E – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Elektrické výkonové členy				
Typ předmětu	povinný			**dopor. ročník / semestr**	3/LS
Rozsah studijního předmětu	2+2	**hod. za týden**	4	**kreditů**	4
Jiný způsob vyjádření rozsahu	není				
Způsob zakončení	zkouška			**Forma výuky**	Př., cv.
Další požadavky na studenta	nejsou				

Vyučující

Prof. Ing. Jaroslav Nosek, CSc.

Stručná anotace předmětu

Cílem předmětu je seznámení s elektromechanickými převodníky, jejich principy, vlastnosti a uplatněním. Předmět sleduje převodníky využívající elektromagnetických sil, vlastností materiálů pevné fáze a elektrostatických sil, dále základní vlastnosti silových převodníků - elektrických strojů, prvků a obvodů výkonové elektroniky a měničů elektrických strojů.

Témata přednášek:

Akční členy mechatronických soustav. Elektrické výkonové členy využívající vlastností magnetického pole, elektrického pole a vlastností materiálů pevné fáze. Použití.

I. Akční členy s magnetickým polem. Principy. Vyvození posuvného a rotačního pohybu. Magnetické obvody převodníků. Ztráty v magnetickém obvodu. Elektromagnet.

Transformátory. Princip a konstrukční uspořádání. Náhradní obvod. Provozní stavy trojfázových transformátorů, zvláštní transformátory.

Elektrické motory jako akční členy. Asynchronní motor.

Princip a konstrukční uspořádání. Točivé magnetické pole. Motor s kotvou kroužkovou. Elektrický náhradní obvod. Moment a momentová charakteristika. Rozběh AM. Řízení AM frekvenčním měničem. Jednofázový AM. Lineární indukční motor se spojitým pohybem.

Stejnosměrný motor. Princip a konstrukční uspořádání. Moment a otáčky stejnosměrného motoru. Cize buzený, derivační a sériový stejnosměrný motor. Servomotor.

Střídavý komutátorový jednofázový motor. Princip a konstrukční uspořádání. Momentová charakteristika. Krokové motory. Princip KM s proměnnou reluktancí.

Synchronní stroje. Princip a konstrukční uspořádání. Synchronní alternátor, fázování alternátoru. Alternátor v tvrdé síti. Synchronní motor s permanentními magnety. Spouštění a řízení otáček synchronního motoru.

II. Akční členy vyžívající vlastností materiálů pevné fáze

Princip. Používané materiály. Piezoelektrické aktuátory a jejich aplikace. Ultrazvukové piezoelektrické motory. Ultrazvukové zobrazovače.

III. Prvky a obvody výkonové elektroniky.

Polovodičové neřízené usměrňovače napájené jednofázovým, resp. trojfázovým proudem.

Tyristor a jeho uplatnění v řízených usměrňovačích. Triak jako regulátor střídavého proudu.

Obsah cvičení:

Bezpečnost práce na elektrických strojích. Základy el. bezpečnostní normy pro konstrukci strojů. Základní parametry elektrických signálů. Třífázová síťová soustava.

Výpočty středních a efektivních hodnot, energetická bilance el. strojů a výpočty magnetických obvodů el. strojů.

Jistící prostředky, stykačová automatika, liniové schéma, návrh reléového obvodu.

Měření 1f a 3f příkonů symetrické a nesymetrické zátěže. Měření účiníku, principy kompenzace.

1. test (20 min.). Trojfázový transformátor, pracovní charakteristiky, měření parametrů náhradního obvodu transformátoru, měření hodinového úhlu.

Stejnosměrný stroj – motor, dynamo, měření charakteristik stroje.

Asynchronní motor, kružnicový diagram, momentová charakteristika, momentové charakteristiky AM s frekvenčním měničem.

Jednofázový asynchronní motor, jednofázový střídavý komutátorový motor, měření pracovních charakteristik.

Synchronní generátor, měření charakteristik, přifázování, generátor v tvrdé síti.

Zápočtový test (20min.). Krokové motory, programování řídící jednoty. Zápočet.

Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)	14	**hodin za semestr**

Rozsah a obsahové zaměření individuálních prací studentů a způsob kontroly

Studenti kombinované formy absolvují zpravidla 10 bloků přednášek se zaměřením na stěžejní partie a laboratorní soustředění v rozsahu 4 hodin. V laboratoři se seznámí s vlastnostmi indukčního motoru napájeného frekvenčním měničem v různých režimech zátěže (zpracují referát). Počítány budou el. lineární obvody a základní parametry převodníků s magnetickým polem.

Studijní literatura a studijní pomůcky

[1] Maixner,L. a kol.: Mechatronika (Nosek,J., kap.4 - Akční členy mechatronických soustav). Computer Press Brno, 2006. ISBN 80-251-1299-3.
[2] http://www.mti.tul.cz/cs/evc-mater
[3] Uhlíř, I. a kol.: Elektrotechnika. Skriptum ČVUT Praha, 1999
[4] Pavelka,J.,Čeřovský,Z.,Javůrek,J.: Elektrické pohony. Skriptum ČVUT v Praze, 1999
[5] Vladař, J., Zelenka,J.: Elektrotechnika a výkonová elektronika. SNTL Praha 1988
[6] Nosek, J.: Elektrotechnika a průmyslová elektronika. Příklady. Skriptum TU Liberec 1991
[7] Uchino, K.: Ferroelectric Devices. Marcel Dekker, Inc., New York, Basel 2000, ISBN 0-8247-8133-3.