



Blitzschutz

Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen

Protection against lightning –

Part 4: Electrical and electronic systems within structures

Protection contre la foudre –

Partie 4: Réseaux de puissance et de communication dans les structures

Medieninhaber und Hersteller:

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik

Copyright © OVE – 2026.

Alle Rechte vorbehalten! Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!

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

ICS 29.020, 91.120.40

Ident (IDT) mit IEC 62305-4:2024 (EQV) (Übersetzung)
Ident (IDT) mit EN IEC 62305-4:2024

Ersatz für siehe nationales Vorwort

zuständig OVE/TK BL
Blitzschutz

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN IEC 62305-1:2024 hat den Status einer nationalen elektrotechnischen Norm gemäß ETG 1992. Bei ihrer Anwendung ist dieses Nationale Vorwort zu berücksichtigen.

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

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

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

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

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

Europäische Normen (EN) von CENELEC werden gemäß den CENELEC-Regeln durch Veröffentlichung eines identen Titels und Textes in das Gesamtwerk der nationalen elektrotechnischen Normen übernommen, wobei der Nummerierung der Zusatz OVE vorangestellt wird. Die nachstehende Tabelle listet jene nationalen elektrotechnischen Normen auf, die in Titel, Nummerierung und/oder Inhalt (nicht ident) von den zitierten internationalen bzw. europäischen Standards abweichen.

Europäische Norm	Internationale Norm	Nationale elektrotechnische Norm
HD 60364 (alle Teile)	IEC 60364 (alle Teile)	OVE E 8101:2025-10-01

OVE E 8101 Elektrische Niederspannungsanlagen

Änderungen

Gegenüber ÖVE/ÖNORM EN 62305-4:2012 wurden folgende Änderungen vorgenommen, wobei diese Zusammenstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt:

- neuer informativer Anhang E und neuer informativer Anhang F zur Bestimmung der Stromaufteilung durch Modellierung bzw. Stromaufteilung in PV-Installationen wurden hinzugefügt;
- ein neuer informativer Anhang G zu Prüfverfahren für das Verhalten auf Systemebene wurde hinzugefügt;
- ein neuer informativer Anhang H zu induzierten Spannungen in SPD-geschützten Installationen wurde hinzugefügt.

Erläuterung zum Ersatzvermerk

Die vorliegende OVE-Norm ersetzt ÖVE/ÖNORM EN 62305-4:2012.

Allgemeines

Die OVE EN IEC 62305 Reihe besteht aus folgenden vier Teilen:

Teil 1: Allgemeine Grundsätze

Teil 2: Risiko-Management

Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen

Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen

Die Normenreihe OVE EN IEC 62305 stellt ein Gesamtkonzept zum Blitzschutz dar und es werden folgende Gesichtspunkte umfassend berücksichtigt:

- die Gefährdung durch den Strom und das Magnetfeld bei direkten und indirekten Blitzeinschlägen,
- die Schadensverursachung durch Schritt- und Berührungsspannungen, gefährliche Funkenbildung, Feuer, Explosion, mechanische und chemische Wirkungen und Überspannungen,
- die Art der zu schützenden Objekte, wie Gebäude, Personen, elektrische und elektronische Anlagen, Versorgungsleitungen und
- die möglichen Schutzmaßnahmen zur Schadensvermeidung bzw. Schadensminimierung, wie Erdung, Potentialausgleich, räumliche Schirmung, Leitungsführung und -schirmung.

Erläuterungen zu den einzelnen Teilen dieser Norm

Teil 1 gibt Informationen über die Gefährdung durch den Blitz, die Schadensarten, die Notwendigkeit von Blitzschutz und die möglichen Schutzmaßnahmen. Außerdem wird ein Überblick über die gesamte Normenreihe zum Blitzschutz gegeben, der die Vorgehensweise und die Schutzprinzipien erläutert, die den folgenden Teilen zugrunde liegen.

In den Anhängen zu Teil 1 findet man für den Blitzstrom die Parameter und Gefährdungspegel, die Zeitfunktion und ihre Nachbildung für Prüfzwecke ebenso wie die Prüfparameter für Blitzschutz-Komponenten und die Ermittlung der vom Blitz erzeugten Stoßwellen an verschiedenen Einbauorten.

Teil 2 verwendet eine Risikoanalyse, um zuerst die Notwendigkeit des Blitzschutzes zu ermitteln und dann die technisch und wirtschaftlich optimalen Schutzmaßnahmen auszuwählen, die in Teil 3 und Teil 4 ausführlich beschrieben sind. Abschließend wird das verbleibende Risiko bestimmt.

In den Anhängen zu Teil 2 findet man die Abschätzung der Häufigkeit der gefährlichen Ereignisse durch Blitzeinschläge N_x , die Schadenswahrscheinlichkeiten für bauliche Anlagen P_x und die Verluste L_x . Fallstudien für bauliche Anlagen werden durchgeführt.

Im Zuge der Risikoanalyse ist die „Gefährdung von Personen“ vorrangig gegenüber den anderen Risikokomponenten zu erfüllen. Blitzschutzmaßnahmen zur Vermeidung von Personen- und Gebäudeschäden (z. B. Brand), welche in anderen nationalen Rechtsvorschriften vorgeschrieben sind (z. B. Gesetze, Verordnungen, Bescheide, Normen), müssen auf jeden Fall umgesetzt werden, auch wenn auf Basis der Risikoanalyse kein Blitzschutz notwendig wäre.

Die angegebenen typischen Werte für das akzeptierbare Risiko R_T gelten als Mindestanforderungen, solange von verantwortlicher Stelle mit dem entsprechenden Kompetenzbereich (z. B. Bescheide oder Verordnungen) keine anderen Werte vorgegeben werden.

Teil 3 behandelt den Schutz von baulichen Anlagen gegen materielle Schäden und Lebensgefahr infolge von direkten Blitzeinschlägen durch ein Blitzschutzsystem (LPS). Dieses besteht aus dem äußeren Blitzschutz (Fangeinrichtung, Ableitungen, Erdungsanlage) und aus dem inneren Blitzschutz (Blitzschutz-potentialausgleich, Trennungsabstand). Die Kennwerte des LPS werden durch seine Blitzschutzklasse festgelegt, die auf dem entsprechenden Gefährdungspegel (LPL) basiert.

Die Anhänge zu Teil 3 behandeln die Anordnung von Fangeinrichtungen, die erforderlichen Mindestquerschnitte von Kabelschirmen zur Vermeidung von gefährlicher Funkenbildung und die Aufteilung des Blitzstroms auf die Ableitungen. Es gibt ergänzende Informationen für den Blitzschutz von explosionsgefährdeten Anlagen und Hinweise zur Auslegung, Konstruktion, Wartung und Prüfung von Blitzschutzsystemen.

Teil 4 behandelt den Schutz von baulichen Anlagen mit elektrischen und elektronischen Systemen gegen die Wirkungen des elektromagnetischen Blitzimpulses (LEMP) durch Schutzmaßnahmen (SPM = Surge Protective Measures). Diese beinhalten eine individuelle Kombination aus folgenden Schutzmaßnahmen: Erdung und Potentialausgleich, räumliche Schirmung, Leitungsführung und -schirmung, koordiniertes SPD-System (SPD = Surge Protective Device). Die Kennwerte der Schutzmaßnahmen müssen dem gewählten Gefährdungspegel (LPL) entsprechen. Die Basis für den Aufbau der Schutzmaßnahmen (SPM) von elektrischen und elektronischen Einrichtungen ist das Blitzschutzzonen-Konzept.

Die Anhänge zu Teil 4 bieten die Grundlagen zur Bestimmung der elektromagnetischen Umgebung in einer Blitzschutzzone. Man findet dort ergänzende Hinweise für die Schutzmaßnahmen gegen LEMP in bestehenden baulichen Anlagen und die Koordination von Überspannungsschutzgeräten sowie die Regeln zur Installation eines koordinierten SPD-Systems.

ANMERKUNG In OVE-Richtlinie R 1000-2 wird die Planung, die Errichtung und der Betrieb von Blitzschutzsystemen (LPS) zum Schutz von baulichen Anlagen und Personen, mit dem Ziel der Vermeidung einer Gefährdung des Lebens oder der Gesundheit von Menschen, sowie der Abwehr einer erheblichen Gefahr für Sachen und Gebäude (z. B. Brand oder Explosion) beschrieben.

Erläuterung zur Blitzschutz-Fachkraft

Der Begriff der Blitzschutz-Fachkraft wird im Text der internationalen Normenreihe EN IEC 62305 verwendet, ist aber als Begriff nicht definiert. In Österreich gilt als Blitzschutz-Fachkraft, wer die gewerberechtlichen Voraussetzungen erfüllt.

Hinweise zu OVE EN IEC 62305-4

Einzelmaßnahmen bieten keinen wirksamen Schutz. Ein Schutzsystem nach Teil 4 besteht immer aus einer angepassten Kombination folgender Schutzmaßnahmen:

- Erdung und Potentialausgleich;
- räumliche Schirmung;
- Leitungsführung und -schirmung;
- koordiniertes SPD-System;
- isolierende Schnittstellen.

Die Anhänge zu dieser Norm zeigen die Grundlagen zur Bestimmung der elektromagnetischen Umgebung in einer Blitzschutzzone, ergänzende Hinweise für den SPM-Schutz in bestehenden baulichen Anlagen, Regeln zur Auswahl und Installation eines koordinierten SPD-Systems und Kennwerte, die bei der Auswahl von SPD zu beachten sind.

Für die Auswahl von Überspannungsgeräten (SPD) bezogen auf den wirksamen Schutzbereich wird zusätzlich auf OVE E 8101 verwiesen.

Die Seiten 5 und 6 bleiben frei.

EUROPÄISCHE NORM

EN IEC 62305-4

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

Oktober 2024

ICS 29.020; 91.120.40

Ersatz für EN 62305-4:2011; EN 62305-4:2011/AC:2016-11

Deutsche Fassung

**Blitzschutz – Teil 4: Elektrische und
elektronische Systeme in baulichen Anlagen
(IEC 62305-4:2024)**

Protection against lightning – Part 4: Electrical
and electronic systems within structures
(IEC 62305-4:2024)

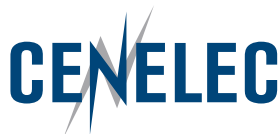
Protection contre la foudre – Partie 4: Réseaux de
puissance et de communication dans les structures
(IEC 62305-4:2024)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2024-10-17 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

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

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

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



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

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

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 81/733/FDIS, zukünftige 3. Ausgabe von IEC 62305-4, erarbeitet vom TC 81 „Lightning protection“ wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 62305-4:2024 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop) 2025-10-31
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow) 2027-10-31

Dieses Dokument ersetzt EN 62305-4:2011 und alle Änderungen und Berichtigungen (falls vorhanden).

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

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

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62305-4:2024 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

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

IEC 60364-4-43	ANMERKUNG	Angenommen als HD 60364-4-43.
IEC 60364-4-44:2007	ANMERKUNG	Angenommen als HD 60364-4-444:2010.
IEC 60364-4-44:2007/A1:2015	ANMERKUNG	Angenommen als HD 60364-4-443:2016.
IEC 61000 (Reihe)	ANMERKUNG	Angenommen als EN IEC 61000 (Reihe).
IEC 62475	ANMERKUNG	Angenommen als EN 62475.
IEC 60060 (Reihe)	ANMERKUNG	Angenommen als EN 60060 (Reihe).
IEC 62793	ANMERKUNG	Angenommen als EN IEC 62793.
IEC 60038	ANMERKUNG	Angenommen als EN 60038.
IEC 61643-351	ANMERKUNG	Angenommen als EN 61643-351.
IEC 61643-352	ANMERKUNG	Angenommen als EN IEC 61643-352.

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

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

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

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60364-5-53	2019	Low-voltage electrical installations – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Protection, isolation, switching, control and monitoring	–	–
IEC 60664-1	–	Insulation coordination for equipment within low-voltage supply systems – Part 1: Principles, requirements and tests	EN IEC 60664-1	–
IEC 61000-4-5	–	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test	EN 61000-4-5	–
IEC 61000-4-9	–	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-9: Testing and measurement techniques – Impulse magnetic field immunity test	EN 61000-4-9	–
IEC 61000-4-10	–	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-10: Testing and measurement techniques – Damped oscillatory magnetic field immunity test	EN 61000-4-10	–
IEC 61643-11 (mod)	2011	Low-voltage surge protective devices – Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems – Requirements and test methods	EN 61643-11	2012
–	–		+ A11	2018
IEC 61643-12	2020	Low-voltage surge protective devices – Part 12: Surge protective devices connected to low-voltage power systems – Selection and application principles	–	–
IEC 61643-21	–	Low voltage surge protective devices – Part 21: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks – Performance requirements and testing methods	EN 61643-21	–

EN IEC 62305-4:2024

Publikation	Jahr	Titel	EN/HD	Jahr
IEC 61643-22	–	Low-voltage surge protective devices – Part 22: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks – Selection and application principles	CLC/TS 61643-22	–
IEC 61643-31	–	Low-voltage surge protective devices – Part 31: Requirements and test methods for SPDs for photovoltaic installations	EN 61643-31	–
IEC 61643-32	2017	Low-voltage surge protective devices – Part 32: Surge protective devices connected to the d.c. side of photovoltaic installations – Selection and application principles	–	–
IEC 62305-1	2024	Protection against lightning – Part 1: General principles	EN IEC 62305-1	2024
IEC 62305-2	2024	Protection against lightning – Part 2: Risk management	EN IEC 62305-2	2024
IEC 62305-3	2024	Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard	EN IEC 62305-3	2024
IEC 62561	Reihe	Lightning protection system components (LPSC) – Part 1: Requirements for connection components	EN IEC 62561	Reihe

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	8
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	9
Einleitung.....	18
1 Anwendungsbereich.....	20
2 Normative Verweisungen.....	20
3 Begriffe.....	21
4 Planung und Installation von Überspannungsschutzmaßnahmen.....	25
4.1 Allgemeines.....	25
4.2 Auslegung von SPM.....	29
4.3 Blitzschutz zonen (LPZs).....	29
4.3.1 Allgemeines.....	29
4.3.2 Äußere Zonen.....	30
4.3.3 Innere Zonen.....	30
4.4 Grundlegende SPM.....	33
5 Erdernetze und Potentialausgleichsnetzwerke.....	34
5.1 Allgemeines.....	34
5.2 Erdungsanlage.....	35
5.3 Potentialausgleichsnetzwerk.....	37
5.4 Potentialausgleichsschienen.....	41
5.5 Potentialausgleich an der Grenze einer LPZ.....	42
5.6 Werkstoffe und Maße von Komponenten für den Potentialausgleich.....	42
6 Magnetische Schirmung und Leitungsführung.....	43
6.1 Allgemeines.....	43
6.2 Räumliche Schirmung.....	43
6.3 Schirmung von inneren Leitungen.....	44
6.4 Leitungsführung von inneren Leitungen.....	44
6.5 Schirmung von äußeren Leitungen.....	44
6.6 Werkstoffe und Maße von magnetischen Schirmen.....	44
7 Koordiniertes SPD-System.....	44
8 Isolierende Schnittstellen.....	45
9 Management der SPM.....	45
9.1 Allgemeines.....	45
9.2 Managementplan für die SPM.....	46
9.3 Prüfung der SPM.....	48
9.3.1 Allgemeines.....	48
9.3.2 Durchführung der Prüfung.....	48
9.3.3 Dokumentation der Prüfung.....	49
9.4 Wartung.....	49

Anhang A (informativ) Grundlagen für die Bestimmung der elektromagnetischen Umgebung in einer LPZ..	50
A.1 Allgemeines.....	50
A.2 Schäden an elektrischen und elektronischen Systemen durch Blitzeinschlag.....	50
A.2.1 Schadensquellen.....	50
A.2.2 Störsenke.....	50
A.2.3 Störfestigkeit der Signalanschlüsse von Betriebsmitteln.....	50
A.2.4 Störfestigkeit der Stromversorgungsanschlüsse von Betriebsmitteln.....	51
A.2.5 Beziehung zwischen Störsenke und Störquelle.....	52
A.3 Räumliche Schirmung, Leitungsführung und -schirmung.....	52
A.3.1 Allgemeines.....	52
A.3.2 Gitterförmige räumliche Schirme.....	55
A.3.3 Leitungsführung und -schirmung.....	57
A.4 Magnetisches Feld innerhalb der LPZ.....	61
A.4.1 Näherung für das magnetische Feld innerhalb von LPZs.....	61
A.4.2 Berechnung des magnetischen Feldes bei direktem Blitzeinschlag.....	67
A.4.3 Experimentelle Bestimmung des magnetischen Feldes bei direkten Blitzeinschlägen.....	70
A.5 Berechnung von induzierten Spannungen und Strömen.....	71
A.5.1 Allgemeines.....	71
A.5.2 Situation innerhalb LPZ 1 bei direkten Blitzeinschlägen.....	72
A.5.3 Situation innerhalb LPZ 1 bei nahen Blitzeinschlägen.....	74
A.5.4 Situation innerhalb LPZ 2 und höher.....	75
Anhang B (informativ) Realisierung der SPM für eine bestehende bauliche Anlage.....	76
B.1 Allgemeines.....	76
B.2 Checklisten.....	76
B.3 Auslegung der SPM für eine bestehende bauliche Anlage.....	78
B.4 Planung grundsätzlicher Schutzmaßnahmen für LPZs.....	79
B.4.1 Planung grundsätzlicher Schutzmaßnahmen für LPZ 1.....	79
B.4.2 Planung grundsätzlicher Schutzmaßnahmen für LPZ 2.....	79
B.4.3 Planung grundsätzlicher Schutzmaßnahmen für LPZ 3.....	79
B.5 Aufrüstung eines bestehenden LPS durch räumliche Schirmung von LPZ 1.....	80
B.6 Einrichtung von LPZs für elektrische und elektronische Systeme.....	80
B.7 Schutz durch ein Potentialausgleichsnetzwerk.....	83
B.8 Schutz durch Überspannungs-Schutzeinrichtung.....	83
B.9 Schutz durch isolierende Schnittstellen.....	83
B.10 Schutzmaßnahmen durch Leitungsführung und -schirmung.....	84
B.11 Schutzmaßnahmen für außen angebrachte Betriebsmittel.....	86
B.11.1 Allgemeines.....	86
B.11.2 Schutz von außen angebrachten Betriebsmitteln.....	86
B.11.3 Schutz durch Erhaltung der elektrischen Isolierung zur LPS.....	88
B.11.4 Verringerung von Überspannungen in Kabeln.....	89

B.12	Verbesserung von Verbindungsleitungen zwischen baulichen Anlagen.....	90
B.12.1	Allgemeines.....	90
B.12.2	Isolierende Leitungen.....	90
B.12.3	Metallene Leitungen.....	90
B.13	Integration von neuen inneren Systemen in bestehende bauliche Anlagen.....	91
B.14	Übersicht über mögliche Schutzmaßnahmen.....	92
B.14.1	Stromversorgung.....	92
B.14.2	Überspannungs-Schutzeinrichtung.....	93
B.14.3	Isolierende Schnittstellen.....	93
B.14.4	Leitungsführung und -schirmung.....	93
B.14.5	Räumliche Schirmung.....	93
B.14.6	Potentialausgleich.....	93
B.15	Verbesserung von Stromversorgung und Kabelinstallation innerhalb einer baulichen Anlage.....	93
Anhang C (informativ) Auswahl und Installation eines koordinierten SPD-Systems.....		95
C.1	Allgemeines.....	95
C.2	Auswahl von SPDs.....	96
C.2.1	Einbauort von SPDs nach der Schadensquelle.....	96
C.2.2	Auswahl unter dem Aspekt des Blitzstroms I_{imp}	97
C.2.3	Auswahl von SPDs unter dem Aspekt des Schutzpegels U_p	98
C.2.4	SPD-Anordnungen.....	104
C.2.5	Schutz des Betriebsmittels mit zwei SPDs.....	104
C.2.6	An zwei verschiedene Versorgungsleitungen angeschlossene Betriebsmittel.....	105
C.2.7	Auswahl unter dem Aspekt Einbauort und Ableitstoßstrom.....	105
C.2.8	Koordination der SPDs mit vorgeordneter Überstrom-Schutzeinrichtung (OCPD).....	108
C.3	Installation eines koordinierten SPD-Systems.....	109
C.3.1	Allgemeines.....	109
C.3.2	Einbauorte der SPDs.....	109
C.3.3	Verbindungsleiter.....	110
C.3.4	Koordination von SPDs.....	110
C.3.5	Vorgehensweise zur Installation eines koordinierten SPD-Systems.....	110
Anhang D (informativ) Bei der Auswahl von SPDs zu berücksichtigende Faktoren.....		111
D.1	Allgemeines.....	111
D.2	Bestimmende Faktoren für die Belastung einer SPD.....	111
D.3	Bewertung des statistischen Bedrohungspegels für eine SPD.....	113
D.3.1	Allgemeines.....	113
D.3.2	Einfluss der Installation auf die Stromaufteilung.....	113
D.3.3	Betrachtungen bei der Wahl der SPD-Kennwerte: I_{imp} , $[I_{max}]$, I_n , U_{OC}	114
Anhang E (informativ) Simulationsmodellierung für die Blitzstromaufteilung.....		116
E.1	Allgemeines.....	116

E.1.1	Überblick.....	116
E.1.2	Verfahren zur Bestimmung der Blitzstromverteilung.....	116
E.2	Blitzstromparameter für SPDs.....	117
E.2.1	Blitzstromparameter nach IEC 62305-1.....	117
E.2.2	Aus der numerischen Modellierung gezogene Rückschlüsse auf die Aufteilung des Blitzstromes...	117
E.3	Verteilung der Blitzströme in Stromversorgungssystemen.....	118
E.3.1	Einflussgrößen.....	118
E.3.2	Betrachtungen zur Aufteilung des Blitzstromes anhand numerischer Modellierung.....	120
E.4	Stromverteilung in baulichen Anlagen.....	123
E.4.1	Allgemeines.....	123
E.4.2	Bauliche Anlagen mit außen angebrachten Betriebsmitteln und nicht getrenntem LPS.....	124
E.4.3	Hohe Gebäude.....	124
E.4.4	Transformatoren, die in einer baulichen Anlage installiert sind.....	125
Anhang F (informativ)	Aufteilung des Blitzstromes in Photovoltaik-Anlagen.....	127
F.1	Allgemeines.....	127
F.2	Bauliche Anlagen mit dachmontierten PV-Systemen.....	129
F.2.1	Beschreibung und Annahmen.....	129
F.2.2	Vereinfachte Berechnung des Blitzstroms, der in Gleichstromleitungen fließt.....	129
F.3	Freifeld-PV-Anlage mit nicht getrenntem Blitzschutzsystem.....	131
F.3.1	Allgemeines.....	131
F.3.2	Ermittlung des Blitzstroms, der über die SPD durch den Gleichstromleiter fließt.....	132
F.3.3	Ergebnisse.....	132
Anhang G (informativ)	Prüfung des Verhaltens auf Systemebene unter Bedingungen der Blitzentladung....	134
G.1	Allgemeines.....	134
G.2	Prüfung des SPD-Ableitstoßstroms unter normalen Betriebsbedingungen.....	134
G.3	Prüfung der Induktion durch Blitzströme.....	134
G.4	Empfohlene Prüfklassifikation für die Störfestigkeitsprüfung auf Systemebene (nach IEC 61000-4-5).....	134
Anhang H (informativ)	Induzierte Spannung in Stromkreisen, die mit einer SPD geschützt sind.....	136
H.1	Allgemeines.....	136
H.2	Direkte Blitzeinschläge in die bauliche Anlage (Bild H.1).....	136
H.3	Blitzeinschläge neben der baulichen Anlage (Bild H.2).....	137
H.4	Blitzeinschläge in die Versorgungsleitung.....	138
Anhang I (informativ)	Isolierende Schnittstellen mit Nutzung von Überspannungstrenntransformatoren (SITs).....	140
I.1	SIT für Niederspannungs-Gleichstromverteilungsnetze.....	140
I.2	SIT für Kommunikationssysteme.....	140
I.3	Überspannungsdämpfungsleistung von SITs (Niederspannungsenergieverteilungssysteme).....	140
Literaturhinweise.....		142

Bilder

Bild 1 – Allgemeines Prinzip für die Einteilung in verschiedene LPZs.....	26
Bild 2 – Beispiele für mögliche Überspannungsschutzmaßnahmen (SPM) gegen LEMP.....	26
Bild 3 – Beispiele für verbundene LPZs.....	30
Bild 4 – Beispiele für ausgedehnte Blitzschutzzone.....	32
Bild 5 – Beispiel für ein dreidimensionales Erdungssystem, das durch die Verbindung des Potentialausgleichsnetzwerks mit der Erdungsanlage entsteht.....	35
Bild 6 – Vermaschte Erdungsanlage eines Fabrikgeländes.....	36
Bild 7 – Verwendung der Bewehrungsstäbe einer baulichen Anlage als Schutzmaßnahme gegen LEMP und für den Potentialausgleich.....	38
Bild 8 – Potentialausgleich in einer baulichen Anlage unter Nutzung der Stahlbewehrung.....	39
Bild 9 – Integration von leitenden Teilen von inneren Systemen in das Potentialausgleichsnetzwerk.....	40
Bild 10 – Kombination von Integrationsverfahren der leitenden Teile von inneren Systemen in das Potentialausgleichsnetzwerk.....	41
Bild A.1 – LEMP-Situation im Fall eines Blitzeinschlags in die bauliche Anlage.....	53
Bild A.2 – Nachbildung der Stirn des magnetischen Feldes des Folgestoßstroms (0,25/100 µs) durch eine gedämpfte Schwingung von 1 MHz (Mehrfachimpuls 0,2/0,5 µs).....	55
Bild A.3 – Großer räumlicher Schirm, gebildet durch metallene Bewehrungen und Rahmen.....	56
Bild A.4 – Volumen für elektrische und elektronische Systeme innerhalb einer inneren LPZ n	57
Bild A.5 – Verringerung der Induktionswirkung durch Leitungsführung und -schirmung.....	58
Bild A.6 – Beispiel für SPM eines Bürogebäudes.....	60
Bild A.7 – Berechnung der Werte des magnetischen Feldes bei direktem Blitzeinschlag.....	61
Bild A.8 – Bestimmung der Werte des magnetischen Feldes bei nahem Blitzeinschlag.....	63
Bild A.9 – Abstand s_a in Abhängigkeit vom Blitzkugelradius und den Maßen der baulichen Anlage.....	66
Bild A.10 – Typen von Geometrien baulicher Anlagen mit unterschiedlich großen räumlichen Schirmen.....	68
Bild A.11 – Magnetische Feldstärke $H_{1/MAX}$ innerhalb eines gitterförmigen Schirms für die würfelförmige bauliche Anlage, wie in Bild A.10[14] dargestellt.....	69
Bild A.12 – Magnetische Feldstärke $H_{1/MAX}$ innerhalb eines gitterförmigen Schirms für die würfelförmige bauliche Anlage entsprechend der Maschenweite.....	69
Bild A.13 – Low-level-Prüfung zur Bestimmung des magnetischen Feldes innerhalb einer geschirmten baulichen Anlage.....	71
Bild A.14 – In eine Leiterschleife der Verkabelung induzierte Spannungen und Ströme.....	72
Bild B.1 – SPM-Planungsschritte für eine bestehende bauliche Anlage.....	79
Bild B.2 – Verfahren zur Errichtung von LPZs in bestehenden baulichen Anlagen.....	81
Bild B.3 – Verkleinerung der Schleifenfläche unter Verwendung von geschirmten Kabeln dicht an einer Metallplatte.....	85
Bild B.4 – Beispiel für die Nutzung einer Metallplatte als zusätzliche Schirmung.....	85
Bild B.5 – Schutz von Antennen und anderen außen angebrachten Betriebsmitteln.....	87
Bild B.6 – Trennungsabstand wird eingehalten oder wird nicht eingehalten.....	88
Bild B.7 – Inhärente Schirmung durch in den Potentialausgleich einbezogene metallene Leitern und Rohre.....	89
Bild B.8 – Ideale Positionen für Leitungen an einem Mast (Querschnitt durch einen Stahlgittermast).....	90

Bild B.9 – Verbesserung der SPM in bestehenden baulichen Anlagen.....	92
Bild C.1 – Auswahl von SPDs nach Schadensquelle.....	97
Bild C.2 – Installationsbeispiel für eine SPD, um den Einfluss der Anschlusslänge der SPD zu verringern..	100
Bild C.3 – Stoßspannung zwischen Außenleiter und Potentialausgleichsschiene.....	103
Bild C.4 – Betriebsmittel mit zwei Anschlüssen und SPDs an beiden Versorgungsleitungen, die mit zwei verschiedenen Erdungsanschlusspunkten eines Erdungssystems ohne Potentialausgleich verbunden sind.....	105
Bild D.1 – Beispiel für die Installation von SPDs nach Prüfklasse I, II und III in einem TN-System.....	112
Bild D.2 – Grundsätzliches Beispiel für verschiedene Schadensquellen an einer baulichen Anlage und für die Blitzstromaufteilung im System.....	113
Bild D.3 – Beispiel für die vereinfachte Stromaufteilung in einem TN-Stromversorgungssystem.....	114
Bild E.1 – Herangehensweise für die Computersimulation zur Analyse der Blitzstromaufteilung.....	117
Bild E.2 – MEN-Erdungssystem.....	120
Bild E.3 – Parallel verbundene bauliche Anlagen.....	121
Bild E.4 – Einfluss des Blitzstromes, der in parallel verbundenen baulichen Anlagen fließt.....	121
Bild E.5 – Einfluss des Blitzstromes, der in baulichen Anlagen in Sternschaltung fließt.....	122
Bild E.6 – Einfluss weiterer metallener leitender Versorgungsleitungen auf die Blitzstromaufteilung.....	122
Bild E.7 – Einfluss des Blitzstromes, der aufgrund von S3-Ereignissen fließt.....	123
Bild E.8 – Bauliche Anlagen mit außen angebrachten Betriebsmitteln und nicht getrenntem LPS.....	124
Bild E.9 – Schutz von innerhalb einer baulichen Anlage installierten Stationstransformatoren.....	125
Bild F.1 – Stromaufteilung zwischen den LPS-Ableitungen und der inneren Verkabelung eines PV-Systems, in dem der Trennungsabstand nicht eingehalten worden ist.....	128
Bild F.2 – Schutz eines dachmontierten PV-Systems.....	129
Bild F.3 – Freifeld-PV-Anlage mit Mehrfacherdung und vermaschtem Erdungssystem.....	132
Bild G.1 – Beispielstromkreis für die Prüfung des SPD-Ableitstoßstroms unter Betriebsbedingungen.....	135
Bild G.2 – Beispielstromkreis für die Prüfung der von Blitzströmen verursachten Induktion.....	135
Bild H.1 – Induktionsschleife durch einen Blitzstrom an einer baulichen Anlage.....	137
Bild H.2 – Induktionsschleife durch einen Blitzstrom neben einer baulichen Anlage.....	137
Bild I.1 – Anwendung von SPDs zum Schutz der Wicklungen eines SIT.....	141

Tabellen

Tabelle 1 – Mindestquerschnitte für Komponenten für den Potentialausgleich.....	43
Tabelle 2 – Managementplan für die SPM für neue Gebäude und für umfassende Änderungen des Aufbaus oder der Nutzung von Gebäuden.....	47
Tabelle A.1 – Bemessungs-Stoßspannung des Betriebsmittels nach IEC 60364-4-44:2007, Abschnitt 443, und IEC 60364-4-44:2007/AMD1:2015, Abschnitt 443.....	51
Tabelle A.2 – Für Schadensquelle und Betriebsmittel relevante Parameter.....	53
Tabelle A.3 – Beispiele für $I_{0/MAX} = 100$ kA und $w_m = 2$ m.....	63
Tabelle A.4 – Dämpfung des magnetischen Feldes von gitterförmigen räumlichen Schirmen für eine ebene Welle.....	64
Tabelle A.5 – Blitzkugelradius abhängig vom maximalen Blitzstrom.....	66
Tabelle A.6 – Beispiele für $I_{0/MAX} = 100$ kA und $w_m = 2$ m entsprechend $SF = 12,6$ dB.....	67