

**Deutsche Fassung**

**Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV –  
Teil 1: Allgemeine Bestimmungen**

**Inhalt**

	Seite
Einleitung .....	4
1 Anwendungsbereich .....	5
2 Normative Verweisungen .....	6
3 Begriffe .....	9
3.1 Allgemeines .....	9
3.2 Anlagen.....	11
3.3 Anlagenarten .....	11
3.4 Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag .....	12
3.5 Abstände.....	13
3.6 Steuerung und Schutz .....	14
3.7 Erdung .....	14
4 Grundlegende Anforderungen .....	17
4.1 Allgemeines .....	17
4.2 Elektrische Anforderungen .....	19
4.3 Mechanische Anforderungen.....	21
4.4 Klima- und Umweltbedingungen.....	23
4.5 Besondere Anforderungen .....	26
5 Isolation .....	26
5.1 Wahl des Isolationspegels.....	26
5.2 Nachweis der Spannungsfestigkeit .....	27
5.3 Mindestabstände von aktiven Teilen .....	27
5.4 Mindestabstände zwischen Teilen unter besonderen Bedingungen.....	29
5.5 Geprüfte Anschlusszonen .....	30
6 Betriebsmittel.....	30
6.1 Allgemeine Anforderungen .....	30
6.2 Spezielle Anforderungen .....	31
7 Anlagen.....	39
7.1 Allgemeine Anforderungen .....	39
7.2 Freiluftanlagen in offener Bauweise .....	41
7.3 Innenraumanlagen in offener Bauweise.....	43
7.4 Aufstellen von fabrikgefertigten typgeprüften Schaltanlagen .....	43

	Seite
7.5 Anforderungen an Gebäude .....	45
7.6 Fabrikfertige Stationen für Hochspannung/Niederspannung .....	49
7.7 Mast- und Turmstationen .....	49
8 Schutzmaßnahmen .....	53
8.1 Schutz gegen direktes Berühren .....	53
8.2 Schutz bei indirektem Berühren .....	55
8.3 Schutz bei Arbeiten an elektrischen Anlagen .....	55
8.4 Schutz vor Gefährdung durch Störlichtbögen .....	58
8.5 Schutz gegen direkte Blitzeinschläge .....	58
8.6 Brandschutz .....	59
8.7 Schutz gegen Leckverlust an Isolierflüssigkeit und SF <sub>6</sub> .....	64
8.8 Kennzeichnung und Beschriftung .....	66
9 Hilfeinrichtungen, Steuerungs- und Schutzsysteme .....	70
9.1 Überwachungs- und Steuerungssysteme .....	70
9.2 Gleichstrom- und Wechselstrom-Hilfsstromkreise .....	72
9.3 Druckluftanlagen .....	73
9.4 SF <sub>6</sub> -Gas-Wartungsgeräte .....	74
9.5 Wasserstoff-Wartungsgeräte .....	74
9.6 Grundregeln zur elektromagnetischen Verträglichkeit von Steuerungssystemen .....	74
10 Erdungsanlagen .....	77
10.1 Allgemeines .....	77
10.2 Grundlegende Anforderungen .....	77
10.3 Auslegung von Erdungsanlagen .....	79
10.4 Errichtung von Erdungsanlagen .....	81
10.5 Messungen .....	81
10.6 Instandhaltbarkeit .....	81
11 Inspektion und Prüfung .....	82
11.1 Überprüfung der spezifizierten Leistungsmerkmale .....	83
11.2 Prüfungen während der Errichtung und Inbetriebnahme .....	83
11.3 Probebetrieb .....	83
12 Betriebs- und Wartungsanleitungen .....	84
Anhang A (normativ) Bemessungsisolationspegel und Mindestabstände, die zur Zeit in einigen Ländern angewendet werden .....	85
Anhang B (normativ) Berechnungsverfahren für die höchste zulässige Berührungsspannung .....	88
Anhang C (normativ) Zulässige Berührungsspannung nach IEEE 80 .....	89
Anhang D (normativ) Auslegung von Erdungsanlagen (Flussdiagramm) .....	90
Anhang E (informativ) Schutzmethoden gegen direkten Blitzeinschlag .....	91
E.1 Blitzschutzseile .....	91

	Seite
E.2 Blitzschutzstangen.....	91
Literaturhinweise.....	94
Bild 1 – Schutz gegen direktes Berühren durch Abdeckungen/Hindernisse in abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten .....	49
Bild 2 – Schutzvorrichtungsabstände und Mindesthöhen an der äußeren Umzäunung .....	50
Bild 3 – Mindesthöhen und Mindestarbeitsabstände in abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten.....	50
Bild 4 – Annäherungen an Gebäude (in abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten) .....	51
Bild 5 – Transportabstand.....	52
Bild 6 – Trennwände zwischen Transformatoren .....	67
Bild 7 – Brandschutz zwischen Transformatoren und Gebäuden .....	68
Bild 8 – Auffangwanne mit integriertem Sammelbehälter.....	69
Bild 9 – Auffangwanne mit getrenntem Sammelbehälter .....	69
Bild 10 – Auffangwanne mit integriertem, gemeinsamen Sammelbehälter.....	70
Bild 11 – Beispiel für kleine Transformatoren ohne Kiesschicht und Sammelbehälter .....	70
Bild 12 – Berührungsspannungskurve.....	82
Bild C.1 – Typische Berührungsspannungskurve nach IEEE 80 .....	89
Bild E.1 – Einzelnes Blitzschutzseil .....	92
Bild E.2 – Zwei Blitzschutzseile .....	92
Bild E.3 – Einzelne Blitzschutzstange.....	92
Bild E.4 – Zwei Blitzschutzstangen.....	93
Tabelle 1 – Mindestabstand in Luft, Spannungsbereich I ( $1 \text{ kV} < U_m \leq 245 \text{ kV}$ ).....	28
Tabelle 2 – Mindestabstand in Luft, Spannungsbereich II ( $U_m > 245 \text{ kV}$ ) .....	29
Tabelle 3 – Richtwerte für Transformatorabstände in Freiluft .....	61
Tabelle 4 – Mindestanforderungen für die Aufstellung von Innenraumtransformatoren .....	62
Tabelle 5 – Minimalanforderungen für den Zusammenschluss von Niederspannungs- und Hochspannungs-Erdungsanlagen basierend auf der Erdungsspannung (EPR).....	79
Tabelle A.1 – Bemessungsisolationspegel und Mindestabstände in Luft mit $1 \text{ kV} < U_m \leq 245 \text{ kV}$ als höchste Spannung für Betriebsmittel $U_m$ , die nicht von IEC genormt, aber in einigen Ländern eingeführt sind.....	85
Tabelle A.2 – Bemessungsisolationspegel und Mindestabstände in Luft mit $1 \text{ kV} < U_m \leq 245 \text{ kV}$ als höchste Spannung für Betriebsmittel $U_m$ , die nicht von IEC genormt, aber in einigen Ländern eingeführt sind.....	86
Tabelle A.3 – Bemessungsisolationspegel und Mindestabstände in Luft mit $U_m > 245 \text{ kV}$ als höchste Spannung für Betriebsmittel $U_m$ , die nicht von IEC genormt, aber in einigen Ländern eingeführt sind.....	87