

| | |
|--|----|
| 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 Kurzschlussstroms I''_{k2} | 57 |
| 4.1.6 | Berechnung des minimalen Kurzschlussstroms I''_{k1min} | 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 $t_k < 0,1 \text{ s}$ | 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 |