

| | |
|------------------------------|-------------------------------|
| Státní závěrečné zkoušky | Akad. rok 2021/2022 |
| Bakalářský studijní program: | Inženýrská informatika |
| Obor: | Inteligentní systémy s roboty |

Mechatronické a robotické systémy

1. Definice mechatronického systému z rozlišovací úrovně řízení pohybu, typický průmyslový robot, jeho jednotlivé podsystémy, popis jejich funkce v tomto mechatronickém systému. Článek mechanického podsystému, kinematická dvojice, kloub. Manipulátor, zápěstí a efektor. Typy kloubů a jejich realizace u průmyslového robota. Definice činnosti kloubu, typové vzájemné polohy kloubů manipulátoru v prostoru. Zápěstí průmyslového robota.
2. Sensorický systém obecně a jeho konkrétní příklady v mechatronice. Vnitřní a vnější sensorický systém robota, příklady jejich užití. Sensor, převodník. Přenos informace v mechatronických systémech. Rozdělení sensorů podle typu modulované energie, příklady.
3. Základní typy odporového snímání pohybových veličin mechatronických systémů. Způsob úpravy velikosti signálu při měření v mechatronických systémech. Můstek – stejnosměrná a střídavá verze. Princip kapacitního a indukčního snímání polohy, případně rychlosti. Popis a činnost rezolveru.
4. Vysvětlení principu piezoelektrického jevu a vysvětlení využití u mechanického akcelerometru. Co pomocí něj měříme. Uveďte příklady. Princip a použití sonaru a dva základní typy zpracování signálů a vyhodnocení vzdálenosti měřeného objektu.
5. Vysvětlení sonaru s využitím modulace frekvenčního obsahu. Princip sonaru CTFM.
6. Základní typy rušení signálů. Filtrace signálu v analogové a digitální podobě. Nákres typového zapojení analogové dolní propusti, její činnost.
7. Mechanické přizpůsobení momentu a rychlosti na výstupu z akčního členu – mechanické převodníky. Převodovky s paralelním převodem, planetové převodovky, harmonická převodovka. Principy.
8. Základní mechanické uspořádání manipulátoru průmyslového robota, pět základních uspořádání, vlastnosti, oblasti použití. Schematické označení pomocí typu kloubů a polohy os rotace. Pohotovostní pracovní prostory jednotlivých typů.
9. Zápěstí, tři stupně volnosti, bod zápěstí. Orientace tělesa v prostoru. Úchopné hlavice, jednotlivé typy.
10. Konstrukční uzly manipulátoru a zápěstí. Translační pohyby, princip kuličkového šroubu. Lineární hydromotor. princip, základní souvislosti.
11. Konstrukční uzly manipulátoru. Rotační pohyby. Princip evolventního a cykloidního ozubení. Čelní, šikmé, kuželové a šnekové uspořádání zubů. Rotační pohyb řízený axiálním hydrostatickým strojem, princip, uspořádání. Kinematické souvislosti při řízení rychlosti.
12. Umístění a účel akčního členu v schématu řízení obecně a při řízení pohybu, blokové schéma řídicího obvodu, vysvětlení místa akčního členu. Nákres vnitřní blokové struktury akčního členu při řízení pohybu. Podrobné typové uspořádání s použitím elektrického třífázového stroje.
13. Vztah elektrického proudu a mechanické síly. Vysvětlení vzniku a velikosti spřažených magnetických toků. Jejich popis, velikost magnetické energie a vznik mechanické síly (mechanického momentu), příklad ideálně magneticky vodivého magnetického obvodu s pohyblivou částí a dvou ideálních (bezodporových) vinutí.
14. Princip řízení mechanické síly prostřednictvím řízení hydrostatické energie. Definice průtoku a vztah průtoku a tlakového spádu na kruhové štěrbině (bez uvážení viskozity). použití.

15. Viskozita kapalin, dynamická a kinematické viskozita. newtonovské a neneutronovské kapaliny. Pojem hydrostatického odporu a jeho použití.
16. Řízení tlaku a průtoku pomocí vícestupňového šoupátkového ventilu. Klapka-tryska. Nákres a vysvětlení činnosti. Hydraulický můstek, použití proměnného hydrostatického odporu pro řízení pohybových stavů lineárního hydraulického válce.
17. Řízení síly a pohybového stavu pomocí řízení geometrického objemu. Axiální hydrostatický převodník hydrostatické energie na mechanickou a naopak.
18. Použití axiálního hydrostatického převodníku na řízení ustálené rychlosti změnou geometrického objemu, vysvětlení na blokovém schématu při dvou základních konfiguracích hydrogenerátoru a hydromotoru.
19. Použití elektrického stroje v akčních členech mechatronických systémů. Základ činnosti komutátorového stejnosměrného elektrického stroje a střídavých strojů (pomocí dvou permanentních magnetů).
20. Dynamické rovnice stejnosměrného elektrického komutátorového stroje a jeho ustálený stav. Momentová charakteristika, použití na řízení ustálené rychlosti.
21. Princip synchronního elektrického stroje a jeho momentové charakteristiky, použití na řízení ustálené rychlosti. Rozběh synchronního motoru.
22. Krokový motor jako synchronní stroj. Rozdělení krokových motorů podle konstrukce, princip a konstrukce krokového motoru s axiálním magnetem.
23. Princip asynchronního elektrického stroje a jeho momentové charakteristiky, použití na řízení ustálené rychlosti. Řízení ustálené rychlosti rotorovým odporem, a pomocí změny U/f – vysvětlení.
24. Plně automatická vytlačovací výrobní linka na plastové trubky a profily – schematicky nakreslete a popište výrobní linku se zahrnutím prostředků konceptu Průmyslu 4.0. popište manipulaci s materiálem a výrobky a rozměrovou kontrolu výrobků pomocí průmyslových robotů/manipulátorů.
25. Implementace prvků konceptu Průmyslu 4.0 v plastikářském průmyslu – navrhnete schematicky linku na výrobu vstřikovaných dílů. např. plastových víček na PET láhve. Popište tok materiálu/výrobků s následnou rozměrovou kontrolou výrobků, která bude zajištěna roboty/manipulátory.