

Inhalt

1	Schutz von Kabeln und Leitungen gegen zu hohe Erwärmung und Brandgefahren	13
1.1	Allgemeine Anforderungen	13
1.2	Grundlagen zum Überlastschutz	14
1.2.1	Leitererwärmung bei Stromdurchfluss	14
1.2.2	Ermittlung der zulässigen Strombelastbarkeit I_z	15
1.2.2.1	Allgemeines.....	15
1.2.2.2	Einfluss von Aufbau und Werkstoffeigenschaften der Kabel und Leitungen.....	15
1.2.2.3	Einfluss der Verlegeart.....	16
1.2.2.4	Einfluss der Umgebungsbedingungen	29
1.2.2.5	Einfluss der Betriebsart	30
1.3	Grundlagen zum Kurzschlusschutz	39
1.4	Auswahl der Schutzeinrichtungen.....	48
1.4.1	Auslösegrenzen von Schmelzsicherungen und Leitungsschutzschaltern	48
1.4.2	Schutz bei Überlast, Strombelastbarkeit I_z und Grenzausschaltstrom I_{AL}	51
1.4.3	Schutz bei Kurzschluss.....	56
1.5	Anordnung der Schutzeinrichtungen.....	61
1.5.1	Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Überlast.....	61
1.5.2	Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Kurzschluss	62
1.5.3	Koordinieren des Schutzes bei Überlast und Kurzschluss (DIN VDE 0100, Teil 430, Abschnitt 7).....	63
1.5.3.1	Schutz durch eine gemeinsame Schutzeinrichtung	63
1.5.3.2	Schutz durch getrennte Schutzeinrichtungen	63
1.5.3.3	Gemeinsame Versetzung der Schutzeinrichtungen für Überlast und Kurzschlusschutz	67
1.5.3.4	Verzicht auf Schutzeinrichtungen für Überlast und Kurzschlusschutz	67
1.6	Brandgefahren durch Kabel und Leitungen	67
1.6.1	Allgemeines.....	67
1.6.2	Übertemperaturen als Zündquelle	71
1.6.3	Lichtbögen als Zündquelle	75
1.6.4	Brandverhalten von Kabeln und Leitungen.....	80
1.7	Begriffsbestimmungen und Definitionen zu Kapitel 1	82
1.7.1	Allgemeine Begriffe	82
1.7.2	Begriffe für Schmelzsicherungen	85
1.7.3	Begriffe für Leitungsschutzschalter	87
1.8	Literatur zu Kapitel 1	88

2	Schutz gegen Überspannungen	91
2.1	Überspannungen bei atmosphärischen Entladungen und bei Schaltvorgängen – Transiente Überspannungen	91
2.1.1	Physikalisch technische Grundlagen	91
2.1.1.1	Ursachen und Formen von Stoßspannungen und Stoßströmen	91
2.1.1.2	Ausbreitung von Stoßströmen und Stoßspannungen in Leitungsnetzen und dadurch verursachte Induktionsspannungen	95
2.1.2	Häufigkeit und Höhe atmosphärisch bedingter Stoßspannungen und Stoßströme in Niederspannungs-Verteilungsnetzen und Verbraucheranlagen	102
2.1.2.1	Niederspannungs-Verteilungsnetze	102
2.1.2.2	Niederspannungs-Verbraucheranlagen	111
2.1.3	Häufigkeit und Höhe von Schaltüberspannungen	113
2.1.4	Stoßströme und Netzfolgeströme	117
2.1.5	Einfluss der Überspannungs- und Stoßstrombeanspruchung auf die Maßnahmen des Fehlerschutzes	124
2.2	Überspannungen bei Kurz-, Erd- und Körperschlüssen im Verteilungsnetz oder in Verbraucheranlagen – Temporäre Überspannungen	128
2.2.1	Allgemeines	128
2.2.2	Temporäre Überspannungen durch Störungen im Niederspannungs-Verteilungsnetz und in Verbraucheranlagen	129
2.2.3	Temporäre Überspannungen durch Störungen im Mittelspannungs-Verteilungsnetz	137
2.3	Die Isolationskoordination	141
2.3.1	Isolationsgruppen und Überspannungskategorien	141
2.3.2	Probleme für die Anwendung bei der Errichtung von Niederspannungsanlagen	142
2.3.3	Probleme für die Anwendung bei den Betriebsmitteln	143
2.3.4	Kritik am „Schutzonenkonzept“	144
2.3.5	Ergebnisse von Stoßspannungsprüfungen an Betriebsmitteln und Folgerungen für die Isolationskoordination	148
2.4	Überspannungs-Schutzeinrichtungen	150
2.4.1	Klassifizierung von Überspannungs-Schutzeinrichtungen	150
2.4.2	Überspannungs-Schutzeinrichtungen in Niederspannungs-Verteilungsnetzen	151
2.4.2.1	Ausbreitung der Wanderwellen und Schutzbereich von Ableitern	151
2.4.2.2	Auswahl von Ableitern in Verteilungsnetzen	153
2.4.2.3	Einbau von Ableitern in Verteilungsnetzen	154
2.4.3	Überspannungs-Schutzeinrichtungen in elektrischen Anlagen von Gebäuden (Niederspannungs-Verbraucheranlagen)	159
2.4.3.1	Schutzwirkung	159
2.4.3.2	Auswahl der Ableiter für elektrische Anlagen in Gebäuden	160

2.4.3.3	Einbau der Ableiter in elektrischen Anlagen in Gebäuden	162
2.4.3.4	Der Überspannungsschutz in genullten Anlagen (TN-System)	167
2.4.3.5	Der Überspannungsschutz in direkt geerdeten Anlagen (TT-System) .	172
2.4.3.6	Das Koordinierungsproblem	177
2.5	Begriffsbestimmungen und Definitionen	179
2.6	Literatur	182
2.6.1	Fachbücher und Fachberichte.....	182
2.6.2	Fachaufsätze, die bei der Ausarbeitung des Kapitels 2 des vorliegenden Bandes 83 der VDE-Schriftenreihe benutzt wurden	183
2.6.3	Zusätzliche Fachaufsätze.....	184