

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Leiter und Leitungen | 11 |
| 1.1 | Allgemeine Grundsätze | 11 |
| 1.2 | Wichtige Leitungen der Elektroinstallation..... | 13 |
| 2 | Übliche Schaltungen der Elektroinstallation..... | 19 |
| 2.1 | Schalter der Elektroinstallation | 19 |
| 2.2 | Arten von Schaltplänen | 23 |
| 2.3 | Ausschaltungen | 25 |
| 2.4 | Serien schaltung | 28 |
| 2.5 | Wechselschaltungen..... | 29 |
| 2.6 | Kreuzschaltung | 31 |
| 2.7 | Schaltungsausführung mit Mehraderleitungen | 34 |
| 2.8 | Schaltungen mit Tastern | 37 |
| 2.8.1 | Schützschaltungen | 37 |
| 2.8.2 | Stromstoßschaltungen | 42 |
| 2.8.3 | Klingelanlage und Türöffneranlage | 44 |
| 2.8.4 | Zeitschalter..... | 48 |
| 2.9 | Schaltungen mit Gasentladungslampen | 51 |
| 2.9.1 | Prinzip der Gasentladungslampen..... | 51 |
| 2.9.2 | Einfache Schaltung der Leuchtstofflampen | 51 |
| 2.9.3 | Elektronisches Vorschaltgerät EVG | 53 |
| 2.9.4 | Schaltungen mit Metalldampflampen | 53 |
| 2.10 | Schaltungen mit LED-Leuchtmitteln | 56 |
| 2.10.1 | Prinzip der LED | 56 |
| 2.10.2 | Prinzipschaltungen und Daten der LED-Leuchtmittel | 57 |
| 2.10.3 | LED-Leuchtmittel..... | 58 |
| 2.10.4 | Schaltungen der LEDs in den Modulen | 60 |
| 3 | Schaltungen mit Dimmern..... | 63 |
| 3.1 | Prinzip des Dimmens | 63 |
| 3.2 | Dimmen von Lampen..... | 64 |
| 3.3 | Dimmen von Niedervolt-Halogenglühlampen | 67 |
| 3.4 | Auswahl der Dimmer | 69 |
| 3.5 | Dimmen von LED-Lampen | 70 |
| 3.6 | Strom- und Spannungsrichtung | 72 |
| 4 | Energieversorgung der Elektroinstallation | 75 |
| 4.1 | Energieversorgung | 75 |
| 4.1.1 | Dreiphasenwechselspannung, Drehstrom | 75 |
| 4.1.2 | Sternschaltung und Dreieckschaltung | 79 |
| 4.1.3 | Leistungen im Drehstromnetz | 80 |
| 4.2 | Hausanschluss..... | 83 |
| 4.3 | Hauptleitung und Zählerplatz | 87 |
| 4.4 | Stromkreisverteiler | 90 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 5 | Schutz gegen thermische Stromwirkungen | 93 |
| 5.1 | Stromwirkungen | 93 |
| 5.2 | Ausbreitung der Wärme | 93 |
| 5.3 | Thermischer Schutz in elektrischen Anlagen..... | 94 |
| 5.4 | Brandschutzschalter | 95 |
| 5.5 | Rauchwarnmelder | 97 |
| 6 | Schutz gegen elektrischen Schlag..... | 101 |
| 6.1 | Gefährdung durch Strom | 101 |
| 6.2 | Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren) | 103 |
| 6.3 | Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren)..... | 105 |
| 6.3.1 | Fehlerschutz durch Kleinspannung..... | 107 |
| 6.3.2 | Doppelte oder verstärkte Isolierung (Schutzklasse II)..... | 109 |
| 6.3.3 | Schutztrennung mit einzelnen Verbrauchsmittel | 110 |
| 6.3.4 | Fehlerschutz durch automatisches Abschalten der Stromversorgung..... | 112 |
| 6.3.5 | Weitere Anwendungen des Summenstromwandlers | 119 |
| 6.3.5.1 | Aufbau der Stromzangen | 119 |
| 6.3.5.2 | Anwendung der Stromzangen | 122 |
| 6.3.6 | Fehlerschutz durch Meldung im IT-System..... | 123 |
| 6.4 | Zusätzlicher Schutz | 124 |
| 6.5 | Schutz in fachlich überwachten Anlagen..... | 126 |
| 6.6 | Ausnahmen bei den Schutzmaßnahmen | 128 |
| 6.7 | Sicherheit beim Arbeiten in elektrischen Anlagen..... | 130 |
| 6.7.1 | Grundsätzliche Bestimmungen | 130 |
| 6.7.2 | Zeichen zur Unfallverhütung | 130 |
| 6.7.3 | Sicherheitsregeln 1 bis 5 | 132 |
| 6.7.4 | Wiedereinschalten der Anlage | 135 |
| 7 | Bemessung von Leitungen der Energietechnik..... | 137 |
| 7.1 | Mindest-Leiterquerschnitte | 137 |
| 7.2 | Schutz von Leitungen gegen zu hohe Erwärmung | 138 |
| 7.3 | Spannungsfall an Leitungen | 148 |
| 8 | Verlegen der Leitungen | 157 |
| 8.1 | Festlegung vor Arbeitsbeginn | 157 |
| 8.2 | Arbeitsmittel..... | 159 |
| 8.3 | Setzen der Dosen oder Geräte | 163 |
| 8.4 | Verlegen unter Putz | 167 |
| 8.5 | Verlegen im Putz..... | 170 |
| 8.6 | Verlegen auf Putz | 173 |
| 8.7 | Verlegen über Putz..... | 175 |
| 8.8 | Einführen der Leitungen in Betriebsmittel | 176 |
| 9 | Spezielle Anforderungen | 179 |
| 9.1 | Hohlwandinstallation | 179 |
| 9.2 | Installationskanäle..... | 180 |
| 9.3 | Nachinstallation | 182 |
| 9.4 | Sonderverlegungen | 184 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 9.5 | Räume mit Badewanne oder Dusche | 188 |
| 9.6 | Räume und Kabinen mit Saunaheizungen | 193 |
| 10 | Anschließen der Geräte | 195 |
| 10.1 | Zurichten der Leitungen..... | 195 |
| 10.2 | Verklemmen der Leiter | 197 |
| 10.3 | Anschließen von Steckdosen und Steckern | 201 |
| 10.3.1 | Steckverbindungen für Einphasenwechselstrom..... | 201 |
| 10.3.2 | Steckverbindungen für Drehstrom | 204 |
| 11 | Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) | 209 |
| 11.1 | Aufgabe der EMV..... | 209 |
| 11.2 | Arten der Felder | 209 |
| 11.3 | Entstehen von elektromagnetischen Störungen | 211 |
| 11.4 | Maßnahmen gegen EMIs | 212 |
| 11.5 | Überspannungsschutz von Niederspannungsanlagen | 217 |
| 11.6 | Feldarme Elektroinstallation | 218 |
| 12 | Licht und Beleuchtung..... | 221 |
| 12.1 | Licht..... | 221 |
| 12.2 | Lichttechnische Begriffe | 223 |
| 12.3 | Elektrische Lichtquellen | 223 |
| 12.4 | Anforderungen an die Beleuchtung..... | 224 |
| 12.5 | Beleuchtungsplanung für einen Innenraum..... | 225 |
| 13 | Installation mit IR-Wächter..... | 229 |
| 13.1 | Infrarotmelder | 229 |
| 13.2 | Installationsgerät Automatikwächter | 233 |
| 13.3 | Schaltungen mit dem Automatikwächter..... | 235 |
| 13.4 | Präsenzmelder | 238 |
| 13.5 | Montagehinweise..... | 239 |
| 14 | Elektroinstallation mit Funktechnik | 241 |
| 14.1 | Prinzip..... | 241 |
| 14.2 | Wirkungsweise der Funkübertragung..... | 243 |
| 14.3 | Komponenten für die Elektroinstallation mit Funktechnik | 245 |
| 14.4 | Programmieren der Geräte bei der Funk- elektroinstallation | 251 |
| 14.5 | Funkelektroinstallation für die Gebäudeautomation..... | 253 |
| 15 | Rollladen- und Jalousieantriebe | 255 |
| 15.1 | Motor für Rolladen- und Jalousieantrieb | 255 |
| 15.2 | Grundschaltung mit einem Rohrmotor | 256 |
| 15.3 | Einfache Schaltungen mit Schaltuhr | 258 |
| 15.4 | Steuerung von mehreren Antrieben durch einen Schalter | 260 |
| 15.5 | Weitere Steuerungen von Rohrmotoren | 263 |
| 16 | Gebäudesystemtechnik | 265 |
| 16.1 | Prinzip der Gebäudesystemtechnik | 265 |
| 16.2 | Arten der Gebäudesystemtechnik | 267 |

| | | |
|---------------------|--|------------|
| 17 | Prüfung der Elektroinstallation..... | 273 |
| 17.1 | Allgemeines | 273 |
| 17.2 | Sichtprüfung wegen Schutzmaßnahmen..... | 274 |
| 17.3 | Erprobung der Schutzeinrichtung | 274 |
| 17.4 | Prüfung der Schutzmaßnahmen mit Prüfgeräten | 275 |
| 17.4.1 | Arten der Messungen..... | 275 |
| 17.4.2 | Messung des Isolationswiderstandes | 278 |
| 17.4.3 | Messung der Fehlerschleifenimpedanz..... | 285 |
| 17.4.4 | Messung des Erdungswiderstandes | 287 |
| 17.4.5 | Messungen bei RCDs | 288 |
| 17.4.6 | Mehrach-Prüfgeräte..... | 290 |
| 18 | Fehlersuche in Anlagen..... | 295 |
| 18.1 | Fehler der Elektroinstallation..... | 295 |
| 18.1.1 | Allgemeines | 295 |
| 18.1.2 | Prüfgeräte für die Fehlersuche | 296 |
| 18.1.3 | Fehlersuche mit Durchgangsprüfer oder Widerstandsmesser | 299 |
| 18.1.4 | Fehlersuche mit Spannungsprüfer oder Spannungsmesser | 305 |
| 18.1.5 | Fehlersuche bei Schaltungsfehlern..... | 306 |
| 18.2 | Fehler in elektrischen Geräten | 311 |
| 18.2.1 | Prüftafel..... | 311 |
| 18.2.2 | Systematische Fehlersuche | 313 |
| 18.2.3 | Prüfungen von instand gesetzten Geräten | 317 |
| 19 | Telefon-Anschaltetechnik..... | 323 |
| 19.1 | Anschluss des Teilnehmers..... | 323 |
| 19.2 | Analoges Telefon..... | 324 |
| 19.3 | ISDN-Telefon | 328 |
| 19.4 | Übergang Analognetz zu ISDN und ISDN zu Analognetz.. | 329 |
| 19.5 | DSL-Anschluss | 331 |
| 19.6 | Anschluss über VoIP..... | 334 |
| Anhang | 337 | |
| | Lösungen der Kontrollfragen | 337 |
| | Schaltzeichen | 355 |
| | Allgemeine Schaltzeichen | 355 |
| | Schaltzeichen für Installationsschaltpläne und Installationspläne | 356 |
| | Schaltzeichen für Elektronik und Steuerungen. | 357 |
| | Strombelastbarkeit von Leitungen und Kabeln | 358 |
| | Wichtige Teile von DIN VDE 0100 | 360 |
| | Wichtige VDE-Bestimmungen | 362 |
| | Nützliche Internetadressen | 364 |
| | Unterstützende Firmen und Dienststellen..... | 367 |
| | Bildquellenverzeichnis | 368 |
| | Stichwortverzeichnis | 369 |