Řízení mechatronických systémů

Studijní program: N0714A270003 Mechatronika
Akademický rok: 2023/2024

1. Laplaceova a Z-transformace (definiční vztahy, vlastnosti, určování obrazů a originálů, řešení lineárních diferenciálních a diferenčních rovnic, přechodná a ustálená složka řešení atd.).
2. Matematické modely lineárních spojitých i diskrétních dynamických členů a jejich vlastnosti (diferenciální a diferenční rovnice, L- a Z-přenosy, kmitočtové přenosy, přechodové a impulsní funkce, fyzikální realizovatelnost, statické vlastnosti, převodní vztahy, minimální fáze, algebra blokových schémat atd.).
3. Lineární spojité (analogové) i diskrétní (číslicové) regulátory (typy regulátorů a jejich volba, stavitelné parametry, vlastnosti, absolutní a přírůstkové vyjádření, interakce, modifikace, fyzikální realizovatelnost atd.).
4. Stabilita lineárních spojitých (analogových) i diskrétních (číslicových) regulačních obvodů (základní přenosy, charakteristická rovnice, definice stability, podmínky stability, kritéria stability, bilineární transformace atd.).
5. Kvalita spojitých (analogových) i diskrétních (číslicových) regulačních pochodů (kritéria kvality v časové a kmitočtové oblasti, v rovině komplexní proměnné, typ regulačního obvodu, určování trvalých regulačních odchylek atd.).
6. Syntéza spojitých (analogových) i diskrétních (číslicových) regulačních obvodů (experimentální a analytické metody; malá, střední a velká vzorkovací perioda u diskrétních regulačních obvodů).
7. Metoda optimálního modulu a symetrického optima pro lineární spojité (analogové) i diskrétní (číslicové) regulační obvody (oblast použití, kompenzace časových konstant, výhody a nevýhody atd.).
8. Metoda požadovaného modelu pro lineární spojité (analogové) i diskrétní (číslicové) regulační obvody (oblast použití, výhody a nevýhody atd.). Metoda násobného dominantního pólu a metoda SIMC (oblast použití, výhody a nevýhody atd.).
9. Jednorozměrové lineární rozvětvené spojité i diskrétní RO (s pomocnou regulovanou veličinou, s měřením poruchové veličiny, s pomocnou akční veličinou, Smithův regulátor, regulátor s vnitřním modelem).
10. Matematické modely mnohorozměrových členů lineárních spojitých i diskrétních RO (přenosové matice, základní zapojení, realizovatelnost, převodní vztahy, minimální fáze).
11. Stabilita a syntéza mnohorozměrových lineárních spojitých i diskrétních RO (základní přenosové matice, charakteristická rovnice, definice, podmínky a kritéria stability, autonomnost, invariantnost, realizovatelnost).
12. Stabilita, řiditelnost a pozorovatelnost lineárních spojitých dynamických systémů (interpretace, charakteristická (vlastní) čísla stavové matice systému, matice řiditelnosti a pozorovatelnosti, stabilizovatelnost a detekovatelnost).
13. Základní kanonické tvary lineárních spojitých stavových modelů, stavové řízení a Luenbergerův pozorovatel pro lineární spojité dynamické systémy (zajištění požadovaného přenosu řízení, realizovatelnost).

14. Fuzzy regulace (fuzzy množiny a fuzzy logika, implikace, fuzzifikace a defuzzifikace, základní lingvistické a fuzzy algoritmy regulace, vlastnosti a oblast použití fuzzy regulace).
15. Modelování a simulace dynamických systémů – programování modelů systémů popsaných lineární a nelineární diferenciální rovnicí, jejich soustav, vyšetření rovnovážného stavu.
16. Simulace dynamických systémů - jednokrokové a vícekrokové metody numerického řešení DR - princip metod, odhad chyby řešení - kontrola přesnosti výpočtu. Chyby vznikající při numerickém řešení. Stabilita numerického řešení.
17. Modelování statických charakteristik – numerické metody používané pro modelování funkčních závislostí (aproximace funkcí - metody lineární regrese, interpolace pomocí polynomů, metoda nejmenších čtverců, interpolace pomocí kubické spline funkce).
18. Simulační programy – rozdělení, vlastností, možnosti realizace simulačních modelů, analýzy dynamických vlastností systému.
19. Matematicko-fyzikální modelování, matematická podobnost, fyzikální podobnost, fyzikální analogie. Využití při modelování a simulaci systémů.
20. Základní systémové pojmy z oblasti řídicích systémů - regulační obvod, prvek, subsystém, vazby, rovnice řízení, hierarchická struktura systémů řízení.

Aktualizace: 25. 3. 2024