

ENGINEERING FOR SUSTAINABLE INDUSTRY (LB52)

(Brindisi - Università degli Studi)

Teaching ELECTRICAL ENGINEERING AND ELECTRICAL SYSTEMS

GenCod A007034

Owner professor Aime LAY EKUAKILLE

Teaching in italian ELETTROTECNICA E SISTEMI ELETTRICI

Teaching ELECTRICAL ENGINEERING AND ELECTRICAL SYSTEMS

SSD code ING-IND/31

Reference course ENGINEERING FOR SUSTAINABLE INDUSTRY

Course type Laurea

Credits 9.0

Teaching hours Front activity hours: 81.0

For enrolled in 2022/2023

Taught in 2023/2024

Course year 2

Language ITALIAN

Curriculum Percorso comune

Location Brindisi

Semester Second Semester

Exam type Oral

Assessment Final grade

Course timetable

<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

BRIEF COURSE DESCRIPTION

Il corso mira a fornire le conoscenze e gli strumenti necessari per la risoluzione delle reti elettriche. I concetti fondamentali di Elettrotecnica sono somministrati, in particolare gli elementi attivi e passivi, i teoremi fondamentali in regime tempo-invariante, componenti con o senza memoria, regime tempo-variante, sistemi in regime transitorio, sistemi trifasi e potenze in regime alternato, impiego dell'energia nei motori elettrici e produzione dell'energia con macchine rotatnti, sicurezza elettrica. Sono previste delle esercitazioni: numeriche, impiego dei simulatori e realizzazioni circuitali.

REQUIREMENTS

Le conoscenze di Analisi matematica II e di Fisica II sono obbligatorie

COURSE AIMS

Lo studente impara a conoscere come procedere alla "identificazione" del contenuto fisico di una rete elettrica, sia essa in regime tempo-invariante che tempo-variante. Da questo si arriva alla sua comprensione. Lo studente sviluppa una capacità di risoluzione ed una conoscenza trasversale per poter applicare i concetti acquisiti in altri ambiti. Essendo necessari i prerequisiti di Fisica II ed Analisi matematica II, lo studente, al termine del corso, ottiene una capacità di giudizio, una abilità comunicativa (alla lunga) per risolvere le reti elettriche.

TEACHING METHODOLOGY

Lezioni ed esercitazioni

ASSESSMENT TYPE

Orale. Sono previsti anche degli esoneri parziali scritti a cui gli studenti possono partecipare in modo volontario.

Concetti e leggi fondamentali

Sistemi di unità di misura, carica e corrente, tensione, potenza ed energia, elementi circuitali, bipoli, generatori, resistori, legge di Ohm, legge di Ohm generalizzata, nodi, rami e maglie, teorema fondamentale della topologia delle reti, leggi di Kirchhoff alle correnti (LKC) e alle tensioni (LKT), resistori in serie e partitore di tensione, resistori in parallelo e partitore di corrente. Trasformazioni stella-triangolo e triangolo-stella.

Teoremi delle reti

Linearità, principio di sovrapposizione degli effetti. Trasformazione dei generatori, teorema di Thevenin, teorema di Norton. Teorema di Millman. Massimo trasferimento di potenza, modelli dei generatori reali. Definizione di generatore controllato. Generatori controllati di corrente e di tensione. Calcolo della resistenza equivalente in presenza di generatori controllati.

Condensatori e induttori

Principio fisico di funzionamento dei condensatori. Legge di Gauss. Condensatore piano, sferico e cilindrico. Condensatori in serie e in parallelo. Passività, energia immagazzinata dal condensatore. Principio fisico di funzionamento degli induttori. Legge di Biot-Savart. Forza magneto-motrice. Legge di Hopkinson. Legge di Lenz. Induttori in serie e in parallelo. Passività, energia immagazzinata dall'induttore.

Regime sinusoidale e fasori

Grandezze periodiche: valore medio, valore efficace, valore massimo. Definizione di vettore rotante e di fasore, operazioni sui fasori e loro proprietà, risposta in regime sinusoidale. Relazione tra fasori per gli elementi circuitali. Definizione di impedenza, ammettenza, conduttanza e suscettanza. Leggi di Kirchhoff nel dominio della frequenza. Composizione di impedenze. Collegamenti serie-parallelo, stella-triangolo. Formulazione delle equazioni dell'equilibrio elettrico in regime sinusoidale.

Analisi in regime sinusoidale

Principio di sovrapposizione. Trasformazioni dei generatori. Circuiti equivalenti di Thevenin e Norton.

Potenza in regime sinusoidale e rifasamento

Potenza istantanea e potenza media, potenza fluttuante, potenza attiva istantanea e reattiva istantanea, potenza attiva e reattiva, potenza apparente, potenza complessa. Fattore di potenza. Teorema sul massimo trasferimento di potenza attiva, conservazione della potenza complessa. Teorema di Boucherot. Rifasamento totale e rifasamento parziale.

Analisi in regime transitorio

Circuiti del primo ordine, ovvero circuiti contenenti un solo elemento dinamico: circuiti RC e circuiti RL. Riduzione dei circuiti RC ed RL alla forma con un solo generatore e un solo resistore mediante l'applicazione dei teoremi di Thevenin e Norton. Equazione differenziale dei circuiti RC ed RL. Decomposizione della soluzione in termine di regime e termine transitorio. Costanti di tempo nei circuiti RC ed RL. Calcolo del termine di regime nei circuiti del primo ordine nel caso di generatori costanti. Calcolo del termine di regime nei circuiti del primo ordine nel caso di generatori sinusoidali. Impiego della trasformata di Laplace. Risoluzione dei circuiti con i simulatori.

Circuiti trifasi

Collegamento a stella o a triangolo lato-generatore e lato-carico. Tensioni di fase e tensione di linea. Correnti di fase e di linea. Potenza nei sistemi trifase simmetrici ed equilibrati. Sistemi trifase simmetrici con carichi squilibrati. Misura di potenza attiva e reattiva nei sistemi trifase. Inserzione ARON. Vantaggi nella distribuzione di energia.

Circuiti con accoppiamento magnetico

Mutua induttanza. Energia in un circuito con accoppiamento. Trasformatori lineari. Trasformatori ideali. Autotrasformatori ideali. Cenni sui trasformatori trifasi

Conversione elettromeccanica dell'energia. Il campo magnetico rotante.

Il motore asincrono. Principio di funzionamento. Caratteristiche costruttive. Circuito equivalente monofase. Potenza e coppia. Caratteristica meccanica e coppia. Problematiche di avviamento Impieghi.

Il generatore sincrono. Principio di funzionamento. Caratteristiche costruttive. Circuito equivalente monofase. Reazione d'indotto. Funzionamento a vuoto e sotto carico. Potenza e coppia. Impieghi

Impianti elettrici

Distribuzione dell'energia elettrica. Cavo elettrico e portata. Relais di protezione (termici, magnetici e differenziali). Interruttori automatici. Sezionatori. Impianti di terra. Sicurezza elettrica e impianto di terra.

REFERENCE TEXT BOOKS

- C.K. Alexander e M.N.O. Sadiku, "Circuiti Elettrici", McGrawHill.
- G. Rizzoni, "Elettrotecnica", McGraw-Hill.
- D. Vito, R. Graglia, A. Liberatore, S. Manetti, "Elettrotecnica", Monduzzi Editoriale
- L.O. Chua, C.A. Desoer, E.S. Kuh, Circuiti Lineari e Non Lineari, Jackson, 1991