ÖVE/ÖNORM
EN 62305-4

Ausgabe: 2008-01-01

Blitzschutz
Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen
(IEC 62305-4:2006)

Protection against lightning –
Part 4: Electrical and electronic systems within structures
(IEC 62305-4:2006)

Protection contre la foudre –
Partie 4: Réseaux de puissance et de communication dans les structures
(CEI 62305-4:2006)

Copyright OVE

Medieninhaber und Hersteller:
OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik
ON Österreichisches Normungsinstitut

Copyright © OVE/ON – 2008. Alle Rechte vorbehalten!
Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung des OVE/ON gestattet!

Verkauf von in- und ausländischen Normen und technischen Regelwerken durch:
ON Österreichisches Normungsinstitut
Heinestraße 38, 1020 Wien
E-Mail: sales@on-norm.at
Internet: http://www.on-norm.at
Fax: +43 1 213 00-818
Tel.: +43 1 213 00-805

Alle Regelwerke für die Elektrotechnik auch erhältlich bei
OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik
Eschenbachgasse 9, 1010 Wien
E-Mail: verkauf@ove.at
Internet: http://www.ove.at
Telefax: +43 1 586 74 08
Telefon: +43 1 587 63 73

ICS	29.020; 91.120.40
Ident (IDT) mit	IEC 62305-4:2006 (Übersetzung)
Ident (IDT) mit	EN 62305-4:2006
Ersatz für	siehe nationales Vorwort
zuständig	OVE/ON-Komitee TK/ON-K BL Blitzschutz

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 62305-4:2006 hat sowohl den Status von ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK gemäß ETG 1992 als auch den einer ÖNORM gemäß NG 1971. 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 ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN ist zu beachten:

- Hinweise auf Veröffentlichungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM 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) werden gemäß den „Gemeinsamen Regeln“ von CEN/CENELEC durch Veröffentlichung eines identen Titels und Textes in das Gesamtwerk der ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN übernommen, wobei der Nummerierung der Zusatz ÖVE/ÖNORM bzw. ÖNORM vorangestellt wird.

Erläuterungen zum Ersatzvermerk

Gemäß Vorwort zur EN wird das späteste Datum, zu dem nationale Normen, die der vorliegenden Norm entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen, mit dow (date of withdrawal) festgelegt. Bis zum Zurückziehungsdatum (dow) 2009-02-01 ist somit die Anwendung folgender Norm(en) noch erlaubt:

ÖVE/ÖNORM E 8049-1:2001-07-01

Da die zu ersetzende Norm ÖVE/ÖNORM E 8049-1:2001 jedoch mit der ETV 2002/A1 verbindlich erklärt ist, kann die Zurückziehung dieser Bestimmungen erst mit Erscheinen einer neuen ETV erfolgen.

Copyright ÖVE

Allgemeines

Die ÖVE/ÖNORM EN 62305 Reihe besteht derzeit 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

Teil 5 dieser ÖVE/ÖNORM betreffend den Blitzschutz von Versorgungsleitungen ist bei IEC/TC 81 noch in Beratung.

Die Normenreihe ÖVE/ÖNORM EN 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

Den eigentlichen Schutznormen (Teil 3 und Teil 4) sind zwei allgemein gültige Normen (Teil 1 und Teil 2) vorangestellt.

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 den eigentlichen Schutznormen (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 N_X für Blitzeinschläge und für den Sonderfall von Schaltüberspannungen. Für bauliche Anlagen werden die Schadenswahrscheinlichkeiten P_X und die Verluste L_X bestimmt, für Versorgungsleitungen entsprechend die Schadenswahrscheinlichkeiten P'_X und die Verluste L'_X. Auch wird die Kosten-Nutzen-Rechnung für den Blitzschutz von Anlagen, bei denen mit rein wirtschaftlichen Verlusten zu rechnen ist, dargestellt. Fallstudien werden für bauliche Anlagen und für Versorgungsleitungen durchgeführt. Vorgaben und Anwendung der vereinfachten internationalen Software für die Risikoabschätzung (SIRAC) werden in einem eigenen Anhang erläutert.

Im Zuge der Risikoanalyse ist die Risikokomponente „Verlust von Personen“ vorrangig gegenüber den anderen Risikokomponenten zu erfüllen. Blitzschutzmaßnahmen, welche in anderen nationalen

Copyright ÖVE

Rechtsvorschriften vorgeschrieben sind (zB Gesetze, Verordnungen, Bescheide, Normen), müssen auf jeden Fall umgesetzt werden, auch wenn auf Basis der Risikoanalyse kein Blitzschutz notwendig wäre.

Die in Tabelle 7 von ÖVE/ÖNORM EN 62305-2:2008 angegebenen repräsentativen Werte für das akzeptierbare Risiko R_T gelten als Mindestanforderungen, solange von verantwortlicher Stelle mit dem entsprechenden Kompetenzbereich (zB 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 ein LEMP-Schutzsystem (LPMS). Es besteht aus einer individuellen Kombination aus folgenden Schutzmaßnahmen: Erdung und Potentialausgleich, räumliche Schirmung, Leitungsführung und -schirmung, koordinierter Überspannungs-schutz. Die Kennwerte der Schutzmaßnahmen müssen dem gewählten Gefährdungspegel (LPL) entsprechen. Die Basis für den Aufbau des LPMS 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 den LEMP-Schutz in bestehenden baulichen Anlagen und die Koordination von Überspannungsschutzgeräten sowie die Regeln zur Installation eines koordinierten Überspannungsschutzes.

Erläuterungen zum Ersatzvermerk

Im Jahr 2001 wurde ÖVE/ÖNORM E 8049-1 in Anlehnung an den damaligen Stand der internationalen Normung (ENV 61024-1:1995) zum Thema Blitzschutz bei IEC bzw. CENELEC veröffentlicht. Erstmals wurde in Österreich die Ausführung von Blitzschutzsystemen unterschiedlicher Blitzschutzklassen ermöglicht, wobei die Bestimmung der erforderlichen Blitzschutzklasse durch eine Risikoanalyse erfolgt.

Die inzwischen bei der Anwendung der Vornorm ENV 61024-1:1995 auf europäischer Ebene gewonnenen Erfahrungen haben zu der vorliegenden Neustrukturierung in fünf getrennte Teile geführt.

Die völlig neue Gliederung lässt eine direkte Gegenüberstellung mit ÖVE/ÖNORM E 8049-1:2001 nicht zu.

Die wesentlichen Änderungen sind nachfolgend angeführt, wobei diese Zusammenstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt.

- Der Anwendungsbereich ist nicht mehr auf bauliche Anlagen mit Höhen kleiner als 60 m begrenzt.
- Änderung der Mindestdicke von Metallblechen, wenn diese als natürliche Fangeinrichtungen verwendet werden (ÖVE/ÖNORM EN 62305-3:2008, Tabelle 3).
- Kleinere typische Abstände zwischen Ableitungen und Ringleitern (ÖVE/ÖNORM EN 62305-3:2008, Tabelle 4).
- Die Risikoanalyse nach ÖVE/ÖNORM EN 62305-2 basiert auf einem völlig anderen Konzept als die in Anhang F, Anhang G und Anhang H gemäß ÖVE/ÖNORM E 8049-1:2001 angegebene Ermittlung der Blitzschutzklasse.

Copyright ÖVE

- Reduzierung der Werte des Koeffizienten k_i (ÖVE/ÖNORM EN 62305-3:2008, Tabelle 10) zur Berechnung des erforderlichen Trennungsabstandes um 20 %.
- Erstmalige Behandlung der Anforderungen an den Schutz von elektrischen und elektronischen Systemen in baulichen Anlagen in ÖVE/ÖNORM EN 62305-4.
- Umfangreiche Ausführungsbeispiele in den informativen Anhängen zu den jeweiligen Normteilen.

Erläuterung zur Blitzschutz-Fachkraft

Der Begriff der Blitzschutz-Fachkraft wird im Text der internationalen Norm EN 62305-4 verwendet, ist aber als Begriff nicht definiert. In Österreich gilt als Blitzschutz-Fachkraft, wer folgende Vorraussetzungen erfüllt:

- facheinschlägige elektrotechnische Ausbildung und/oder facheinschlägige Kompetenz und Erfahrungen,
- Kenntnisse über die einschlägigen Blitzschutznormen für das Planen, Errichten und Prüfen von Blitzschutzsystemen zum Schutz von baulichen Anlagen und Personen.

Copyright ÖVE

– **Leerseite –**

Copyright OVE

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN 62305-4

Februar 2006

ICS 29.020; 91.120.40

Deutsche Fassung

Blitzschutz –
Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen
(IEC 62305-4:2006)

Protection against lightning –
Part 4: Electrical and electronic systems within structures
(IEC 62305-4:2006)

Protection contre la foudre –
Partie 4: Réseaux de puissance et de communication dans les structures
(CEI 62305-4:2006)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2006-02-01 angenommen. Die 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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

Copyright OVE

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2006 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62305-4:2006 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 81/265/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 62305-4, ausgearbeitet von dem IEC TC 81 „Lightning protection“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2006-02-01 als EN 62305-4 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

– spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2006-11-01

– spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2009-02-01

Diese Europäische Norm verweist auf Internationale Normen. Wenn eine in Bezug genommene Internationale Norm als Europäische Norm anerkannt (übernommen) wurde oder wenn eine rein Europäische Norm existiert, so muss stattdessen die Europäische Norm angewandt werden. Die Webseite des CENELEC nennt entsprechende Informationen.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62305-4:2006 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Copyright OVE

Inhalt

Seite

Vorwort ... 2
Einleitung ... 7
1 Anwendungsbereich ... 8
2 Normative Verweisungen ... 8
3 Begriffe ... 9
4 Planung und Installation eines LEMP-Schutzsystems (LPMS) ... 11
4.1 Auslegung eines LPMS ... 15
4.2 Blitzschutzzonen (LPZ) ... 15
4.3 Grundlegende Schutzmaßnahmen in einem LPMS ... 19
5 Erdung und Potentialausgleich ... 20
5.1 Erdungsanlage ... 21
5.2 Potentialausgleich-Netzwerk ... 22
5.3 Potentialausgleichsschienen ... 26
5.4 Potentialausgleich an der Grenze einer LPZ ... 27
5.5 Werkstoffe und Maße von Komponenten für den Potentialausgleich ... 27
6 Magnetische Schirmung und Leitungsführung ... 28
6.1 Räumliche Schirmung ... 28
6.2 Schirmung von inneren Leitungen ... 28
6.3 Leitungsführung von inneren Leitungen ... 28
6.4 Schirmung von äußeren Leitungen ... 29
6.5 Werkstoffe und Abmessungen von magnetischen Schirmen ... 29
7 Koordinierter SPD-Schutz ... 29
8 Management eines LPMS ... 30
8.1 LPMS-Managementplan ... 30
8.2 Prüfung eines LPMS ... 31
8.3 Instandhaltung ... 32
Anhang A (informativ) Grundlagen für die Bestimmung der elektromagnetischen Umgebung in einer LPZ ... 33
A.1 Schäden an elektrischen und elektronischen Systemen durch Blitzeinschlag ... 33
A.2 Räumliche Schirmung, Leitungsführung und -schirmung ... 34
A.3 Magnetisches Feld innerhalb der LPZ ... 43
A.4 Berechnung von induzierten Spannungen und Strömen ... 52
Anhang B (informativ) Realisierung des LEMP-Schutzes für elektronische Systeme in bestehenden baulichen Anlagen ... 57
B.1 Checkliste ... 57
B.2 Integration von neuen elektronischen Systemen in bestehende bauliche Anlagen ... 58
B.3 Aufrüstung von Energieversorgung und Kabelinstallation innerhalb einer baulichen Anlage ... 65
B.4 Schutz durch Überspannungsschutzgeräte ... 65
B.5 Schutz durch isolierende Schnittstellen ... 65

Copyright OVE

Seite

B.6 Schutzmaßnahmen durch Leitungsführung und -schirmung ... 65
B.7 Aufrüstung eines bestehenden LPS durch räumliche Schirmung von LPZ 1 ... 67
B.8 Schutz durch ein Potentialausgleich-Netzwerk ... 67
B.9 Schutzmaßnahmen für außen angebrachte Betriebsmittel ... 68
B.10 Aufrüstung von Verbindungsleitungen zwischen baulichen Anlagen ... 71
Anhang C (informativ) Koordination von Überspannungsschutzgeräten ... 72
C.1 Allgemeines ... 72
C.2 Allgemeine Ziele der Koordination ... 74
C.3 Grundsätzliche Koordinations-Varianten für einen koordinierten SPD-Schutz ... 84
C.4 Koordination nach dem „Durchlassenergie“-Verfahren ... 86
C.5 Nachweis der energetischen Koordination ... 87
Anhang D (informativ) Auswahl und Installation eines koordinierten SPD-Schutzes ... 88
D.1 Auswahl der SPDs ... 88
D.2 Installation eines koordinierten SPD-Schutzes ... 90
Literaturhinweise ... 93

Bild 1 – Allgemeines Prinzip für die Einteilung in verschiedene Blitzschutzzonen ... 12
Bild 2 – Schutz gegen LEMP – Beispiele für mögliche LEMP-Schutzsysteme (LPMS) ... 14
Bild 3 – Beispiele für miteinander verbundene LPZ ... 18
Bild 4 – Beispiele für ein- oder ausgestülpte Blitzschutzzonen ... 19
Bild 5 – Beispiel eines dreidimensionalen Erdungssystems, das durch die Verbindung des Potentialausgleich-Netzwerks mit der Erdungsanlage entsteht ... 20
Bild 6 – Vermaschte Erdungsanlage eines Fabrikgeländes ... 21
Bild 7 – Verwendung der Bewehrungsstäbe einer baulichen Anlage für den Potentialausgleich ... 23
Bild 8 – Potentialausgleich in einer baulichen Anlage unter Nutzung der Stahlbewehrung ... 24
Bild 9 – Integration von elektronischen Systemen in das Potentialausgleich-Netzwerk ... 25
Bild 10 – Kombination von Integrationsmethoden von elektronischen Systemen in das Potentialausgleich-Netzwerk ... 26
Bild A.1 – LEMP-Situation im Fall eines Blitzeinschlags ... 35
Bild A.2 – Simulation des magnetischen Feldes im Anstiegsbereich durch gedämpfte Schwingungen ... 37
Bild A.3 – Großer räumlicher Schirm, gebildet durch metallene Bewehrungen und Rahmen ... 38
Bild A.4 – Volumen für elektrische und elektronische Systeme innerhalb einer LPZ n ... 39
Bild A.5 – Verringerung der Induktionswirkung durch Schirmung und Leitungsführung ... 41
Bild A.6 – Beispiel eines LPMS für ein Bürogebäude ... 42
Bild A.7 – Berechnung der Werte der magnetischen Feldstärke bei direktem Blitzeinschlag ... 43
Bild A.8 – Bestimmung der Werte des magnetischen Feldes bei nahem Blitzeinschlag ... 45
Bild A.9 – Abstand s_a in Abhängigkeit vom Radius der Blitzkugel und den Maßen der baulichen Anlage ... 48
Bild A.10 – Typen von ausgedehnten, gitterförmigen, räumlichen Schirmen ... 50
Bild A.11 – Magnetische Feldstärke $H_{1/max}$ innerhalb eines gitterförmigen Schirms Typ 1 ... 50

Copyright OVE

Seite

Bild A.12 – Magnetische Feldstärke $H_{1/max}$ innerhalb eines gitterförmigen Schirms Typ 1 51

Bild A.13 – Low-level-Prüfung zur Bestimmung des magnetischen Feldes innerhalb einer geschirmten baulichen Anlage 52

Bild A.14 – In eine Leiterschleife der Verkabelung induzierte Spannungen und Ströme 53

Bild B.1 – Verbesserung des LEMP-Schutzes und elektromagnetische Verträglichkeit in bestehenden baulichen Anlagen 59

Bild B.2 – Möglichkeiten für die Einrichtung von LPZ in bestehenden baulichen Anlagen 64

Bild B.3 – Verkleinerung der Schleifenfläche unter Verwendung von geschirmten Kabeln dicht an einer Metallplatte 66

Bild B.4 – Beispiel für die Nutzung einer Metallplatte als zusätzliche Schirmung 67

Bild B.5 – Schutz von Antennen und anderen außen angebrachten Geräten 69

Bild B.6 – Inhärente Schirmung durch in den Potentialausgleich einbezogene metallene Leiter und Rohre 70

Bild B.7 – Ideale Position für Leitungen an einem Mast (Querschnitt durch einen Stahlgittermast) 71

Bild C.1 – Beispiel für den Einsatz von SPDs in Stromversorgungssystemen 73

Bild C.2 – Grundsätzliches Modell für die energetische Koordination von SPDs 74

Bild C.3 – Kombination von zwei spannungsbegrenzenden SPDs 76

Bild C.4 – Beispiel mit zwei spannungsbegrenzenden SPDs (MOV 1 und MOV 2) 77

Bild C.5 – Kombination eines spannungsschaltenden SPD (SG) und eines spannungsbegrenzenden SPD (MOV) 78

Bild C.6 – Beispiel mit einem spannungsschaltenden SPD (SG) und einem spannungsbegrenzenden SPD (MOV) 79

Bild C.7 – Bestimmung der Entkopplungsinduktivität bei 10/350- und 0,1-kA/µs-Stoßwellen 80

Bild C.8 – Beispiel für ein spannungsschaltendes SPD 1 (SG) und ein spannungsbegrenzendes SPD 2 (MOV) bei einer 10/350-Stoßwelle 82

Bild C.9 – Beispiel mit Funkenstrecke und MOV für eine 0,1-kA/µs-Stoßwelle 83

Bild C.10 – Koordinations-Variante I – spannungsbegrenzende SPDs 84

Bild C.11 – Koordinations-Variante II – spannungsbegrenzende SPDs 85

Bild C.12 – Koordinations-Variante III – spannungsschaltende und spannungsbegrenzende SPDs 85

Bild C.13 – Koordinations-Variante IV – mehrere SPDs in einem Element 86

Bild C.14 – Koordination nach dem „Durchlassenergie“-Verfahren 86

Bild D.1 – Stoßspannung zwischen Phasenleiter und Potentialausgleichsschiene 89

Tabelle 1 – Mindestquerschnitte von Komponenten für den Potentialausgleich 28

Tabelle 2 – LPMS-Managementplan für neue Gebäude und für umfassende Änderungen des Aufbaus oder der Nutzung von Gebäuden 30

Tabelle A.1 – Beispiele für $i_{0/max}$ = 100 kA und w = 2 m 44

Tabelle A.2 – Magnetische Dämpfung von gitterförmigen räumlichen Schirmen gegen eine ebene Welle 46

Tabelle A.3 – Blitzkugelradius abhängig vom maximalen Blitzstrom 48

Tabelle A.4 – Beispiele für $i_{0/max}$ = 100 kA und w = 2 m entsprechend SF = 12,6 dB 49

Tabelle B.1 – Strukturelle Kenndaten und Umgebungsbedingungen 57

Copyright OVE

Seite
Tabelle B.2 – Installations-Kenndaten 58
Tabelle B.3 – Kenndaten der Betriebsmittel 58
Tabelle B.4 – Weitere für das Schutzkonzept wichtige Fragen 58

Copyright OVE

Einleitung

Der Blitz als Schadensursache weist eine sehr hohe Energie auf. Blitzeinschläge setzen eine Energie von vielen Hundert Megajoule frei. Vergleicht man dies mit den Millijoule an Energie, die ausreichen können, um empfindliche elektronische Geräte in elektrischen und elektronischen Systemen in baulichen Anlagen zu beschädigen, so ist klar, dass zusätzliche Schutzmaßnahmen nötig sind, um einige dieser Geräte zu schützen.

Die Notwendigkeit für diese Internationale Norm ergab sich aus anwachsenden Kosten von Ausfällen elektrischer und elektronischer Systeme, die durch die elektromagnetischen Auswirkungen eines Blitzeinschlags verursacht werden. Von besonderer Bedeutung sind elektronische Systeme, die zur Verarbeitung und Speicherung von Daten sowie zur Prozesssteuerung und Sicherheitsüberwachung in Fertigungsanlagen mit hohem Kapitalwert, großen Abmessungen und hoher Komplexität verwendet werden (bei denen Stillstandszeiten aus Kosten- und Sicherheitsgründen äußerst unerwünscht sind).

Blitzeinschlag kann verschiedene Schadensarten in einer baulichen Anlage verursachen, die in IEC 62305-2 definiert sind:

– D1 Verletzungen von Lebewesen durch Berührungs- und Schrittspannungen;
– D2 physikalische Schäden durch mechanische, thermische, chemische und explosive Auswirkungen;
– D3 Ausfälle von elektrischen und elektronischen Systemen durch elektromagnetische Auswirkungen.

IEC 62305-3 behandelt Schutzmaßnahmen zur Verringerung des Risikos physikalischer Schäden und von Lebensgefahren, jedoch nicht den Schutz von elektrischen und elektronischen Systemen.

IEC 62305-4 liefert deshalb Angaben zu Schutzmaßnahmen, um das Risiko bleibender Schäden an elektrischen und elektronischen Systemen in baulichen Anlagen zu verringern.

Bleibende Schäden an elektrischen und elektronischen Systemen können verursacht werden durch den elektromagnetischen Blitzimpuls (LEMP) aufgrund von:

a) leitungsgeführten und induzierten Stoßwellen, die über die Anschlussleitungen in die Geräte übertragen werden;
b) Auswirkungen direkt in die Geräte eingestrahlter elektromagnetischer Felder.

Stoßwellen können außerhalb oder innerhalb der baulichen Anlage erzeugt werden:

– äußere Stoßwellen für die bauliche Anlage werden durch Blitzeinschläge in eingeführte Leitungen oder in die Erde neben den Leitungen erzeugt und über diese Leitungen an die elektrischen und elektronischen Systeme übertragen;
– innere Stoßwellen für die bauliche Anlage werden durch Blitzeinschläge in die bauliche Anlage oder in die Erde neben der baulichen Anlage erzeugt.

Die Kopplung kann durch verschiedene Mechanismen entstehen:

– galvanische Kopplung (z. B. aufgrund des Stoßerdungswiderstands des Erdungssystems oder durch den Schirmwiderstand der Kabel);
– Magnetfeldkopplung (z. B. durch Schleifen in der Verkabelung der elektrischen und elektronischen Systeme oder durch Induktivitäten der Potentialausgleichsleiter);
– Kopplung durch elektrisches Feld (z. B. durch Stabantennen).

ANMERKUNG Die Kopplung durch das elektrische Feld ist im Allgemeinen klein im Vergleich zur Kopplung durch das magnetische Feld und kann vernachlässigt werden.

Abgestrahlte elektromagnetische Felder können erzeugt werden von:

– dem im Blitzkanal fließenden Blitzstrom;
– in Leitern fließenden anteiligen Blitzströmen (z. B. in Ableitern eines äußeren Blitzschutzsystems nach IEC 62305-3 oder in einer äußeren räumlichen Schirmung nach IEC 62305-4).

Copyright OVE

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 62305 liefert Angaben für Planung, Installation, Inspektion, Instandhaltung und Prüfung von LEMP-Schutzsystemen (LPMS) für elektrische und elektronische Systeme innerhalb einer baulichen Anlage, mit denen das Risiko bleibender Schäden durch elektromagnetische Blitzimpulse (LEMP) verringert werden kann.

Diese Norm behandelt nicht den Schutz gegen elektromagnetische Störungen durch Blitzeinschlag, die Fehlfunktionen elektronischer Systeme verursachen können. Die Angaben in Anhang A können jedoch auch verwendet werden, um derartige Störgrößen abzuschätzen. Schutzmaßnahmen gegen elektromagnetische Störungen werden in IEC 60364-4-44 und in der Reihe IEC 61000 [1][1)] beschrieben.

Die vorliegende Norm enthält Leitlinien für die Zusammenarbeit des Planers der elektrischen und elektronischen Systeme mit dem Planer der Schutzmaßnahmen, um einen optimalen Schutz zu erzielen.

Diese Norm behandelt nicht den detaillierten Entwurf der elektrischen und elektronischen Systeme.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60364-4-44:2001, *Electrical installations of buildings – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*

IEC 60364-5-53:2001, *Electrical installations of buildings – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control*

IEC 60664-1:2002, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 61000-4-5:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 61000-4-9:1993, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-9: Testing and measurement techniques – Pulse magnetic field immunity test*

IEC 61000-4-10:1993, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-10: Testing and measurement techniques – Damped oscillatory magnetic field immunity test*

IEC 61000-5-2:1997, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 5: Installation and mitigation guidelines – Section 2: Earthing and cabling*

IEC 61643-1:1998, *Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Part 1: Performance requirements and testing methods*

IEC 61643-12:2002, *Low-voltage surge protective devices – Part 12: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Selection and application principles*

IEC 61643-21:2000, *Low voltage surge protective devices – Part 21: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks – Performance requirements and testing methods*

IEC 61643-22:2004, *Low voltage surge protective devices – Part 22: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks – Selection and application principles*

---

1) Nummern in eckigen Klammern beziehen sich auf die Literaturhinweise.

Copyright OVE