

# Obsah

|   |           |
|---|-----------|
| Předmluva .....   | 5         |
| Použité značky .....  | 11        |
| <b>A. ÚVOD .....</b>  | <b>13</b> |
| I. <i>Stručné vysvětlení činnosti dvojkovů. Nástin možnosti použití a problematiky</i> .....  | 13        |
| <b>B. MECHANIKA DVOJKOVŮ .....</b>  | <b>16</b> |
| II. <i>Deformace původně přímého dvojkového pásku se stálým obdelníkovým průřezem při malých otepleních</i> .....                     | 16        |
| 1. Křivost a poloměr křivosti po oteplení .....   | 16        |
| 2. Napětí v pásku .....   | 17        |
| 3. Poloha neutrálních os .....  | 19        |
| 4. Průhyb pásku a pootočení jeho průřezu .....  | 22        |
| 5. Geometrické vztahy dvojkového pásku .....  | 25        |
| III. <i>Deformace původně křivého dvojkového pásku po oteplení</i> .....  | 27        |
| 6. Křivost původně křivého pásku po oteplení .....  | 27        |
| IV. <i>Přímý dvojkový pásek zatížený vnější silou nebo momentem, vlastní vahou a oteplením</i> .....                                  | 28        |
| 7. Úhlová odchylka ohybové čáry průřezu a průhyb volného konce pásku zatíženého osamělou silou na volném konci .....                  | 28        |
| 8. Úhlová odchylka ohybové čáry průřezu a průhyb volného konce pásku zatíženého vlastní vahou .....                                   | 30        |
| 9. Napětí v průřezu dvojkového pásku způsobené momentem ohybu .....   | 30        |
| 10. Poloha neutrální osy průřezu .....  | 32        |
| 11. Náhradní modul pružnosti v tahu nebo tlaku .....  | 33        |
| 12. Průhyb volného konce a napětí dvojkového pásku namáhaného současně oteplením, momentem vnější síly a vlastní vahou .....          | 34        |
| 13. Dvojkový pásek obdelníkového průřezu volně podepřený ve dvou podporách .....  | 36        |
| V. <i>Deformace přímého dvojkového pásku při větších změnách teploty</i> .....  | 37        |
| VI. <i>Deformace dvojkového pásku obdelníkového průřezu se složitým geometrickým tvarem</i> .....                                     | 38        |
| 14. Deformace dvojkového pásku obecného tvaru .....   | 38        |
| 15. Dvojkové spirály .....  | 41        |
| 16. Dvojkové šroubovice .....   | 42        |
| VII. <i>Kompensované dvojkové články</i> .....  | 43        |
| VIII. <i>Posuny volného konce dvojkových pásků různých geometrických tvarů</i> .....  | 45        |
| IX. <i>Základní vzorce, jednotky a materiálové konstanty pro nejpoužívanější tvary dvojkových pásků s obdelníkovým průřezem</i> ..... | 54        |
| 17. Dvojkový přímý pásek s jedním vetknutým koncem .....  | 55        |
| 18. Dvojkový přímý pásek s volně podepřenými konci .....  | 56        |
| 19. Dvojkový pásek zahnutý o $180^\circ$ .....  | 58        |
| 20. Dvojková šroubovice nebo spirála (úhly jsou udány v radiánech) .....  | 58        |
| 21. Dvojková šroubovice nebo spirála (úhly jsou udány ve stupních) .....  | 60        |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| X.     | <i>Dělené dvojkovové pásky — svazky</i> .....                                | 63  |
| 22.    | Dělený a nedělený pásek se stejnou celkovou tloušťkou .....                  | 64  |
| 23.    | Dělený a nedělený pásek se stejnou počáteční silou .....                     | 65  |
| XI.    | <i>Západkový mechanismus s dvojkovovým páskem</i> .....                      | 69  |
| XII.   | <i>Dvojkovové desky</i> .....  | 73  |
| XIII.  | <i>Dvojkovové mžikové vypínače a relé</i> .....                              | 74  |
| 24.    | Všeobecné pojmy a charakteristiky .....                                      | 74  |
| 25.    | Mžikové relé s dvojkovovým páskem s pevně opřenými konci .....               | 78  |
| 26.    | Mžikové relé s dvojkovovým páskem s pružně opřenými konci .....              | 81  |
| 27.    | Dvojkovové mžikové relé s pružinou .....                                     | 82  |
| 28.    | Dvojkovové mžikové relé s překlápěcím mechanismem .....                      | 85  |
| 29.    | Mžikové dvojkovové relé s permanentním magnetem .....                        | 86  |
| 30.    | Dvojkovové mžikové relé se zvládným páskem .....                             | 87  |
| 31.    | Mžiková relé s dvojkovovým kotoučem .....                                    | 92  |
| C.     | CHARAKTERISTIKY IDEÁLNÍCH RELÉ S PŘÍMÝM OHŘEVEM .....                        | 96  |
| 32.    | Důležité pojmy a veličiny .....  | 96  |
| 33.    | Vypínací charakteristiky relé sestavené z vypočtených vypínacích dob .....   | 98  |
| 34.    | Grafické sestrojení vypínací charakteristiky .....                           | 102 |
| 35.    | Změna nastavení relé .....   | 102 |
| D.     | CHARAKTERISTIKY IDEÁLNÍCH TEPELNÝCH RELÉ S NEPŘÍMÝM OHŘEVEM .....            | 108 |
| E.     | JISTĚNÍ MOTORŮ, VEDENÍ A TRANSFORMÁTORŮ TEPELNÝMI RELÉ .....                 | 109 |
| 36.    | Všeobecné pojmy .....  | 109 |
| 37.    | Vypínací charakteristiky skutečných tepelných jisticích relé a spouští ..... | 112 |
| 38.    | Chyby jisticích relé .....   | 122 |
| XIV.   | <i>Jištění motorů</i> .....  | 123 |
| XV.    | <i>Jištění vedení</i> .....  | 134 |
| XVI.   | <i>Jištění transformátorů</i> .....  | 137 |
| F.     | DRUHY A PŘÍKONNÉ DVOJKOVÉ RELÉ .....   | 143 |
| 39.    | Dvojkovová pásková relé s pomalým pohybem kontaktů .....                     | 143 |
| 40.    | Dvojkovová pásková relé mžiková .....  | 147 |
| 41.    | Kotoučová dvojkovová mžiková relé .....                                      | 151 |
| 42.    | Jisticí tepelná relé s dvojkovovým páskem .....                              | 153 |
| G.     | POUŽITÍ DVOJKOVŮ .....   | 179 |
| XVII.  | <i>Dvojkovové termostaty ve spotřebičích pro domácnost</i> .....             | 179 |
| 43.    | Termostaty v elektrotepelných spotřebičích .....                             | 179 |
| 44.    | Termostaty v elektrických chladničkách .....                                 | 185 |
| XVIII. | <i>Dvojkovy ve světelné technice</i> .....                                   | 187 |
| XIX.   | <i>Dvojkovy v měřicí technice</i> .....                                      | 193 |
| 45.    | Kompensace vlivu změny teploty okolí na přesnost měřicích přístrojů .....    | 193 |
| 46.    | Měřicí přístroje založené na využití dvojkovů .....                          | 194 |
| XX.    | <i>Dvojkovy v regulační technice</i> .....                                   | 202 |
| 47.    | Termostaty pro regulaci teploty .....  | 202 |
| 48.    | Regulace topení termostatem .....  | 210 |
| 49.    | Regulace příkonu .....   | 218 |
| 50.    | Regulace teploty v tuhém, kapalném a plyném prostředí .....                  | 219 |
| XXI.   | <i>Dvojkovy v dopravě a v bezpečnostní technice</i> .....                    | 221 |
| 51.    | Dvojkovy v dopravě .....   | 221 |
| 52.    | Dvojkovy v bezpečnostní technice .....                                       | 225 |
| XXII.  | <i>Dvojkovy ve sdělovací technice</i> .....                                  | 226 |



|  |     |
|--|-----|
| H. NORMALISACE A ZKOUŠENÍ .....  | 231 |
| 53. Normalisace dvojkových materiálů .....   | 231 |
| 54. Normalisace výrobků s dvojkovy .....   | 232 |
| 55. Zkoušení dvojkových materiálů .....  | 233 |
| 56. Zkoušení a cejchování tepelných relé .....   | 239 |
| CH. VÝROBA A ZPRACOVÁNÍ DVOJKOVŮ .....   | 243 |
| 57. Materiály složek .....   | 243 |
| 58. Nástin výroby dvojkovů .....   | 248 |
| 59. Zpracování dvojkovů .....  | 249 |
| 60. Speciální dvojkové materiály .....   | 250 |
| J. VYRÁBĚNÉ DVOJKOVY A JEJICH VLASTNOSTI .....   | 251 |
| 61. Československé dvojkovy .....  | 252 |
| 62. Zahraniční dvojkovy .....  | 256 |
| K. OTEPLOVÁNÍ A OCHLAZOVÁNÍ DVOJKOVÝCH ČLÁNKŮ A ZARÍZENÍ<br>JIMI JISTĚNÝCH, MĚŘENÝCH NEBO REGULOVANÝCH ..... | 268 |
| 63. Všeobecné pojmy .....  | 268 |
| 64. Jednoduchý přímý ohřev a ochlazování .....   | 269 |
| 65. Přímý ohřev a ochlazování s uvažováním závislosti charakteristických<br>veličin na teplotě .....         | 271 |
| 66. Oteplování a ochlazování při přerušovaném stálém zatížení .....  | 276 |
| 67. Oteplování při rozběhu motoru a při časově proměnném zatížení .....                                      | 279 |
| 68. Oteplení při nepřímém ohřevu a při nepřímém ochlazování .....  | 288 |
| 69. Nerovnoměrné oteplení dvojkového pásku .....   | 294 |
| 70. Oteplení poměděného dvojkového pásku při zkratu .....  | 297 |
| L. DEFORMACE NEROVNOMĚRNĚ OTEPLENÉHO DVOJKOVÉHO PÁSKU<br>OTEPLENÍM .....                                     | 302 |
| Literatura .....   | 307 |
| Rejstřík .....   | 313 |