

# Inhoud

---

|          |                                           |           |
|----------|-------------------------------------------|-----------|
|          | Voorwoord                                 | 9         |
| <b>1</b> | <b>Weerstanden</b>                        | <b>13</b> |
| 1.1      | Principes                                 | 13        |
| 1.1.1    | Elementaire relaties                      | 13        |
| 1.1.2    | Schemasymbolen                            | 14        |
| 1.1.3    | Vervangingsschema's                       | 14        |
| 1.1.4    | Karakteristieken                          | 15        |
| 1.2      | Vaste weerstanden                         | 21        |
| 1.2.1    | Principes                                 | 21        |
| 1.2.2    | Technologieën en uitvoeringen             | 23        |
| 1.2.3    | Toepassingen van vaste weerstanden        | 27        |
| 1.2.4    | Over de keuze van vaste weerstanden       | 33        |
| 1.3      | Instelbare weerstanden                    | 38        |
| 1.3.1    | Principes                                 | 38        |
| 1.3.2    | Karakteristieken                          | 40        |
| 1.3.3    | Potentiometers                            | 47        |
| 1.3.4    | Trimmers (instelpotentiometers)           | 50        |
| 1.3.5    | Potentiometers en trimmers in de praktijk | 51        |
| 1.3.6    | Alternatieven                             | 57        |
| 1.4      | NTC-weerstanden                           | 63        |
| 1.4.1    | Principes                                 | 63        |
| 1.4.2    | Karakteristieken                          | 64        |
| 1.4.3    | De onbelaste NTC-weerstand                | 65        |
| 1.4.4    | De stroomvoerende NTC-weerstand           | 71        |
| 1.4.5    | NTC-weerstanden in de praktijk            | 72        |
| 1.5      | PTC-weerstanden                           | 81        |
| 1.5.1    | Principes                                 | 81        |
| 1.5.2    | Karakteristieken                          | 83        |
| 1.5.3    | De onbelaste PTC-weerstand                | 86        |
| 1.5.4    | De stroomvoerende PTC-weerstand           | 88        |
| 1.5.5    | PTC-weerstanden in de praktijk            | 90        |

|          |                                         |            |
|----------|-----------------------------------------|------------|
| 1.6      | Varistoren                              | 95         |
| 1.6.1    | Principes                               | 95         |
| 1.6.2    | Karakteristieken                        | 101        |
| 1.6.3    | Varistoren in de praktijk               | 106        |
| <b>2</b> | <b>Condensatoren</b>                    | <b>111</b> |
| 2.1      | Principes                               | 111        |
| 2.1.1    | Elementaire relaties                    | 112        |
| 2.1.2    | Schemasymbolen                          | 116        |
| 2.1.3    | Vervangingsschema's                     | 116        |
| 2.1.4    | Karakteristieken                        | 116        |
| 2.2      | Ongepoolde condensatoren                | 122        |
| 2.2.1    | Uitvoeringen                            | 122        |
| 2.2.2    | Folie- en metaalpapiercondensatoren     | 124        |
| 2.2.3    | Keramische condensatoren                | 126        |
| 2.2.4    | Doorvoercondensatoren                   | 129        |
| 2.2.5    | Ontstoorcondensatoren voor het lichtnet | 130        |
| 2.2.6    | Andere diëlectrica                      | 130        |
| 2.3      | Instelbare condensatoren                | 131        |
| 2.4      | Elektrolytische condensatoren (elco's)  | 132        |
| 2.5      | Reservoircondensatoren                  | 140        |
| 2.6      | Condensatoren uitkiezen                 | 148        |
| <b>3</b> | <b>Zelfinducties</b>                    | <b>157</b> |
| 3.1      | Principes                               | 157        |
| 3.1.1    | Elementaire relaties                    | 158        |
| 3.1.2    | Het magnetische circuit                 | 166        |
| 3.1.3    | Wederzijdse inductie                    | 170        |
| 3.1.4    | Magnetiseringsprocessen                 | 172        |
| 3.1.5    | Materiaaleigenschappen                  | 174        |
| 3.1.6    | Uitvoeringen                            | 180        |
| 3.1.7    | Schemasymbolen van zelfinducties        | 187        |
| 3.2      | Spoelen                                 | 187        |
| 3.2.1    | Vervangingsschema's                     | 187        |
| 3.2.2    | Parameters                              | 188        |
| 3.2.3    | Het selecteren van spoelen              | 193        |
| 3.2.4    | Reservoir- en afvlakspoelen             | 194        |
| 3.2.5    | Ontstoerspoelen                         | 196        |
| 3.2.6    | Stroomgecompenseerde smoerspoelen       | 199        |
| 3.2.7    | Kring- en filterspoelen                 | 203        |
| 3.2.8    | Variabele zelfinducties                 | 205        |

|          |                                               |            |
|----------|-----------------------------------------------|------------|
| 3.3      | Ferrietkralen                                 | 205        |
| 3.4      | Transformatoren                               | 208        |
| 3.4.1    | Principes                                     | 208        |
| 3.4.2    | Nettransformatoren                            | 222        |
| 3.4.3    | Trafo's voor schakelende voedingen etc.       | 228        |
| 3.4.4    | Signaal- en impulstransformatoren             | 229        |
| 3.4.5    | Audiotransformatoren (LF-trafo's)             | 232        |
| 3.4.6    | Isolatie, aanpassing in digitale schakelingen | 234        |
| 3.4.7    | Communicatie- en netwerk-interfaces           | 235        |
| 3.4.8    | Meetomzetters                                 | 236        |
| 3.5      | Zelfinducties selecteren en gebruiken         | 243        |
| 3.5.1    | Principes                                     | 243        |
| 3.5.2    | Montage van inductieve componenten            | 245        |
| 3.5.3    | Temperatuurproblemen                          | 248        |
| 3.5.4    | Wikkelingen                                   | 249        |
| 3.5.5    | Inleiding tot het rekenen aan spoelen         | 253        |
| <b>4</b> | <b>Contactmateriaal</b>                       | <b>261</b> |
| 4.1      | Principes                                     | 261        |
| 4.1.1    | Schemasymbolen                                | 262        |
| 4.1.2    | Basisbegrippen                                | 263        |
| 4.1.3    | Vervangingsschema's                           | 266        |
| 4.1.4    | Elektrische parameters                        | 267        |
| 4.1.5    | Mechanische parameters, betrouwbaarheid       | 269        |
| 4.1.6    | Wat er bij het schakelen gebeurt              | 270        |
| 4.1.7    | Contactmaterialen                             | 275        |
| 4.2      | Schakelaars en druktoetsen                    | 278        |
| 4.2.1    | Bedieningselementen                           | 278        |
| 4.2.2    | Instelelementen                               | 284        |
| 4.2.3    | Incrementele encoders en hoek-encoders        | 285        |
| 4.2.4    | Microswitches                                 | 288        |
| 4.2.5    | Toetsenblokjes                                | 290        |
| 4.2.6    | Reedcontacten                                 | 294        |
| 4.3      | Relais                                        | 299        |
| 4.3.1    | Schemasymbolen                                | 299        |
| 4.3.2    | Opbouw en werking                             | 300        |
| 4.3.3    | Parameters                                    | 304        |
| 4.3.4    | Aantrek- en afvalvertraging                   | 308        |
| 4.4      | Selectie en toepassing                        | 312        |
| 4.4.1    | Keuze van contactcomponenten                  | 312        |
| 4.4.2    | Bedieningselementen                           | 314        |
| 4.4.3    | Relais                                        | 314        |
| 4.4.4    | Steekverbindingen                             | 318        |
| 4.4.5    | Contacten in digitale schakelingen            | 321        |

|          |                                   |            |
|----------|-----------------------------------|------------|
| 4.4.6    | Dendervrij maken van contacten    | 324        |
| 4.4.7    | Contact en belasting; beveiliging | 327        |
| 4.4.8    | Radio-ontstoring                  | 333        |
| <b>5</b> | <b>Aanhangsel</b>                 | <b>335</b> |
| 5.1      | E-reeksen                         | 335        |
| 5.1.1    | Zo zijn de E-reeksen opgebouwd    | 335        |
| 5.2      | Kleurcodes                        | 337        |
| 5.3      | Decimale voorvoegsels             | 339        |
| 5.4      | Literatuur                        | 340        |
|          | Index                             | 347        |
|          | Index Engels                      | 357        |