

**DIN EN IEC 60728-11
(VDE 0855-1)**
DIN

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.

VDE

ICS 33.060.40

Einsprüche bis 2019-07-24

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60728-11
(VDE 0855-1):2019-02

Entwurf

**Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste –
Teil 11: Sicherheitsanforderungen
(IEC 100/3208/CDV:2019);
Deutsche und Englische Fassung prEN IEC 60728-11:2019**

Cable networks for television signals, sound signals and interactive services –
Part 11: Safety
(IEC 100/3208/CDV:2019);
German and English version prEN IEC 60728-11:2019

Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services interactifs –
Partie 11: Sécurité
(IEC 100/3208/CDV:2019);
Version allemande et anglaise prEN IEC 60728-11:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-05-24 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 von 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 dke@vde.com 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 die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

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 162 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN IEC 60728-11:2019 „Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste – Teil 11: Sicherheitsanforderungen“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 100/3208/CDV:2019 „Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 11: Safety“ unverändert in den Entwurf prEN IEC 60728-11:2019 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 100/TA 5 „Cable networks for television signals, sound signals and interactive services“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 735 „Kabelnetze und Antennen für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informations-technik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

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

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60728-11 (VDE 0855-1):2019-02** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ersatz von IEC 60065 und IEC 609501 durch **IEC 62368-1:2018**;
- b) Neuformulierung eines großen Teils der Norm zur Einhaltung der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU;
- c) Überarbeitung der Definition von Geräten der Schutzklasse I, Geräte der Schutzklasse II und Haupterdungsklemme;
- d) Hinzufügen von Definitionen für Schaden, Gefährdung, Laie, unterwiesene Person, Fachkraft;
- e) zusätzliche Anforderungen zur Bereitstellung von Einzelheiten zu installierten Geräten;
- f) zusätzliche mechanische, auslegungsbezogene und konstruktive Anforderungen;
- g) Änderungen der Anforderungen an berührbare Teile;
- h) Einführung von Strahlungsanforderungen;
- i) die Strom- und Spannungsfestigkeit von Bestandteilen ist jetzt vorgeschrieben;
- j) die Risikobewertung von Blitzschlag ist jetzt vorgeschrieben;
- k) Erweiterung der Fernspeisespannung auf der Teilnehmer-Stichleitung;
- l) Berücksichtigung der Richtlinie zu elektromagnetischen Feldern (EMF);
- m) Berücksichtigung der Bauproduktverordnung (CPR; en: Construction Product Regulation).

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

Inhalt	Seite
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	9
3.1 Begriffe	9
3.2 Symbole	17
3.3 Abkürzungen	17
4 Grundsätzliche Anforderungen	18
4.1 Allgemeines	18
4.2 Mechanische Anforderungen	18
4.2.1 Planung und Konstruktion von Betriebsmitteln	18
4.3 Berührbare Teile	19
4.4 Strahlung	19
4.5 Elektromagnetische Strahlung	19
4.6 Thermische Schutzeinrichtung	19
4.7 Sicherheit im Fall von Brand und Brandverhalten	19
5 Schutz gegen Umgebungseinflüsse	19
6 Potentialausgleich und Erdung	19
6.1 Allgemeine Anforderungen	19
6.2 Ausführungen des Potentialausgleichs	20
6.3 Potentialausgleich in vernetzten Systemen	30
6.3.1 Hinweise auf andere Normen	30
6.3.2 Allgemeines zur Wechselstromversorgung	30
6.3.3 Wechselstromverteilung und Anschluss des Schutzleiters	30
6.3.4 Gefahren und Funktionsstörungen	31
6.3.5 Maßnahmen	31
7 Netzgespeiste Geräte	31
8 Fernspeisung in Kabelnetzen	32
8.1 Fernspeisung	32
8.1.1 Höchste zulässige Spannungen	32
8.1.2 Allgemeine Anforderungen für Geräte	32
8.1.3 Strom- und Spannungsfestigkeit der Komponenten	32
8.2 Fernspeisung vom Teilnehmer aus	33
9 Trennabstände und Schutz gegen indirektes Berühren von Elektrizitäts-Verteilssystemen	33

9.1	Allgemeines	33
9.2	Freileitungen	34
9.2.1	Freileitungen bis 1 000 V	34
9.2.2	Freileitungen über 1 000 V	34
9.3	Hausinstallationen bis 1 000 V	34
10	Teilnehmeranschlussdosen und Hausübergabepunkte	34
10.1	Allgemeines	34
10.2	Teilnehmeranschlussdosen	35
10.2.1	Arten von Teilnehmeranschlussdosen	35
10.2.2	Teilnehmeranschlussdosen mit vollständiger galvanischer Trennung	35
10.2.3	Teilnehmeranschlussdosen mit teilweiser galvanischer Trennung	35
10.2.4	Teilnehmeranschlussdosen mit Schutzvorrichtung ohne galvanische Trennung	36
10.2.5	Teilnehmeranschlussdosen ohne galvanische Trennung und ohne Schutzvorrichtung	36
10.2.6	Teilnehmeranschluss mit vollständiger galvanischer Trennung durch ein FTTH-System	36
10.3	Hausübergabepunkt	38
11	Schutz gegen atmosphärische Überspannungen und Verhinderung von Spannungsunterschieden	39
11.1	Allgemeines	39
11.2	Schutz der Antennenanlage	40
11.2.1	Auswahl geeigneter Verfahren für den Schutz von Antennenanlagen	40
11.2.2	Gebäude mit einem Blitzschutzsystem (LPS)	41
11.2.3	Gebäude ohne Blitzschutzsystem (LPS)	47
11.3	Erdung und Potentialausgleich der Antennenanlage	51
11.3.1	Inneres Schutzsystem	51
11.3.2	Erdungsleiter	51
11.3.3	Erdungsanlage	54
11.4	Schutz gegen Überspannungen	56
12	Mechanische Festigkeit	57
12.1	Allgemeine Anforderungen	57
12.2	Biegemoment	57
12.3	Staudruck-Angaben	59
12.4	Mastkonstruktion	59
12.5	Anzugebende Daten	59
Anhang A (informativ)	Impedanz von Erdschleifen	60
A.1	Allgemeines	60
A.2	Erdung für Fehlerfälle	60
A.3	Erdung zum Schutz gegen gefährliche Berührungsspannungen	61
A.4	Zeitweilige Sicherheitsmaßnahmen	61
Anhang B (informativ)	Anwendung von Erdseilen zum Schutz von Anlagen mit Koaxialkabeln	63

B.1	Allgemeines	63
B.2	Bodenbeschaffenheit bestimmt die Notwendigkeit von Schutzdrähten	63
B.3	Schutzmaßnahmen für Erdkabel gegen direkten Blitzschlag	64
Anhang C (informativ) Abweichungen in einigen Ländern		66
C.1	Unterabschnitt 6.1	66
C.1.1	Frankreich	66
C.1.2	Japan	66
C.2	Unterabschnitt 6.2	66
C.2.1	Frankreich	66
C.2.2	Norwegen	66
C.2.3	Japan und Polen	66
C.3	Unterabschnitt 6.3 – Norwegen	66
C.3.1	Begründung	66
C.3.2	Ausführungen des Potentialausgleichs für Kabelnetze	67
C.3.2.1	Installationen in der Nähe von Transformatorenstationen	67
C.3.2.2	Kabelnetzgehäuse in der Nähe von Gehäusen/Anlagen des Stromversorgungsnetzes	67
C.3.3	Verwendung von galvanischer Trennung in Kabelnetzen mit Fernspeisung	71
C.3.4	Verwendung spannungsabhängiger Schutzgeräte in Kabelnetzen	72
C.4	Unterabschnitt 8.1.1 – Japan	73
C.5	Unterabschnitt 9.1 – Frankreich	73
C.6	Unterabschnitt 9.2 – Japan	74
C.7	Unterabschnitt 10.1	74
C.7.1	Schweden	74
C.7.2	Vereinigtes Königreich	74
C.8	Unterabschnitt 10.2 – Japan	74
C.9	Unterabschnitt 11.1 – Japan	74
C.10	Unterabschnitt 11.2	75
C.10.1	Deutschland	75
C.10.2	Japan	75
C.11	Unterabschnitt 11.3.2 – Japan	76
C.12	Unterabschnitt 11.3.3 – Japan	76
C.13	Unterabschnitt 12.2 – Japan	76
C.14	Unterabschnitt 12.3 – Finnland	76
Literaturhinweise		77

Bilder

Bild 1 – Beispiel für Potentialausgleich und Erdung eines metallenen Gehäuses in einem nicht-leitenden Schrank für den Außenbereich	21
Bild 2 – Beispiel für Potentialausgleich in einem Gebäude	22

Bild 3 – Beispiel für Potentialausgleich und indirekte Erdung eines metallenen Gehäuses in einem nicht-leitenden Gehäuse für den Außenbereich.....	23
Bild 4 – Beispiel für Potentialausgleich und Erdung einer Gebäudeinstallation (unterirdische Kabeleinführung)	25
Bild 5 – Beispiel für Potentialausgleich und Erdung einer Gebäudeinstallation (Kabeleinführung über Grund).....	26
Bild 6 – Beispiel für Potentialausgleich mit einem galvanisch getrennten, in das Gebäude eingeführten Kabel (unterirdische Kabeleinführung).....	27
Bild 7 – Beispiel für den Erhalt des Potentialausgleichs, während ein Gerät entfernt wird.....	29
Bild 8a – Mehrfamilienhaus mit zur Wohnung installierter FTTH-Technik	37
Bild 8b – Mehrfamilienhaus mit zur Kopfstelle installierter FTTH-Technik.....	38
Bild 9 – Bereiche für die Außenmontage von Antennen in oder an Gebäuden, in denen eine Erdung nicht vorgeschrieben ist.....	40
Bild 10 – Flussdiagramm zur Auswahl des geeigneten Verfahrens zum Schutz der Antennenanlage vor atmosphärische Überspannungen	42
Bild 11 – Beispiel für den Potentialausgleich der Kopfstelle und der im geschützten Raum des Gebäude-Blitzschutzsystems montierten Antennen	43
Bild 12 – Beispiel für den Potentialausgleich der Kopfstelle und der im geschützten Raum des Gebäude-Blitzschutzsystems montierten Antennen	44
Bild 13 – Beispiel für den Potentialausgleich der Kopfstelle und der im geschützten Raum einer externen galvanisch getrennten Fangeinrichtung montierten Antennen.....	45
Bild 14 – Beispiel für den Potentialausgleich der Kopfstelle und der Antennen (nicht in einem geschützten Raum montiert) mit direkter Verbindung zum Gebäude-Blitzschutzsystem	46
Bild 15 – Beispiel einer Kopfstelle mit Potentialausgleich und geerdeten Antennen (Gebäude ohne Blitzschutzsystem).....	49
Bild 16 – Beispiel für den Potentialausgleich der Antennen und der Kopfstelle (Gebäude ohne Blitzschutzsystem und Blitzeinschlagrisiko kleiner gleich zulässigem Risiko)	50
Bild 17 – Beispiel für den Schutz einer Antennenanlage (nicht in einem geschützten Raum installiert) durch zusätzliche Potentialausgleichsleiter ($R > R_T$)	53
Bild 18a – Beispiele von Erdungsanlagen – Leiter im Gebäudefundament	54
Bild 18b – Beispiele von Erdungsanlagen (Mindestabmessungen) – Staberder aus Stahl	55
Bild 18c – Beispiele von Erdungsanlagen (Mindestabmessungen) – Bänderder aus Stahl	55
Bild 18d – Beispiele von Erdungsanlagen – Stahlskelett, Stahlbauten	56
Bild 19 – Beispiel eines Überspannungsschutzeinrichtung für eine einzelne Wohneinheit	57
Bild 20 – Beispiel für das Biegemoment eines Antennenmastes	58
Bild A.1 – Systematik des Erdschleifen-Widerstands.....	61
Bild B.1 – Prinzip mit einem einzelnen Schutzdraht	64
Bild B.2 – Prinzip mit zwei Schutzdrähten	65
Bild C.1 – IT-Starkstromverteilungssystem in Norwegen	67
Bild C.2 – Beispiel für Anlage weiter als 20 m von einer Transformatorenstation entfernt	68
Bild C.3 – Beispiel für Anlage näher als 20 m an einer Transformatorenstation.....	68
Bild C.4 – Beispiel für Kabelnetzgehäuse mit ortsgespeisten Geräten und Stromversorgung weniger als 2 m voneinander entfernt.....	69

Bild C.5 – Beispiel für Kabelnetzgehäuse mit ferngespeisten Geräten und Stromversorgung weniger als 2 m voneinander entfernt.....	70
Bild C.6 – Beispiel für Kabelnetzgehäuse mit ortsgespeisten Geräten und Stromversorgung mehr als 2 m voneinander entfernt.....	70
Bild C.7 – Beispiel für Kabelnetzgehäuse mit ferngespeisten Geräten und Stromversorgung mehr als 2 m voneinander entfernt.....	71
Bild C.8 – Beispiel einer Installation mit Anordnung des Verstärkers vor dem galvanischen Trennglied	72
Bild C.9 – Beispiel für eine Schutzmaßnahme mit einem spannungsabhängigen Schutzgerät in Kabelnetzen auf Masten	73
Bild C.10 – Beispiel für die Montage eines Sicherheitsanschlussgerätes in Japan.....	75
Bild C.11 – Beispiele für die Montage eines Blitzschutzsystems in Japan	76

Tabellen

Tabelle 1 – Höchste zulässige Betriebsspannungen und höchste zulässige Ströme für Koaxialkabel in unterschiedlichen Kabelnetz-Einsatzbereichen nach Normenreihe EN 50117	33
Tabelle 2 – Lösungen zum Schutz von Antennenanlagen vor atmosphärischen Überspannungen	41
Tabelle B.1 – Leitfähigkeit verschiedener Bodenarten.....	63
Tabelle B.2 – Schutzfaktoren (K_p) von Schutzmaßnahmen für Erdkabel gegen direkte Blitzschläge.....	64

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 der IEC 60728 behandelt die Sicherheitsanforderungen ortsfester 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;
- Blitzschutzsystemen.

Diese Norm 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).

EN 50117-2-2:2004 + A2:2013, *Koaxialkabel – Teil 2-2: Rahmenspezifikation für Kabel für Kabelverteilanlagen – Außenkabel im Bereich von 5 MHz – 1 000 MHz*

EN 50117-2-5:2004 + A2:2013, *Koaxialkabel – Teil 2-5: Rahmenspezifikation für Kabel für Kabelverteilanlagen – Außenkabel im Bereich von 5 MHz – 3 000 MHz*

EN 50117-2-3:2004 + A2:2013, *Koaxialkabel – Teil 2-3: Rahmenspezifikation für Kabel für Kabelverteilanlagen – Verteiler und Linienkabel für Systeme im Bereich von 5 MHz – 1 000 MHz*

EN 50117-3:1996, *Koaxialkabel für Kabelverteilanlagen – Teil 3: Rahmenspezifikation für Hausanschlusskabel*

EN 50117-4-1:2008 + A1:2013, *Koaxialkabel – Teil 4-1: Rahmenspezifikation für Kabel für RuK-Verkabelung nach EN 50173 – Hausinstallationskabel im Bereich von 5 MHz bis 3 000 MHz*

EN 50117-4-2:2015, *Koaxialkabel – Teil 4-2: Rahmenspezifikation für CATV-Kabel bis zu 6 GHz für Kabelverteilanlagen*

EN 50117-5:1997, *Koaxialkabel für Kabelverteilanlagen – Teil 5: Rahmenspezifikation für Hausinstallationskabel für Anlagen für Frequenzen von 5 MHz bis 2 150 MHz*

EN 50117-6:1997, *Koaxialkabel für Kabelverteilanlagen – Teil 6: Rahmenspezifikation für Hausanschlusskabel für Anlagen für Frequenzen von 5 MHz bis 2150 MHz*

EN 50174 2:2018, *Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelung – Teil 2: Installationsplanung und Installationspraktiken in Gebäuden*

EN 50310:2016, *Telekommunikationstechnische Potentialausgleichsanlagen für Gebäude und andere Strukturen*

EN 50575:2014, *Starkstromkabel und -leitungen, Steuer- und Kommunikationskabel - Kabel und Leitungen für allgemeine Anwendungen in Bauwerken in Bezug auf die Anforderungen an das Brandverhalten*

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

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

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

IEC 60529:1989/AMD1:1999, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60529:1989/AMD2:2013, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60728-2:2014, *Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 2: Electromagnetic compatibility for equipment*

IEC 60825-1:2014, *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification and requirements*

IEC 60825-2:2004 + AMD1:2006 + AMD2:2010, *Safety of laser products – Part 2: Safety of optical fibre communication systems (OFCS)*

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

IEC 61140:2001, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*
IEC 61140:2001/AMD1:2004

IEC 62305:2013 (alle Teile), *Protection against lightning*

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 62305-4:2010, *Protection against lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures*

IEC 62561-1:2017, *Lightning Protection System Components (LPSC) – Part 1: Requirements for connection components*

IEC 62561-2:2018, *Lightning Protection System Components (LPSC) – Part 2: Requirements for conductors and earth electrodes*

ISO 3864-1:2011, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 1: Design principles for safety signs in workplaces and public areas*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Einige Begriffe wurden aus IEC 60050-195, IEC 60050-826 und IEC 60050-851 sowie anderen IEC-Normen übernommen, jeweils mit der Bezugsnummer in eckigen Klammern.

3.1.1

Fangeinrichtung

Teil des äußeren Blitzschutzsystems, das unter Verwendung von metallenen Bauteilen wie Stäben, vermaschten Leitungen oder gespannten Seilen zum Auffangen der Blitze vorgesehen ist

[QUELLE: IEC 62305-3:2010, 3.6]

3.1.2

Verstärker

Gerät zum Ausgleich von Dämpfung

3.1.3

Dämpfung

Verhältnis zwischen Eingangs- und Ausgangsleistung

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Verhältnis wird in Dezibel ausgedrückt.

3.1.4

Kabelnetze

für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste> regionale und lokale Breitband-Kabelnetzen, ausgedehnte Verteilnetze und -systeme für Fernsehsignale von Satelliten und terrestrische Sendernetze und Einzel-Empfangsanlagen für Fernsehsignale von Satelliten und terrestrischen Sendernetzen

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Netze und Systeme können in Vorwärtsrichtung und Rückwärtsrichtung verwendet werden.

3.1.5

CATV-Netz

regionale und lokale Breitband-Kabelnetze, die dazu ausgelegt sind, Ton- und Fernsehsignale sowie Signale für interaktive Systeme in einem regionalen oder lokalen Bereich zur Verfügung zu stellen

Anmerkung 1 zum Begriff: Ursprünglich definiert als Großgemeinschaftsantennenanlage.

3.1.6

Betriebsmittel der Schutzklasse I

Einrichtung der Schutzklasse I

Einrichtung, deren Schutz gegen elektrischen Schlag (gefährliche Körperströme) nicht nur auf Basisisolierung, sondern auch auf einer zusätzlichen Schutzvorrichtung beruht, die in der Bereitstellung von Mitteln zum Anschluss berührbarer leitender Teile an den Schutzerdungsleiter in der festen Verdrahtung der Anlage besteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Für Betriebsmittel, die zum Gebrauch mit einer/einem flexiblen Leitung und Kabel vorgesehen sind, schließt diese Bereitstellung einen Schutzleiter als Teil der/des flexiblen Leitung oder Kabels ein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Betriebsmittel der Schutzklasse I können mit Bauweise mit Schutzklasse II bereitgestellt werden.

[QUELLE: IEC 62368-1]

3.1.7

Bauweise mit Schutzklasse II

Teil einer Einrichtung, deren Schutz gegen elektrischen Schlag (gefährliche Körperströme) auf doppelter Isolierung oder verstärkter Isolierung beruht

3.1.8

Betriebsmittel der Schutzklasse II

Einrichtung der Schutzklasse II

Einrichtung, deren Schutz gegen elektrischen Schlag (gefährliche Körperströme) nicht nur auf Basisisolierung, sondern vielmehr auch auf einer zusätzlichen Schutzvorrichtung beruht, die aber keine Schutzerdung vorsieht oder nicht von der elektrischen Anlage des Gebäudes abhängig ist

[QUELLE: IEC 62368-1]

3.1.9

Erdungsanlage

Gesamtheit der zum Erden eines Netzes, einer Anlage oder eines Betriebsmittels verwendeten elektrischen Verbindungen und Einrichtungen

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-02-20, modifiziert – Die bevorzugte Benennung „grounding arrangement (USA)“ und die abgelehnte Benennung „earthing system“ wurden gelöscht.]

3.1.10

Erdungsleiter

Leiter, der einen Strompfad oder einen Teil des Strompfads zwischen einem gegebenen Punkt eines Netzes, einer Anlage oder eines Betriebsmittels und einem Erder oder einem Erdernetz herstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: In der elektrischen Anlage eines Gebäudes ist der gegebene Punkt üblicherweise die Haupterdungsschiene, und der Erdungsleiter verbindet diesen Punkt mit dem Erder oder dem Erdernetz.

[QUELLE: IEC 60050-826:2004, 826-13-12, modifiziert – Die bevorzugte Benennung „grounding conductor (USA)“ und die abgelehnte Benennung „earth conductor“ wurden gelöscht.]

3.1.11

Erder

leitfähiges Teil, das in das Erdreich oder in ein anderes bestimmtes leitfähiges Medium, z. B. Beton oder Koks, das in elektrischem Kontakt mit der Erde steht, eingebettet ist

[QUELLE: IEC 60050-826:2004, 826-13-05, modifiziert – Die bevorzugte Benennung „ground electrode (USA)“ wurde gelöscht.]

3.1.12

Erdungsanschlusspunkt

Anschlusspunkt oder Schiene an einem Betriebsmittel oder einer Einrichtung zur Herstellung einer elektrischen Verbindung mit einer Erdungsanlage

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-02-31, modifiziert – Die bevorzugte Benennung „grounding terminal (USA)“ und die abgelehnte Benennung „earth terminal“ wurden gelöscht.]

3.1.13

elektrischer Schlag

physiologische Wirkung, hervorgerufen von einem elektrischen Strom durch den Körper eines Menschen oder Tieres

[QUELLE: IEC 60050-826:2004, 826-12-01]

3.1.14

Potentialausgleich

Herstellen elektrischer Verbindungen zwischen leitfähigen Teilen, um Potentialgleichheit zu erzielen

[QUELLE: IEC 60050-826:2004, 826-13-19]

3.1.15

Potentialausgleichsschiene

Schiene als Teil einer Potentialausgleichsanlage für den elektrischen Anschluss einer Anzahl von Leitern zum Zweck des Potentialausgleichs

[QUELLE: IEC 60050-826:2004, 826-13-35]

3.1.16

Schutzpotentialausgleichsleiter

Schutzleiter zur Herstellung des Schutzpotentialausgleichs

[QUELLE: IEC 60050-826:2004, 826-13-24, modifiziert – Die abgelehnte Benennung „equipotential bonding conductor“ wurde gelöscht.]

3.1.17

Körper (eines elektrischen Betriebsmittels)

leitfähiges Teil eines elektrischen Betriebsmittels, das berührt werden kann und üblicherweise nicht unter Spannung steht, aber unter Spannung geraten kann, wenn die Basisisolierung versagt

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-06-10]

3.1.18

ausgedehntes Verteilnetz oder -system für Fernsehsignale von terrestrischen Sendernetzen

Verteilnetz oder -system zur Versorgung von Haushalten in einem oder mehreren Gebäuden mit Ton- und Fernsehsignalen, die über terrestrische Empfangsantennen empfangen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Netz- oder Systemform kann eventuell mit einer Satelliten-Empfangsantenne für den zusätzlichen Empfang von Fernseh- und/oder Ton-Rundfunksignalen über Satellitennetze kombiniert werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Netz- oder Systemform kann auch andere Signale für spezielle Übertragungssysteme (z. B. MoCA oder WiFi) in der Rückwärtsrichtung übertragen.

3.1.19

fremdes leitfähiges Teil

leitfähiges Teil, das nicht zur elektrischen Anlage gehört, das jedoch ein elektrisches Potential, im Allgemeinen das einer örtlichen Erde, einführen kann

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-06-11]

3.1.20

Speiseleitung

Übertragungsweg innerhalb eines Kabelnetzes

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein solcher Übertragungsweg kann aus metallenen Leitern, Lichtwellenleitern, Hohlleitern oder aus einer beliebigen Kombination von diesen bestehen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Im erweiterten Sinne wird diese Bezeichnung auch für Übertragungswege angewendet, die aus einer oder mehreren drahtlosen Übertragungsstrecken bestehen.

3.1.21

galvanisches Trennglied

Gerät, das unterhalb eines bestimmten Frequenzbereiches für galvanische Trennung sorgt

3.1.22

Schaden

physische Verletzung oder Schädigung von Personen, von Gütern und von Haustieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Physische Verletzung oder Schädigung von Personen schließt auch Gesundheitsaspekte ein.

[QUELLE: ISO/IEC Guide 51, Begriff 3.3, modifiziert]

3.1.23

Gefährdung

potentielle Schadensquelle

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff Gefährdung kann qualifiziert werden zur Definition der ursprünglichen Bedeutung hat (z. B. elektrische Gefährdung, mechanische Gefährdung) oder zur Definition des Charakter des potentiellen Schadens (z. B. Gefährdung durch elektrischen Schlag, Schnittgefährdung, Gefahr durch toxische Stoffe, Brandgefahr).

[QUELLE: ISO/IEC Guide 51, Begriff 3.5]

3.1.24

gefährliche Spannung

elektrischer Zustand eines Objektes, von dem ein gefährlicher Berührungsstrom (gefährlicher Körperstrom) ausgehen kann

[QUELLE: IEC 60065:2005, 2.6.10, modifiziert – Die Benennung „berührungsgefährlich“ wurde durch „gefährliche Spannung“ ersetzt.]

3.1.25

Kopfstation

Einrichtung zur Aufbereitung der zu verteilenden Signale, die zwischen den Empfangsantennen oder sonstigen Signalquellen und dem übrigen Kabelnetz geschaltet ist

3.1.26

Wohnungsverteiler

HD

(en: home distributor)

physikalischer Verteilerpunkt innerhalb einer Wohnung, an dem Kabel enden

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Anmerkung gilt nur für die französische Fassung.

3.1.27

Einzelempfangsanlage für terrestrisches Fernsehen

Anlage zur Versorgung eines einzelnen Haushaltes mit terrestrisch empfangenen Ton- und Fernsehsignalen

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Anlagentyp kann auch Signale für spezielle Übertragungssysteme (z. B. MoCA oder WiFi) in der Rückwegrichtung übertragen.

3.1.28

Loslass-Schwellenstrom

größter Wert der Stromstärke eines elektrischen Stroms durch den Körper eines Menschen, bei dem dieser Mensch gerade noch loslassen kann

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-03-09, modifiziert – Die bevorzugte Benennung wurde um das Wort „Strom“ ergänzt und die abgelehnten Benennungen „releasing current“ und „let-go current (USA)“ wurden gelöscht.]

3.1.29

Blitzschutzsystem

LPS

(en: lightning protection system)

vollständiges System, das zur Verringerung physikalischer Schäden einer baulichen Anlage durch direkte Blitzeinschläge eingesetzt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Es besteht sowohl aus dem äußeren als auch aus dem inneren Blitzschutz.

[QUELLE: IEC 62305-3:2010, 3.1]

3.1.30

lokales Breitband-Kabelnetz

Netz zur Versorgung eines lokalen Gebiets (z. B. einer Stadt oder eines Dorfes) mit Ton- und Fernsehsignalen sowie mit Signalen für interaktive Dienste

3.1.31

Haupterdungsklemme

Haupterdungsschiene

Anschlusspunkt oder Schiene, der/die Teil der Erdungsanlage einer Anlage ist und die elektrische Verbindung von mehreren Leitern zu Erdungszwecken ermöglicht

[QUELLE: IEC 60050-826:2004, 826-13-15, modifiziert – Die bevorzugten Benennungen „main grounding terminal (USA)“ und „main grounding busbar (USA)“ wurden gelöscht und in der Definition wurde die Benennung „busbar“ zu „bar“ verkürzt.]

3.1.32

MATV-Netz

regionale und lokale Breitband-Kabelnetze, die dazu ausgelegt sind, von terrestrischen Empfangsantennen empfangene Ton- und Fernsehsignale Haushalten in einem oder mehreren Gebäuden zur Verfügung zu stellen

Anmerkung 1 zum Begriff: Ursprünglich definiert als Gemeinschaftsantennenanlage.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Netz- oder Systemform kann eventuell mit einer Satelliten-Empfangsantenne für den zusätzlichen Empfang von Fernseh- und/oder Ton-Rundfunksignalen über Satellitennetze kombiniert werden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Diese Netz- oder Systemform kann auch andere Signale für spezielle Übertragungssysteme (z. B. MoCA oder WiFi) in der Rückwärtsrichtung übertragen.

3.1.33

metallene Installation

ausgedehnte Metallteile in der zu schützenden Struktur, die einen Pfad für den Blitzstrom bilden können, wie Rohrleitungen, Treppen, Aufzugführungsschienen, Lüfter, Kanäle von Heizungs- und Klimaanlage und durch verbundener Bewehrungsstahl

[QUELLE: IEC 62305-3:2010, 3.18]

3.1.34

mehrfach verseilter Leiter

verseilter Leiter, der aus Gruppen von Drähten besteht, die in einer oder mehreren wendelförmigen Lagen angeordnet sind, wobei die Drähte in jeder Gruppe entweder verwürgt oder verseilt sind

[QUELLE: IEC 60050-461:2008, 461-01-10]

3.1.35

natürlicher Bestandteil eines Blitzschutzsystems

leitender Bestandteil, der nicht eigens für den Blitzschutz eingebaut wurde, der aber zusätzlich zur LPS genutzt wird oder in manchen Fällen die Funktion eines oder mehrerer Teile einer LPS übernehmen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für die Verwendung dieser Benennung schließen ein:

- natürliche Fangeinrichtung;
- natürliche Ableitung;
- natürliche Erder.

[QUELLE: IEC 62305-3:2010, 3.15]

3.1.36

Wohnungsübergabepunkt

WÜP

Schnittstelle zwischen dem Kabelnetz und dem Netz innerhalb einer Wohnung

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Wohnungsübergabepunkt kann ein Überspannungsschutzelement und/oder ein galvanisches Trennglied enthalten.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Anmerkung gilt nur für die französische Fassung.

3.1.37

Neutralleiter

N-Leiter

Leiter, der mit dem Neutralpunkt elektrisch verbunden und in der Lage ist, zur Verteilung elektrischer Energie beizutragen

[QUELLE: IEC 60050-826:2004, 826-14-07, modifiziert – Ein identifizierendes Symbol wurde hinzugefügt.]

3.1.38

PEN-Leiter

Leiter, der zugleich die Funktionen eines Schutzerdungsleiters und eines Neutralleiters erfüllt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bezeichnung PEN resultiert aus der Kombination der beiden Symbole PE für den Schutzleiter und N für den Neutralleiter.

[QUELLE: [IEC 60050-826:2004, 826-13-25, modifiziert – Eine Anmerkung zum Begriff wurde ergänzt.]

3.1.39

Personen

3.1.39.1

Allgemeines

Die vorliegende Norm bezieht sich auf drei Arten von Personen, die in den Abschnitten 3.1.38.2 bis 3.1.28.4 definiert sind. In der vorliegenden Norm wird angenommen, dass eine Person nicht absichtlich Bedingungen oder Situationen herbeiführt, die Schmerzen oder Verletzungen verursachen könnten.

3.1.39.2

Laie

Laie ist der Begriff, der auf alle Personen angewendet wird, die weder unterwiesene Personen noch Fachkräfte sind. Laien umfassen nicht nur Nutzer eines Betriebsmittels, sondern auch alle Personen, die möglicherweise Zugang zu dem Betriebsmittel haben oder die sich in der Umgebung des Betriebsmittels aufhalten. Unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen oder nicht bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen sollten Laien nicht mit Bauteilen in Berührung kommen, welche Energiequellen enthalten, die Schmerzen oder Verletzungen verursachen können. Unter Einzelfehlerbedingungen sollten Laien nicht mit Bauteilen in Berührung kommen, welche Energiequellen enthalten, die Verletzungen verursachen können

3.1.39.3

unterwiesene Person

unterwiesene Person ist ein Begriff, der auf Personen angewendet wird, die durch eine Fachkraft unterwiesen und geschult wurden, oder durch eine Fachkraft beaufsichtigt werden, um Energiequellen zu erkennen, die möglicherweise Schmerzen verursachen und Vorkehrungen zum Vermeiden eines unbeabsichtigten Kontakts mit oder unbeabsichtigten Berührens dieser Energiequellen zu treffen. Unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen, nicht bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen und Einzelfehlerbedingungen sollten unterwiesene Personen nicht mit Bauteilen in Berührung kommen, welche Energiequellen enthalten, die Verletzungen verursachen können

3.1.39.4

Fachkraft

Fachkraft ist ein Begriff, der auf Personen angewendet wird, die eine Schulung oder Erfahrung in Bezug auf die Betriebsmitteltechnologie vorweisen können, insbesondere Kenntnisse der verschiedenen Energien und Energiemengen, die vom Betriebsmittel aufgenommen werden. Von Fachkräften wird erwartet, dass sie ihre Schulung und Erfahrung anwenden, um Energiequellen zu erkennen, die Schmerzen oder Verletzungen verursachen können, und Maßnahmen zum Schutz vor Verletzungen durch diese Energien zu ergreifen. Fachkräfte sollten ebenfalls gegen unbeabsichtigten Kontakt mit oder unbeabsichtigtes Berühren von Energiequellen geschützt sein

3.1.40

Schutzleiter

PE-Leiter

(en: protective conductor)

Leiter zum Zweck der Sicherheit, z. B. zum Schutz gegen elektrischen Schlag

Anmerkung 1 zum Begriff: In einer elektrischen Anlage wird der als PE bezeichnete Schutzleiter üblicherweise auch als Schutzerdungsleiter angesehen.

[QUELLE: IEC 60050-826:2004, 826-13-22, modifiziert – Ein identifizierendes Symbol wurde hinzugefügt.]

3.1.41

Empfängeranschlusskabel

Kabel zum Anschluss des Teilnehmerendgerätes an die Teilnehmeranschlussdose

3.1.42

Empfangsantenne

Vorrichtung mit geeigneten elektrischen Eigenschaften, welche die gewünschten Signale aus der Atmosphäre empfängt und an das übrige Kabelnetz weiterleitet

3.1.43

regionales Breitband-Kabelnetz

Netz zur Versorgung eines regionalen Gebiets, das mehrere Städte und/oder mehrere Dörfer abdeckt, mit Ton- und Fernsehsignalen sowie mit Signalen für interaktive Dienste

3.1.44

Fernspeisespannung

Spannung zur Leistungsversorgung von Geräten über das Kabelnetz oder eine getrennte Leitung

3.1.45

Sicherheitsabstand

Mindestabstand zwischen zwei leitenden Teilen innerhalb des zu schützenden Raumes, über den keine gefährliche Funkenbildung stattfinden kann

3.1.46

SMATV-Netz

ausgedehnte Verteilnetze oder -systeme, die dazu ausgelegt sind, von terrestrischen Empfangsantennen empfangene Ton- und Fernsehsignale Haushalten in einem oder mehreren Gebäuden zur Verfügung zu stellen

Anmerkung 1 zum Begriff: Ursprünglich definiert als Satelliten-Gemeinschaftsantennenanlage.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Art von Netz oder Anlagentyp kann gegebenenfalls mit terrestrischen Empfangsantennen für den zusätzlichen Empfang von Fernseh- und/oder Rundfunksignalen über terrestrische Netze kombiniert werden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Diese Netz- oder Systemform kann auch Steuersignale für geschaltete Satellitensysteme oder Signale für spezielle Übertragungssysteme (z. B. MoCA oder WiFi) in der Rückwärtsrichtung übertragen.

3.1.47

Verteiler

Verteiler-Einheit

Gerät, mit dem Signalleistung vom Eingang gleichmäßig oder ungleichmäßig auf zwei oder mehr Ausgänge verteilt wird Anmerkung 1 zum Begriff:

Anmerkung 1 zum Begriff: Einige Ausführungen dieser Verteiler können in umgekehrter Richtung zur Zusammenführung von Signalenergie verwendet werden.

3.1.48

Stammleitung

Speiseleitung, an welche Verteiler, Stichleitungsabzweiger oder Teilnehmeranschlussdosen in Durchschleiftechnik angeschlossen sind

3.1.49

Teilnehmerendgerät

Gerät am Standort des Teilnehmers, z. B. Empfänger, Tuner, Decoder, Videorecorder, Multimedia-Terminals

3.1.50

Teilnehmer-Stichleitung

Speiseleitung, die den Stichleitungsabzweiger mit einer Teilnehmeranschlussdose oder, falls eine solche nicht vorhanden ist, direkt mit dem Teilnehmerendgerät verbindet. Die Teilnehmer-Stichleitung kann entweder aus einem Koaxialkabel, einem Lichtwellenleiterkabel oder einem armierten Lichtwellenleiterkabel bestehen

3.1.51

Teilnehmerabzweiger

Einrichtung zum Anschließen einer Teilnehmeranschlussleitung an eine Stammleitung

3.1.52

Überspannungsschutzeinrichtung

Einrichtung zur Begrenzung von flüchtigen Überspannungen und zum Ableiten von Stoßströmen

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Überspannungsschutzeinrichtung enthält mindestens eine nichtlineare Komponente.

3.1.53

Überspannungsableiter

Gerät zur Begrenzung der Stoßspannung zwischen zwei Teilen innerhalb des zu schützenden Raumes, z. B. Funkenstrecke, Überspannungsbegrenzer oder Halbleiter

3.1.54

Teilnehmeranschlussdose

Gerät zur Verbindung von Teilnehmer-Stichleitung und Empfängeranschlusskabel

3.1.55

(effektive) Berührungsspannung

Spannung zwischen leitfähigen Teilen, wenn diese gleichzeitig von einem Menschen oder einem Tier berührt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Wert der Berührungsspannung kann durch die Impedanz des mit diesen leitfähigen Teilen in elektrischem Kontakt stehenden Menschen oder Tieres merklich beeinflusst werden.

[QUELLE: IEC 60050-826:2004, 826-11-05]

3.1.56

Hausübergabepunkt

Schnittstelle zwischen dem Kabelnetz und dem gebäudeinternen Netz, von denen jedes einen eigenen Eigentümer haben kann und ein spannungsabhängiges Schutzelement und/oder ein galvanisches Trennglied enthalten kann

3.2 Symbole

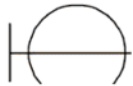
Die folgenden grafischen Symbole werden in den Bildern dieser Norm verwendet. Diese Symbole sind entweder in IEC 60617 enthalten oder basieren auf Symbolen, die in IEC 60617 festgelegt sind.



Koaxialleiter
[IEC 60617-S00011:
2001-07-01]



Verstärker
[IEC 60617-S01240:
2001-07-01]



Teilnehmeranschlussdosen



galvanisches Trennglied



Überspannungsschutz-
einrichtung



koaxiale Überspannungs-
schutzeinrichtung

3.3 Abkürzungen

AC	Wechselstrom (en: alternating current)
AM	Amplitudenmodulation (en: amplitude modulation)
ATS	Fangeinrichtung (en: air termination system)
CATV	Großgemeinschaftsantennenanlage (en: community antenna television network)
COPD	koaxiale Überspannungsschutzeinrichtung (en: coaxial overvoltage protective device)
DC	Gleichstrom (en: direct current)
DTH	(Satelliten-)Einzelempfangsanlage
HD	Wohnungsverteiler
FTTH	Lichtwellenleiter bis zur Teilnehmerwohnung (en: Fibre To The Home)
IP	internationale Schutzklasse (en: international protection (class))
IT	galvanisch getrennte Erdung (en: isolated earth)
LNB	Satelliten-Empfangsumsetzer (en: low noise block converter)
LPS	Blitzschutzsystem (en: lightning protection system)
LSR	Risiko für Blitzeinschlag (en: lightning stroke risk)
MATV	Gemeinschaftsantennenanlage (en: master antenna television (network))
MDU	Mehrfamilienhaus (en: multi dwelling unit)
N	Neutralleiter (en: neutral (conductor))
WÜP	Wohnungsübergabepunkt
NTP	Netzabschlusspunkt (en: network termination point)
OPD	Überspannungsschutzeinrichtung (en: overvoltage protective device)
OTP	optischer Übergabepunkt (en: optical transfer point)
PE	Schutzleiter (en: protective conductor)
PEN	PEN-Leiter (kombinierter Schutzleiter und Neutralleiter) (en: PEN conductor)
RCD	Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (en: residual current device)
RF	Hochfrequenz (en: radio frequency)
RMS	Effektivwert (en: root mean square)
SMATV	Satelliten-Gemeinschaftsantennenanlage (en: satellite master antenna television (network))
SPD	Überspannungsschutzeinrichtung (en: surge protective device)
STB	Set-Top-Box (en: set top box)
TV	Fernsehen (en: television)

4 Grundsätzliche Anforderungen

4.1 Allgemeines

Das Kabelnetz muss so geplant, konstruiert und installiert sein, dass weder unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen noch unter nicht bestimmungsgemäßen Bedingungen (jegliche Einzelfehler) eine Gefahr für Personen, Tiere, an der Anlage arbeitende oder diese von außen überprüfende Personen oder jegliche andere Personen von ihm ausgeht, und insbesondere das Folgende bereitstellt:

- Schutz von Personen gegen elektrischen Schlag;
- Schutz von Personen gegen Körperverletzungen;
- Schutz gegen Brandgefahr.

Für weitere Einzelheiten siehe IEC 60364-1:2005, IEC 60364-4-44:2007, IEC 60364-4-44:2007/AMD1:2015, IEC 60364-5-52:2009 und IEC 60364-5-54:2011.

Das Vorgenannte gilt nicht für Fachkräfte (nach 3.1.39.4), die an den Betriebsmitteln arbeiten und durch Entfernen der Schutzabdeckungen stromführenden Teilen des Betriebsmittels ausgesetzt sein können. Unterwiesenen Personen und Fachkräften muss ein Mindestmaß an Schutz gegen Berühren stromführender Teile bereitgestellt werden.

Betriebsmittel, die für eine Installation in einem Kabelnetz vorgesehen sind, müssen die folgenden Informationen beigefügt werden:

- a) Der Name des Herstellers oder Lieferanten, oder der Markenname oder Handelsname, muss deutlich auf dem Betriebsmittel, oder wenn dies nicht praktisch durchführbar ist, auf seiner Verpackung aufgedruckt sein. Sofern es zweckmäßig ist, müssen außerdem Kennzeichnungen zur Angabe des Datum und des Ortes der Fertigung erfolgen.
- b) Dem Betriebsmittel beigefügte Informationen müssen außerdem Anweisungen zu sicherer/sicherem Installation (Zusammenbau), Instandhaltung, Reinigung, Betrieb und Lagerung einschließen.
- c) Falls trotz aller ergriffenen Maßnahmen Risiken bestehen bleiben, oder im Fall potentieller Risiken, die nicht offensichtlich sind, müssen zweckmäßige Warnhinweise beigefügt werden.
- d) Die wesentlichen Eigenschaften, deren Erkennen und Überwachen sicherstellt, dass das Betriebsmittel sicher und in Anwendungen verwendet wird, für die es bestimmt ist, und für welche es vernünftigerweise vorgesehen werden kann, müssen lesbar und unlöschar auf dem Betriebsmittel oder, sofern dies nicht möglich ist, in den beigelegten Gebrauchsanweisungen gekennzeichnet werden.
- e) Entweder durch Kennzeichnung oder in der Gebrauchsanweisung beigefügte Informationen, die wesentlich für den sicheren Gebrauch des Betriebsmittels sind, müssen ohne Weiteres vom vorgesehenen Nutzer verstanden werden.

4.2 Mechanische Anforderungen

Zur Minderung der Wahrscheinlichkeit von Verletzungen aufgrund einer Aussetzung gegenüber mechanischen Gefährdungen muss ein Betriebsmittel mit den in IEC 62368-1 festgelegten Schutzvorrichtungen ausgestattet sein, und Teile der Anlage müssen so konstruiert sein, dass keine Gefahr einer physischen Verletzung durch Berühren scharfer Kanten oder Ecken oder durch rotierende oder sich bewegende Teile besteht.

4.2.1 Planung und Konstruktion von Betriebsmitteln

Betriebsmittel müssen so geplant und konstruiert werden, dass unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen, nicht bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen und Einzelfehlerbedingungen Schutzvorrichtungen bereitgestellt werden, um die Wahrscheinlichkeit von Verletzungen oder, im Fall von Brand, Beschädigungen an Gütern zu mindern.

Teile von Betriebsmitteln, die Verletzungen verursachen könnten, dürfen nicht berührbar sein, und berührbare Teile dürfen keine Verletzungen verursachen.

Für einen Laien oder eine unterwiesene Person darf das Betätigen eines Reglers nicht zum Überwinden einer Schutzvorrichtung des Betriebsmittels führen.

4.3 Berührbare Teile

Ein berührbares Teil eines Betriebsmittels ist ein Teil, das durch einen Körperteil berührt werden kann. Zum Zweck der Ermittlung eines berührbaren Teils, wird ein Körperteil durch eine oder mehrere Sonden repräsentiert. Berührbare Teile eines Betriebsmittels dürfen solche Teile einschließen, die sich hinter einer Tür, einer Platte, einer entfernbaren Abdeckung, usw. befinden, welche ohne die Verwendung eines Werkzeugs geöffnet werden können. Berührbare Teile und Prüfverfahren sind in [IEC 62368-1](#) festgelegt.

4.4 Strahlung

Zur Minderung der Wahrscheinlichkeit schmerzhafter Wirkungen und Verletzungen aufgrund von Laserstrahlung, sichtbarer Strahlung, Infrarot-Strahlung, ultravioletter Strahlung, Röntgenstrahlung und akustischer Energie, müssen Betriebsmittel mit den in [IEC 62368-1](#) festgelegten Schutzvorrichtungen ausgestattet sein.

4.5 Elektromagnetische Strahlung

Die Aussetzung gegenüber elektromagnetischer Strahlung kann Auswirkungen auf Personen haben, die in der näheren Umgebung von Strahlungsquellen arbeiten. Deshalb müssen bestehende regionale oder nationale Gesetze gegen EMF zur Sicherstellung der Sicherheit am Arbeitsplatz eingehalten werden.

ANMERKUNG In Europa gilt die Richtlinie 2013/35/EU.

4.6 Thermische Schutzeinrichtung

Zur Minderung der Wahrscheinlichkeit schmerzhafter Wirkungen und Verletzungen aufgrund von Verbrennungen, müssen Betriebsmittel mit den in [IEC 62368-1](#) festgelegten Schutzvorrichtungen ausgestattet sein.

4.7 Sicherheit im Fall von Brand und Brandverhalten

Sofern zweckmäßig, müssen alle Kabel der Bauproduktrichtlinie und [EN 50575](#) entsprechen. Sofern keine örtlichen oder nationalen Vorschriften gelten, müssen Kabel der Klasse E von [EN 50575](#) entsprechen, oder besser.

5 Schutz gegen Umgebungseinflüsse

Alle Anlagenteile müssen unter Berücksichtigung der äußeren Einflüsse, denen sie ausgesetzt sein können, so ausgewählt und errichtet werden, dass die Wirksamkeit der geforderten Schutzmaßnahmen bei bestimmungsgemäßer Verwendung sichergestellt ist.

ANMERKUNG Besondere Maßnahmen sind z. B. erforderlich zum Schutz gegen korrosive Atmosphäre, Temperatur und Luftfeuchte.

6 Potentialausgleich und Erdung

6.1 Allgemeine Anforderungen

Das Kabelnetz muss entsprechend den Anforderungen der Normenreihe IEC 60364 und [IEC 62368-1](#), wie zutreffend, geplant und konstruiert sein, so dass auf den Kabelschirmen (äußere Leiter) der Kabel oder an zugänglichen Metallteilen eines jeden Betriebsmittels, einschließlich der passiven Einheiten, keine gefährlichen Spannungen auftreten können. Die Anforderungen für Teilnehmeranschlussdosen sind im [Abschnitt 10](#), die Anforderungen für den Potentialausgleich und den Blitzschutz der Antennenanlage sind im [Abschnitt 11](#) beschrieben.

Diese Anforderungen an den Potentialausgleich sollen ausschließlich dem Schutz des Kabelnetzes dienen und dürfen nicht als Schutz gegen elektrischen Schlag (gefährliche Körperströme) aus der Elektroinstallation angesehen werden.

Erdungsanlagen und Schutzleiter müssen entsprechend den Anforderungen von IEC 60364-5-54:2011 geplant und konstruiert sein.

Sind Kabelnetze im Freien zusammen mit Stromversorgungen an gemeinsamen Masten installiert, darf eine gemeinsame Erdung benutzt werden.

ANMERKUNG 1 Anforderungen in Frankreich sind in C.1.1 aufgeführt.

ANMERKUNG 2 Anforderungen in Japan sind in C.1.2 aufgeführt.

6.2 Ausführungen des Potentialausgleichs

Alle zu den Ausführungen des Potentialausgleich gehörenden Teile müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- a) Um zu verhindern, dass Spannungsunterschiede zwischen einem Kabelnetz und anderen fremden leitfähigen Teilen auftreten, die Personen gefährden oder zu Sachschäden (z. B. Entzündung oder Störung von Geräten durch Lichtbogenüberschlag) führen können, muss das Kabelnetz in die Potentialausgleichsanlage des Gebäudes einbezogen werden.

ANMERKUNG 1 Der Potentialausgleich zwischen den metallenen Installationen und den elektrischen Anlagen im und am Gebäude erfolgt im Allgemeinen an der Haupterdungsschiene des Gebäudes. Ein mehrfach durchgeführter, vermaschter Potentialausgleich verbessert seine Wirksamkeit.

- b) Der Potentialausgleich kann durch Schutzpotentialausgleichsleiter, Kabelschirme oder leitfähige Gehäuse bzw. Anlagenteile erreicht werden. Heizungsrohre, Wasserverbrauchsleitungen, Gasleitungen dürfen nicht verwendet werden, da diese keine dauerhafte Wirksamkeit des Potentialausgleichs gewährleisten.
- c) Die am Erdungsanschlusspunkt angeschlossenen Schutzpotentialausgleichsleiter müssen mechanisch stabil sein und einen Querschnitt von mindestens $2,5 \text{ mm}^2$ (geschützt) oder 4 mm^2 (nicht geschützt) Cu haben. Sie müssen IEC 60364-5-54:2011 entsprechen.
- d) Metallene Gehäuse, die netzgespeiste Geräte beinhalten, müssen mit der Haupterdungsschiene verbunden sein, unabhängig davon, ob sie sich innerhalb oder außerhalb von Gebäuden befinden. Siehe Beispiele in Bild 1, Bild 2 und Bild 14.
- e) Ist ein direkter Anschluss an einer Erdungsanlage ungeeignet, weil beispielsweise in ausgedehnten Kabelnetzen hohe Ausgleichsströme im Kabelschirm (äußerer Leiter) erwartet werden, muss ein besonderer Schutz vorgesehen werden.

Dieser Schutz kann erreicht werden durch

- Einbau der Geräte in ein nichtmetallenes Gehäuse oder
- Isolation der Geräte vom Metallgehäuse.

In beiden Fällen muss eine Überspannungsschutzeinrichtung (OPD) zwischen dem Gerät und der Haupterdungsschiene geschaltet werden, wie in Bild 3 gezeigt wird.

Wenn solch eine Überspannungsschutzeinrichtung installiert wird, sollte die Impedanz des Koaxialkabels erhalten bleiben.

Das Sicherheitszeichen „Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung“  nach ISO 3864-1:2011, Zeichen 6.4, muss am Gehäuse angebracht werden.

Die vom Hersteller zugelassenen höchsten Ausgleichsströme müssen für die verschiedenen Kabeltypen berücksichtigt werden.

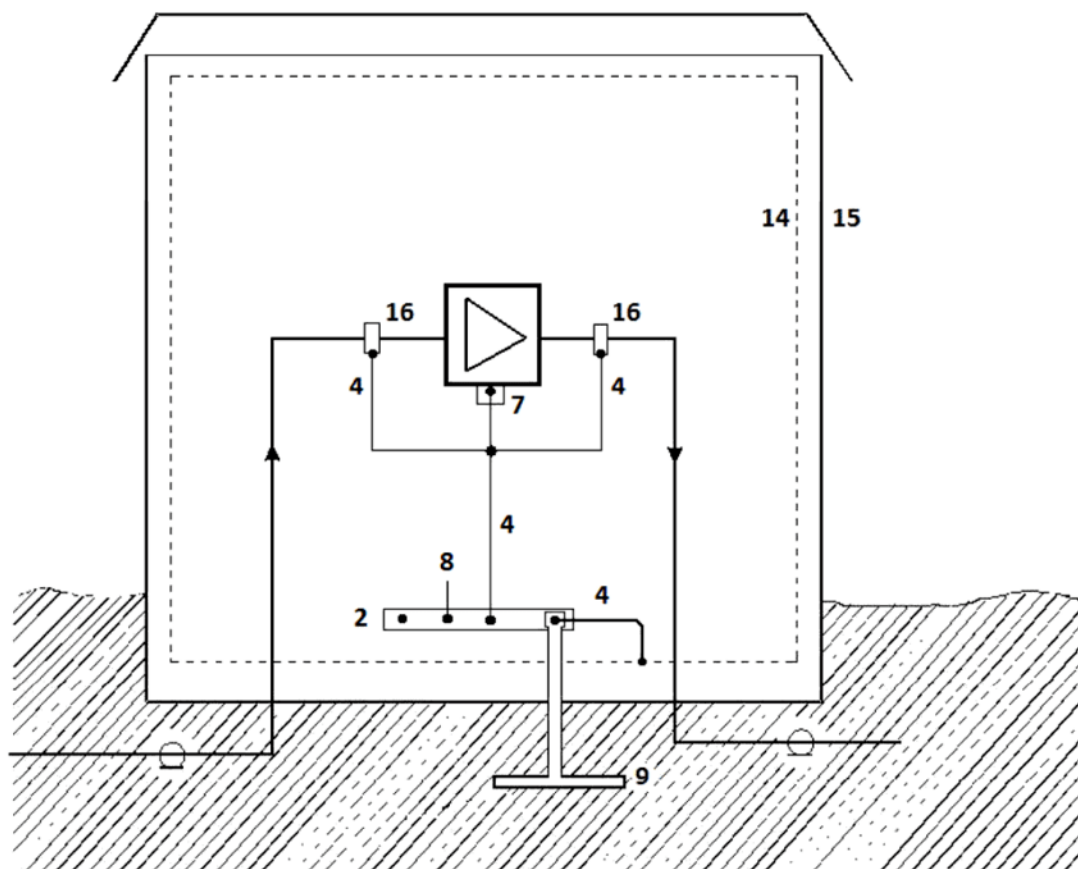
Werden Ausgleichsströme erwartet, die die von den Herstellern der Kabel und/oder der Kabelstecker erlaubten höchsten Ströme überschreiten, kann eine galvanische Trennung, wie nachfolgend beschrie-

ben, eingesetzt werden. Wenn diese installiert ist, darf ein gleichzeitiges Berühren der Eingangs- und Ausgangsanschlüsse des Trennglieds nicht möglich sein.

Die Bilder 1 bis 7 zeigen verschiedene Beispiele für Potentialausgleichsmaßnahmen.

ANMERKUNG 2 Sofern zutreffend, wurde die Benummerung entsprechender Elemente in Bild 1 bis Bild 19 vereinheitlicht. Daher ist die Benummerung in einem einzelnen Bild möglicherweise nicht fortlaufend.

Bild 1 zeigt ein Beispiel für den Potentialausgleich und die Erdung eines metallenen Gehäuses in einem nicht-leitenden Schrank für den Außenbereich.

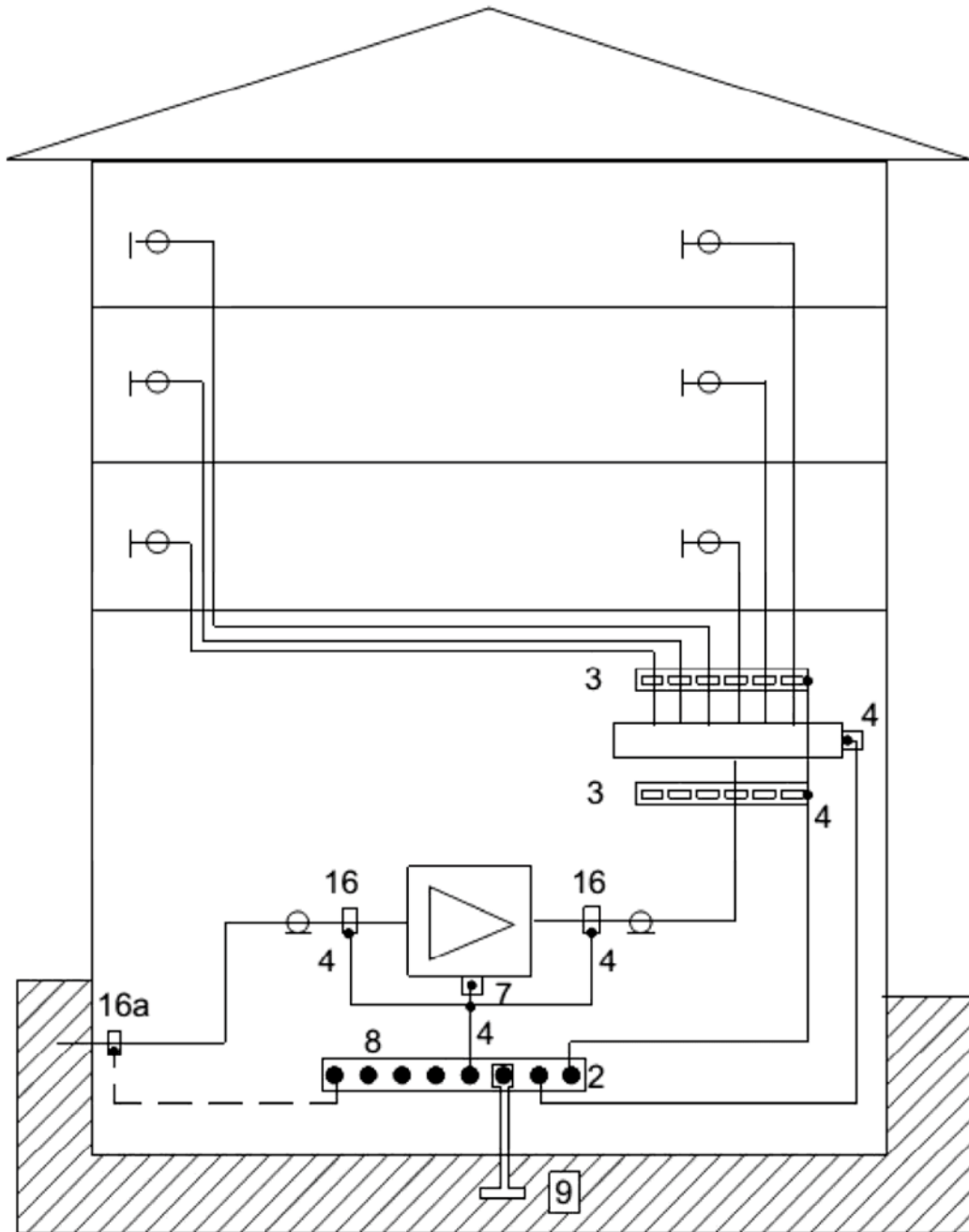


Legende

2	Haupterdungsschiene	4	Schutzpotentialausgleichsleiter (minimaler Querschnitt nach 6.2 c))
7	Erdungsanschlusspunkt (siehe 6.2 j) und 6.2 k))	8	Schutzleiter (PE)
9	Erder	14	Metallgehäuse (gestrichelte Linie)
15	Nichtmetallenes Gehäuse	16	Befestigungselement für Potentialausgleich ^a
^a Die Potentialausgleichsschienen 3, die die Kabelschirme (äußere Leiter) der Kabel am Eingang und Ausgang des Verstärkers mit den Schutzpotentialausgleichsleitern 4 verbinden, dienen der Aufrechterhaltung der Sicherheit während eines Austauschs des Geräts. Sie können entweder als metallene Schienen für eine direkte Befestigung und Kontaktierung der Koaxialkabelschirme oder als Block doppelseitiger F-Steckverbinder ausgeführt sein und auch eine vorübergehende Installation darstellen (siehe 6.2 i)).			

Bild 1 – Beispiel für Potentialausgleich und Erdung eines metallenen Gehäuses in einem nicht-leitenden Schrank für den Außenbereich

Bild 2 zeigt ein Beispiel für den Potentialausgleich in einem Gebäude.



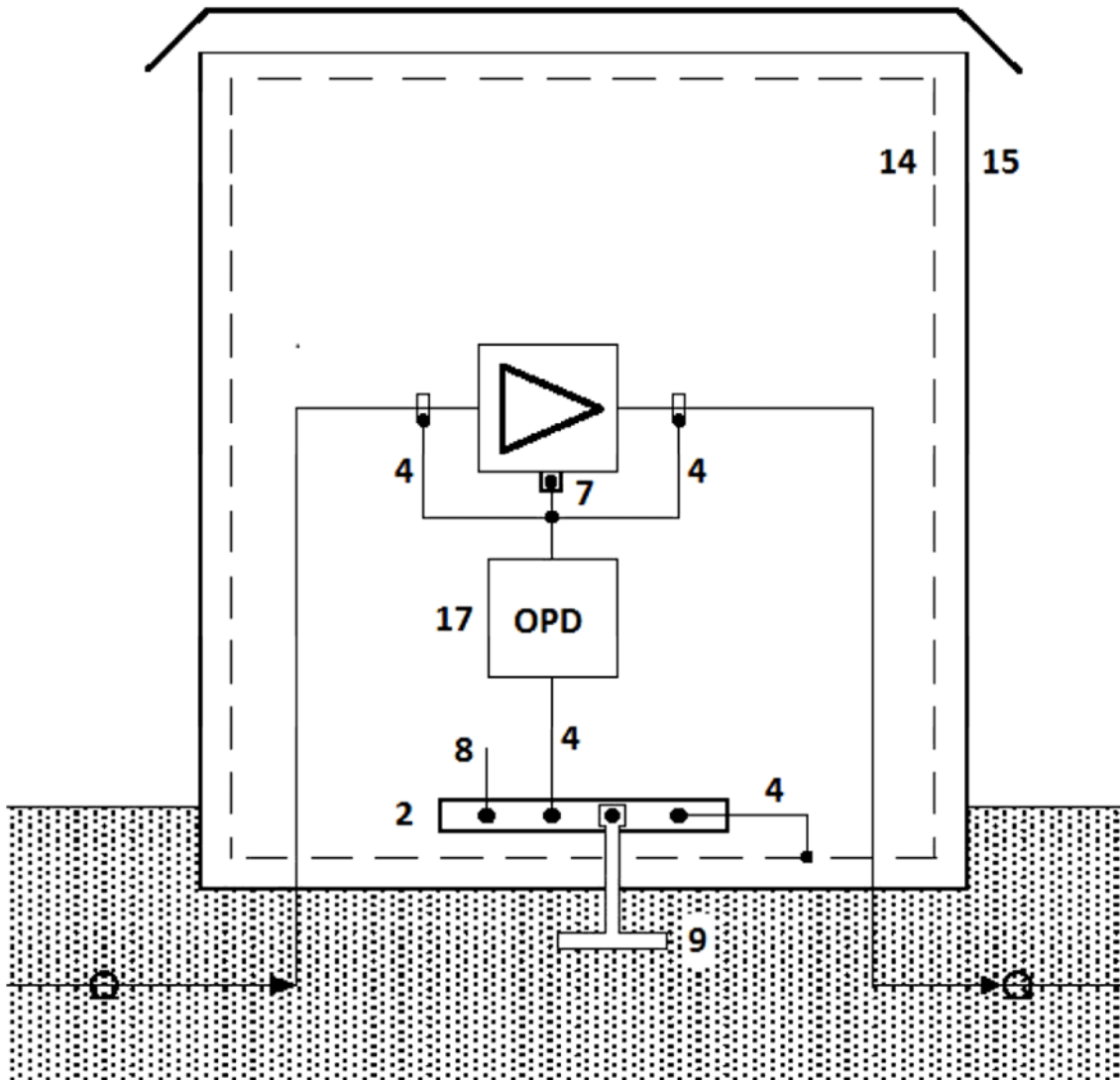
Legende

2	Haupterdungsschiene	3	Potentialausgleichsschiene ^a
4	Schutzpotentialausgleichsleiter (minimaler Querschnitt nach 6.2 c))	7	Erdungsanschlusspunkt (siehe 6.2 j) und 6.2 k))
8	Schutzleiter (PE)	9	Erder
16	Befestigungselement für Potentialausgleich ^a	16a	Befestigungselement für Potentialausgleich (wahlfreier Potentialausgleich, alternativer Punkt für Potentialausgleich für das hineingeführte Koaxialkabel)

^a Die Potentialausgleichsschienen 3 oder Befestigungselemente für den Potentialausgleich 16, die die Kabelschirme (äußere Leiter) der Kabel am Eingang und Ausgang des Verstärkers mit den Schutzpotentialausgleichsleitern 4 verbinden, dienen der Aufrechterhaltung der Sicherheit während eines Austauschs des Geräts. Sie können entweder als metallene Schienen für eine direkte Befestigung und Kontaktierung der Koaxialkabelschirme oder als Block doppelseitiger F-Steckverbinder ausgeführt sein und auch eine vorübergehende Installation darstellen (siehe 6.2 i)).

Bild 2 – Beispiel für Potentialausgleich in einem Gebäude

Bild 3 zeigt ein Beispiel für den Potentialausgleich und die indirekte Erdung eines metallenen Gehäuses in einem nicht-leitenden Schrank für den Außenbereich.



Legende

2	Haupterdungsschiene	4	Schutzpotentialausgleichsleiter (minimaler Querschnitt nach 6.2 c))
7	Erdungsanschlusspunkt (siehe 6.2 j) und 6.2 k))	8	Schutzleiter (PE)
9	Erder	14	Metallgehäuse (gestrichelte Linie)
15	Nichtmetallenes Gehäuse	17	Überspannungsschutzvorrichtung

ANMERKUNG Zu Einzelheiten für den Fall von Ausgleichsströmen siehe 6.2 e).

Bild 3 – Beispiel für Potentialausgleich und indirekte Erdung eines metallenen Gehäuses in einem nicht-leitenden Gehäuse für den Außenbereich

- f) Sind Netzabschnitte galvanisch getrennt, um Ausgleichsströme durch örtliche Potentialunterschiede zu verhindern, müssen die Kabelschirme (äußere Leiter) jedes galvanisch getrennten Abschnittes direkt oder über eine Potentialausgleichsanlage geerdet werden.

Nicht ordnungsgemäß ausgeführte vollständig galvanisch getrennte Teilnehmeranschlussdosen können eine Ab- oder Einstrahlung von hochfrequenter Energie hervorrufen.

ANMERKUNG 3 Entsprechende Anforderungen sind in IEC 60728-2 enthalten.

ANMERKUNG 4 Galvanische Trennglieder können durch Überspannungen beschädigt werden.

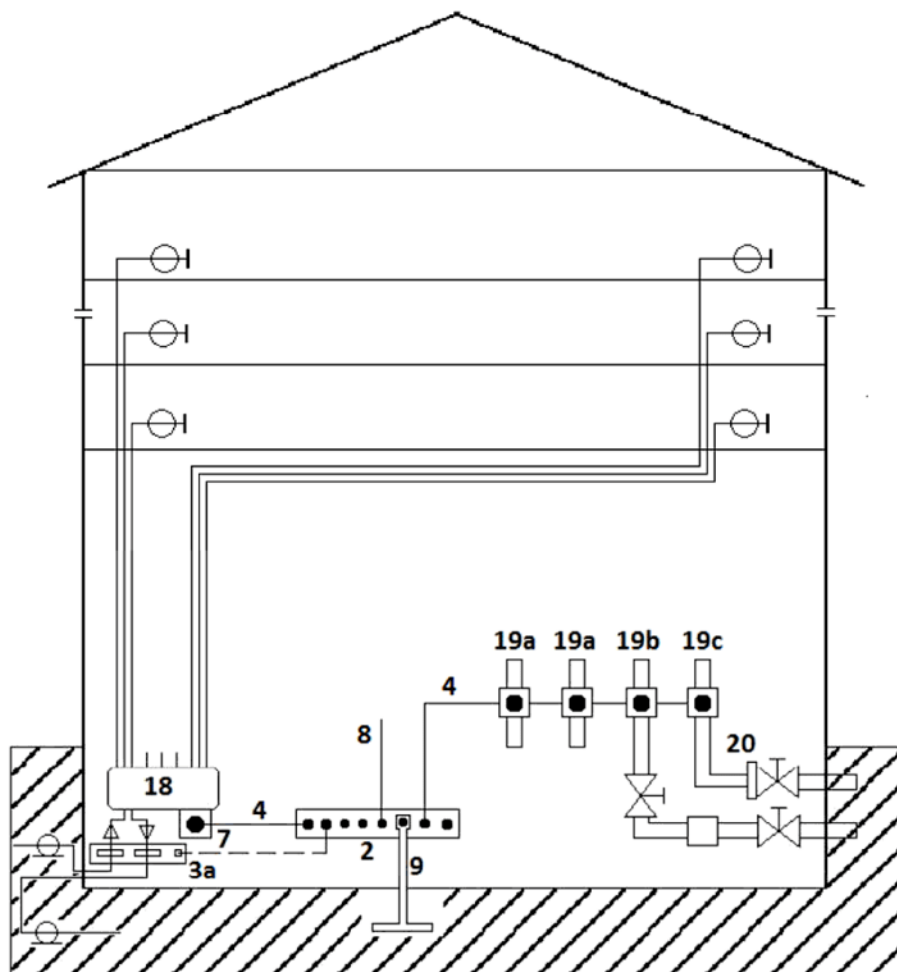
ANMERKUNG 5 Anforderungen in Frankreich sind in [C.2.1](#) aufgeführt.

- g) Der Kabelschirm (äußerer Leiter) von Koaxialkabeln und armierten Lichtwellenleiterkabeln (bei welchen die Armierung weder galvanisch getrennt noch isoliert ist) die in ein Gebäude und in Teilnehmer-Stichleitungen eingeführt oder aus diesen herausgeführt werden, müssen entweder in Potentialausgleichsanlage des Gebäudes einbezogen werden, entweder am Betriebsmittel oder separat. Beispiele sind in [Bild 4](#), [Bild 5](#) und [Bild 6](#) gezeigt. Werden ein galvanisches Trennglied, eine vollständig galvanisch getrennte Teilnehmeranschlussdose (siehe Abschnitt 10) oder Hausübergabepunkte mit jeweils galvanischer Trennung für den Innenleiter und für den Kabelschirm (äußerer Leiter) eingesetzt, muss beim Teilnehmeranschlusskabel kein Potentialausgleich erfolgen.

ANMERKUNG 6 Anforderungen in Norwegen sind in [C.2.2](#) aufgeführt.

ANMERKUNG 7 Anforderungen in Norwegen sind in [C.2.3](#) aufgeführt.

Bild 4 zeigt ein Beispiel für den Potentialausgleich und die Erdung einer Installation in einem Gebäude mit unterirdischer Kabeleinführung.

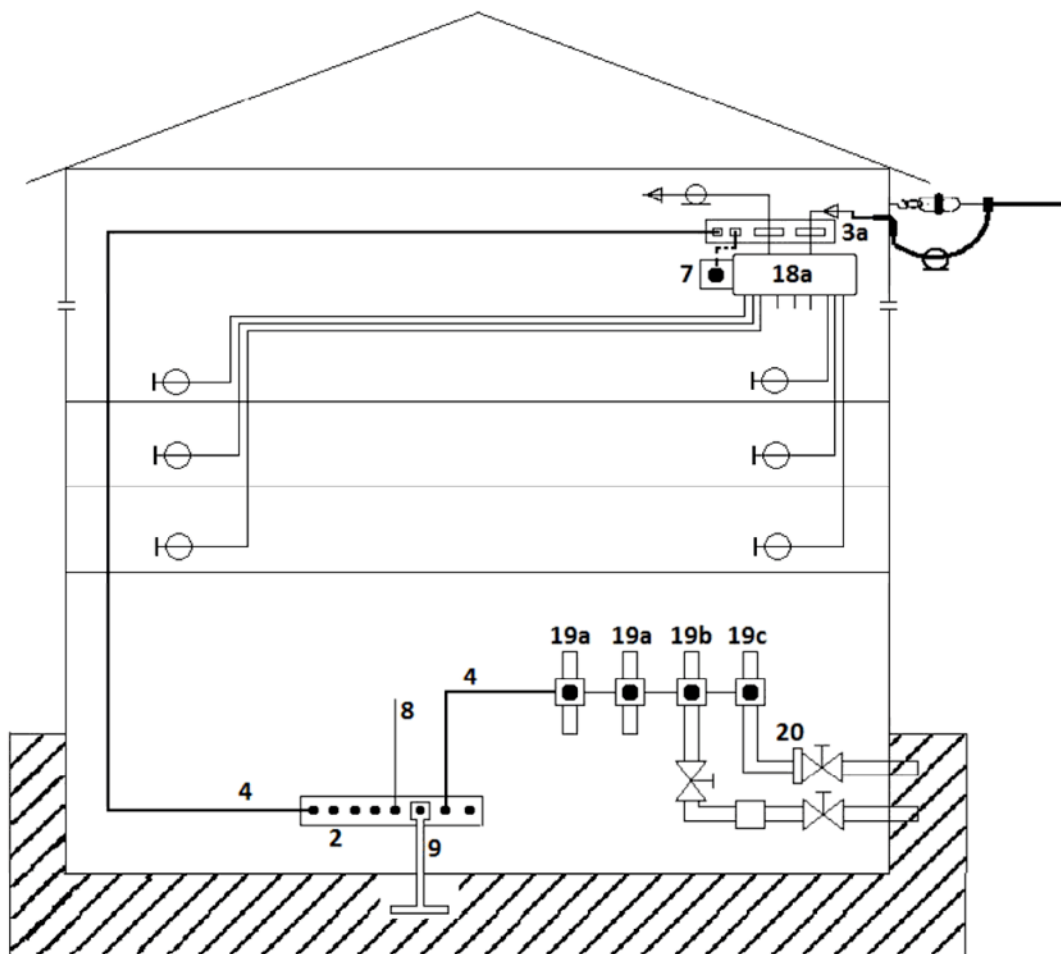


Legende

2	Haupterdungsschiene	3a	Potentialausgleichsschiene (wahlfreier Potentialausgleich, sofern die in das Gebäude hinein- und hinausgeführten Koaxialkabel nicht über den Stichleitungsabzweiger (Nr 18) in die Potentialausgleichsanlage einbezogen sind)
4	Schutzpotentialausgleichsleiter (minimaler Querschnitt nach 6.2 c))	7	Erdungsanschlusspunkt (siehe 6.2 j) und 6.2 k))
8	Schutzleiter (PE)	9	Erder
18	Stichleitungsabzweiger	19a	Heizungsrohre
19b	Wasserleitung	19c	Gasleitung
20	Galvanische Trennung		

Bild 4 – Beispiel für Potentialausgleich und Erdung einer Gebäudeinstallation (unterirdische Kabeleinführung)

Bild 5 zeigt ein Beispiel für den Potentialausgleich und die Erdung einer Installation in einem Gebäude mit oberirdischer Kabeleinführung.

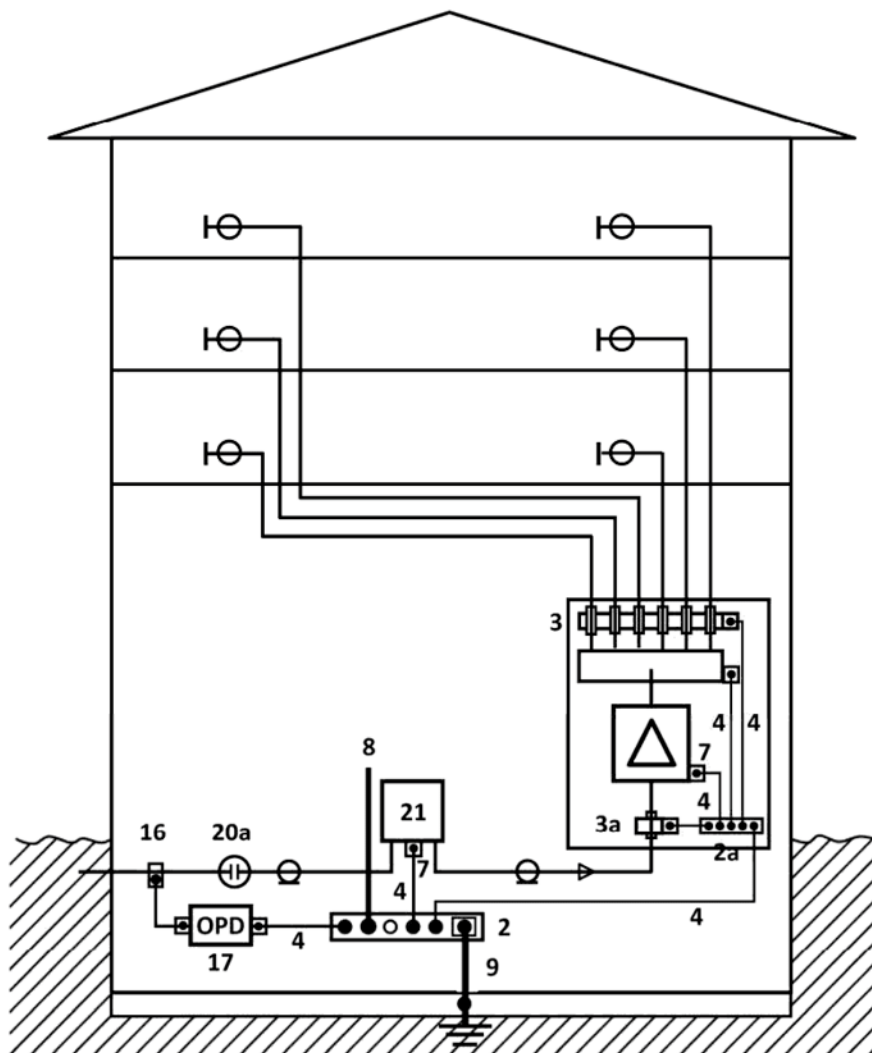


Legende

2	Haupterdungsschiene	3a	Potentialausgleichsschiene (wahlfreier Potentialausgleich, sofern die in das Gebäude hineingeführten Koaxialkabel nicht über den wandmontierten Stichleitungsabzweiger (Nr 18a) in die Potentialausgleichsanlage einbezogen sind)
4	Schutzpotentialausgleichsleiter (minimaler Querschnitt nach 6.2 c))	7	Erdungsanschlusspunkt (siehe 6.2 j) und 6.2 k))
8	Schutzleiter (PE)	9	Erder
18a	Galvanische Trennung	19a	Heizungsrohre
19b	Wasserleitung	19c	Gasleitung
20	Galvanische Trennung		

**Bild 5 – Beispiel für Potentialausgleich und Erdung einer Gebäudeinstallation
(Kabeleinführung über Grund)**

Bild 6 zeigt ein Beispiel für den Potentialausgleich und die Erdung eines galvanisch getrennten Kabels, das unterirdisch in ein Gebäude eingeführt wird.



Legende

2	Haupterdungsschiene	3	Potentialausgleichsschiene ^a
4	Schutzpotentialausgleichsleiter (minimaler Querschnitt nach 6.2 c))	7	Erdungsanschlusspunkt (siehe 6.2 j) und 6.2 k))
8	Schutzleiter (PE)	9	Erder
16	Befestigungselement für Potentialausgleich ^a	17	Überspannungsschutzeinrichtung (minimaler Querschnitt nach 6.2 c))
20a	Galvanisches Trennglied	21	Übergabepunkt

^a Die Potentialausgleichsschienen 3 oder Befestigungselemente für den Potentialausgleich 16, die die Kabelschirme (äußere Leiter) der Kabel am Eingang und Ausgang des Verstärkers mit den Schutzpotentialausgleichsleitern 4 verbinden, dienen der Aufrechterhaltung der Sicherheit während eines Austauschs des Geräts. Sie können entweder als metallene Schienen für eine direkte Befestigung und Kontaktierung der Koaxialkabelschirme oder als Block doppelseitiger F-Steckverbinder ausgeführt sein und auch eine vorübergehende Installation darstellen (siehe 6.2 i)).

Wenn eine derartige Überspannungsschutzeinrichtung (OPD) installiert wird, sollte die Impedanz des Koaxialkabels erhalten bleiben.

Bild 6 – Beispiel für Potentialausgleich mit einem galvanisch getrennten, in das Gebäude eingeführten Kabel (unterirdische Kabeleinführung)

- h) Ist ein Potentialausgleich nicht möglich und sollen Ausgleichsströme zwischen Kabelnetz und der Hausinstallation vermieden werden, muss ein galvanisches Trennglied eingesetzt werden. [Bild 6](#) zeigt ein Beispiel.

Nicht ordnungsgemäß ausgeführte vollständig galvanisch getrennte Teilnehmeranschlussdosen können eine Ab- oder Einstrahlung von hochfrequenter Energie hervorrufen.

ANMERKUNG 8 Entsprechende Anforderungen sind in IEC 60728-2 enthalten.

ANMERKUNG 9 Galvanische Trennglieder können durch Überspannungen beschädigt werden.

- i) Beim Austauschen oder Entfernen von aktiven oder passiven Geräten (z. B. Verstärker, Abzweiger) oder Koaxialkabeln muss sorgfältig vorgegangen werden, um zu vermeiden, dass durch Ableitströme von Teilnehmerendgeräten gefährliche Spannungen zwischen den unterbrochenen Teilen (Innenleiter und/oder Kabelschirme (äußere Leiter)) durch Auftrennen der Schleife entstehen. Es muss dafür gesorgt werden, dass die leitende Verbindung der Kabelschirme (äußere Leiter) auch dann bestehen bleibt, wenn Geräte ausgetauscht oder entfernt werden, um elektrischen Schlag (gefährliche Körperströme) zu vermeiden. Beispiele sind in [Bild 6](#) und in [Bild 7](#) gezeigt. Die Innenleiter müssen dabei zusätzlich gegen Berührung gesichert werden.

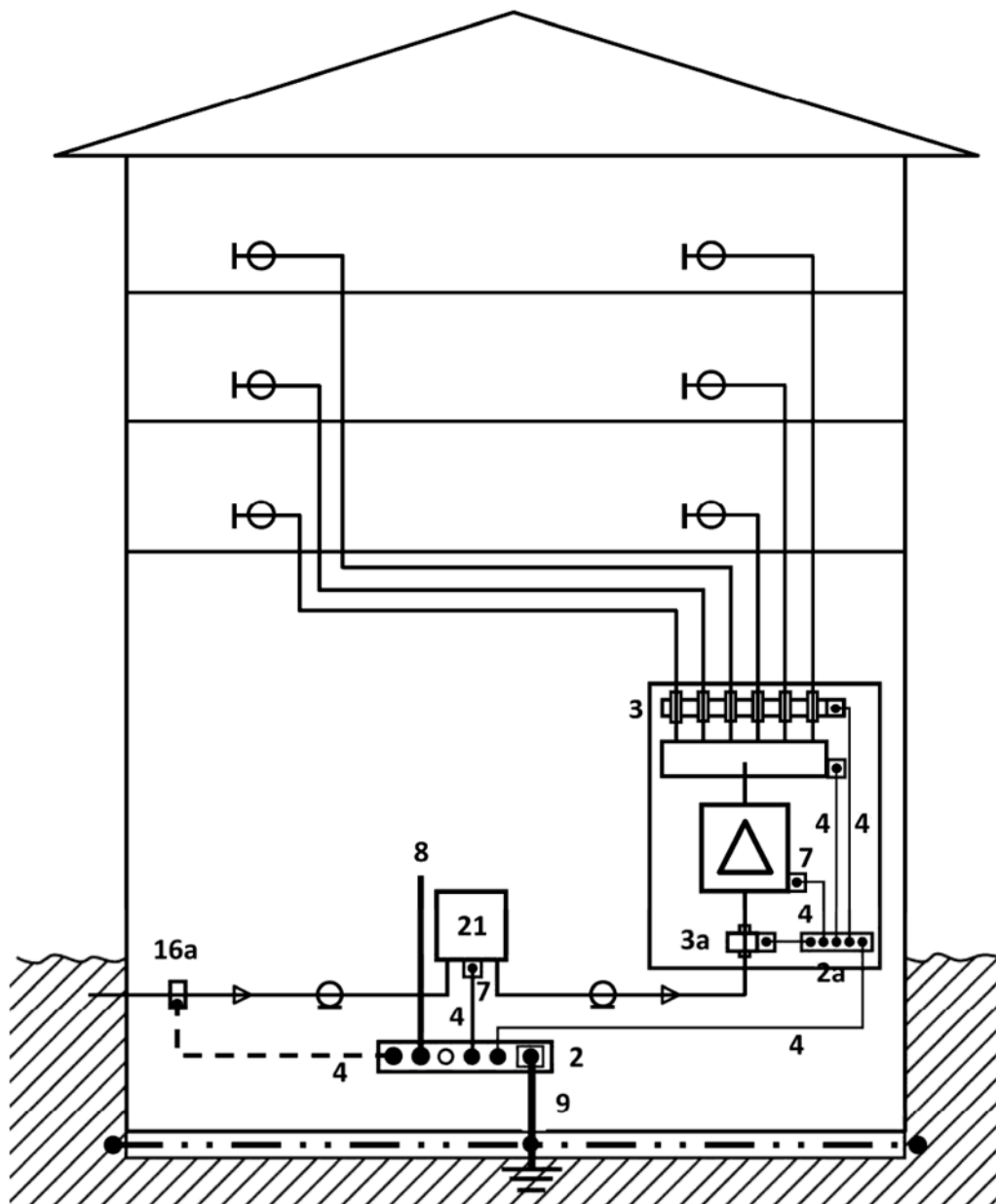
Bevor eine temporäre Lösung für den Potentialausgleich angewandt wird, sollten die zu lösenden Teile (z. B. der F-Steckverbinder eines abgeklemmten Kabels) während des gesamten Vorgangs der Deinstallation/Installation den Anschluss an die temporäre Verbindung zum Potentialausgleich beibehalten.

ANMERKUNG 10 Anforderungen in Norwegen sind in [C.2.2](#) aufgeführt.

- j) Jede Verbindung eines Schutzpotentialausgleichsleiters oder Erdungsleiters mit einem Erdungsanschlusspunkt muss leicht zugänglich und zuverlässig durch Quetsch-, Klemm-, Schweiß- oder Hartlötverbindung ausgeführt sein.
- k) Alle metallenen Umhüllungen, Gehäuse, Montagerahmen, Einschübe und netzgespeisten Geräte müssen mit einem externen Erdungsanschlusspunkt ausgestattet sein, der [IEC 62368-1](#) entspricht.
- Ferngespeiste Verstärker, Abzweiger, Verteiler und Hausübergabepunkte sollten ebenfalls mit Erdungsanschlusspunkten ausgestattet sein.
- l) Für Antennen, die nach [Abschnitt 11](#) nicht geerdet werden müssen, wird dringend empfohlen, dass wenigstens der Kabelschirm (äußerer Leiter) des Koaxialkabels, der an die Antenne angeschlossen ist, in den Potentialausgleich einbezogen wird. Weiterhin sollten alle verbundenen, leitfähigen, berührbaren Teile der Installation in den Potentialausgleich einbezogen werden. Für diese Verbindungen sind wahlweise folgende Lösungen erlaubt:
- Anschluss an einen Verbindungspunkt über einen Schutzpotentialausgleichsleiter (nach 6.2 c));
 - Anschluss über den Schirm des Koaxialkabels. Der Gleichstromwiderstand zum nächsten Anschlusspunkt des Potentialausgleichs (oder Schutzleiter (PE)) muss $\leq 5 \Omega$ betragen, damit keine gefährlichen Berührungsspannungen an Körpern von elektrischen Betriebsmitteln auftreten können (siehe auch [Annex A](#)). Der Anschluss des Schirms des Koaxialkabels an den Schutzleiter (des Stromversorgungsnetzes) darf nur durch Verwendung von Werkzeug gelöst werden können.

ANMERKUNG 11 Anforderungen in Norwegen sind in [C.2.2](#) aufgeführt.

Bild 7 zeigt ein Beispiel für das Beibehalten des Potentialausgleichs, während ein Gerät entfernt wird.



Legende

2	Haupterdungsschiene	3	Potentialausgleichsschienen ^a
4	Schutzpotentialausgleichsleiter (minimaler Querschnitt nach 6.2 c))	7	Erdungsanschlusspunkt (siehe 6.2 j) und 6.2 k))
8	Schutzleiter (PE)	9	Erder
16a	Befestigungselement für Potentialausgleich (wahlfreier Potentialausgleich, sofern das in das Gebäude hineingeführte Koaxialkabel nicht über den Hausübergabepunkt (Nr. 21) in die Potentialausgleichsanlage einbezogen ist)	21	Übergabepunkt
^a Die Potentialausgleichsschienen 3, die die Kabelschirme (äußere Leiter) der Kabel am Eingang und Ausgang des Verstärkers mit den Schutzpotentialausgleichsleitern 4 verbinden, dienen der Aufrechterhaltung der Sicherheit während eines Austauschs des Geräts. Sie können entweder als metallene Schienen für eine direkte Befestigung und Kontaktierung der Koaxialkabelschirme oder als Block doppelseitiger F-Steckverbinder ausgeführt sein und auch eine vorübergehende Installation darstellen (siehe 6.2 i)).			

Bild 7 – Beispiel für den Erhalt des Potentialausgleichs, während ein Gerät entfernt wird

6.3 Potentialausgleich in vernetzten Systemen

6.3.1 Hinweise auf andere Normen

Der Potentialausgleich muss in Übereinstimmung mit IEC 60364-4-44:2007, IEC 60364-5-54:2011, EN 50174-2:2018, und **EN 50310:2016** durchgeführt werden.

6.3.2 Allgemeines zur Wechselstromversorgung

Durch örtlich und zeitlich wechselnde Belastung der einzelnen Phasen der Wechselstromversorgung in einem Gebäude können in den Neutralleitern hohe Ausgleichsströme entstehen. Die Ströme in den Neutralleitern werden sogar noch vergrößert durch Oberschwingungsströme, die von bestimmten Verbrauchern wie Schaltnetzteilen und Energiesparlampen usw. abgegeben werden.

ANMERKUNG Beispielsweise addieren sich die Ströme der dritten Harmonischen der Netzfrequenz in den drei Phasen linear im Neutralleiter.

6.3.3 Wechselstromverteilung und Anschluss des Schutzleiters

6.3.3.1 Allgemeines

In Niederspannungsanlagen unterscheidet man verschiedene Systeme nach Art der Erdverbindung einerseits und nach berührbaren Körpern der elektrischen Betriebsmittel andererseits (**IEC 60364-1:2005** oder **EN 50310:2016**).

6.3.3.2 TN-Systeme

Es gibt drei verschiedene TN-Teilsysteme mit den folgenden allgemeinen Eigenschaften.

- a) TN-S-System: Getrennte Neutralleiter (N-Leiter) und Schutzleiter (PE-Leiter) im gesamten System, die am geerdeten Punkt des Systems zusammengeführt sind.

ANMERKUNG Im Schutzleiter fließen keine Neutralleiterströme.

- b) TN-C-System: Neutralleiter- und Schutzleiterfunktionen sind in einem einzigen Leiter (PEN-Leiter) im gesamten System kombiniert.
- c) TN-C-S-System: Neutralleiter- und Schutzleiterfunktionen sind in einem einzigen Leiter (PEN-Leiter) in einem Teil des Systems kombiniert.

6.3.3.3 TT-System

Im TT-System ist ein Punkt direkt geerdet, die Körper der elektrischen Betriebsmittel sind mit Erdern verbunden, die elektrisch vom Erder des Stromversorgungssystems unabhängig sind.

6.3.3.4 IT-System

Das IT-System ist von Erde getrennt, mit der Ausnahme, dass ein Punkt über eine Impedanz oder einen Spannungsbegrenzer mit Erde verbunden sein kann. Die Körper der elektrischen Betriebsmittel, für die eine Erdung erforderlich ist, werden im Teilnehmerbereich mit Erdern verbunden.

ANMERKUNG Anforderungen in Norwegen bezüglich des IT-Systems sind in Abschnitt **C.3** aufgeführt.

6.3.4 Gefahren und Funktionsstörungen

6.3.4.1 Innerhalb von Gebäuden

Durch die Verbindung des PEN-Leiters bei TN-C- und TN-C-S-Systemen mit dem geerdeten Schirm des Kabelnetzes können Ströme vom PEN-Leiter auf das Kabelnetz verschleppt werden und über die Kabelschirme abfließen.

ANMERKUNG Bei Anschluss von Geräten der Schutzklasse I an das Stromversorgungsnetz und gleichzeitigem Anschluss an das Kabelnetz wird über den Schutzleiter des Gerätes die Verbindung zwischen PEN-Leiter und geerdetem Schirm hergestellt.

Bei unzureichendem Leiterquerschnitt des Schirms können diese Ströme vom PEN-Leiter zur Erwärmung und Überhitzung von Kabeln und Schirmen führen (Brandgefahr).

Fließen die Ströme über nichtlineare Elemente (z. B. Ferrit-Transformatoren in Abzweigern, Verteilern, Teilnehmeranschlussdosen), können sie Brumm-Modulation verursachen. Koppelschleifen können genauso Brumm-Störungen erzeugen.

In Meldeanlagen können Datenübertragungsfehler und Funktionsstörungen auftreten.

6.3.4.2 Zwischen Gebäuden

Durch unterschiedliche Ströme in den N- oder PEN-Leitern können die Potentialausgleichsschienen in den einzelnen Gebäuden verschiedene Potentiale annehmen, die zu gefährlich hohen Ausgleichsströmen in den Schirmen der Koaxial- oder Datenleitungen zwischen den Gebäuden führen können.

6.3.5 Maßnahmen

Die folgenden Maßnahmen werden empfohlen:

- a) Einrichtungen der Telekommunikations- und Informationstechnik sollten an ein TN-S-System angeschlossen werden.
- b) Nach Möglichkeit sind Geräte der Schutzklasse II einzusetzen.
- c) Bei Einsatz von Geräten der Schutzklasse I sollten galvanische Trennglieder im Koaxialanschluss eingesetzt werden, um eine Verschleppung der PEN-Leiterströme zu vermeiden.

Es sollte darauf geachtet werden, dass der Innenleiter und der Schirm des Koaxialkabels galvanisch getrennt sind.

Nicht ordnungsgemäß ausgeführte vollständig galvanisch getrennte Teilnehmeranschlussdosen können eine Ab- oder Einstrahlung von hochfrequenter Energie hervorrufen.

ANMERKUNG 1 Entsprechende Anforderungen sind in IEC 60728-2 enthalten.

ANMERKUNG 2 Anforderungen in Norwegen sind in [C.2.2](#) aufgeführt.

- d) Störungen nach 6.3.4.2 sind zu vermeiden durch:
 - Einsatz eines Entlastungs-Potentialausgleichs (siehe [IEC 60364-5-54:2011](#));
 - galvanische Trennung am WÜP.

7 Netzgespeiste Geräte

Die in einem Kabelnetz verwendeten Geräte müssen die Anforderungen nach [IEC 62368-1](#) erfüllen. Vorzugsweise sollten Geräte der Schutzklasse II eingesetzt werden.

ANMERKUNG 1 Werden in einem Kabelnetz Geräte der Schutzklasse I verwendet, können sich zwischen dem PE-Leiter und dem Potentialausgleichsanschlusspunkt verschiedene Potentiale aufbauen. Die entstehenden Ausgleichsströme können eine überhöhte Erwärmung verursachen.

ANMERKUNG 2 Für die Anwendung einer der beiden Normen siehe IEC Guide 112.

Geräte, die im Freien eingesetzt sind und am Stromversorgungsnetz betrieben werden, müssen so konstruiert sein, dass schädliche Auswirkungen durch Feuchtigkeit, Wasser, Staub und dergleichen vermieden werden. Andernfalls müssen sie in einem geeigneten tropf-, spritz- oder druckwasserfesten Gehäuse mit entsprechender IP-Klassifizierung untergebracht werden, so dass der erforderliche Schutzgrad sichergestellt ist (siehe IEC 60529:1989).

8 Fernspeisung in Kabelnetzen

8.1 Fernspeisung

8.1.1 Höchste zulässige Spannungen

Der Nennwert der Fernspeisespannung darf $90 V_{AC}$ (Wechselspannung) oder $120 V_{DC}$ (Gleichspannung) nicht überschreiten.

ANMERKUNG 1 Gleichströme können Teile der Anlage durch Korrosion zerstören.

Zur Bestimmung dieser Spannung muss ein Messgerät mit Messung eines echten Effektivwerts verwendet werden.

Die folgenden Bedingungen müssen erfüllt werden:

- Fernspeisung darf nicht auf die Teilnehmerkabel ausgedehnt werden (Ausnahme siehe 8.2); die erforderliche Trennung muss durch Geräte nach 8.1.2 sichergestellt werden;
- die Fernspeisespannung darf nur für Instandhalter zugänglich sein, und das nur, nachdem Geräteabdeckungen mit Hilfe eines Werkzeuges entfernt worden sind.
- Die geeignete Risikobewertung muss ebenfalls abgeschlossen werden.

ANMERKUNG 2 Anforderungen in Japan sind in Abschnitt C.4 aufgeführt.

8.1.2 Allgemeine Anforderungen für Geräte

Die in einem Kabelnetz verwendeten Geräte müssen die Anforderungen nach IEC 62368-1 erfüllen. Zum Schutz gegen atmosphärische Überspannungen in Kabelnetzen siehe 11.1.

ANMERKUNG 1 Für die Anwendung einer der beiden Normen siehe IEC Guide 112.

ANMERKUNG 2 Eine leitende Verbindung zwischen einem Anschlusspunkt der Fernspeisespannung und dem berührbaren Gehäuse des ferngespeisten Gerätes ist zulässig.

Das Auftreten gefährlicher Ströme muss durch eine geeignete Wahl der Sicherung oder durch das Stromversorgungsgerät (z. B. Stromversorgungsgerät mit eingebauter Strombegrenzung) verhindert werden.

8.1.3 Strom- und Spannungsfestigkeit der Komponenten

Die Erwärmung der eingesetzten Komponenten durch Betriebs- und Kurzschlussströme (im Fehlerfall) darf zu keinerlei Gefahr führen. Insbesondere müssen Komponenten wie Kabel, Stecker und Schraubverbindungen diese Anforderungen erfüllen. Bezüglich der Strom- und Spannungsfestigkeit müssen bei Fehlen spezifischer, vom Hersteller angegebenen Werten Koaxialkabel eingesetzt werden, die für die Ströme und die Betriebsspannungen nach Tabelle 1 festgelegt sind.

Tabelle 1 – Höchste zulässige Betriebsspannungen und höchste zulässige Ströme für Koaxialkabel in unterschiedlichen Kabelnetz-Einsatzbereichen nach Normenreihe EN 50117

Einsatzbereich	Typischer Durchmesser des Koaxialkabels mm	Zulässiger Höchstwert der Betriebs- spannung V		Empfohlener Höchstwert des Stroms A	
		Wechselspannung Effektivwert	Gleichspannung	Betrieb	Dauerkurz- schluss
Hausinstallations- oder Teilnehmerkabel ^a (en: drop or subscriber cable)	5 bis 10	34	50	2	4
Linien- oder Verteilnetzkabel (en: feeder or distribution cable)	> 10	90	120	7	15
Streckennetzkabel (en: trunk cable)	> 10	90	120	15	30
ANMERKUNG 1 Die besonderen Prüfbedingungen für Koaxialkabel sind in der Normenreihe EN 50117 festgehalten.					
ANMERKUNG 2 Für Fernspeiseanwendungen in Rückwärtsrichtung werden diese Werte nach 8.2 vermindert.					
^a Hausinstallations- und Teilnehmerkabel mit einem Durchmesser < 5 mm müssen nach den Herstellerspezifikationen betrieben werden.					

8.2 Fernspeisung vom Teilnehmer aus

Erfolgt die Fernspeisung in Rückwärtsrichtung zum Kabelnetz oder zu Geräten im Freien, wie z. B. zu Vorverstärkern, rauscharmen Umsetzern, Polarisationsumschaltern, Sendeeinrichtungen in Antennenanlagen, so muss das System folgenden Anforderungen entsprechen:

- Die höchste Spannung zwischen dem Innenleiter und dem Kabelschirm (äußerer Leiter) der Teilnehmer-Stichleitung darf eine effektive Wechselspannung von 24 V (Effektivwert) oder eine Gleichspannung von 34 V (Effektivwert) nicht überschreiten. Zur Bestimmung der Wechselspannung muss ein Messgerät mit Messung eines echten Effektivwerts verwendet werden. Höhere Werte für die Fernspeisespannung als 24 V effektive Wechselspannung oder 34 V Gleichspannung dürfen nur dann verwendet werden, wenn diese Fernspeisespannung ausschließlich für Instandhalter zugänglich ist, und das nur, nachdem Geräteabdeckungen mit Hilfe eines Werkzeuges entfernt worden sind. In keinem Fall darf diese Fernspeisespannung aber 90 V effektive Wechselspannung oder 120 V Gleichspannung übersteigen.
- Die Geräte müssen so geplant und konstruiert sein, dass sowohl unter normalen Betriebsbedingungen als auch im Fehlerfall keine gefährlichen Ströme fließen können.
- Erzeugt das Fernspeisegerät seine Leistung aus der Netzspannung, muss es allen einschlägigen Bestimmungen nach **IEC 62368-1**, wie im **Abschnitt 7** festgelegt, entsprechen.
- Stellmotoren und Enteisungseinrichtungen werden üblicherweise separat versorgt. Spezifische Anforderungen und Empfehlungen werden in dieser Norm nicht festgelegt. Siehe dazu **IEC 62368-1**.

9 Trennabstände und Schutz gegen indirektes Berühren von Elektrizitäts-Verteilssystemen

9.1 Allgemeines

Das Risiko gefährlicher Spannungen in Kabelnetzen, das durch unbeabsichtigte Berührung mit dem Starkstromnetz entsteht, muss minimiert werden. Diese Schutzanforderungen sind zum Schutz von Kabelnetzen gegen mögliche gefährliche Spannungen bestimmt, soweit keine lokalen Vorschriften bestehen.

ANMERKUNG Anforderungen in Frankreich sind in Abschnitt **C.5** aufgeführt.

9.2 Freileitungen

9.2.1 Freileitungen bis 1 000 V

Der Abstand zwischen einem beliebigen Teil der Antenne bzw. des Antennentragwerkes und elektrischen Elektrizitäts-Verteilssystemen muss mindestens 1 m betragen oder nationalen Vorschriften entsprechen, falls diese höhere Anforderungen stellen.

ANMERKUNG 1 Dieser Wert bietet genügend Spielraum, so dass das Schwingen der Starkstromleitungen nicht berücksichtigt werden muss.

ANMERKUNG 2 Anforderungen in Japan sind in Abschnitt C.6 aufgeführt.

9.2.2 Freileitungen über 1 000 V

Bei Phasenleitern, die Spannungen über 1 kV führen, muss der Abstand zu jedem beliebigen Teil der Antennenstruktur (Antennen und Antennentragwerk) mindestens 3 m betragen oder nationalen Vorschriften entsprechen, falls diese höhere Anforderungen stellen. Das Kabelnetz darf im Freien keine Freileitung eines elektrischen Starkstrom-Verteilsystems mit mehr als 1 kV kreuzen.

ANMERKUNG Anforderungen in Japan sind in Abschnitt C.6 aufgeführt.

9.3 Hausinstallationen bis 1 000 V

Der Abstand zwischen leitfähigen Teilen eines Kabelnetzes und leitfähigen Teilen, einschließlich aller Trägerkonstruktionen, eines Starkstromverteilnetzes mit Spannungen zwischen 50 V und 1 000 V muss mindestens 10 mm bei Installationen in geschlossenen Räumen und mindestens 20 mm bei Installationen im Freien betragen.

Diese Abstände dürfen nur dann kleiner sein, wenn sich genügend isolierendes Material, z. B. Kabel mit Isoliermantel, zwischen den Leitern der zwei Systeme befindet, das sicherstellt, dass sich diese Leiter nicht berühren können. Bezüglich der Anforderungen an galvanische Trennung von Koaxialkabeln siehe Normenreihe EN 50117.

Bezüglich gemeinsamer Leitungsführung von Kabelnetzen und elektrischen Gebäudeinstallationen muss IEC 60364-5-52:2009 berücksichtigt werden.

Der Einbau einer Netzsteckdose und einer Teilnehmeranschlussdose unter einer gemeinsamen Abdeckung ist nur dann zulässig, wenn die Teilnehmeranschlussdose so installiert werden kann, dass gefährliche stromführende Teile des elektrischen Elektrizitäts-Verteilssystemen durch den Errichter der Anlage nicht berührt werden können.

10 Teilnehmeranschlussdosen und Hausübergabepunkte

10.1 Allgemeines

Teilnehmerendgeräte können an das Kabelnetz direkt oder vorzugsweise mittels Teilnehmeranschlussdosen bzw. Hausübergabepunkten angeschlossen werden. Diese Geräte bieten die notwendige Sicherheit gegen Überspannungen.

Haben die Teilnehmeranschlussdosen keine vollständige galvanische Trennung (siehe 10.2.2), dann hängt der erreichte Schutz vom Potentialausgleich des Kabelschirms (äußerer Leiter) der Teilnehmer-Stichleitung ab. Es sollte betont werden, dass der Kabelschirm (äußerer Leiter) der Teilnehmer-Stichleitung beim Zusammentreffen bestimmter Fehlerfälle und beim Einsatz von Geräten der Schutzklasse I als Schutzleiter der Stromversorgung wirken kann. Hierdurch können hohe Fehlerströme während einer beträchtlichen Zeitdauer, die von den Schutzmaßnahmen des elektrischen Starkstromverteilnetzes abhängt, fließen.

Werden keine Teilnehmeranschlussdosen oder Hausübergabepunkte eingesetzt, muss der Schutz vor Überspannungen am Ausgang des Stickleitungsabzweigers erfolgen.

Wird der erforderliche Schutz vor Überspannungen durch Trennkondensatoren oder Trenntransformatoren sichergestellt (galvanische Trennglieder), dann müssen die so getrennten Leiter, z. B. Innenleiter, einer Prüfungsspannung von 2 120 Volt über eine Dauer von mindestens 1 min standhalten und danach einen Isolationswiderstand von nicht weniger als 3,0 MΩ aufweisen.

ANMERKUNG 1 Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn der Ableitstrom während der Prüfung einen Wert von 0,7 mA nicht überschreitet.

Der Hersteller muss die Maßnahmen zur Trennung (galvanische Trennung) so auslegen, dass im Fehlerfall eines Endgerätes, das an der Teilnehmeranschlussdose oder am Hausübergabepunkt angeschlossen ist, der Ableitwechselstrom (50 Hz oder 60 Hz) einen Wert von 8 mA (Effektivwert) nicht überschreitet bei einer angelegten Spannung von 230 V (Effektivwert).

ANMERKUNG 2 Anforderungen in Schweden sind in [C.7.1](#) aufgeführt.

ANMERKUNG 3 Anforderungen im Vereinigten Königreich sind in [C.7.2](#) aufgeführt.

ANMERKUNG 4 Anforderungen in Norwegen sind in [C.2.2](#) aufgeführt.

10.2 Teilnehmeranschlussdosen

10.2.1 Arten von Teilnehmeranschlussdosen

Es werden üblicherweise vier Arten von Teilnehmeranschlussdosen verwendet, die unterschiedlichen Schutz gegen elektrischen Schlag (gefährliche Körperströme) bieten, jedoch auch unterschiedlich hohe Ab- oder Einstrahlung von hochfrequenter Energie hervorrufen.

10.2.2 Teilnehmeranschlussdosen mit vollständiger galvanischer Trennung

Diese Art von Teilnehmeranschlussdose weist Trennelemente auf, die sowohl mit den Innenleitern als auch mit den Kabelschirmen (äußere Leiter) der Koaxialanschlüsse in Reihe geschaltet sind. Diese Trennelemente dürfen entweder hochspannungsfeste Kondensatoren oder Trenntransformatoren sein. Im eingebauten Zustand darf es nicht möglich sein, die Eingangs- und Ausgangsanschlüsse des Trennglieds gleichzeitig zu berühren.

ANMERKUNG 1 In Fällen, bei denen aufgrund von Blitzenentladungen induzierte Spannungen die Spezifikation des Trennglieds übersteigen, ist möglicherweise ein zusätzlicher Überspannungsschutz (z. B. Überspannungsschutzeinrichtung) erforderlich.

Nicht ordnungsgemäß ausgeführte vollständig galvanisch getrennte Teilnehmeranschlussdosen können eine Ab- oder Einstrahlung von hochfrequenter Energie hervorrufen.

ANMERKUNG 2 Entsprechende Anforderungen sind in IEC 6072-2 enthalten.

10.2.3 Teilnehmeranschlussdosen mit teilweiser galvanischer Trennung

Bei dieser Art von Teilnehmeranschlussdose ist nur ein Trennelement in Reihe mit den Innenleitern der Koaxialanschlüsse geschaltet. Bei Verwendung dieser Teilnehmeranschlussdosen muss der Schutz durch den Potentialausgleich des Kabelschirms (äußerer Leiter) der Teilnehmer-Stickleitung erfolgen. In diesem Fall muss der Gleichstromwiderstand zwischen dem Kabelschirm (äußerer Leiter) und dem nächsten Potentialausgleichspunkt (oder PE-Anschluss) so ausgeführt sein, dass keine gefährlichen Berührungsspannungen auf Körpern elektrischer Betriebsmittel auftreten können (siehe Anmerkung 1 und [Anhang A](#)). Das Trennelement darf entweder aus einem hochspannungsfesten Kondensator oder einem Trenntransformator bestehen.

ANMERKUNG 1 In Anlagen mit 230 V hat sich ein Gleichstromwiderstandswert $\leq 5 \Omega$ in der Praxis bewährt.

ANMERKUNG 2 Anforderungen in Japan sind in Abschnitt C.8 aufgeführt.

10.2.4 Teilnehmeranschlussdosen mit Schutzvorrichtung ohne galvanische Trennung

Diese Art von Teilnehmeranschlussdose hat keinerlei in Reihe geschaltete Trennelemente. Der Schutz muss durch Potentialausgleich entsprechend der Beschreibung in 10.2.3 erfolgen. Zur Erhöhung der Sicherheit muss ein Schutzelement (z. B. eine HF-Spule) zwischen Innenleiter und Kabelschirm (äußerer Leiter) der Koaxialanschlüsse eingesetzt werden. Der Gleichstromwiderstand dieses Schutzelementes muss kleiner als 1Ω sein. Der Gleichstromwiderstand zwischen dem Kabelschirm (äußerer Leiter) und dem nächsten Potentialausgleichspunkt (oder PE-Anschluss) muss so ausgeführt sein, dass keine gefährlichen Berührungsspannungen auf Körpern elektrischer Betriebsmittel auftreten können (siehe Anmerkung 1 und Anhang A).

ANMERKUNG 1 In Anlagen mit 230 V hat sich ein Gleichstromwiderstandswert $\leq 5 \Omega$ in der Praxis bewährt.

ANMERKUNG 2 Anforderungen in Japan sind in Abschnitt C.8 aufgeführt.

10.2.5 Teilnehmeranschlussdosen ohne galvanische Trennung und ohne Schutzvorrichtung

Diese Art von Teilnehmeranschlussdose enthält nur einen oder mehrere koaxiale Steckverbinder und hat keinerlei Trennelemente oder Schutzvorrichtungen.

Wird diese Art von Teilnehmeranschlussdosen zur Fernspeisung in Rückwärtsrichtung eingesetzt, dann sollte Basisisolierung entsprechend IEC 62368-1 verwendet werden, damit die Fernspeisespannung nicht in andere Teilnehmeranschlussdosen gelangen kann.

Der Schutz muss durch Potentialausgleich entsprechend der Beschreibung in 10.2.3 erfolgen.

10.2.6 Teilnehmeranschluss mit vollständiger galvanischer Trennung durch ein FTTH-System

In FTTH-Anlagen in einem Mehrfamilienhaus sind die einzelnen Wohnungen voneinander galvanisch getrennt, sofern die Verbindungsleitungen zu den einzelnen Wohnungen durch metallfreie Lichtwellenleiterkabel hergestellt werden (Bild 8a, jedoch nicht Bild 8b). In diesem Fall (Bild 8a) hat das metallfreie Lichtwellenleiterkabel dieselbe Trennfunktion, wie ein elektrisches Trennelement, das auf den Innenleiter und den Kabelschirm (äußerer Leiter) eines Koaxialkabels angewandt wird.

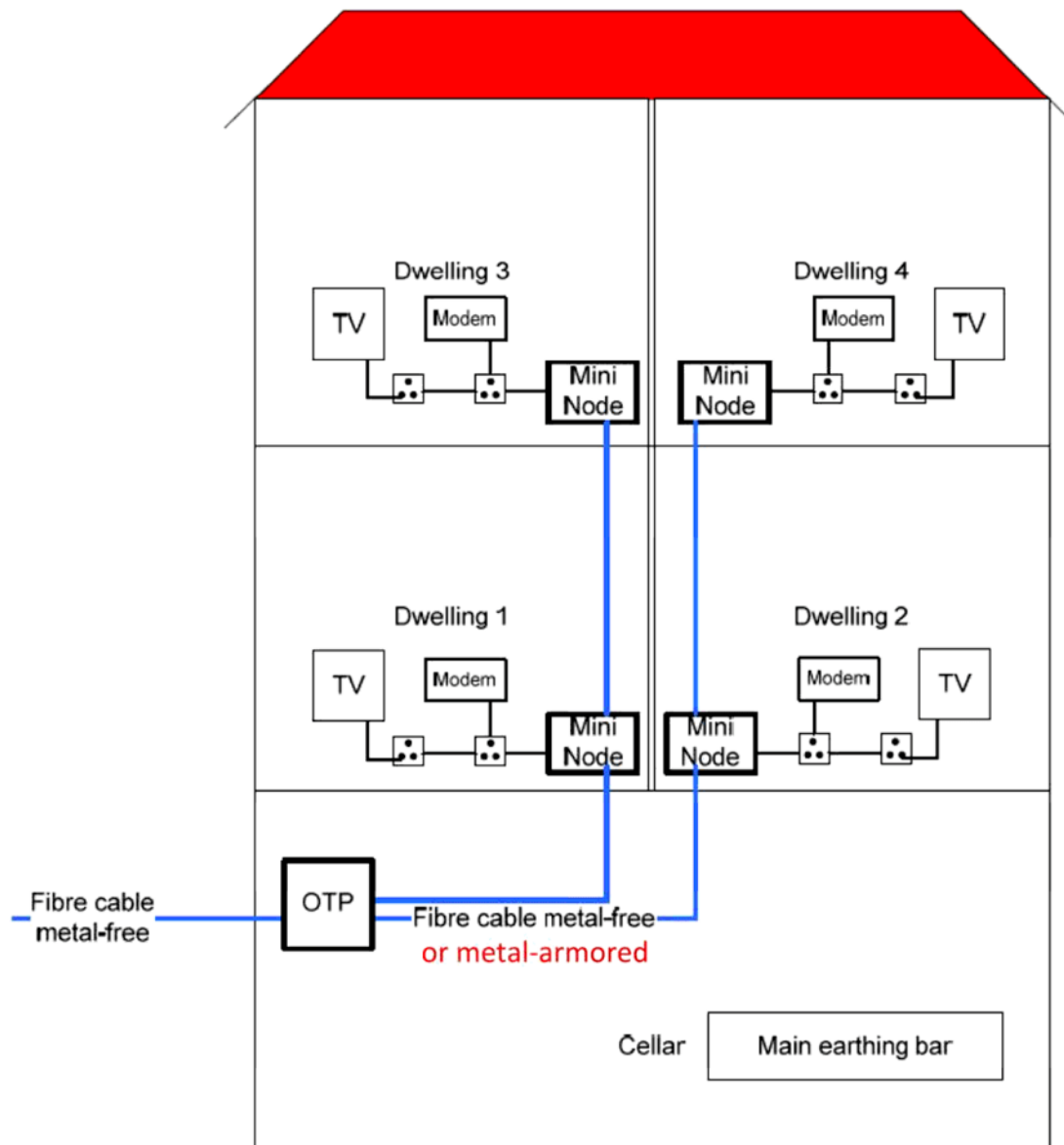


Bild 8a – Mehrfamilienhaus mit zur Wohnung installierter FTTH-Technik

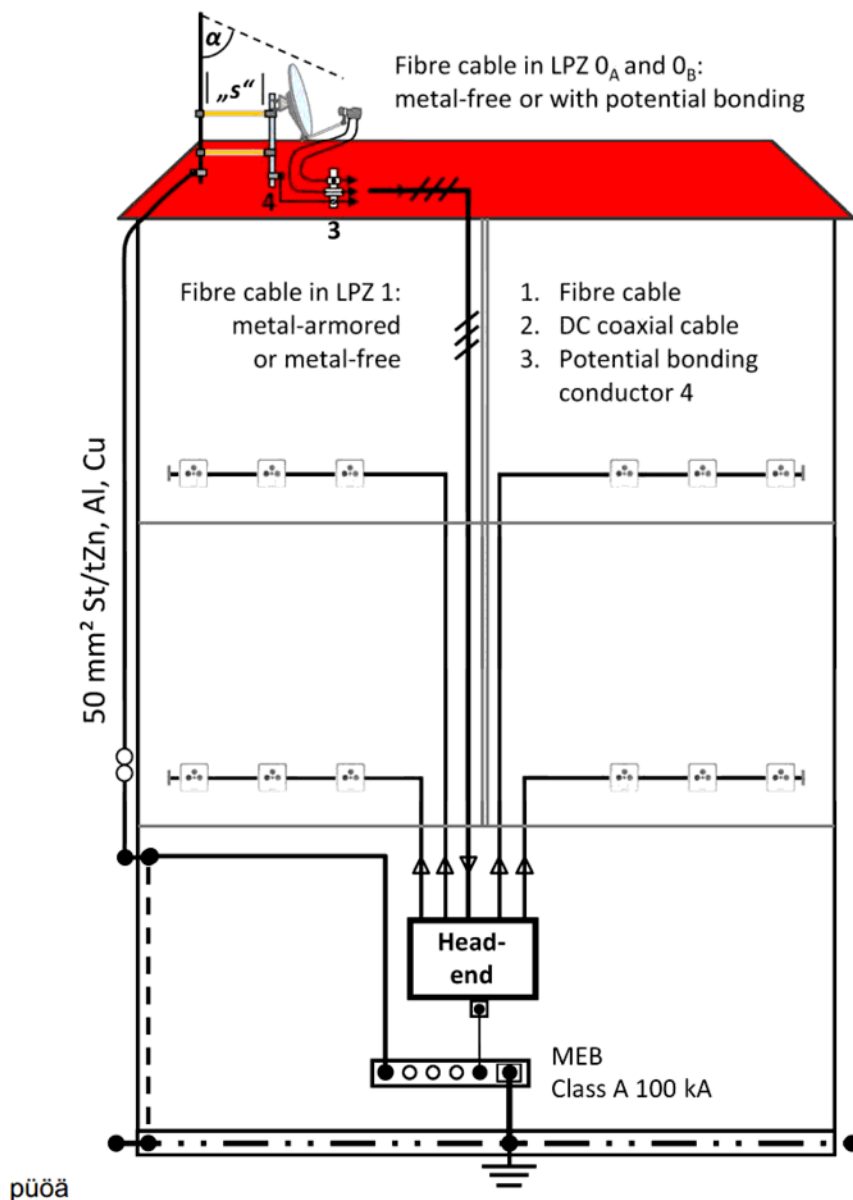


Bild 8b – Mehrfamilienhaus mit zur Kopfstelle installierter FTTH-Technik

Wird für den mechanischen Schutz der Lichtwellenleiterkabel eine metallene Armierung verwendet, muss für diese Armierung eine galvanische Trennung nach 10.2 und/oder ein Potentialausgleich bereitgestellt werden, wie in 6.2 f) beschrieben.

10.3 Hausübergabepunkt

Auch diese Einrichtung kann, in Abhängigkeit von den dazu verwendeten Elementen, einen unterschiedlichen Grad an Schutz gegen elektrischen Schlag (gefährliche Körperströme) bieten. Es gelten die gleichen Anforderungen wie bei den Teilnehmeranschlussdosen.

Nicht ordnungsgemäß ausgeführte vollständig galvanisch getrennte Teilnehmeranschlussdosen können eine Ab- oder Einstrahlung von hochfrequenter Energie hervorrufen.

ANMERKUNG Entsprechende Anforderungen sind in IEC 60728-2 enthalten.

11 Schutz gegen atmosphärische Überspannungen und Verhinderung von Spannungsunterschieden

11.1 Allgemeines

Diese Schutzanforderungen sind für den Schutz von Antennenanlagen einschließlich Satellitenantennen gegen statische atmosphärische Überspannungen und Blitzentladungen bestimmt, soweit dazu keine schärferen örtlichen Vorschriften bestehen.

Alle Teile der äußeren Antennenanlage müssen so ausgeführt und errichtet sein, dass sie einer Blitzentladung standhalten, ohne dass eine Gefahr für Brand oder Abtrennung der Antennenanlage oder von Teilen derselben von der Tragkonstruktion besteht.

Diese Schutzanforderungen dürfen nicht als Bereitstellung eines Schutzes von Gebäuden oder irgendwelchen anderen Bauwerken betrachtet werden.

Die folgenden Fälle sind von diesen Schutzanforderungen ausgenommen unter der Voraussetzung, dass das erhöhte Risiko eines Blitzeinschlags auf Grund der Antenneninstallation vernachlässigbar ist:

- Antennenanlagen an Gebäuden, die mit einem Mindestabstand von 2 m unterhalb der Dacheindeckung oder Dachkante und weniger als 1,5 m von den äußeren Gebäudewänden entfernt angebracht sind (siehe [Bild 9](#));
- Antennenanlagen, die sich innerhalb des Gebäudes befinden;
- Antennenanlagen, die ausschließlich die Installation einer Wohneinheit versorgen und wo gleichzeitig das Risiko für einen Blitzeinschlag gering ist (siehe [11.2.3.1](#)).

ANMERKUNG Anforderungen in Deutschland sind in [C.10.1](#) aufgeführt.

Als Einzelinstallation wird die Installation in einer einzelnen Wohneinheit bezeichnet, bei der die Summe aller Ableitströme von Set-Top-Boxen oder Teilnehmer-Endgeräten und von allen angeschlossenen Geräten der Schutzklasse II einen Wert von 5 mA (Effektivwert) nicht übersteigt. Ein einzelnes Gerät der Schutzklasse II kann einen höchsten Ableitstrom von 0,25 mA (Effektivwert) aufweisen, Geräte, die nach [IEC 62368-1](#) und IEC 60065 ausgelegt sind, können einen Ableitstrom von 0,5 mA (Effektivwert) aufweisen. Der gefährliche Berührungstrom, sicherer Loslass-Schwellenstrom (in IEC 62368-1 definiert), muss entsprechend der Anforderung an „Berührungsspannung“ in [IEC 62368-1:2014](#) kleiner gleich $\leq 3,5$ mA (Effektivwert) sein. Die höchste zulässige Summe der Ableitströme aller angeschlossenen Geräte ist daher 3,5 mA (Effektivwert), bevor ein Potentialausgleich zur Vorschrift wird.

Antennen dürfen nicht auf Gebäuden errichtet werden, die leicht entzündbare Dachabdeckungen haben (z. B. Stroh, Schilf-ähnliche Materialien usw.).

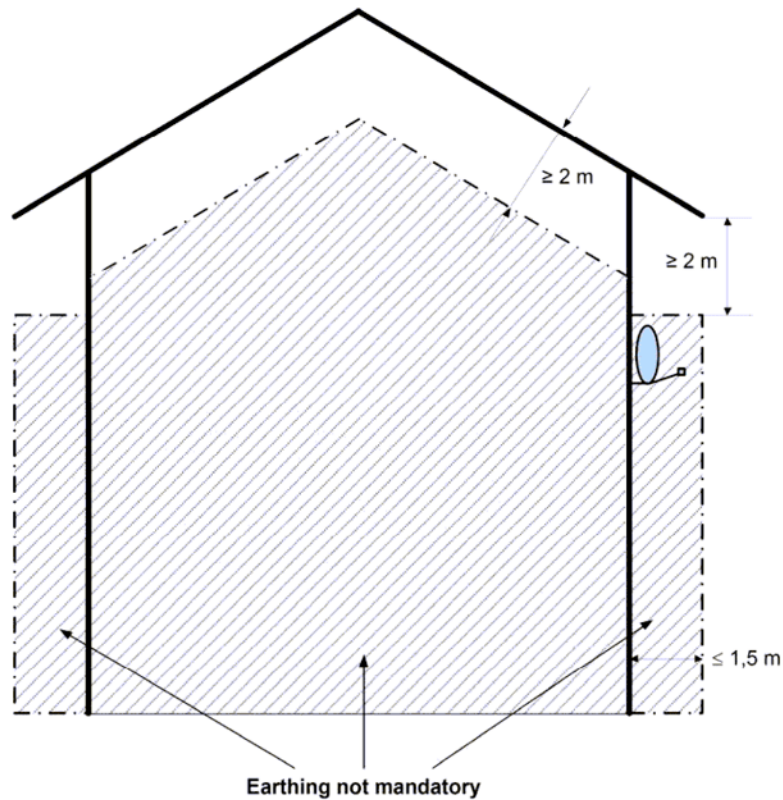
Antennensysteme, die abgesetzt von Gebäuden errichtet werden, müssen geerdet werden, falls sie außerhalb des geschützten Bereichs des Gebäude-Blitzschutzsystems liegen.

Antennenleitungen und Erdungsleiter dürfen nicht durch Bereiche geführt werden, die zur Lagerung von leicht entzündlichen Stoffen wie Heu, Stroh und dergleichen dienen, oder durch Bereiche, in denen sich explosive Atmosphäre bilden oder ansammeln kann.

Für große Antennenanlagen, wie Empfangsantennen für AM-Tonrundfunk, wird der Einbau eines Überspannungsschutzelements mit Verbindung zum Schutzpotentialausgleichsleiter empfohlen.

Die Verwendung von Erdseilen zum Schutz von Anlagen mit Koaxialkabeln ist im informativen [Anhang B](#) beschrieben.

[Bild 9](#) zeigt die Bereiche für Antennenmontage in oder an Gebäuden in Fällen, in denen dies nicht zwingend ist.



ANMERKUNG 1 Der geschützte Bereich an der Seite von Gebäuden ist aufgrund der Möglichkeit von seitlichen Blitzeinschlägen (siehe IEC 62305-3) auf eine Höhe von bis zu 45 m begrenzt (für Blitzschutzsysteme der Klasse III).

ANMERKUNG 2 Anforderungen in Japan sind in Abschnitt C.9 aufgeführt.

Bild 9 – Bereiche für die Außenmontage von Antennen in oder an Gebäuden, in denen eine Erdung nicht vorgeschrieben ist

11.2 Schutz der Antennenanlage

11.2.1 Auswahl geeigneter Verfahren für den Schutz von Antennenanlagen

Bild 10 zeigt ein Flussdiagramm, das als Entscheidungsbaum für die Auswahl des geeigneten Verfahrens zum Schutz der betrachteten Antennenanlage gegen atmosphärische Überspannungen dient. Der Entscheidungsbaum besitzt vier Ausgänge, die zu den vier in Tabelle 2 beschriebenen Lösungen für die Errichtung der Antennenanlage gehören. Es ist dabei wichtig, zwischen den Zuständigkeiten des Antenneninstallateurs (Symbole mit durchgezogener Umrandung in Bild 10) und den Zuständigkeiten der Blitzschutzfachkraft (Symbole mit gestrichelter Umrandung in Bild 10) zu unterscheiden.

Tabelle 2 – Lösungen zum Schutz von Antennenanlagen vor atmosphärischen Überspannungen

Lösung	Schutzmaßnahmen	Verweisung zu Normen
1	Antennenanlage ohne direkte Erdung, aber verbunden mit einer Potentialausgleichsanlage	
1a	In einem geschützten Bereich des Gebäudes nach Bild 9	diese Norm
1b	In einem geschützten Raum des vorhandenen oder neu zu errichtenden Blitzschutzsystems; siehe Bild 1	IEC 62305-3
1c	Im geschützten Raum einer äußeren galvanisch getrennten Fangeinrichtung, siehe Bild 12 und Bild 13	Normenreihe IEC 62305:2013
1d	Sofern das Risiko für einen Blitzschlag $R \leq$ dem zulässigen Risiko R_T ist, siehe Bild 16	IEC 62305-2:2010
2	Antennenanlage mit direkter Erdung und verbunden mit einer Potentialausgleichsanlage	
	Gebäude ohne Blitzschutzsystem und keine Daten für die Risikoberechnung anwendbar oder verfügbar, siehe Bild 15 .	diese Norm
3	Antennenanlage verbunden mit einer Potentialausgleichsanlage und mit einem Blitzschutzsystem	
	Gebäude, ausgestattet mit einem Blitzschutzsystem; der Antennenmast dient als galvanisch nicht getrennte Fangeinrichtung, siehe Bild 14	Normenreihe IEC 62305:2013; diese Norm
4	Antennenanlage ohne Verbindung zu einer Potentialausgleichsanlage und ohne direkte Erdung	
	Errichtung im geschützten Bereich einer einzelnen Wohneinheit und für die Versorgung von Einzelinstallationen nach 11.1 .	diese Norm
ANMERKUNG Für Installationen nach Lösung 4 wird trotzdem eine Einbeziehung in den Potentialausgleich dringend empfohlen.		

11.2.2 Gebäude mit einem Blitzschutzsystem (LPS)

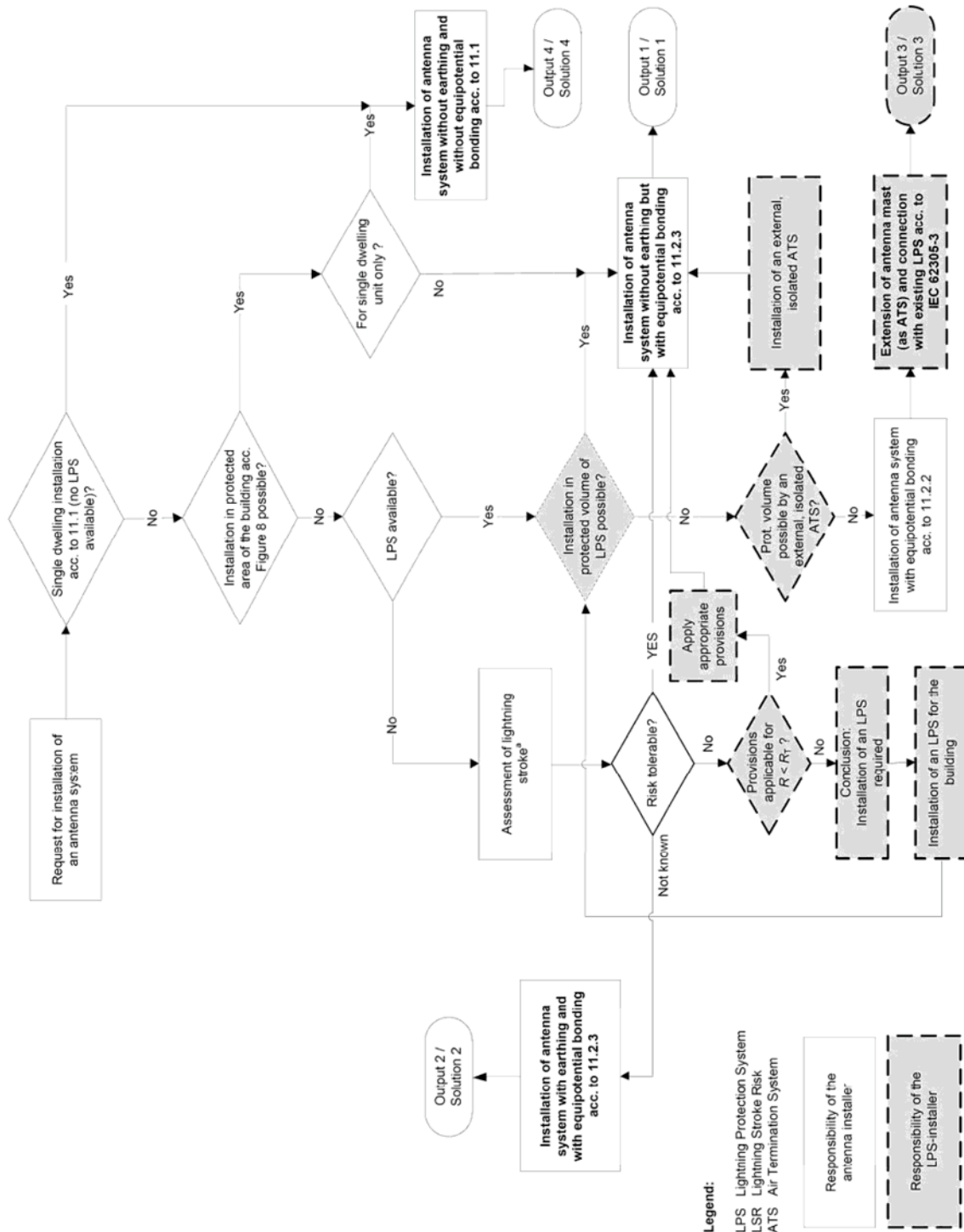
Sofern das Gebäude bereits mit einem Blitzschutzsystem entsprechend der Beschreibung in der Normenreihe IEC 62305 ausgestattet ist oder mit einem solchen (auf Anforderung des Antenneninstallateurs) ausgerüstet wird, ist die beste Lösung für die Errichtung einer Antennenanlage die Nutzung eines durch das Blitzschutzsystem geschützten Raumes (Lösung 1b in Tabelle 2), wie dies in der Normenreihe IEC 62305 beschrieben ist. Die Möglichkeit zur Nutzung eines solchen geschützten Raumes muss von einer ausgebildeten Blitzschutzfachkraft ermittelt werden. [Bild 11](#) zeigt ein Beispiel einer derartigen Installation.

Ist ein durch das Blitzschutzsystem (LPS) des Gebäudes erzeugter, geschützter Raum nicht verfügbar, z. B. aufgrund der Größe der Antennenanlage, muss als nächstes die Verwendung einer äußeren galvanisch getrennten Fangeinrichtung von der Blitzschutzfachkraft untersucht werden (Lösung 1c in Tabelle 2). [Bild 12](#) und [Bild 13](#) zeigen Beispiele solcher Installationen.

Ist keines der vorgenannt erwähnten Installationsverfahren möglich, muss der Antennenmast, im Falle einer metallischen Ausführung, auf dem kürzestmöglichen Weg mit dem Gebäude-Blitzschutzsystem über einen Erdungsleiter nach [11.3.2](#) verbunden werden (Lösung 3 in Tabelle 2). In diesem Fall kann der Antennenmast entsprechend verlängert werden, um eine nicht galvanisch getrennte Fangeinrichtung zu bilden. Er muss dann die Anforderungen nach [IEC 62305-3:2010, 5.2](#), für Fangeinrichtungen erfüllen. Die Antennenanlage und ihr Mast sollten einem Blitzschlag standhalten können, und zusätzlich muss die Verbindung zwischen Schirmen von Koaxialkabeln und dem Mast so kurz wie möglich sein.

Ein Beispiel solch einer Installation wird im [Bild 14](#) gezeigt.

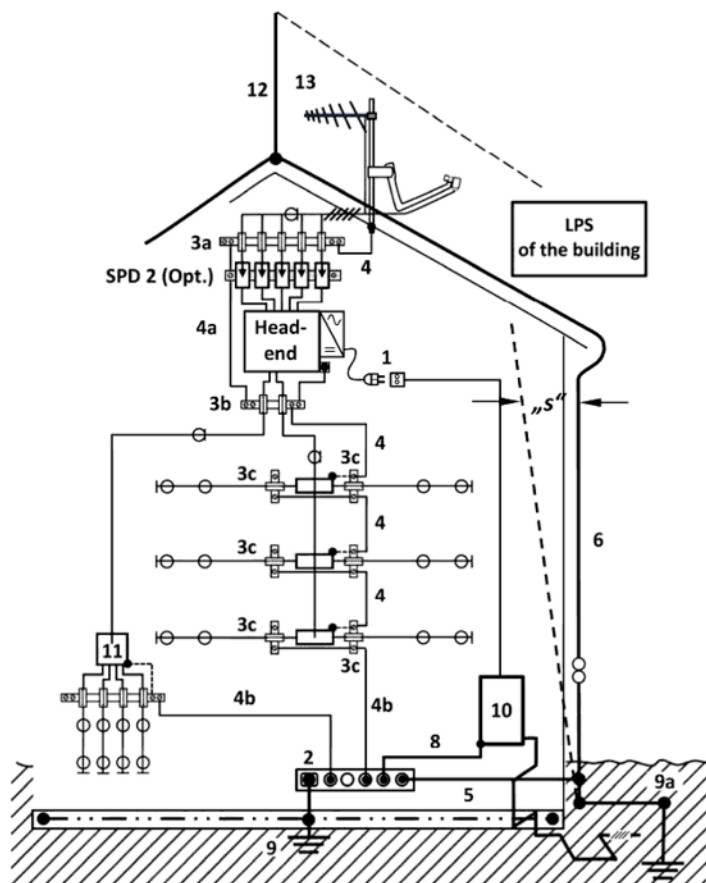
Der in [Bild 11](#), [Bild 12](#), [Bild 13](#) und [Bild 14](#) gezeigte Trennungsabstand S zwischen allen Teilen der Fangeinrichtung und dem Blitzschutzsystem und allen damit verbundenen Teilen muss den geforderten Wert einhalten oder übertreffen (siehe [IEC 62305-3:2010](#)).



^a Es muss eine Bewertung des Blitzschlagrisikos R durchgeführt werden. Sofern ein bestimmter Wert von R bekannt ist (durch Berechnung unter Nutzung verfügbarer Daten), sollte dieser mit dem zulässigen Risikowert R_T verglichen werden, um zu ermitteln, ob die Errichtung einer LPS in Betracht gezogen werden sollte oder ob in Richtung zum „Ausgang 1/Lösung 1“ fortzufahren ist. Wenn die Ermittlung eines Wertes von R (z. B. wegen des Fehlens von lokalen Daten) nicht möglich ist, dann sollte mindestens das Verfahren nach „Ausgang 2/Lösung 2“ angewandt werden.

Bild 10 – Flussdiagramm zur Auswahl des geeigneten Verfahrens zum Schutz der Antennenanlage vor atmosphärische Überspannungen

ANMERKUNG Sofern zutreffend, wurde die Benummerung entsprechender Elemente in Bild 1 bis Bild 19 vereinheitlicht. Daher ist die Benummerung in einem einzelnen Bild ggf. nicht fortlaufend.



Legende

1	Netzspannungsversorgung	2	Haupterdungsschiene
3a, 3b	Potentialausgleichsschienen	4, 4a, 4b	Schutzpotentialausgleichsleiter (minimaler Querschnitt nach 6.2 c))
5	Erdungsleiter (z. B. $\geq 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$) nach 11.3.2	6	Ableitung des Gebäude-Blitzschutzsystems (LPS) (z. B. $\geq 50 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$, runder Volldraht, nach IEC 62305-3)
7	Erdungsanschlusspunkt	8	Schutzleiter (PE)
9	Erder	9a	Erder des Blitzschutzsystems (LPS)
10	Elektro-Hauptverteiler mit Überspannungsschutzgerät (SPD)	11	Wohnungsverteiler (WV)
12	Fangstange	13	Durch galvanisch getrenntes Blitzschutzsystem (LPS) geschützter Raum (siehe IEC 62305-3)
S	Trennungsabstand nach IEC 62305-3		

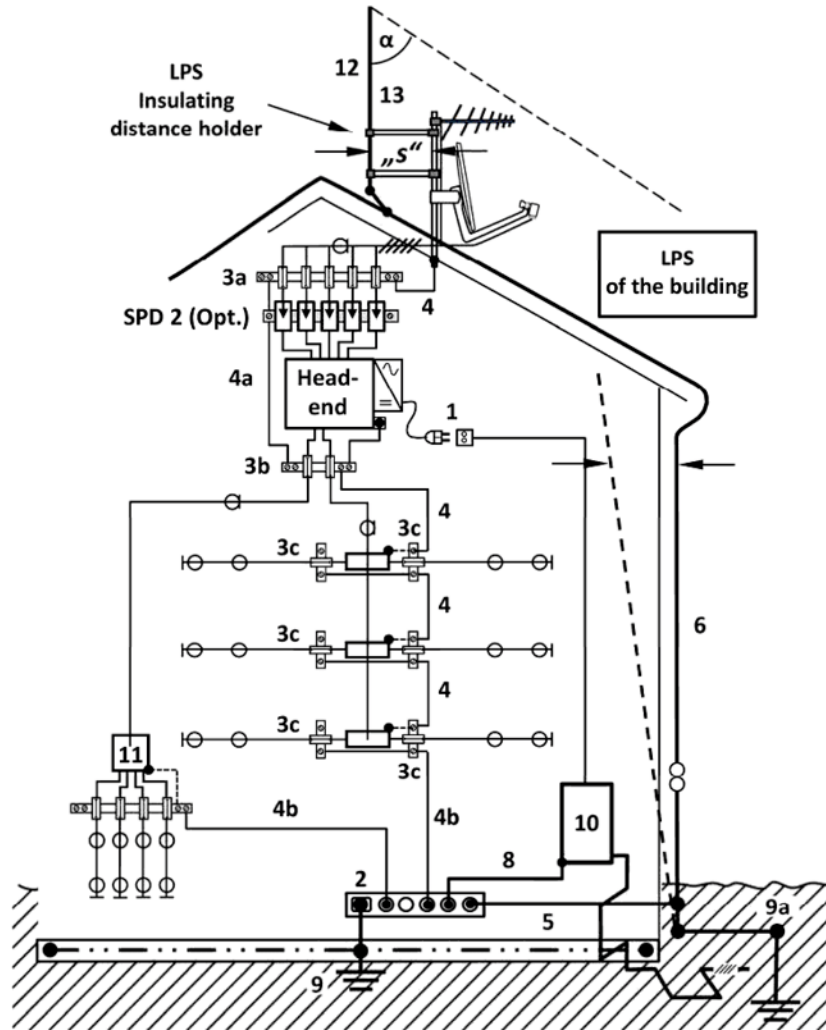
ANMERKUNG 1 Die Potentialausgleichsschiene 3a, die die Kabelschirme (äußere Leiter) der Ausgangskabel der Kopfstelle mit dem Schutzpotentialausgleichsleiter 4a verbindet, kann eine temporäre Installation sein, um die Sicherheit während des Geräte austauschs sicherzustellen.

ANMERKUNG 2 Die Potentialausgleichsschienen 3a und 3b können entweder metallene Schienen zur direkten Befestigung und Kontaktierung der Koaxialkabelschirme sein oder ein Block doppelseitiger F-Steckverbinder.

ANMERKUNG 3 Die Verbindung zwischen den Kopfstellengeräten und den metallenen Montageschienen wird entweder über das metallene Gerätegehäuse oder durch einen zusätzlichen Schutzpotentialausgleichsleiter 4 hergestellt.

ANMERKUNG 4 Das Beispiel bezieht sich auf Tabelle 2, Lösung 1b.

Bild 11 – Beispiel für den Potentialausgleich der Kopfstelle und der im geschützten Raum des Gebäude-Blitzschutzsystems montierten Antennen



Legende

1 Netzspannungsversorgung	2 Hauptideungsschiene
3a, 3b Potentialausgleichsschiene	4, 4a, 4b Schutzpotentialausgleichsleiter (minimaler Querschnitt nach 6.2 c))
5 Erdungsleiter (z. B. $\geq 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$) nach 11.3.2	6 Ableitung des Gebäude-Blitzschutzsystems (LPS) (z. B. $\geq 50 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$, runder Voll Draht, nach IEC 62305-3)
7 Erdungsanschlusspunkt	8 Schutzleiter (PE)
9 Erder	9a Erder des Blitzschutzsystems (LPS)
10 Elektro-Hauptverteiler mit Überspannungsschutzgerät (SPD)	11 Wohnungsverteiler (WV)
12 Fangstange	13 Durch galvanisch getrenntes Blitzschutzsystem (LPS) geschützter Raum (siehe IEC 62305-3)
S Trennungsabstand nach IEC 62305-3	

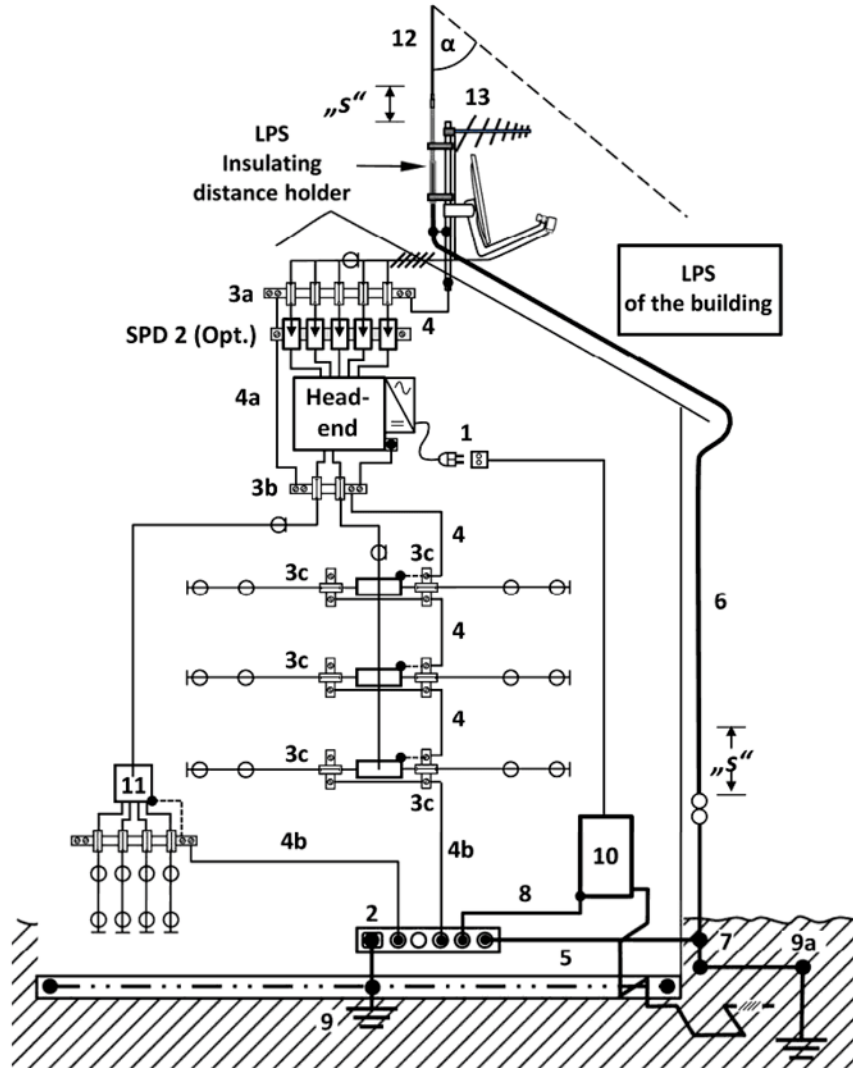
ANMERKUNG 1 Die Potentialausgleichsschiene 3a, die die Kabelschirme (äußere Leiter) der Ausgangskabel der Kopfstelle mit dem Schutzpotentialausgleichsleiter 4a verbindet, kann eine temporäre Installation sein, um die Sicherheit während des Geräteausbaus sicherzustellen.

ANMERKUNG 2 Die Potentialausgleichsschienen 3a und 3b können entweder metallene Schienen zur direkten Befestigung und Kontaktierung der Koaxialkabelschirme sein oder ein Block doppelseitiger F-Steckverbinder.

ANMERKUNG 3 Die Verbindung zwischen den Kopfstellengeräten und den metallenen Montageschienen wird entweder über das metallene Gerätegehäuse oder durch einen zusätzlichen Schutzpotentialausgleichsleiter 4 hergestellt.

ANMERKUNG 4 Das Beispiel bezieht sich auf Tabelle 2, Lösung 1c.

Bild 12 – Beispiel für den Potentialausgleich der Kopfstelle und der im geschützten Raum des Gebäude-Blitzschutzsystems montierten Antennen



Legende

1 Netzspannungsversorgung	2 Haupterdungsschiene
3a, 3b Potentialausgleichsschiene	4, 4a, 4b Schutzpotentialausgleichsleiter (minimaler Querschnitt nach 6.2 c))
5 Erdungsleiter (z. B. $\geq 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$) nach 11.3.2	6 Ableitung des Gebäude-Blitzschutzsystems (LPS) (z. B. $\geq 50 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$, runder Volldraht, nach IEC 62305-3)
7 Erdungsanschlusspunkt	8 Schutzleiter (PE)
9 Erder	9a Erder des Blitzschutzsystems (LPS)
10 Elektro-Hauptverteiler mit Überspannungsschutzgerät (SPD)	11 Wohnungsverteiler (WV)
12 Fangstange	13 Durch galvanisch getrenntes Blitzschutzsystem (LPS) geschützter Raum (siehe IEC 62305-3)
S Trennungsabstand nach IEC 62305-3	

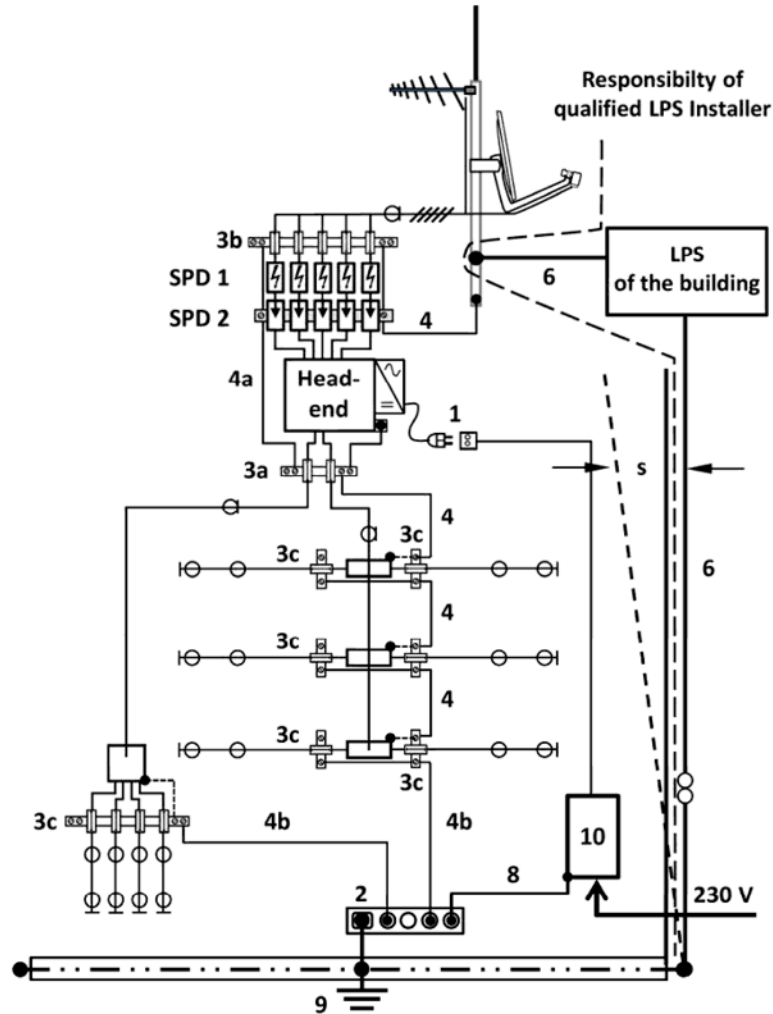
ANMERKUNG 1 Die Potentialausgleichsschiene 3a, die die Kabelschirme (äußere Leiter) der Ausgangskabel der Kopfstelle mit dem Schutzpotentialausgleichsleiter 4a verbindet, kann eine temporäre Installation sein, um die Sicherheit während des Geräteausbaus sicherzustellen.

ANMERKUNG 2 Die Potentialausgleichsschienen 3a und 3b können entweder metallene Schienen zur direkten Befestigung und Kontaktierung der Koaxialkabelschirme sein oder ein Block doppelseitiger F-Steckverbinder.

ANMERKUNG 3 Die Verbindung zwischen den Kopfstellengeräten und den metallenen Montageschienen wird entweder über das metallene Gerätegehäuse oder durch einen zusätzlichen Schutzpotentialausgleichsleiter 4 hergestellt.

ANMERKUNG 4 Das Beispiel bezieht sich auf Tabelle 2, Lösung 1c.

Bild 13 – Beispiel für den Potentialausgleich der Kopfstelle und der im geschützten Raum einer externen galvanisch getrennten Fangeinrichtung montierten Antennen



Legende

1	Netzspannungsversorgung	2	Haupterdungsschiene
3a, 3b	Potentialausgleichsschienen	4, 4a, 4b	Schutzpotentialausgleichsleiter (minimaler Querschnitt nach 6.2 c))
5	Erdungsleiter (z. B. $\geq 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$) nach 11.3.2	6	Ableitung des Gebäude-Blitzschutzsystems (LPS) (z. B. $\geq 50 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$, runder Voll Draht, nach IEC 62305-3)
7	Erdungsanschlusspunkt	8	Schutzleiter (PE)
9	Erder	9a	Erder des Blitzschutzsystems (LPS)
10	Elektro-Hauptverteiler mit Überspannungsschutzgerät (SPD)	11	Wohnungsverteiler (WV)
S	Trennungsabstand		

ANMERKUNG 1 Die Potentialausgleichsschiene 3a, die die Kabelschirme (äußere Leiter) der Ausgangskabel der Kopfstelle mit dem Schutzpotentialausgleichsleiter 4a verbindet, kann eine temporäre Installation sein, um die Sicherheit während des Geräte austauschs sicherzustellen.

ANMERKUNG 2 Die Potentialausgleichsschienen 3a und 3b können entweder metallene Schienen zur direkten Befestigung und Kontaktierung der Koaxialkabelschirme sein oder ein Block doppelseitiger F-Steckverbinder.

ANMERKUNG 3 Die Verbindung zwischen den Kopfstellengeräten und den metallenen Montageschienen wird entweder über das metallene Gerätegehäuse oder durch einen zusätzlichen Schutzpotentialausgleichsleiter 4 hergestellt.

ANMERKUNG 4 Das Beispiel bezieht sich auf Tabelle 2, Lösung 3.

Bild 14 – Beispiel für den Potentialausgleich der Kopfstelle und der Antennen (nicht in einem geschützten Raum montiert) mit direkter Verbindung zum Gebäude-Blitzschutzsystem