



SCHEMA DELL'INSEGNAMENTO (SI)

"CONVERTITORI ELETTRONICI DI POTENZA"

SSD ING/IND32

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDI: INGEGNERIA MECCANICA PER LA PROGETTAZIONE E LA PRODUZIONE

ANNO ACCADEMICO 2022-2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: ADOLFO DANNIER
TELEFONO: 0817683233
EMAIL: ADOLFO.DANNIER@UNINA.IT

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

ANNO DI CORSO: I o II
PERIODO DI SVOLGIMENTO, SEMESTRE: II
CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI (se previsti dal Regolamento del CdS)

"Nessuno"

EVENTUALI PREREQUISITI

"Nessuno"

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso si propone di fornire le conoscenze specialistiche 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.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Il percorso formativo intende innanzitutto fornire agli studenti le conoscenze degli elementi che costituiscono un convertitore elettronico di potenza, unitamente alle corrispondenti caratteristiche esterne, così da poter, successivamente, illustrare gli strumenti metodologici di base necessari per analizzare il funzionamento delle diverse tipologie di convertitori: raddrizzatori, chopper e inverter, anche in configurazione doppio stadio. Ciò consentirà agli studenti di comprendere i principi di funzionamento dei principali convertitori e, al contempo, definire i riferimenti del sistema di controllo.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve dimostrare di essere in grado di identificare le principali topologie di convertitori elettronici di potenza, analizzarne il funzionamento attraverso gli strumenti metodologici acquisiti e definirne i riferimenti per il controllo, suggerendo la strategia di modulazione maggiormente idonea. Il percorso formativo è accompagnato da una fase implementativa orientata a rendere operativi, anche se in ambiente simulativo, i concetti presentati così da poter applicare concretamente le conoscenze maturate.

PROGRAMMA-SYLLABUS

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 alternata-continua (raddrizzatori) - 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 continua-continua (chopper) - Chopper step-down: principio di funzionamento. Conduzione continua e discontinua del chopper. Chopper stabilizzatore. Chopper step-up. configurazione buck-boost; architetture bidirezionali.

Convertitori continua-alternata (inverter) - Configurazione di base: Current Source Inverter (CSI) e Voltage Source Inverter (VSI). Funzionamento in six-step del CSI e del VSI. Modulazione a sottoscillazione sinusoidale. Cenni sui componenti simmetrici delle grandezze elettriche. Space Vector Modulation (SVM). Cenni sui convertitori multilivello.

Convertitori a doppio stadio alternata-alternata - Configurazioni circuitali; convertitori con 1° stadio a front-end attivo; struttura del dc-link.

Applicazioni - Dimensionamento di massima e criteri di scelta di convertitori elettronici di potenza di diversi tipi. Impiego dei convertitori di potenza in applicazioni di produzione e automazione industriale.

MATERIALE DIDATTICO

Appunti del corso di Convertitori Elettrici, 2021

Power electronics: converters, applications, and design, Ned Mohan, Tore M. Undeland – Editore Wiley India, 2007

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Descrive le modalità in cui verrà erogata la didattica: lezioni frontali, esercitazioni, laboratorio, tirocinio o stage, seminari, altro. Nel caso degli **insegnamenti integrati**, il campo deve essere coordinato dal docente referente dell'insegnamento; nel caso dei canali, il campo deve essere concordato tra tutti i docenti.

Il docente utilizzerà la seguente articolazione per lo svolgimento dell'insegnamento: a) lezioni frontali, integrate con supporti multimediali/materiale online, per circa il 60% delle ore totali, b) esercitazioni in ambiente Matlab/Simulink, per implementare alcune topologie di convertitori elettronici di potenza ed analizzarne il funzionamento, per il 15% delle ore totali c) laboratorio, per approfondire le conoscenze applicate, per il 25% delle ore totali.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame:

Nel caso di **insegnamenti integrati** l'esame deve essere unico.

L'esame si articola in prova	
scritta e orale	X
solo scritta	
solo orale	
discussione di elaborato progettuale	
altro	

Per la prova scritta i quesiti sono	A risposta multipla	
	A risposta libera	X
	Esercizi numerici	X

b) Modalità di valutazione:

L'esito della prova scritta non è vincolante ai fini dell'accesso alla prova orale. Le due prove hanno lo stesso peso ai fini della valutazione.