

Elektrotechnika a informatika - magisterské studium FM TUL

(dvouleté)

Studijní předmět

Název: Měření a diagnostika strojů
Zkratka: MDS
Typ: povinně volitelný pro obor ME
Rozsah: 10 týdnů, týdně 2 hodiny přednášek + 2 hodiny seminárních cvičení
Kredity: 5
Způsob ukončení: zkouška

Katedra: katedra elektrotechniky FM TUL
Přednášející: Ing. Jan Václavík

Stručná anotace předmětu:

Cílem předmětu je seznámit studenty s teorií a praxí automatizovaného měření v technických provozech, včetně návrhu jednotlivých komponent automatického systému. V přednáškách je podán ucelený přehled metod a prostředků používaných k automatizovanému měření v technické praxi a základní přístupy k počítačovému zpracování a vyhodnocení naměřených údajů. Základem laboratorního cvičení je neformální tvůrčí praktická aktivita studentů. Úlohy jsou koncipovány tak, aby se co nejvíce blížily praktické činnosti absolventů (analýza problému, návrh optimálního řešení, experimentální ověření, zpracování dat, zpráva).

Získané kompetence:

Student získá ucelený přehled v problematice návrhu a realizace obecného číslicového měřicího a diagnostického systému vystaveného kolem univerzálního počítače případně mikropočítače. Podrobně se seznámí s nároky číslicových a analogových částí systému. Tyto poznatky uplatní při návrhu elektronických komponent pro řízení a monitorování v průmyslové výrobě.

Témata přednášek:

Přenos a zpracování signálu od čidel a senzorů, základní prvky měřicího řetězce.

Porovnání analogových a digitálních metod zpracování a přenosu signálů. Běžně používané analogové metody – zesilování, filtrace, integrace, derivace. Realizace metod, parametry, charakteristiky, porovnání. Frekvenční filtrace signálu. Princip vzorkování, vliv kvantování a vzorkovací frekvence na obsah informace. Spektrum vzorkovaného signálu. Aliasing a jeho redukce.

Zpracování experimentálních dat: Základní statistické a regresní metody. Princip, způsoby implementace, komerční systémy a aplikace v nich. Fourierova transformace. Číslicové filtry FIR, IIR. Návrh FIR a IIR filtrů, implementace filtrů v digitálních signálových procesorech

Diagnostické systémy. Vibrodiagnostické metody, metody přístupu k hledání příznaků vady – ložiska, převodovky.

Identifikace signálu, fuzzy logika, expertní systémy. Rozpoznávání obrazu, zpracování obrazových dat – prahování, nasazení neuronových sítí

A/D převodník, principy a způsoby realizací. Vlastnosti jednotlivých typů A/D převodníků.

OSI model počítačových sítí, význam jednotlivých vrstev. Sériové rozhraní RS232C, terminologie, používané signály a jejich význam, základní parametry přenosu, základní zapojení, obvod UART a jeho registry, programování RS232. Rozhraní RS485 a RS422, protokol AIBUS-2 pro tato rozhraní. Konvertory RS232/RS485.

Rozhraní HP-IB, typy zařízení v síti, typy a význam signálů, adresace zařízení, nesynchronizovaná komunikace od posluchače - serial pool, programování rozhraní.

Ostatní počítačová rozhraní IEEE1284, USB, IEEE1394, Ethernet. Porovnání a oblasti využití jednotlivých rozhraní.

Multifunkční karta do osobního počítače, universální a specializované karty, základní parametry karet, typické prvky na univerzální kartě, synchronizace vzorkování kanálů, praktické příklady.

Příklad konstrukce fyzické části jednoduchého diagnostického systému vystaveného kolem počítače s architekturou PC. Spolehlivost takového systému. Změny potřebné pro realizaci podobného systému jako samostatné průmyslové komponenty.

Náplň cvičení:

Analogového zpracování signálu, obvody pro impedanční, amplitudovou a frekvenční úpravu signálů. Zaměření je kladeno zejména na úpravu signálů pro co nejlepší převod z analogové do číslicové formy.

Jednoduché zpracování číslicových signálů, průměrování a statistika, v závěru pak integrální transformace signálů.

Využití Fourierovy transformace k analýze signálu a návrhu číslicových filtrů.

Ukázka zpracování signálu ve vibrodiagnostických systémech, časový a frekvenční pohled na získaný signál, maskování příznaků vady a rušení.

Rozdělení na skupiny, výběr projektů

Řešení projektů, konzultace s vedoucím cvičení

Prezentace výsledků, zápočet.

Literatura:

Haasz V., Roztočil J., Novák J. Číslicové měřicí systémy. [skriptum] 2. vyd. přeprac. Praha: Vydavatelství ČVUT 2000, 315 str., ISBN 80-01-02219-6

Kreidl M. Diagnostické systémy. [skriptum] 1. vyd. Praha: Vydavatelství ČVUT 2001, 352 str., ISBN 80-01-02349-4

Prerekvizity: -

Navazující: -

Datum poslední změny: 18.8.2005