

Vorwort	9
1 Einführung	11
1.1 Vorstellung des Beiblatts 5 der DIN VDE 0100	11
1.2 Anwendung	13
1.2.1 Anwendungsbereich 1 – genaue Methode	13
1.2.2 Anwendungsbereich 2 – einfache Methode	13
1.2.3 Anwendungsbereich 3 – Einfachstmethode	14
2 Kurzschlussberechnung	17
2.1 Begriffe und Definitionen	18
2.2 Verfahren der Ersatzspannungsquelle	22
2.3 Kurzschlussimpedanzen der Betriebsmittel	25
2.3.1 Netzeinspeisung	25
2.3.2 Synchrongeneratoren	26
2.3.3 Transformatoren	29
2.3.4 Leitungen und Kabel	32
2.3.5 Impedanzwerte von Kabeln und Leitungen	33
2.3.6 Asynchronmotoren	38
3 Umwandlung der Netzformen	39
3.1 Reihen- und Parallelschaltung	39
3.2 Stern-Dreieck-Umwandlung	40
3.3 Berechnung der Kurzschlussströme	41
3.3.1 Dreipoliger Kurzschluss	41
3.3.1.1 Beispiel für den dreipoligen Kurzschluss	42
3.3.2 Zweipoliger Kurzschluss	44
3.3.2.1 Beispiel für den zweipoligen Kurzschluss	44
3.3.3 Einpoliger Kurzschluss	44
3.3.3.1 Beispiel für den einpoligen Kurzschluss	46
3.3.3.2 Berechnung des Kurzschlussstroms mit der Methode der symmetrischen Komponenten nach DIN VDE 60909-0 (VDE 0102)	49
3.3.4 Stoßkurzschlussstrom	51
3.3.4.1 Beispiel für den Stoßkurzschlussstrom	51

4	Berechnung der Kurzschlussströme	53
4.1	Anwendungsbereich 1	54
4.1.1	Berechnung der Mitimpedanz	54
4.1.2	Berechnung der Nullimpedanz	56
4.1.3	Berechnung des dreipoligen Kurzschlussstroms I''_{k3}	57
4.1.4	Berechnung des Stoßkurzschlussstroms	57
4.1.5	Berechnung des zweipoligen Kurzschlusses I''_{k2}	57
4.1.6	Berechnung des minimalen Kurzschlussstroms $I''_{k1\min}$	57
4.2	Anwendungsbereich 2	58
4.2.1	Berechnung der Impedanzen	58
4.2.2	Berechnung des dreipoligen Kurzschlussstroms I''_{k3}	59
4.2.3	Berechnung des einpoligen Kurzschlussstroms I''_{k1}	59
4.3	Anwendungsbereich 3	60
4.3.1	Beispiel 1: Berechnung mit der Vorimpedanz	60
4.3.2	Beispiel 2: Bemessung eines Abgangs	61
5	Bestimmung der Schleifenimpedanz	65
5.1	Beispiel für ein TN-System	67
5.2	Beispiel für ein TT-System	68
6	Bemessung der Schutzeinrichtung	71
7	Bestimmung der Leiterquerschnitte	75
7.1	Beispiel: Zuleitung einer Verteilung	75
7.2	Beispiel: Motorzuleitung	76
8	Überprüfung auf Schutz bei Überlast	77
9	Überprüfung auf Schutz bei Kurzschluss	81
9.1	Allgemeines	81
9.2	Zulässige Kurzschlussdauer	82
9.3	Schutz bei Kurzschluss im Zeitbereich $t_k < 0,1$ s	82
9.4	Grafische Darstellung des Schutzes bei Kurzschluss	83
9.5	Maximale Kurzschlussstromstrombelastung am Anfang des Stromkreises	83
9.6	Mindestens erforderlicher Fehlerstrom I_{kerf} bei einem Fehler am Ende des Stromkreises	86

10	Beispiele zu Überlast und Kurzschluss	87
10.1	Endstromkreis	88
10.2	Unterverteilung (UV)	89
10.3	Hauptverteilung (HV)	91
10.4	Transformator	92
11	Überprüfung der max. Leitungslänge	93
11.1	Berechnung der max. zulässigen Kabel- und Leitungslänge	95
11.2	Berechnung der max. Leitungslänge in vereinfachter Art für die Praxis	101
11.3	Berechnung der max. Leitungslänge nach DIN VDE 0100-520 Beiblatt 2:2023-10	102
11.4	Bestimmung der Leiterendtemperatur ϑ_e am Ende der Fehlerzeit t_F	103
12	Spannungsänderung in elektrischen Netzen	109
12.1	Koordination des Spannungsfalls	109
12.2	Genaue Berechnung des Spannungsfalls	110
12.3	Spannungsfall in Drehstromnetzen	112
12.4	Berechnung des Spannungsfalls in Wohnungen	113
12.5	Berechnung des Spannungsfalls in Gleichstromkreisen	114
12.6	Normierte Werte für den Spannungsfall	114
12.7	Angabe des Spannungsfalls in Normen	116
12.8	Beispiele	116
12.9	Leitungsimpedanz	135
12.10	Spannungsfallberechnung nach DIN VDE 0100-520 Beiblatt 2	135
12.11	Zusammenfassung	137
13	Überprüfung der Selektivität	139
13.1	Einführung	139
13.2	Begriffe	140
13.3	Nachweis der Selektivität durch Kennlinien	141
13.4	Grenzstrom bei Selektivität	144
13.5	Diskussion der Selektivität mit unterschiedlichen Überstromschutzeinrichtungen	145
13.6	Selektivität zwischen MCB, SH und Sicherungen	146
13.7	Beispiel zur Selektivität	149
13.8	Zusammenfassung	153

14	Betriebsmitteldaten und Tabellen	155
14.1	Grenzlängen für Fehlerschutz und Schutz bei Kurzschluss von Schmelzsicherungen der Betriebsklasse gG	155
14.2	Grenzlängen für Fehlerschutz und Schutz bei Kurzschluss von Leitungsschutzschaltern der Charakteristik B	157
14.3	Grenzlängen für Fehlerschutz und Schutz bei Kurzschluss von Leitungsschutzschaltern der Charakteristik C	158
14.4	Maximal zulässige Kabel- und Leitungslängen bei einem Spannungsfall von 3 %	158
15	Normen	161
Literatur		165
Formelzeichen		167
Abkürzungen		171
Indizes		173
Formelzeichen in der Elektrotechnik (IEC 60027)		175
Stichwortverzeichnis		177