

Automatizace a robotizace (stavba a řízení robotů, automatizace, průmysl 4.0).

1. Základy zpracování algoritmu v řídicím systému. Princip strukturovaného programování. Systémy na principu monotasking a multitasking. Důvody pro zavádění multicomputing v PLC.
2. Druhy programovacích bloků v CPU PLC. SFC, OB, FB, FC a DB. Význam a použití jednotlivých bloků v praxi.
3. Typy proměnných používaných při programování PLC. Lokální a globální proměnné. Význam akumulátoru v PLC.
4. SCADA systémy. Varianty SCADA/HMI. Možnosti realizace v rámci sítě. Funkce v lokálním, nebo serverovém systému architektury. Výhody, nevýhody jednotlivých řešení a důvody pro zavádění
5. Robotická pracoviště. Základní typy robotů. Výhody a použití jednotlivých typů.
6. Snímací prvky a jejich principy u nejčastěji používaných snímačů v automatizaci (pro diskrétní a analogové systémy), poloha, tlak, průtok. Rozdíl mezi absolutním a relativním senzorem polohy.
7. Metody řízení technologických celků. Reléová logika, PLC, řízení pomocí PC. Výhody a nevýhody jednotlivých řešení. Flexibilita, cena řešení, sběr dat.
8. Specifika pro použití akčních členů na principu elektrických, pneumatických a hydraulických pohonů. Komparace výhod a nevýhod jednotlivých systémů.
9. Normalizované signály v automatizační technice, digitální a analogové signály a jejich přenos a zpracování pro přenos informací do automatizační úlohy.
10. Akční členy používané v současné automatizaci na výrobních linkách a celcích, jejich rozdělení a principy.
11. Základy činnosti PLC, typy vstupních a výstupních proměnných. Parametry PLC, modulární a kompaktní provedení, jejich vzájemné porovnání.
12. Obecné druhy programovacích jazyků pro PLC. Výhody a nevýhody jednotlivých typů.
13. PLC a HMI prvky v řídicích systémech, jejich druhy a provedení. Přednosti a nedostatky jednotlivých systémů.
14. Nadřízené systémy pro sledování řízení a procesů, sběr výrobních dat, jejich statistické zpracování pro další vyhodnocení a predikci.
15. Komunikace PLC a periférií v procesní instrumentaci pomocí různých sběrnic. Popis a definice nejvíce používaných sběrnic v Evropě, jejich výhody, nevýhody a vzájemné porovnání.

Stavba strojů a mechanismů (metodika navrhování strojů, optimalizace konstrukcí, virtuální prototypy):

1. Optimalizace strojních konstrukcí - definice, účel, způsoby optimalizace.
2. Optimalizace strojních konstrukcí - citlivostní analýza - definice, postup, příklad.
3. Kritické otáčky kloubových hřídelů - definice. Ložiska - trvanlivost, životnost.
4. Ozubená kola - modul, návrhový a kontrolní výpočet.
5. Optimalizace materiálů konstrukcí - postup, příklad. Optimalizace kompozitů.
6. Koeficient bezpečnosti - volba. Nosná konstrukce strojů - definice.
7. Ozubené převody - postup výpočtu, převodové poměry.
8. Návrhové a nenávrhové režimy provozu Lavalovy trysky a podzvukového difuzoru, transsonické a hypersonické proudění, definice zásady konstrukce.
9. Bilancování energie a přenos tepla. Fourierův zákon. Fourier-Kirchhoffova rovnice. Fourierova rovnice. Stacionární vedení tepla. Tepelný odpor, prostup tepla a návrh výměníků.

Numerické simulace a měřicí metody:

1. Princip měření termodynamických veličin I.: tlak, teplota – přehled metod, přesnost, technická omezení.
2. Měření průtoku plynů a kapalin – přehled metod, přesnost, technická omezení.
3. Metody měření vlhkosti – přehled metod, přesnost, technická omezení.
4. Měření parametrů vodní páry (průtok, teplota, sytost) – přehled metod, přesnost, technická omezení.
5. Optické anemometrické metody pro měření rychlostních polí (PIV, LDA) – přehled metod, přesnost, technická omezení.
6. Ultrazvuková měření rychlosti (UVP). Metody měření rychlosti CTA a CCT – přehled metod, přesnost, technická omezení.
7. Metody pro měření teplotních polí (termovize, Laser Induced Fluorescence) – přehled metod, přesnost, technická omezení.
8. Návrh a stavba experimentu, Fyzikální podobnost a teorie podobnosti jednotlivých dějů. Srovnání numerického simulace a experimentu
9. Analytická řešení proudění a sdílení tepla v termodynamice. Rychlostní profil a průtok při laminárním proudění ve štěrbině a v mezikruží.
10. CFD simulace, definování okrajových a počátečních podmínek, možnosti zjednodušení numerických modelů, výhody a nevýhody 1D a 3D simulací