

VDE-Schriftenreihe Normen verständlich

11

Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV

Erläuterungen zu DIN VDE 0101

Dipl.-Ing. Thomas Niemand
Dipl.-Ing. Peter Sieper
Oberingenieur Dipl.-Ing. (FH) Rolf M. Dürschner

9. Auflage 2002

VDE VERLAG GMBH • Berlin • Offenbach



Inhalt

Vorwort	5
Inhalt	9
Zu 1 Anwendungsbereich und normative Verweisungen	15
Zu 2 Begriffe	19
Zu 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4 und 2.1.5 Bemessungsspannungen	19
Zu 2.1.6 Geprüfte Anschlusszone	19
Zu 2.2.3 und 2.2.4 Auffangwanne und Sammelbehälter	22
Zu 2.5.5 Gefahrenzone	22
Zu 2.5.6 Mindestarbeitsabstand, Mindesthöhen und Mindestarbeits- abstände in abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten	23
Zu 2.7 Erdungen	24
Zu 2.7.10.1 Spezifischer Erdwiderstand ρ_E	25
Zu 2.7.10.2 Ausbreitungswiderstand R_E	25
Zu 2.7.13.4 Leerlauf-Berührungsspannung U_{ST}	25
Zu 2.7.14.5 Globales Erdungssystem	25
Zu 2.7.14.6, 2.7.14.7, 2.7.14.8 Körper, Fremdes leitfähiges Teil, PEN-Leiter	26
Zu 2.7.15.1 Erdfehler	26
Zu 3 Allgemeine Anforderungen	29
Zu 3.1 Elektrische Anforderungen	29
Zu 3.2 Mechanische Anforderungen	30
Zu 3.2.1 Zuglast	31
Zu 3.2.2 Montagelast	33
Zu 3.2.3 Eislast	33
Zu 3.2.4 Windlast	33
Zu 3.2.5 Schaltkräfte	34
Zu 3.2.6 Kurzschlusskräfte	34
Zu 3.2.7 Wegfall eines Leiterzuges	35
Zu 3.2.8 Schwingungen	35
Zu 3.2.9 Bemessung der Tragkonstruktion	35
Zu 3.3 Klima- und Umweltbedingungen	36
Zu 3.3.1 Temperatur	36
Zu 3.3.2 Aufstellungshöhe und Luftdruck	37

Zu 3.3.3	Luftfeuchtigkeit.....	37
Zu 3.3.4	Niederschlag	37
Zu 3.3.5	Verschmutzung	37
Zu 3.3.6	Sonneneinstrahlung.....	38
Zu 3.4	Besondere Anforderungen	38
Zu 3.4.1	Anlagen in großen Höhenlagen.....	38
Zu 3.4.2	Auswirkungen von Kleinlebewesen und Mikroorganismen	39
Zu 3.4.3	Geräuschpegel.....	39
Zu 3.4.4	Erdbebenwirkungen	39
Zu 4	Isolation	41
Zu 4.1	Wahl des Isolationspegels.....	42
Zu 4.2	Nachweis der Spannungsfestigkeit	42
Zu 4.3	Mindestabstände von aktiven Teilen.....	43
Zu 4.4	Mindestabstände zwischen Teilen unter besonderen Bedingungen	48
Zu 4.5	Geprüfte Anschlusszonen	52
Zu 5	Betriebsmittel	53
Zu 5.1	Gemeinsame Regeln	53
Zu 5.1.1	Allgemeines	53
Zu 5.1.2	Einbau	54
Zu 5.2	Spezielle Anforderungen	54
Zu 5.2.1	Leistungsschalter, Lasttrennschalter, Sicherungen, Sicherungs-Lasttrennschalter, Schütze, Trennschalter und Erdungsschalter	54
Zu 5.2.2	Transformatoren und Drosselspulen	56
Zu 5.2.3	Gasisolierte metallgekapselte Schaltanlagen (GIS), metallgekapselte Schaltanlagen, isolierstoffgekapselte Schaltanlagen und andere fabrikfertige typgeprüfte Schaltanlageneinheiten.....	57
Zu 5.2.4	Messwandler	57
Zu 5.2.5	Überspannungsableiter.....	59
Zu 5.2.6	Kondensatoren	60
Zu 5.2.7	TFH-Sperren	60
Zu 5.2.8	Isolatoren	60
Zu 5.2.9	Kabel / Leitungen.....	61
Zu 5.2.10	Leiter und Zubehör	64
Zu 5.2.11	Drehende Maschinen	65
Zu 5.2.12	Stromrichter	65

Zu 6	Anlagen	67
Zu 6.1	Allgemeine Anforderungen	67
Zu 6.1.1	Schaltung	68
Zu 6.1.2	Dokumentation	71
Zu 6.1.3	Transportwege	72
Zu 6.1.4	Wege und Zufahrtsbereiche	73
Zu 6.1.5	Beleuchtung	73
Zu 6.1.6	Betriebssicherheit	74
Zu 6.1.7	Bezeichnung	75
Zu 6.2	Freiluftanlagen in offener Bauweise	75
Zu 6.2.1	Schutzvorrichtungsabstände für Abdeckungen	76
Zu 6.2.2	Schutzvorrichtungsabstände für Hindernisse	76
Zu 6.2.3	Schutzvorrichtungsabstände an der äußeren Umzäunung	76
Zu 6.2.4	Mindesthöhe über begehbaren Flächen	77
Zu 6.2.5	Abstände zu Gebäuden	79
Zu 6.2.6	Äußere Umzäunungen und Zugangstüren	80
Zu 6.3	Innenraumanlagen in offener Bauweise	81
Zu 6.4	Aufstellen von fabrikfertigen, typgeprüften Schaltanlagen	82
Zu 6.4.1	Allgemeines	82
Zu 6.4.2	Zusätzliche Anforderungen an gasisolierte, metallgekapselte Schaltanlagen	83
Zu 6.5	Anforderung an Gebäude	84
Zu 6.5.2	Baubestimmungen	85
Zu 6.5.3	Schaltanlagenräume	87
Zu 6.5.4	Betriebs- und Instandhaltungsbereiche	88
Zu 6.5.5	Türen	89
Zu 6.5.7	Klimatisierung und Lüftung	89
Zu 6.5.8	Gebäude, die besondere Überlegungen erfordern	90
Zu 6.6	Fabrikfertige Stationen für Hochspannung/Niederspannung	91
Zu 6.7	Mast- und Turmstationen	92
Zu 7	Schutzmaßnahmen	93
Zu 7.1	Schutz gegen direktes Berühren	93
Zu 7.1.1	Allgemeines	93
Zu 7.1.2	Maßnahmen zum Schutz gegen direktes Berühren	94
Zu 7.1.3	Schutzanforderungen	98
Zu 7.2	Schutz bei indirektem Berühren	99
Zu 7.3	Schutz bei Arbeiten an elektrischen Anlagen	100
Zu 7.3.1	Einrichtungen zum Freischalten von Anlagen und Geräten	101
Zu 7.3.2	Einrichtungen zum Sichern gegen Wiedereinschalten	103
Zu 7.3.3	Einrichtungen zum Feststellen der Spannungsfreiheit	104

Zu 7.3.4	Einrichtungen zum Erden und Kurzschließen.....	105
Zu 7.3.5	Einrichtungen zum Abdecken benachbarter, unter Spannung stehender Teile.....	106
Zu 7.3.6	Aufbewahrung von Einrichtungen zur Unfallverhütung.....	111
Zu 7.4	Schutz vor Gefährdung durch Störlichtbogen.....	111
Zu 7.5	Schutz gegen direkte Blitzeinschläge	113
Zu 7.6	Brandschutz	118
Zu 7.6.2	Transformatoren, Drosselspulen	119
Zu 7.6.3	Kabel und Leitungen.....	124
Zu 7.6.4	Sonstige Betriebsmittel mit brennbarer Flüssigkeit	126
Zu 7.7	Schutz gegen Leckverlust an Isolierflüssigkeit und SF ₆	126
Zu 7.7.1	Verlust von Isolierflüssigkeit und Grundwasserschutz.....	126
Zu 7.7.2	SF ₆ -Verluste (reines SF ₆).....	130
Zu 7.7.3	Betriebsstörung mit SF ₆ -Verlust und dessen Zersetzungsprodukten	132
Zu 7.8	Kennzeichnung und Beschriftung.....	133
Zu 7.8.1	Allgemeines	133
Zu 7.8.2	Hinweis- und Warningschilder	134
Zu 7.8.3	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung.....	134
Zu 7.8.4	Anlagen mit eingebauten Kondensatoren	134
Zu 7.8.5	Rettungszeichen für Fluchtwege.....	134
Zu 8	Hilfseinrichtungen und Steuerungssysteme.....	135
Zu 8.1	Überwachungs- und Steuerungssysteme.....	135
Zu 8.2	Gleichstrom- und Wechselstrom-Hilfskreise	137
Zu 8.3	Druckluftanlagen	138
Zu 8.4	SF ₆ -Gas-Instandhaltungsgeräte.....	140
Zu 8.5	Grundregeln zur elektromagnetischen Verträglichkeit von Steuerungssystemen.....	140
Zu 9	Erdungsanlagen	143
Zu 9.1	Zweck	143
Zu 9.2	Bemessung von Erdungsanlagen	143
Zu 9.2.1	Allgemeines	143
Zu 9.2.2	Bemessung im Hinblick auf Korrosion und mechanische Beanspruchung.....	143
Zu 9.2.3	Bemessung im Hinblick auf thermische Beanspruchung.....	148
Zu 9.2.4	Bemessung im Hinblick auf Berührungs- und Schrittspannung	151
Zu 9.3	Errichtung von Erdungsanlagen.....	159
Zu 9.3.1	Ausführung von Erdern und Erdungsleitern	160

Zu 9.3.2	Maßnahmen an Erdungsanlagen zur Reduzierung hochfrequenter Beeinflussungen	165
Zu 9.3.3	Potentialverschleppung	166
Zu 9.3.4	Maßnahmen zur Erdung an Betriebsmitteln und Anlagen	167
Zu 9.4	Gemeinsame Erdungsanlagen für Hoch- und Niederspannungsnetze	174
Zu 9.4.1	Bedingungen für gemeinsame Erdungsanlagen	174
Zu 9.4.2	Versorgung von Niederspannungsanlagen innerhalb einer Hochspannungs-Erdungsanlage	175
Zu 9.4.3	Versorgung von Niederspannungsanlagen außerhalb einer Hochspannungs-Erdungsanlage	175
Zu 9.4.4	Getrennte Erdungsanlagen	177
Zu 9.5	Erdungsmaßnahmen gegen Blitzeinwirkungen	178
Zu 9.6	Messung für und an Erdungsanlagen	179
Zu 9.7	Bauüberwachung und Dokumentation von Erdungsanlagen	180
Zu 9.8	Allgemeine Bemerkungen zu Kontrolle und Überwachung von Erdungsanlagen	180
Zu 10	Inspektion, Prüfung und Übernahme vor Ort	181
Zu Anhang S	A-Abweichungen	187
Zu Anhang T	Besondere Nationale Bedingungen (SNCs) und andere Nationale Bestimmungen (Bestandteile nationaler Normen, Vorschriften und Verfahrensweisen)	191
Stichwortverzeichnis.....		195
Literatur		203