

Elektrotechnika a informatika - magisterské studium FM TUL

(dvouleté)

Studijní předmět

Název: Výkonová elektronika
Zkratka: VKE
Typ: povinný pro obor ME
Rozsah: 14 týdnů, týdně 2 hodiny přednášek + 2 hodiny seminárních cvičení
Kredity: 5
Způsob ukončení: zkouška

Katedra: katedra elektrotechniky FM TUL
Přednášející: Ing. Miroslav Novák, Ph.D.

Stručná anotace předmětu:

Cílem předmětu je seznámit posluchače s prvky a integrovanými systémy výkonové elektroniky. Objasnit základní principy řízení akčních členů a měničů výkonu. Skladba předmětu je především zaměřena na praktické realizace.

Získané kompetence:

Znalost prvků výkonové elektroniky, jejich užití a řízení rozšiřuje možnosti absolventů najít uplatnění jako konstruktéři elektronických obvodů. Absolvováním předmětu získá student přehled o podmínkách provozování a údržbě výkonových elektronických zařízení.

Témata přednášek:

Začlenění výkonové elektroniky do obecného řídicího systému, vstup. a výstup. jednotky, charakter signálu a úroveň řízení. Základní charakteristiky signálů používaných pro přenos energie: spojitý, diskretní, způsoby modulace: pulsně šířková (PWM), frekvenční klíčování.

Principy měničů výkonu: Zesilovače, přepínače. Definice, výpočet a měření výkonů v obvodech s neharmonickými průběhy.

Spínací prvky výkonové elektroniky: Bipolární, unipolární a IGBT tranzistory, diody, integrované tranzistorové bloky.

Čtyřvrstvé polovodiče: diak, tyristor, GTO tyristory, triak.

Integrované spínače SSR (Solid State Relay), mikroelektronické relé.

Tepelné jevy ve výkonové elektronice. Dimenzování chlazení výkonových součástek.

Ochranné obvody polovodičových spínačů: lavinové diody, varistory, polovodičové pojistky, bleskojistky.

Pasivní prvky výkonové elektroniky: Elektrolytické kondenzátory, impulsní kondenzátory, feritové tlumivky a transformátory.

Povrchové jevy v elektrických a magnetických obvodech výkonové elektroniky.

Měniče výkonu: Zdroje ss napětí a proudu, měniče pro pohon střídavých a stejnosměrných strojů, měniče pro světelné zdroje

Způsoby řízení stejnosměrných a střídavých pohonů (skalární, vektorové a přímé). Rekuperace elektrické energie.

Inteligentní výkonové jednotky: Distribuované řídicí systémy výkonových členů, průmyslová komunikace.

Elektromagnetická kompatibilita: Odolnost elektronických systémů v prostředí se zvýšeným elektromagnet. rušením. Omezení vlivu rušivých elektromagnet. polí.

Příklady řešení vybraných uzlů výkonové elektroniky výrobních strojů, hlavní konstrukční zásady.

Náplň cvičení:

Jednoduchý spínač s IGBT (MOSFET) měření na síťové aplikaci.

Měření na měničích výkonu, spínané zdroje, elektronické zářivkové předřadníky.

Programování frekvenčního měniče: Skalární a vektorové řízení, komunikace s nadřazeným systémem.

Měření na ss pohonu s řízeným usměrňovačem.

Elektromagnetická kompatibilita: Měření harmonického zkreslení vstupního proudu a napětí měniče. Analyzátor výkonu.

Exkurze do praxe a měření výkonů v reálném provozu.

Samostatný projekt

Literatura:

Patočka M. Vybrané stati z výkonové elektroniky. PC-DIR, Brno, 1997, ISBN 80-214-0883-9

Rydlo P. Průmyslové komunikační sítě v distribuovaných systémech řízení. Učební texty, TUL, FM KEL, 2001

Pavelka J. a kol. Elektrické pohony. ČVUT, Praha, skriptum, ISBN 80-01-01411-8

Krejčířík A. Napájecí zdroje. BEN Praha, ISBN 80-86056-02-3

Richter A., Konečná E. Výkonová elektronika. Učební texty, TUL, FM KEL, 2001

Prerekvizity: -

Navazující: -

Datum poslední změny: 15. 8. 2005