

# OBSAH

|                                                                                                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Ú V O D .....</b>                                                                                | <b>6</b>  |
| <b>1 ZÁKLADNÍ POJMY .....</b>                                                                       | <b>7</b>  |
| 1.1 DYNAMICKÉ SYSTÉMY .....                                                                         | 7         |
| 1.2 ATRAKTORY .....                                                                                 | 8         |
| 1.3 DETERMINISTICKÝ CHAOS A BIFURKAČNÍ ANALÝZA .....                                                | 8         |
| 1.4 TYPY BIFURKACÍ .....                                                                            | 9         |
| 1.5 FÁZOVÉ PORTRÉTY A FÁZOVÉ TOKY .....                                                             | 10        |
| 1.6 OBLASTI (BAZÉNY) PŘITAŽLIVOSTI .....                                                            | 10        |
| 1.7 POINCARÉHO ZOBRAZENÍ (POINCARÉHO ŘEZY) .....                                                    | 11        |
| 1.8 BIFURKAČNÍ DIAGRAMY .....                                                                       | 11        |
| 1.9 POUŽITÁ LITERATURA : .....                                                                      | 12        |
| <b>2 ZÁKLADNÍ DEFINICE STABILITY .....</b>                                                          | <b>13</b> |
| 2.1 LJAPUNOVSKÁ STABILITA NELINEÁRNÍCH DYNAMICKÝCH SYSTÉMŮ (TZV. PRVNÍ LJAPUNOVOVA<br>METODA) ..... | 13        |
| 2.2 STRUKTURÁLNÍ STABILITA (PIONCARÉ) [1], [2] .....                                                | 15        |
| 2.3 STABILITA DEFINOVANÁ POMOCÍ TZV. LJAPUNOVY FUNKCE. KRASOVSKÉHO TEORÉM [1] .....                 | 18        |
| 2.4 ROZHRANÍ STABILNÍCH A NESTABILNÍCH OBLASTÍ VE FÁZOVÉM PROSTORU .....                            | 20        |
| 2.5 POINCARÉHO ZOBRAZENÍ [2] .....                                                                  | 24        |
| 2.6 ASYMPTOTICKÁ STABILITA SYSTÉMŮ AUTOMATICKÉ REGULACE .....                                       | 26        |
| 2.7 POUŽITÁ LITERATURA .....                                                                        | 31        |
| <b>3 VĚTVENÍ ROVNOVÁŽNÝCH STAVŮ. DIAGRAM ŘEŠENÍ .....</b>                                           | <b>32</b> |
| 3.1 DIAGRAM ŘEŠENÍ .....                                                                            | 32        |
| 3.2 KLASIFIKACE CHARAKTERISTICKÝCH BODŮ V DIAGRAMU ŘEŠENÍ .....                                     | 32        |
| 3.3 VĚTVENÍ V BIFURKAČNÍCH BODECH .....                                                             | 36        |
| 3.4 ODVĚTVENÍ PERIODICKÝCH ŘEŠENÍ. HOPFOVA BIFURKACE .....                                          | 41        |
| 3.5 POUŽITÁ LITERATURA .....                                                                        | 42        |
| <b>4 STABILITA A BIFURKACE V POHONOVÝCH SOUSTAVÁCH [1] .....</b>                                    | <b>43</b> |
| 4.1 ODVOZENÍ JEDNODUCHÉ ROVNICE POHONOVÉ SOUSTAVY .....                                             | 43        |
| 4.2 STABILITA A BIFURKACE ROVNOVÁŽNÝCH STAVŮ .....                                                  | 48        |
| 4.3 MOŽNOSTI VZNIKU BIFURKACÍ ROVNOVÁŽNÉHO STAVU .....                                              | 52        |
| 4.4 REÁLNÁ BIFURKACE ROVNOVÁŽNÉHO STAVU .....                                                       | 52        |
| 4.5 KOMPLEXNÍ BIFURKACE ROVNOVÁŽNÉHO STAVU (HOPFOVA) .....                                          | 61        |
| 4.6 POUŽITÁ LITERATURA .....                                                                        | 69        |
| <b>5 CHAOS V ELEKTROMECHANICKÝCH SYSTÉMECH .....</b>                                                | <b>70</b> |
| 5.1 ÚVODNÍ POZNÁMKA .....                                                                           | 70        |
| 5.2 PROSTŘEDKY SIMULACE .....                                                                       | 70        |
| 5.3 BIFURKAČNÍ DIAGRAMY A JEJICH KONSTRUKCE .....                                                   | 70        |
| 5.4 PŘÍKLADY BIFURKAČNÍHO CHOVÁNÍ MODELOVÝCH SOUSTAV .....                                          | 72        |
| 5.5 CHAOS MODUL .....                                                                               | 82        |
| 5.6 OVĚŘENÍ VLASTNOSTÍ REÁLNÉ POHONNÉ SOUSTAVY S DC MOTOREM (KŘÍŽ, 2007) .....                      | 84        |
| 5.7 ZHODNOCENÍ DOSAŽENÝCH VÝSLEDKŮ .....                                                            | 87        |
| 5.8 POUŽITÁ LITERATURA .....                                                                        | 91        |
| <b>6 CHAOS V MECHANICKÝCH SOUSTAVÁCH .....</b>                                                      | <b>92</b> |
| 6.1 ÚVODNÍ POZNÁMKA .....                                                                           | 92        |
| 6.2 BIFURKACE A CHAOS V POHONOVÝCH SOUSTAVÁCH S OZUBENÝMI KOLY .....                                | 92        |
| 6.3 PARAZITNÍ KMITÁNÍ A CHAOS V DIFERENCIÁLU OSOBNÍHO AUTOMOBILU .....                              | 96        |
| 6.4 VZNIK CHAOSU V DISIPATIVNÍCH SOUSTAVÁCH A JEHO MODELOVÁNÍ .....                                 | 100       |

|          |                                        |            |
|----------|----------------------------------------|------------|
| 6.5      | ZÁVĚREČNÁ POZNÁMKA K 6. KAPITOLE ..... | 107        |
| 6.6      | POUŽITÁ LITERATURA.....                | 107        |
| <b>7</b> | <b>ZÁVĚR.....</b>                      | <b>108</b> |