



UNIVERSITÀ DI PISA

ELECTRIC AND MAGNETIC CHARACTERIZATION OF MATERIALS

BERNARDO TELLINI

Anno accademico 2023/24
CdS INGEGNERIA ELETTRICA
Codice 953II
CFU 6

| Moduli | Settore/i | Tipo | Ore | Docente/i |
|--|------------|---------|-----|--|
| ELECTRIC AND MAGNETIC CHARACTERIZATION OF MATERIALS | ING-INF/07 | LEZIONI | 60 | GIANLUCA CAPOSCIUTTI BERNARDO TELLINI |

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

La caratterizzazione dei materiali è essenziale per la comprensione del loro comportamento e per il loro sviluppo verso nuove applicazioni pratiche. Questo corso tratta lo studio delle principali proprietà elettriche e magnetiche dei materiali a livello macroscopico e offre una descrizione dei metodi principali adottati per la loro caratterizzazione. Gli argomenti principali sono la caratterizzazione di proprietà elettriche e magnetiche di materiali, tenendo in considerazione possibili effetti della temperatura e lo studio delle relative principali tecniche di misura.

Modalità di verifica delle conoscenze

La verifica delle conoscenze raggiunte avverrà tramite una prova orale, con discussione aperta sui principali argomenti trattati.

Capacità

Scopo del corso è familiarizzare gli studenti con i concetti base relativi allo studio delle proprietà elettriche e magnetiche dei materiali a livello macroscopico, e portare lo studente ad approfondire la conoscenza delle principali tecniche di misure.

Modalità di verifica delle capacità

Durante il corso saranno alternate discussioni con la classe al fine di verificare le capacità acquisite dallo studente su semplici casi studio.

Comportamenti

Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare sensibilità alle problematiche relative alla caratterizzazione di materiali elettrici e magnetici e ad alcune problematiche di electric pulsed power.

Modalità di verifica dei comportamenti

In seguito alle attività seminariali saranno richieste agli studenti delle brevi relazioni concernenti gli argomenti trattati.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Corsi di base di elettromagnetismo, corsi di base di misure.

Indicazioni metodologiche

Lezioni frontali, esercitazioni, discussioni in aula (possibilità di collegamento virtuale, laboratorio virtuale).

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Introduzione: campi macroscopici in mezzi continui, campi elettrici e magnetici, isteresi;
Parte 1: Materiali dielettrici: teoria di Langevin, equazione di Clausius-Mossotti e modello di Debye, dispersione e causalità, metodo della spettroscopia di impedenza, uso di uno strumento impedenziometro LCR;
Parte 2.1: Materiali magnetici: misure magnetiche, bobina di Helmholtz, metodi flussometrici, metodi a effetto Hall e di magnetoresistenza, metodi induttivi, magnetometri fluxgate, magnetometri a campione vibrante;
Parte 2.2: Materiali magnetici, campo di demagnetizzazione, isteresi magnetica, materiali magnetici soft e hard, la regione di Rayleigh, metodi



UNIVERSITÀ DI PISA

analitici approssimati per trattare la diffusione del campo in mezzi magneticamente non lineari, introduzione ai modelli di Stoner-Wohlfarth e Preisach;

Parte 3: Metamateriali, condizione di risonanza, concetto di misura dei parametri effettivi (μ_{eff} , χ_{eff}).

Bibliografia e materiale didattico

F. Fiorillo, "Measurement and Characterization of Magnetic Materials," Elsevier Academic Press, 2004, ISBN: 978-0-12-257251-7.

D.C. Jiles, "Introduction to Magnetism and Magnetic Materials," CRC Taylor & Francis Group, 1998, ISBN: 978-0-412-79860-3.

Appunti del corso.

Ultimo aggiornamento 23/10/2023 08:55