiene | 4 Netzgespeistes Gerät |
| 5 Transformatorstation | 6 Hochspannungsübertragungssystem |

Bild ZC.2 – Beispiel für Anlage weiter als 20 m von einer Transformatorstation entfernt

Bild ZC.3 zeigt ein Beispiel für eine Anlage, die näher als 20 m an einer Transformatorstation liegt.

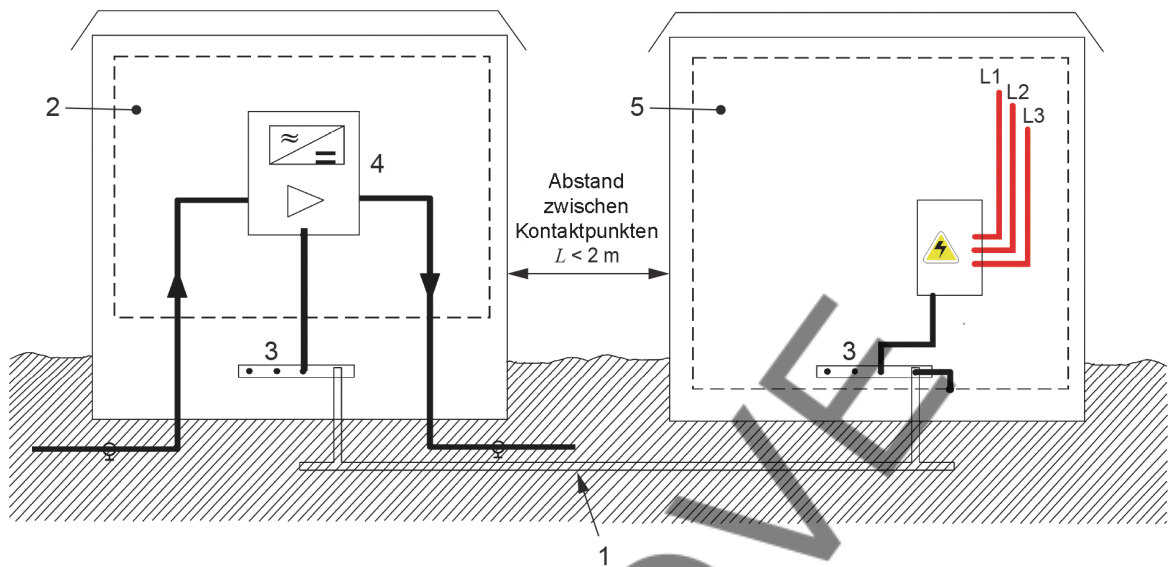


Legende

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Erder | 2 Nicht metallenes Gehäuse |
| 3 Potentialausgleichsschiene | 4 Netzgespeistes Gerät |
| 5 Transformatorstation | 6 Hochspannungsübertragungssystem |

Bild ZC.3 – Beispiel für Anlage näher als 20 m an einer Transformatorstation

Bild ZC.4 zeigt ein Beispiel für Kabelnetzgehäuse mit ortsgespeisten Geräten und der Stromversorgung weniger als 2 m voneinander entfernt.

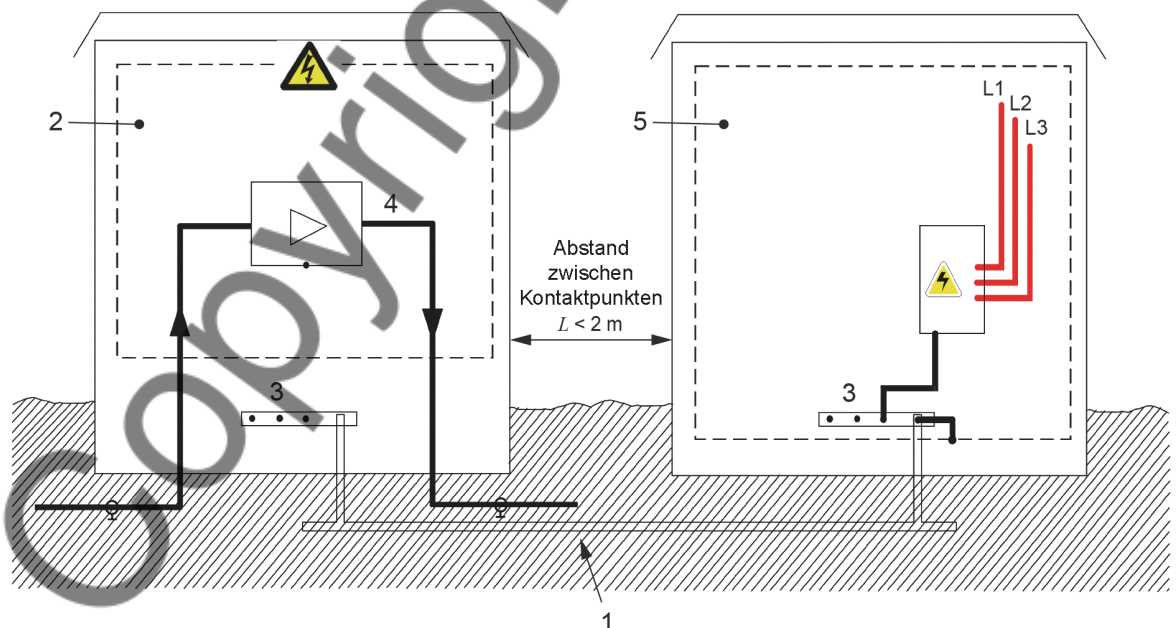


Legende

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 1 Gemeinsamer Erder | 2 Nicht metallenes Gehäuse |
| 3 Potentialausgleichsschiene | 4 Netzgespeistes Gerät |
| 5 Metallenes Gehäuse | |

Bild ZC.4 – Beispiel für Kabelnetzgehäuse mit ortsgespeisten Geräten und Stromversorgung weniger als 2 m voneinander entfernt

Bild ZC.5 zeigt ein Beispiel für Kabelnetzgehäuse mit ferngespeisten Geräten und der Stromversorgung weniger als 2 m voneinander entfernt.

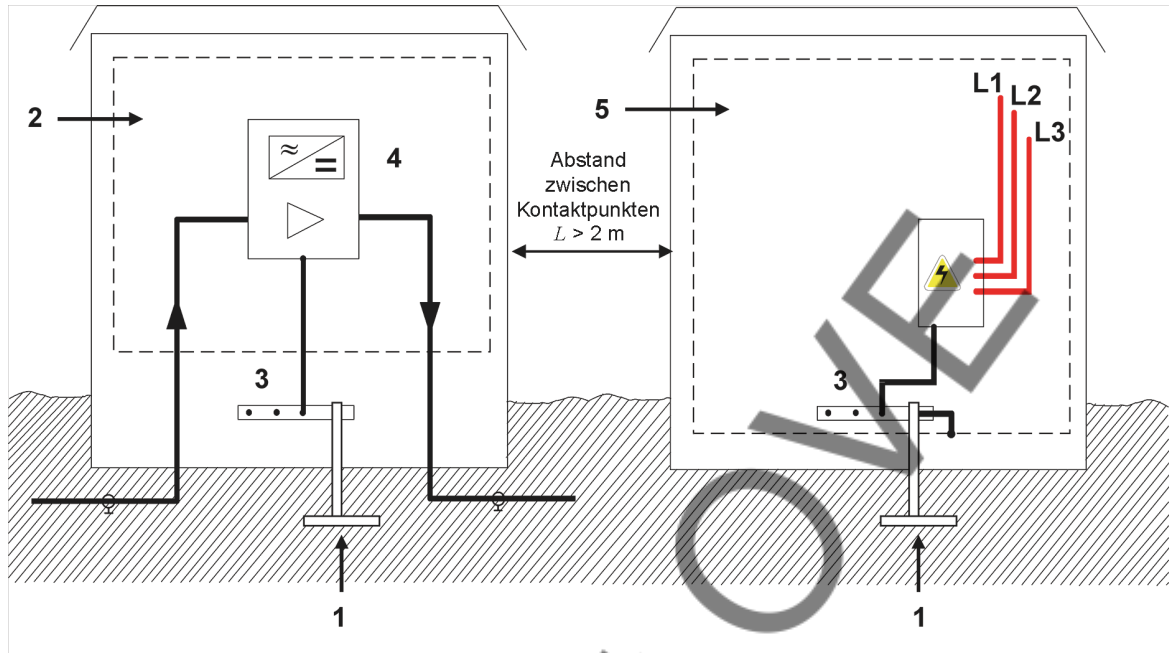


Legende

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 1 Gemeinsamer Erder | 2 Nicht metallenes Gehäuse |
| 3 Potentialausgleichsschiene | 4 Ferngespeistes Gerät |
| 5 Metallenes Gehäuse | |

Bild ZC.5 – Beispiel für Kabelnetzgehäuse mit ferngespeisten Geräten und Stromversorgung weniger als 2 m voneinander entfernt

Bild ZC.6 zeigt ein Beispiel für Kabelnetzgehäuse mit ortsgespeisten Geräten und der Stromversorgung mehr als 2 m voneinander entfernt.

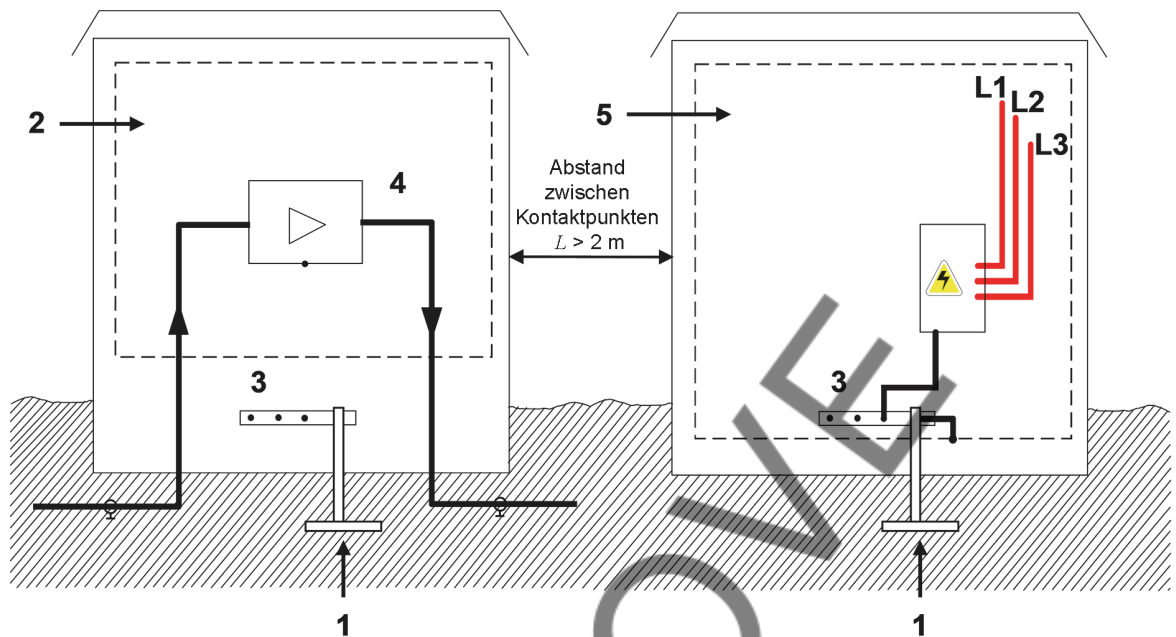


Legende

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 1 Erder | 2 Nicht metallenes Gehäuse |
| 3 Potentialausgleichsschiene | 4 Netzgespeistes Gerät |
| 5 Metallenes Gehäuse | |

Bild ZC.6 – Beispiel für Kabelnetzgehäuse mit ortsgespeisten Geräten und Stromversorgung mehr als 2 m voneinander entfernt

Bild ZC.7 zeigt ein Beispiel für Kabelnetzgehäuse mit ferngespeisten Geräten und der Stromversorgung mehr als 2 m voneinander entfernt.



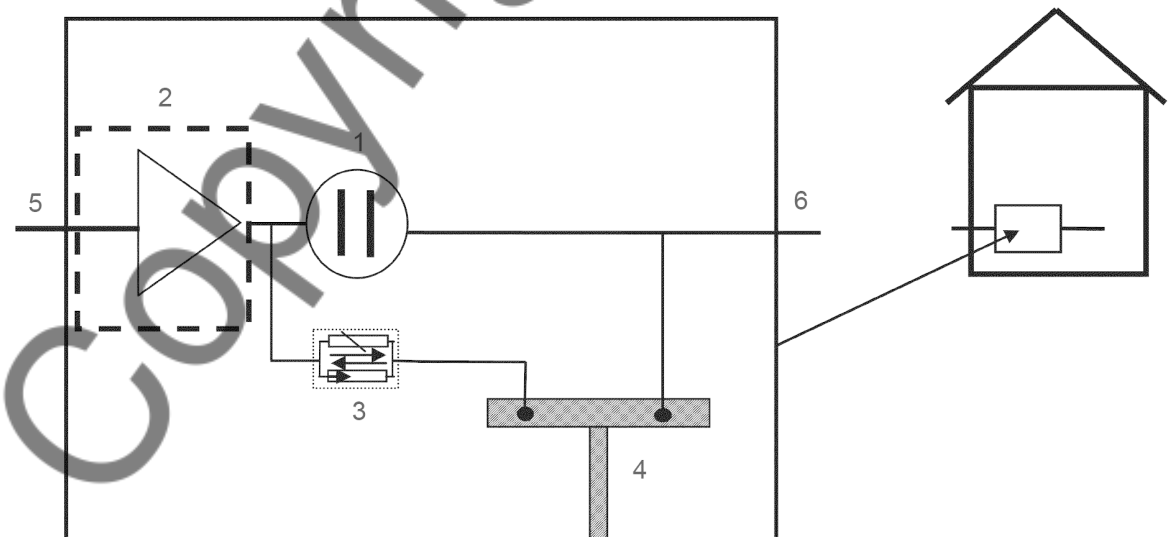
Legende

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 1 Erder | 2 Nicht metallenes Gehäuse |
| 3 Potentialausgleichsschiene | 4 Ferngespeistes Gerät |
| 5 Metallenes Gehäuse | |

Bild ZC.7 – Beispiel für Kabelnetzgehäuse mit ferngespeisten Geräten und Stromversorgung mehr als 2 m voneinander entfernt

ZC.2.3 Verwendung von galvanischer Trennung in Kabelnetzen mit Fernspeisung

Bei galvanischer Trennung von Kabelnetzen mit Fernspeisung muss der Verstärker vor dem galvanischen Trennglied angeordnet sein, wie dies in Bild ZC.8 gezeigt wird.



Legende

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1 Galvanisches Trennglied | 2 Nicht metallenes Gehäuse |
| 3 Spannungsabhängige Schutzeinrichtung | 4 Gemeinsamer Erder |
| 5 CATV-System | 6 Hausinternes Kabelfernsehtz |

Bild ZC.8 – Beispiel für eine Installation mit Anordnung des Verstärkers vor dem galvanischen Trennglied

Eine spannungsabhängige Schutzeinrichtung wird empfohlen, um das galvanische Trennglied vor Spannungsschwankungen zu schützen.

Der Verstärker muss von der lokalen elektrischen Erde galvanisch getrennt sein. Im Fall, dass der Verstärker entweder in der Nähe einer lokalen elektrischen Erde oder in der Nähe von Installationen, die mit der lokalen elektrischen Erde verbunden sind, montiert ist, muss der Verstärker so angeordnet sein, dass es physisch unmöglich ist, sowohl den Verstärker als auch die Installation gleichzeitig zu berühren, ohne dass eine Abdeckung oder eine andere Sicherheitseinrichtung zu entfernen ist. Die Abdeckungen und die Verstärker müssen mit dem unter ZC.2.2.1 angegebenen Sicherheitszeichen versehen sein. Die Abdeckungen müssen so konstruiert sein, dass sie nur unter Verwendung eines Schlüssels oder eines speziellen Werkzeuges entfernt werden können.

ZC.2.4 Verwendung spannungsabhängiger Schutzgeräte in Kabelnetzen

Kabelnetz, Sachwerte und Gesundheit müssen geschützt werden vor Isolationsfehlern zwischen Infrastrukturen unterschiedlicher Spannungspegel und anderen unerwünschten hohen Spannungen, die durch jede Art von Hochspannungsverteilnetzen oder atmosphärische Entladungen erzeugt werden.

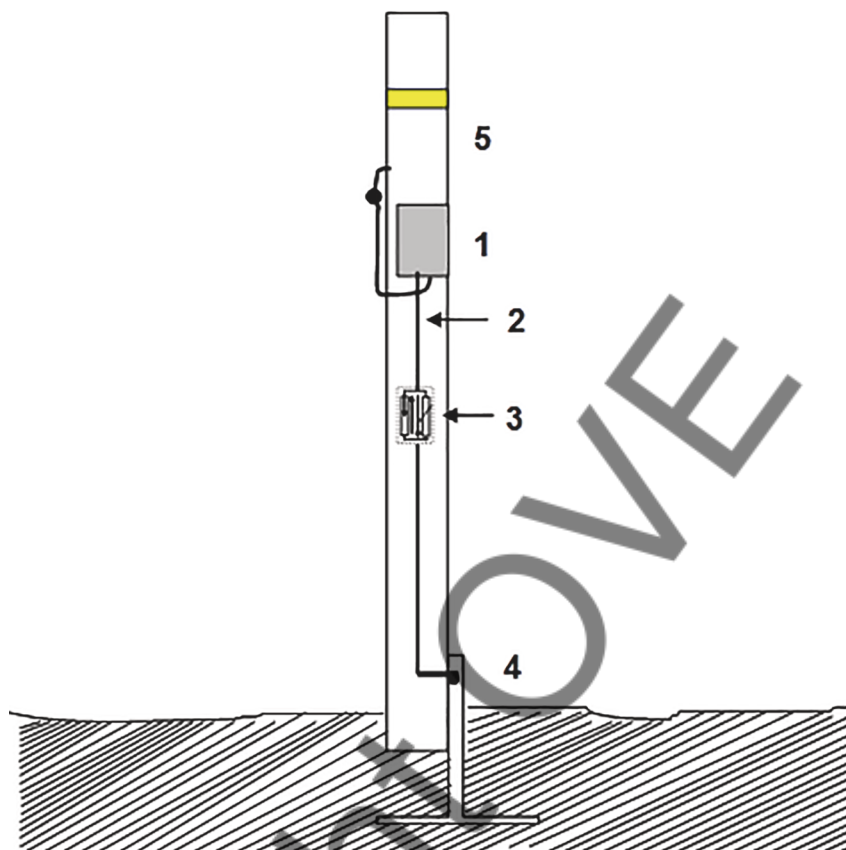
In Abhängigkeit von der Zeitspanne der Spannungen müssen alle Spannungen, bezogen auf die lokale Erde, entsprechend den folgenden Werten begrenzt werden:

0 bis 200 ms	1 030 V
201 bis 350 ms	780 V
351 bis 500 ms	650 V
501 bis 1 000 ms	430 V
1 001 bis 2 000 ms	300 V
2 001 bis 3 000 ms	250 V
3 001 bis 5 000 ms	200 V
5 001 bis 10 000 ms	150 V
Mehr als 10 000 ms	60 V

Bedingt durch schwierige Bodenverhältnisse werden in Norwegen Kabelnetzanlagen ohne netzspannungsversorgte Geräte üblicherweise isoliert von der lokalen Erde errichtet. Zeigen Berechnungen, dass der Spannungspegel auf mehr als 650 V ansteigt, müssen Maßnahmen zur Reduktion des Spannungspegels ergriffen werden. Dies kann mit einer spannungsabhängigen Schutzeinrichtung zwischen Kabelnetzanlage und der lokalen Erde erfolgen. Das spannungsabhängige Schutzeinrichtung darf bei einem Kurzschluss der Netzspannungsversorgung keine Verbindung der Anlage zur lokalen Erde herstellen.

Dies impliziert eine Sicherheits-Schwellenspannung von 420 V.

Beispiele für Schutzmaßnahmen mit einer spannungsabhängigen Schutzeinrichtung werden in Bild ZC.8 und Bild ZC.9 gezeigt.

**Legende**

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1 Verstärker / passives Gerät | 2 Potentialausgleichsleiter |
| 3 Spannungsabhängige Schutzvorrichtung | 4 Gemeinsamer Erder |
| 5 Mast | |

Bild ZC.9 – Beispiel für eine Schutzmaßnahme mit einer spannungsabhängigen Schutzvorrichtung in Kabelnetzen auf Masten

12.3 ZC.3 Finnland

Der erforderliche Wert für den Staudruck beträgt 700 N/m² bei Gebäuden bis zu 30 m Höhe.

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	12
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	13
Anhang ZB (informativ) A-Abweichungen.....	15
Anhang ZC (normativ) Besondere nationale Bedingung.....	16
Einleitung.....	29
1 Anwendungsbereich.....	30
2 Normative Verweisungen.....	30
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen.....	31
3.1 Begriffe.....	31
3.2 Symbole.....	39
3.3 Abkürzungen.....	39
4 Grundlegende Anforderungen.....	40
4.1 Allgemeines.....	40
4.2 Mechanische Anforderungen.....	40
4.2.1 Allgemeines.....	40
4.2.2 Planung und Konstruktion von Betriebsmitteln.....	41
4.2.3 Berührbare Teile.....	41
4.3 Strahlung.....	41
4.4 Elektromagnetische Strahlung.....	41
4.5 Thermische Schutzeinrichtung.....	41
4.6 Sicherheit im Fall von Brand und Brandverhalten.....	41
5 Schutz gegen Umgebungseinflüsse.....	41
6 Potentialausgleich und Erdung.....	42
6.1 Allgemeine Anforderungen.....	42
6.2 Ausführungen des Potentialausgleichs.....	42
6.3 Potentialausgleich in vernetzten Systemen.....	53
6.3.1 Verweisungen auf andere Normen.....	53
6.3.2 Allgemeines zur Wechselstromversorgung.....	53
6.3.3 Wechselstromverteilung und Anschluss des Schutzleiters.....	53
6.3.4 Gefahren und Funktionsstörungen.....	54
6.3.5 Maßnahmen.....	54
7 Netzgespeiste Geräte.....	54
8 Fernspeisung in Kabelnetzen.....	55
8.1 Fernspeisung.....	55
8.1.1 Höchste zulässige Spannungen.....	55
8.1.2 Allgemeine Anforderungen für Geräte.....	55
8.1.3 Strom- und Spannungsfestigkeit der Komponenten.....	55
8.2 Fernspeisung vom Teilnehmer aus.....	56

9	Trennabstände und Schutz gegen indirektes Berühren von Elektrizitäts-Verteilssystemen.....	56
9.1	Allgemeines.....	56
9.2	Freileitungen.....	57
9.2.1	Freileitungen bis 1 000 V.....	57
9.2.2	Freileitungen über 1 000 V.....	57
9.3	Hausinstallationen bis 1 000 V.....	57
10	Teilnehmeranschlussdosen und Hausübergabepunkte.....	57
10.1	Allgemeines.....	57
10.2	Teilnehmeranschlussdose.....	58
10.2.1	Arten von Teilnehmeranschlussdosen.....	58
10.2.2	Teilnehmeranschlussdosen mit vollständiger galvanischer Trennung.....	58
10.2.3	Teilnehmeranschlussdosen mit teilweiser galvanischer Trennung.....	58
10.2.4	Teilnehmeranschlussdosen mit Schutzvorrichtung ohne galvanische Trennung.....	59
10.2.5	Teilnehmeranschlussdosen ohne galvanische Trennung und ohne Schutzvorrichtung.....	59
10.2.6	Teilnehmeranschluss mit vollständiger galvanischer Trennung durch ein FTTH-System.....	59
10.3	Hausübergabepunkt.....	61
11	Schutz gegen atmosphärische Überspannungen und Verhinderung von Spannungsunterschieden	62
11.1	Allgemeines.....	62
11.2	Schutz der Antennenanlage.....	63
11.2.1	Auswahl geeigneter Verfahren für den Schutz von Antennenanlagen.....	63
11.2.2	Gebäude mit einem Blitzschutzsystem (LPS, en: lightning protection system).....	64
11.2.3	Gebäude ohne Blitzschutzsystem.....	71
11.3	Erdung und Potentialausgleich der Antennenanlage.....	75
11.3.1	Inneres Schutzsystem.....	75
11.3.2	Erdungsleiter.....	75
11.3.3	Erdungsanlage.....	77
11.4	Schutz gegen Überspannungen.....	80
12	Mechanische Festigkeit.....	81
12.1	Allgemeine Anforderungen.....	81
12.2	Biegemoment.....	81
12.3	Staudruck-Angaben.....	82
12.4	Mastkonstruktion.....	83
12.5	Anzugebende Daten.....	83
	Anhang A (normativ) Impedanz von Erdschleifen.....	84
A.1	Allgemeines.....	84
A.2	Erdung für Fehlerfälle.....	84
A.3	Erdung zum Schutz gegen gefährliche Berührungsspannungen.....	85
A.4	Zeitweilige Sicherheitsmaßnahmen.....	86
	Anhang B (informativ) Anwendung von Erdseilen zum Schutz von Anlagen mit Koaxialkabeln.....	87
B.1	Allgemeines.....	87

EN IEC 60728-11:2023

B.2	Bodenbeschaffenheit bestimmt die Notwendigkeit von Schutzdrähten.....	87
B.3	Schutzmaßnahmen für Erdkabel gegen direkten Blitzschlag.....	88
Anhang C (informativ) Besondere nationale Bedingungen.....		90
C.1	Unterabschnitt 6.1.....	90
C.1.1	Frankreich.....	90
C.1.2	Japan.....	90
C.2	Unterabschnitt 6.2.....	90
C.2.1	Frankreich.....	90
C.2.2	Norwegen.....	90
C.2.3	Japan und Polen.....	90
C.3	Unterabschnitt 6.3 – Norwegen.....	90
C.3.1	Begründung.....	90
C.3.2	Ausführungen des Potentialausgleichs für Kabelnetze.....	91
C.3.3	Verwendung von galvanischer Trennung in Kabelnetzen mit Fernspeisung.....	95
C.3.4	Verwendung spannungsabhängiger Schutzgeräte in Kabelnetzen.....	96
C.4	Unterabschnitt 8.1.1 – Japan.....	97
C.5	Unterabschnitt 9.1 – Frankreich.....	98
C.6	Unterabschnitt 9.2 – Japan.....	98
C.7	Unterabschnitt 10.1.....	98
C.7.1	Schweden.....	98
C.7.2	Vereinigtes Königreich.....	98
C.8	Unterabschnitt 10.2 – Japan.....	98
C.9	Unterabschnitt 11.1 – Japan.....	99
C.10	Unterabschnitt 11.2.....	99
C.10.1	Deutschland.....	99
C.10.2	Japan.....	99
C.11	Unterabschnitt 11.3.2 – Japan.....	100
C.12	Unterabschnitt 11.3.3 – Japan.....	100
C.13	Unterabschnitt 12.2 – Japan.....	100
C.14	Unterabschnitt 12.3 – Finnland.....	101
Literaturhinweise.....		102
Bilder		
Bild ZC.1 – IT-Starkstrom-Verteilsystem in Norwegen.....		17
Bild ZC.2 – Beispiel für Anlage weiter als 20 m von einer Transformatorenstation entfernt.....		18
Bild ZC.3 – Beispiel für Anlage näher als 20 m an einer Transformatorenstation.....		18
Bild ZC.4 – Beispiel für Kabelnetzgehäuse mit ortsgespeisten Geräten und Stromversorgung weniger als 2 m voneinander entfernt.....		19
Bild ZC.5 – Beispiel für Kabelnetzgehäuse mit ferngespeisten Geräten und Stromversorgung weniger als 2 m voneinander entfernt.....		19

Bild ZC.6 – Beispiel für Kabelnetzgehäuse mit ortsgespeisten Geräten und Stromversorgung mehr als 2 m voneinander entfernt.....	20
Bild ZC.7 – Beispiel für Kabelnetzgehäuse mit ferngespeisten Geräten und Stromversorgung mehr als 2 m voneinander entfernt.....	21
Bild ZC.8 – Beispiel für eine Installation mit Anordnung des Verstärkers vor dem galvanischen Trennglied.....	21
Bild ZC.9 – Beispiel für eine Schutzmaßnahme mit einer spannungsabhängigen Schutzeinrichtung in Kabelnetzen auf Masten.....	23
Bild 1 – Beispiel für Potentialausgleich und Erdung eines metallenen Gehäuses in einem nicht leitenden Schrank für den Außenbereich.....	44
Bild 2 – Beispiel für Potentialausgleich in einem Gebäude.....	45
Bild 3 – Beispiel für Potentialausgleich und indirekte Erdung eines metallenen Gehäuses in einem nicht leitenden Gehäuse für den Außenbereich.....	46
Bild 4 – Beispiel für Potentialausgleich und Erdung einer Gebäudeinstallation (unterirdische Kabeleinführung).....	48
Bild 5 – Beispiel für Potentialausgleich und Erdung einer Gebäudeinstallation (oberirdische Kabeleinführung).....	49
Bild 6 – Beispiel für Potentialausgleich mit einem galvanisch getrennten, in das Gebäude eingeführten Kabel (unterirdische Kabeleinführung).....	50
Bild 7 – Beispiel für den Erhalt des Potentialausgleichs, während ein Gerät entfernt wird.....	52
Bild 8 – Mehrfamilienhaus mit installierter FTTH-Technik.....	60
Bild 9 – Bereiche für die Außenmontage von Antennen in oder an Gebäuden, in denen eine Erdung nicht vorgeschrieben ist.....	63
Bild 10 – Flussdiagramm zur Auswahl des geeigneten Verfahrens zum Schutz der Antennenanlage vor atmosphärische Überspannungen.....	66
Bild 11 – Beispiel für den Potentialausgleich der Kopfstelle und der im geschützten Raum des Gebäude-Blitzschutzsystems montierten Antennen.....	67
Bild 12 – Beispiel für den Potentialausgleich der Kopfstellen und der im geschützten Raum einer externen, waagrecht isolierten Fangeinrichtung montierten Antennen.....	68
Bild 13 – Beispiel für den Potentialausgleich der Kopfstellen und der im geschützten Raum einer externen, senkrecht isolierten Fangeinrichtung montierten Antennen.....	69
Bild 14 – Beispiel für den Potentialausgleich der Kopfstelle und der Antennen (nicht in einem geschützten Raum montiert) mit direkter Verbindung zum Gebäude-Blitzschutzsystem.....	70
Bild 15 – Beispiel für eine Kopfstelle mit Potentialausgleich und geerdeten Antennen (Gebäude ohne Blitzschutzsystem).....	73
Bild 16 – Beispiel für den Potentialausgleich der Antennen und der Kopfstelle (Gebäude ohne Blitzschutzsystem und Blitzeinschlagrisiko kleiner oder gleich vertretbarem Risiko).....	74
Bild 17 – Beispiel für den Schutz einer Antennenanlage (nicht in einem geschützten Raum installiert) durch zusätzliche Potentialausgleichsleiter ($R > R_T$).....	77
Bild 18 – Beispiele für Erdungsanlagen.....	78
Bild 19 – Beispiel für eine Überspannungsschutzeinrichtung für eine Einzelwohneinheit.....	80
Bild 20 – Beispiel für das Biegemoment eines Antennenmastes.....	82
Bild A.1 – Systematik des Erdschleifen-Widerstands.....	85
Bild B.1 – Prinzip mit einem einzelnen Schutzdraht.....	88
Bild B.2 – Prinzip mit zwei Schutzdrähten.....	89
Bild C.1 – IT-Starkstromverteilssystem in Norwegen.....	91

EN IEC 60728-11:2023

Bild C.2 – Beispiel für Anlage weiter als 20 m von einer Transformatorenstation entfernt.....	92
Bild C.3 – Beispiel für Anlage näher als 20 m an einer Transformatorenstation.....	92
Bild C.4 – Beispiel für Kabelnetzgehäuse mit ortsgespeisten Geräten und Stromversorgung weniger als 2 m voneinander entfernt.....	93
Bild C.5 – Beispiel für Kabelnetzgehäuse mit ferngespeisten Geräten und Stromversorgung weniger als 2 m voneinander entfernt.....	93
Bild C.6 – Beispiel für Kabelnetzgehäuse mit ortsgespeisten Geräten und Stromversorgung mehr als 2 m voneinander entfernt.....	94
Bild C.7 – Beispiel für Kabelnetzgehäuse mit ferngespeisten Geräten und Stromversorgung mehr als 2 m voneinander entfernt.....	95
Bild C.8 – Beispiel für eine Installation mit Anordnung des Verstärkers vor dem galvanischen Trennglied...	96
Bild C.9 – Beispiel für eine Schutzmaßnahme mit einer spannungsabhängigen Schutzeinrichtung in Kabelnetzen auf Masten.....	97
Bild C.10 – Beispiel für die Montage eines Sicherheitsanschlussgerätes in Japan.....	99
Bild C.11 – Beispiele für die Montage eines Blitzschutzsystems in Japan.....	100
Tabellen	
Tabelle 1 – Maximal zulässige Betriebsspannungen und maximal empfohlene Ströme für Koaxialkabel.....	56
Tabelle 2 – Lösungen zum Schutz von Antennenanlagen vor atmosphärischen Überspannungen.....	64
Tabelle B.1 – Leitfähigkeit verschiedener Bodenarten.....	87
Tabelle B.2 – Schutzfaktoren (K_p) von Schutzmaßnahmen für Erdkabel gegen direkte Blitzschläge.....	88

Einleitung

Normen und andere Dokumente der Reihe IEC 60728 behandeln Kabelnetze einschließlich der Geräte und der zugehörigen Messverfahren für Kopfstellenempfang, Aufbereitung und Verteilung von Fernseh- und Tonsignalen und für die Aufbereitung, Übergabe und Übertragung aller Arten von Datensignalen für interaktive Dienste unter Nutzung aller anwendbaren Übertragungsmedien. Diese Signale werden in Netzen typischerweise mit Frequenzmultiplextechniken übertragen.

Mit eingeschlossen sind beispielsweise

- regionale und lokale Breitband-Kabelnetze,
- ausgedehnte Verteilnetze oder -systeme für satellitengestütztes und terrestrisches Fernsehen,
- Einzelempfangssysteme für satellitengestütztes und terrestrisches Fernsehen

und jede Art von Geräten, Systemen und Installationen, die in solchen Kabelnetzen, Verteil- und Empfangssystemen verwendet werden.

Der Umfang dieser Normungsarbeit reicht von den Antennen und/oder speziellen Eingängen von Signalquellen in die Kopfstelle oder von anderen Schnittstellen zum Netz bis hin zum Eingang des Teilnehmerendgeräts.

Die Normungsarbeit wird dabei die Koexistenz von Nutzern des HF-Spektrums in drahtgebundenen und drahtlosen Übertragungssystemen berücksichtigen.

Die Normung jeglicher Teilnehmer-Endgeräte (d. h. Tuner, Empfänger, Decoder, Multimedia-Endgeräte usw.) als auch jeglicher Koaxialkabel, symmetrischer Kabel und Lichtwellenleiter-Kabel und deren Zubehörteile ist ausgeschlossen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60728 behandelt die Sicherheitsanforderungen für ortsfeste Anlagen und Geräte. Soweit anwendbar, gilt diese Norm ebenso für bewegliche und vorübergehend installierte Anlagen, z. B. in Wohnmobilen.

Zusätzliche Anforderungen können zur Anwendung kommen, z. B. in Bezug auf:

- elektrische Anlagen von Gebäuden und Freileitungen;
- Verteilsysteme für andere Telekommunikationsdienste;
- Wasserrohrnetze;
- Gasrohrnetze;
- Blitzschutzsysteme.

Dieses Dokument legt insbesondere Anforderungen an die Sicherheit der Anlage, des daran arbeitenden Personals, der angeschlossenen Teilnehmer und Teilnehmerendgeräte fest. Sie behandelt nur Sicherheitsaspekte, und ist nicht für eine Festlegung von Schutzbestimmungen für die innerhalb der Anlagen verwendeten Geräte vorgesehen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

IEC 60364-1:2005, *Low-voltage electrical installations – Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions*

IEC 60364-4-44:2007, *Low-voltage electrical installations – Part 4-44: Protection for safety - Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*

IEC 60364-4-44:2007/AMD1:2015

IEC 60364-4-44:2007/AMD2:2018

IEC 60364-5-52:2009, *Low-voltage electrical installations – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems*

IEC 60364-5-54:2011, *Low-voltage electrical installations – Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements and protective conductors*

IEC 60364-5-54:2011/AMD1:2021

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC 60990:2016, *Methods of measurement of touch current and protective conductor current*

IEC 62305-2:2010, *Protection against lightning – Part 2: Risk management*

IEC 62305-3:2010, *Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard*

IEC 62368-1:2018, *Audio/video, information and communication technology equipment – Part 1: Safety requirements*

IEC 62561-1:2017, *Lightning protection system components (LPSC) – Part 1: Requirements for connection components*