



UNIVERSITÀ DI PISA

ELECTRIC MACHINES AND DRIVES FOR ENERGY, INDUSTRY AND TRANSPORTATION

LUCA PAPINI

Anno accademico	2023/24
CdS	INGEGNERIA DELL'ENERGIA
Codice	971II
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
ELECTRIC MACHINES AND DRIVES FOR ENERGY, INDUSTRY AND TRANSPORTATION	ING-IND/32	LEZIONI	60	LUCA PAPINI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Il corso ha l'obiettivo didattico di fornire una buona conoscenza di analisi critica di macchine elettriche e azionamenti elettrici da inserire nel contesto di produzione ed utilizzazione di energia elettrica da fonti rinnovabili, mobilità sostenibile ed automazione industriale. La descrizione dei dispositivi elettro-magneto-meccanici che prevedono una interazione fra sistemi elettromagnetici, meccanici e termici e convertitori statici (elettronica di potenza) viene presentata nelle loro funzionalità principali. La realizzazione, interconnessione, controllo di sistemi realizzati combinando i componenti viene discussa criticamente al fine di evidenziare le peculiarità relativi alla loro applicazione per produzione di energia da fonti rinnovabili, mobilità sostenibile e automazione industriale. La sperimentazione in classe su un drive permette di consolidare le conoscenze teoriche e acquisire dimestichezza con strumenti di misura, analisi dati, e sistemi di controllo digitali.

Modalità di verifica delle conoscenze

Lo studente sarà valutato sulla sua capacità di discutere criticamente e risolvere problemi nel contesto dei principali contenuti del corso utilizzando la terminologia e metodologia appropriata.

Capacità

Lo studente che ha completato il corso sarà in grado di analizzare quantitativamente e criticamente il funzionamento e controllo di sistemi elettro-magneto-meccanici

Modalità di verifica delle capacità

La verifica del grado di apprendimento delle conoscenze trasmesse durante il corso avverrà nel contesto dell'esame finale principalmente attraverso la discussione orale con lo studente.

Comportamenti

Uno degli obiettivi generali di questo insegnamento vi è quello di far acquisire agli studenti strumenti di analisi critica di componenti e sistemi elettrici. Per questo, alcuni esempi di interazione fra sistemi elettromagnetici e sistemi di altra natura sono discussi nel contesto di una visione più ampia che cerca di inquadrare le peculiarità dei sistemi elettrici in applicazioni contemporanee. Inoltre, lo studio teorico è complementato con analisi numeriche (Python) e sperimentazione in classe.

Modalità di verifica dei comportamenti

La verifica dei comportamenti verrà effettuata nel corso dello svolgimento della discussione orale in sede d'esame.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Le conoscenze di base necessarie al proficuo svolgimento delle attività dell'insegnamento derivano dai corsi di Analisi Matematica, Algebra Lineare, Fisica II, Controlli e Automazione e Principi di Ingegneria elettrica.

Indicazioni metodologiche

Il corso viene svolto con lezioni teoriche frontali in aula ed esercitazioni numeriche/sperimentali applicative. Le lezioni verranno svolte anche con la proiezione di slides, seminari e si prevede l'utilizzo di calcolatori numerici per simulazioni.



UNIVERSITÀ DI PISA

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Il corso ha l'obiettivo didattico di fornire una buona conoscenza di analisi critica di macchine elettriche e azionamenti elettrici da inserire nel contesto di produzione ed utilizzazione di energia elettrica da fonti rinnovabili, mobilità sostenibile ed automazione industriale. Lo studio di un drive con un motor PM-DC ed un H-bridge verrà studiato in dettaglio nella prima parte del corso. Le equazioni dinamiche che governano l'evoluzione elettromagnetica, meccanica, termica del sistema vengono analizzate nel dominio del tempo e nel dominio di Laplace. L'elettronica di potenza e il controllo del sistema vengono affrontati con il fine di valutare le capability del sistema. Analisi numerica (Python) del sistema è affrontato in classe. La sperimentazione in classe dei contenuti teorici è proposta considerando un drive fornito dal docente. Una volta affrontate le problematiche inerenti ad un semplice ma esplicativo sistema elettro-magneto-meccanico, la seconda parte del corso tende a generalizzare i concetti per poter affrontare lo studio qualitativo ed in parte quantitativo di drives per le applicazioni più diffuse oggi quali sistemi di propulsione elettrici, generatori da fonti rinnovabili e automazione industriale.

Bibliografia e materiale didattico

Il materiale didattico verrà fornito dal docente durante lo svolgimento del corso.

Modalità d'esame

L'esame è composto da una prova orale che consiste in un colloquio mirato a verificare la conoscenza degli argomenti sviluppati a lezione e le competenze di analisi critica.

Ultimo aggiornamento 06/11/2023 16:22