

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Parameter des Blitzstroms	12
5 Schäden durch Blitzeinschläge	13
5.1 Schäden an einer baulichen Anlage.....	13
5.2 Schäden an einer Versorgungsleitung	15
5.3 Schadensarten	17
6 Notwendigkeit und wirtschaftlicher Nutzen des Blitzschutzes.....	19
6.1 Notwendigkeit des Blitzschutzes	19
6.2 Wirtschaftlicher Nutzen des Blitzschutzes.....	19
7 Schutzmaßnahmen	20
7.1 Schutzmaßnahmen zur Verringerung der Verletzung von Lebewesen durch Berührungs- und Schrittspannungen.....	20
7.2 Schutzmaßnahmen zur Verringerung von physikalischen Schäden.....	20
7.3 Schutzmaßnahmen zur Verringerung von Ausfällen elektrischer und elektronischer Systeme	20
7.4 Auswahl von Schutzmaßnahmen	21
8 Grundlegende Kriterien für den Schutz von baulichen Anlagen und Versorgungsleitungen	21
8.1 Gefährdungspegel LPL [en: lightning protection level].....	21
8.2 Blitzschutzzonen LPZ [en: lightning protection zone].....	25
8.3 Schutz von baulichen Anlagen	26
8.4 Schutz von Versorgungsleitungen.....	27
Anhang A (informativ) Parameter des Blitzstroms.....	28
A.1 Blitze zur Erde	28
A.2 Blitzstromparameter	30
A.3 Festlegung der Maximalwerte der Blitzstromparameter für LPL I.....	34
A.4 Festlegung der Minimalwerte der Blitzstromparameter.....	35
Anhang B (informativ) Zeitfunktionen des Blitzstroms für Analysezwecke.....	36
Anhang C (informativ) Nachbildung des Blitzstroms für Prüzzwecke	40
C.1 Allgemeines	40
C.2 Nachbildung der spezifischen Energie des ersten Stoßstroms und der Ladung des Langzeitstroms	40
C.3 Nachbildung der Stirnsteilheit von Stoßströmen	41
Anhang D (informativ) Prüfparameter für die Nachbildung von Blitzwirkungen auf LPS-Komponenten	44
D.1 Allgemeines	44
D.2 Stromparameter am Einschlagpunkt	44

	Seite
D.3	Stromaufteilung..... 47
D.4	Mögliche Schadenswirkungen durch Blitzströme 47
D.5	Problemstellung und Prüfparameter für Komponenten des LPS 53
D.6	Überspannungsschutzgerät SPD [en: surge protective device] 56
D.7	Zusammenstellung der Prüfparameter zur Prüfung von LPS-Komponenten 57
Anhang E (informativ) Durch Blitz erzeugte Stoßwellen an verschiedenen Einbauorten..... 58	
Übersicht 58	
E.1	Stoßwellen durch Blitzeinschlag in die bauliche Anlage (Schadensquelle S1) 58
E.2	Stoßwellen auf in die bauliche Anlage eingeführte Versorgungsleitungen 60
E.3	Stoßwellen durch Induktionswirkungen (Schadensquelle S1 oder S2)..... 60
E.4	Allgemeine Informationen zu SPDs 61
Literaturhinweise 62	
Bild 1 – Aus unterschiedlichen Schadensursachen resultierende Schadensarten und zugehörige Schadensrisiken..... 18	
Bild 2 – Durch ein LPS definierte LPZ (IEC 62305-3)..... 23	
Bild 3 – Durch Schutzmaßnahmen gegen LEMP definierte LPZ (IEC 62305-4) 24	
Bild A.1 – Definition der Stoßstromparameter (typisch $T_2 < 2$ ms) 28	
Bild A.2 – Definition der Langzeitstromparameter (typisch 2 ms $< T_{\text{long}} < 1$ s) 29	
Bild A.3 – Mögliche Komponenten von Abwärtsblitzen (typisch in flacher Umgebung und für niedrige bauliche Anlagen) 29	
Bild A.4 – Mögliche Komponenten von Aufwärtsblitzen (typisch an exponierten und/oder höheren baulichen Anlagen) 30	
Bild A.5 – Summenhäufigkeitsverteilung der Blitzstromparameter (Geraden durch die 95%- und 5%-Werte)..... 33	
Bild B.1 – Zeitlicher Verlauf der Stirn des ersten Stoßstroms..... 37	
Bild B.2 – Zeitlicher Verlauf des Rückens des ersten Stoßstroms 37	
Bild B.3 – Zeitlicher Verlauf der Stirn der Folgestoßströme..... 38	
Bild B.4 – Zeitlicher Verlauf des Rückens der Folgestoßströme 38	
Bild B.5 – Amplitudendichte des Blitzstroms entsprechend Gefährdungspegel LPL I 39	
Bild C.1 – Beispiel eines Prüfgenerators für die Nachbildung der spezifischen Energie des ersten Stoßstroms und der Ladung des Langzeitstroms..... 41	
Bild C.2 – Definition der Stromsteilheit nach Tabelle C.3 42	
Bild C.3 – Beispiel eines Prüfgenerators für die Nachbildung der Stirnsteilheit des ersten Stoßstroms bei räumlich ausgedehnten Prüflingen..... 43	
Bild C.4 – Beispiel eines Prüfgenerators für die Nachbildung der Stirnsteilheit des Folgestoßstroms bei räumlich ausgedehnten Prüflingen 43	
Bild D.1 – Allgemeine Anordnung zweier Leitungen zur Berechnung der elektrodynamischen Kraft 51	
Bild D.2 – Typische Leitungsanordnung in einem LPS..... 51	
Bild D.3 – Belastungsdiagramm für die Anordnung nach Bild D.2 52	
Bild D.4 – Kraftverlauf entlang der horizontalen Leitung in Bild D.2 52	

	Seite
Tabelle 1 – Auswirkungen von Blitzeinschlägen auf typische bauliche Anlagen	13
Tabelle 2 – Auswirkungen von Blitzeinschlägen auf typische Versorgungsleitungen	15
Tabelle 3 – Schadensursachen und -arten in einer baulichen Anlage entsprechend den verschiedenen Einschlagpunkten des Blitzes	17
Tabelle 4 – Schadensursachen und -arten an Versorgungsleitungen entsprechend den verschiedenen Einschlagpunkten des Blitzes	18
Tabelle 5 – Maximalwerte von Blitzstromparametern entsprechend dem Gefährdungspegel LPL	22
Tabelle 6 – Minimalwerte der Blitzstromparameter und die zugehörigen Blitzkugelradien entsprechend dem Gefährdungspegel LPL.....	25
Tabelle 7 – Wahrscheinlichkeiten für die Grenzwerte der Blitzstromparameter.....	25
Tabelle A.1 – Tabellenwerte der Blitzstromparameter, entnommen aus CIGRE (Electra Nr. 41 oder Nr. 69*)	31
Tabelle A.2 – Logarithmische Normalverteilung der Blitzstromparameter Mittelwert μ und Streuung σ_{\log} , berechnet aus den 95-%- und 5-%-Werten nach CIGRE (Electra Nr. 41 oder Nr. 69*)	32
Tabelle B.1 – Parameter für die Gleichung (B.1).....	36
Tabelle C.1 – Prüfparameter für den ersten Stoßstrom	41
Tabelle C.2 – Prüfparameter für den Langzeitstrom	41
Tabelle C.3 – Prüfparameter für die Stoßströme.....	42
Tabelle D.1 – Zusammenfassung der nachzubildenden Blitz-Gefährdungsparameter, die für die Berechnung der Prüfwerte für unterschiedliche Komponenten des Blitzschutzsystems und für die unterschiedlichen Gefährdungspegel zu berücksichtigen sind	45
Tabelle D.2 – Physikalische Kennwerte typischer Werkstoffe für Komponenten des LPS	49
Tabelle D.3 – Temperaturanstieg für verschiedene Leiterquerschnitte als Funktion der spezifischen Energie W/R	49
Tabelle E.1 – Äquivalente Erdungswiderstände Z und Z_1 in Abhängigkeit vom spezifischen Bodenwiderstand.....	59
Tabelle E.2 – Zu erwartende Stoßströme durch Blitzeinschlag.....	60