

Macchine ed Azionamenti Elettrici - Modulo: Convertitori Elettrici

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare							X		

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/32	6				X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso si propone di fornire le conoscenze di base dell'elettronica di potenza, presentando le caratteristiche di funzionamento dei principali dispositivi elettronici a semiconduttore, analizzando le strutture topologiche fondamentali per la conversione dell'energia elettrica, sia in corrente alternata che in corrente continua, ed illustrando i criteri per la scelta ed il dimensionamento di massima di un sistema di conversione inteso come elemento di un più generale sistema elettromeccanico.

PROGRAMMA

Introduzione all'elettronica di potenza - Definizioni di base: valor medio, valore efficace, sviluppo in serie di Fourier per una forma d'onda rettangolare; richiami del modello a bande di energia per la conduzione nei semiconduttori: la giunzione PN.

Convertitori corrente alternata-corrente continua - Convertitori monofase corrente alternata-corrente continua: raddrizzatore monofase a semplice semionda, raddrizzatore monofase a semplice semionda con diodo di free wheeling, raddrizzatore monofase a doppia semionda, raddrizzatore monofase a ponte non controllato, raddrizzatore monofase a ponte semi-controllato, raddrizzatore monofase totalcontrollato. Convertitori trifase corrente alternata-corrente continua: raddrizzatore trifase a ponte non controllato, raddrizzatore trifase a ponte semi-controllato, raddrizzatore trifase totalcontrollato. Convertitori monofase e trifase corrente alternata-corrente continua bidirezionali: convertitori a 2 quadranti, convertitori a 4 quadranti e funzionamento non ideale di un convertitore a ponte (*attività di laboratorio*). Forma d'onda della corrente di linea nei raddrizzatori monofase e trifase: calcolo del THD. Cenni sui circuiti snubber per i tiristori.

Convertitori corrente continua-corrente continua: i chopper - Il chopper step-down: principio di funzionamento. Conduzione continua e discontinua del chopper. Il chopper stabilizzatore. Il chopper step-up. Il chopper buck-boost. Configurazioni del chopper bidirezionali.

L'Inverter - Configurazione di base: Current Source Inverter (CSI) e Voltage Source Inverter (VSI). Funzionamento in six-step del CSI e del VSI. La modulazione a sottoscillazione sinusoidale. Cenni sui componenti simmetrici. La Space Vector Modulation (SVM). Cenni sui convertitori multilivello.

Applicazioni - Dimensionamento di massima e criteri di scelta per un convertitore elettrico. Impiego dei convertitori di potenza nei vari settori dell'ingegneria meccanica: configurazioni tipiche nel settore ferroviario e tramviario, settore automobilistico, settore navale e aeronautico, settore industriale.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezione frontale con il supporto di materiale multimediale, esercitazioni tecnico-pratiche in laboratorio.

MATERIALE DIDATTICO

Appunti del corso di Convertitori Elettrici, 2017
Power electronics: converters, applications, and design, Ned Mohan, Tore M. Undeland – Editore Wiley India, 2007

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(*) E' possibile rispondere a più opzioni