

# Obsah

|        |   |           |
|--------|---|-----------|
| 1.     | ÚVOD . . . . .  | 9         |
| 1.1.   | Přenos elektrické energie . . . . .   | 9         |
| 1.1.1. | Vývoj elektrizačních soustav . . . . .  | 9         |
| 1.1.2. | Přenos elektrické energie trojfázovým proudem . . . . .                         | 10        |
| 1.1.3. | Přenos elektrické energie stejnosměrným proudem velmi vysokého napětí . . . . . | 11        |
| 1.2.   | Rozdělení a vlastnosti elektrizačních soustav . . . . .                         | 12        |
| 1.2.1. | Rozvodné soustavy . . . . .   | 12        |
| 1.3.   | Normalizovaná napětí . . . . .  | 13        |
| 1.4.   | Vodiče pro rozvod elektrické energie . . . . .                                  | 15        |
| 1.4.1. | Holé (neizolované) vodiče . . . . .   | 17        |
| 1.4.2. | Izolované vodiče . . . . .  | 21        |
| 1.5.   | Silnoproudé kabely . . . . .  | 26        |
| 2.     | <b>ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ V OBYTNÝCH A PRŮMYSLOVÝCH<br/>OBJEKTECH . . . . .</b>    | <b>31</b> |
| 2.1.   | Instalační materiál . . . . .   | 31        |
| 2.1.1. | Vodiče pro elektrické rozvody . . . . .   | 31        |
| 2.1.2. | Úložné materiály pro vodiče . . . . .   | 31        |
| 2.1.3. | Spojovací materiál . . . . .  | 32        |
| 2.1.4. | Instalační přístroje nn . . . . .   | 32        |
| 2.1.5. | Sdělovací přístroje . . . . .   | 32        |
| 2.1.6. | Kabelové soubory . . . . .  | 34        |
| 2.2.   | Domovní rozvody . . . . .   | 34        |
| 2.2.1. | Elektrické přípojky . . . . .   | 35        |
| 2.2.2. | Druhy a montáž přípojek . . . . .   | 35        |
| 2.2.3. | Domovní vedení . . . . .  | 39        |
| 2.2.4. | Rozváděče pro domovní rozvody . . . . .   | 44        |
| 2.2.5. | Rozvod za elektroměrem . . . . .  | 49        |
| 2.2.6. | Technologie domovních rozvodů . . . . .   | 54        |
| 2.2.7. | Elektrická zařízení ve zvláštních podmínkách . . . . .                          | 59        |
| 2.2.8. | Nové směry v elektrických rozvodech obytných objektů . . . . .                  | 61        |
| 2.2.9. | Výkresová dokumentace rozvodů v obytných budovách . . . . .                     | 65        |
| 2.3.   | Průmyslové rozvody . . . . .  | 69        |
| 2.3.1. | Schémata průmyslových rozvodů . . . . .   | 69        |
| 2.3.2. | Technologie průmyslových rozvodů . . . . .                                      | 71        |
| 2.3.3. | Montáž kabelů . . . . .   | 74        |
| 2.3.4. | Připojování elektromotorů a elektrických zařízení . . . . .                     | 76        |
| 2.3.5. | Výkresové dokumentace průmyslových rozvodů . . . . .                            | 82        |

|        |  |            |
|--------|--|------------|
| 2.4.   | Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím a základní předpisy, které s ní souvisejí . . . . . | 83         |
| 2.4.1. | Význam ochrany a základní pojmy . . . . .  | 83         |
| 2.4.2. | Druhy ochrany před nebezpečným dotykem v různých napěťových soustavách . . . . .               | 91         |
| 2.4.3. | Volba druhu ochrany před nebezpečným dotykem a popis působení . . . . .                        | 93         |
|        | a) Ochrana před dotykem živých částí . . . . .   |            |
|        | b) Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím neživých částí do 1000 V . . . . .               |            |
|        | c) Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím neživých částí nad 1000 V . . . . .              |            |
| 2.4.4. | Pracovní a provozní předpisy . . . . .   | 115        |
| 2.4.5. | První pomoc při úrazu elektrickým proudem . . . . .  | 119        |
| 2.4.6. | Revize elektrických zařízení . . . . .   | 120        |
| 2.5.   | Hromosvody . . . . .   | 123        |
| 2.5.1. | Význam a rozdělení hromosvodových soustav . . . . .  | 123        |
| 2.5.2. | Materiál pro zhotovení hromosvodů . . . . .  | 125        |
| 2.5.3. | Technologie provedení hromosvodů . . . . .   | 132        |
|        | a) Soustavy hromosvodů chráněných objektů . . . . .  |            |
|        | b) Provedení hromosvodů . . . . .  |            |
| 2.5.4. | Výkresová dokumentace hromosvodu . . . . .   | 137        |
| 3.     | <b>DIMENZOVÁNÍ VODIČŮ A KABELŮ . . . . .</b>   | <b>139</b> |
| 3.1.   | Použití ČSN 34 1020 při dimenzování vodičů a kabelů . . . . .                                  | 139        |
| 3.1.1. | Základní pojmy . . . . .   | 139        |
| 3.2.   | Jištění vodičů a kabelů . . . . .  | 154        |
| 3.2.1. | Jištění pojistkami před přetížením a zkratem . . . . .   | 156        |
| 3.2.2. | Jištění před zkratem . . . . .   | 159        |
| 3.2.3. | Umístění jisticích článků a jejich počet . . . . .   | 161        |
| ④      | <b>ELEKTRICKÉ SÍŤE . . . . .</b>   | <b>163</b> |
| 4.1.   | Elektrické parametry rozvodných soustav . . . . .  | 163        |
| 4.1.1. | Činný odpor . . . . .  | 163        |
| 4.1.2. | Indukční reaktance . . . . .   | 165        |
| 4.1.3. | Kapacita . . . . .   | 169        |
| 4.1.4. | Svod . . . . .   | 173        |
| 4.1.5. | Koróna . . . . .   | 173        |
| 4.1.6. | Svazkové vodiče . . . . .  | 175        |
| 4.1.7. | Parametry vedení se svazkovými vodiči . . . . .  | 176        |
| 4.1.8. | Komplexní parametry vedení . . . . .   | 178        |
| 4.2.   | Rozvodné vedení nn . . . . .   | 179        |
| 4.2.1. | Rozvodné soustavy a používaná napětí . . . . .   | 179        |
| 4.2.2. | Základní pravidla výpočtu vedení . . . . .   | 185        |
| 4.2.3. | Otevřené vedení napájené z jedné strany . . . . .  | 186        |
| 4.2.4. | Výpočet paprskové (rozvětvené) sítě . . . . .  | 191        |
| 4.2.5. | Vedení napájené ze dvou stran . . . . .  | 194        |

|         |  |            |
|---------|--|------------|
| 4.2.6.  | Všeobecné vlastnosti vedení s fázovým posunem proudu . . . . .     | 198        |
| 4.2.7.  | Zásady při výpočtech střídavých sítí s fázovým posunem . . . . .   | 200        |
| 4.2.8.  | Otevřené vedení napájené ze tří stran . . . . .                    | 204        |
| 4.2.9.  | Výpočty uzavřených sítí . . . . .                                  | 208        |
| 4.2.10. | Střední vodič v sítích nn . . . . .                                | 209        |
| 4.3.    | Vedení vysokého napětí . . . . .                                   | 212        |
| 4.3.1.  | Vedení s činným a indukčním odporem . . . . .                      | 212        |
| 4.3.2.  | Provozní diagram vedení . . . . .                                  | 214        |
| 4.4.    | Vedení velmi vysokého napětí . . . . .                             | 215        |
| 4.4.1.  | Základní rovnice dlouhých vedení . . . . .                         | 216        |
| 4.4.2.  | Přirozený výkon . . . . .  | 217        |
| 4.4.3.  | Výpočet vedení pomocí článku T . . . . .                           | 219        |
| 4.4.4.  | Použití článku $\pi$ pro výpočet dlouhých vedení . . . . .         | 221        |
| 4.4.5.  | Steinmetzův náhradní článek . . . . .                              | 222        |
| 4.4.6.  | Sériové řazení náhradních schémat . . . . .                        | 223        |
| 4.4.7.  | Ferrantiho jev . . . . .   | 224        |
| 4.4.8.  | Regulace frekvence a činného výkonu . . . . .                      | 225        |
| 4.4.9.  | Regulace napětí elektroenergetické soustavy . . . . .              | 226        |
| 4.4.10. | Transformátory s dvojitým vinutím . . . . .                        | 228        |
| 4.5.    | Základy modelové techniky . . . . .                                | 231        |
| 4.5.1.  | Úvod . . . . .   | 231        |
| 4.5.2.  | Stejnoseměrný univerzální model . . . . .                          | 232        |
| 4.5.3.  | Univerzální střídavý model sítě . . . . .                          | 234        |
| 4.5.4.  | Dynamický model sítě . . . . .                                     | 236        |
| 5.      | <b>KOMPENZACE ÚČINÍKU . . . . .</b>                                | <b>237</b> |
| 5.1.    | Vliv účinníku v sítích . . . . .                                   | 237        |
| 5.2.    | Princip a druhy kompenzace . . . . .                               | 238        |
| 5.2.1.  | Druhy kompenzace . . . . .   | 239        |
| 5.3.    | Výpočet kompenzačního výkonu . . . . .                             | 244        |
| 5.4.    | Kompenzátory a kompenzační zařízení, regulace kompenzace . . . . . | 245        |
| 5.4.1.  | Statické kondenzátory . . . . .                                    | 245        |
| 5.4.2.  | Rotační kompenzátory . . . . .                                     | 248        |
| 5.4.3.  | Regulace kompenzace . . . . .                                      | 250        |
| 5.5.    | Technické a ekonomické důsledky kompenzace účinníku . . . . .      | 251        |
| 5.5.1.  | Technické důsledky kompenzace účinníku . . . . .                   | 251        |
| 5.5.2.  | Ekonomické důsledky kompenzace účinníku . . . . .                  | 251        |
| 6.      | <b>PORUCHOVÉ STAVY V ELEKTRICKÝCH SÍTÍCH A ZAŘÍZENÍCH</b>          | <b>253</b> |
| 6.1.    | Přepětí . . . . .  | 253        |
| 6.1.1.  | Vznik a charakter přepětí v elektrických soustavách . . . . .      | 253        |
| 6.1.2.  | Ochrany proti přepětí . . . . .                                    | 256        |
|         | a) Ochrany stanic vn a vvn před přepětím                           |            |
|         | b) Ochrany venkovních vedení vn a vvn před přepětím                |            |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 6.2.   | Zkraty v elektrických sítích a zařízeních . . . . .               | 266 |
| 6.2.1. | Vznik a charakter zkratů . . . . .                                | 266 |
| 6.2.2. | Průběh zkratového proudu . . . . .                                | 268 |
| 6.2.3. | Výpočet zkratových proudů . . . . .                               | 269 |
| 6.2.4. | Tepelné a dynamické účinky zkratových proudů . . . . .            | 293 |
| 6.2.5. | Dimenzování přípojníc a přístrojů na zkratový proud . . . . .     | 294 |
| 6.2.6. | Omezování zkratových proudů . . . . .                             | 304 |
| 6.2.7. | Zemní spojení. Vznik a účinky zemních spojení . . . . .           | 307 |
| 6.2.8. | Kompensace zemních kapacitních proudů. Zhášecí zařízení . . . . . | 310 |
| 7.     | POČÍTAČE V ELEKTROENERGETICE . . . . .                            | 314 |
| 7.1.   | Volba počítačů . . . . .  | 314 |
| 7.1.1. | Jednotný systém elektronických počítačů (JSEP) . . . . .          | 315 |
| 7.1.2. | Systém malých elektronických počítačů (SMEP) . . . . .            | 317 |
| 7.1.3. | Některé další počítače . . . . .                                  | 319 |
|        | LITERATURA . . . . .  | 322 |