

Simularea circuitelor electrice

Simulation of electric circuits

Obiectiv principal

Înșușirea de către studenți a cunoștințelor privind suportul teoretic pentru analiza asistată de calculator a circuitelor analogice liniare specifice aplicațiilor din ingineria electrică, precum și formarea de abilități în utilizarea tehnicii de calcul comerciale dedicate.

Course Objective

Teaching the theoretical support for computer-aided analysis of linear analog circuits specific to electrical engineering applications as well as skills to use commercial software for circuit simulation.

Curs

2 ore/săptămână, total 28 ore

- Noțiuni fundamentale privind modelarea și simularea circuitelor electrice analogice reciproce și nereciproce
- Elemente de topologie a circuitelor electrice
- Modele matematice topologice și metode de simulare numerică a circuitelor analogice liniare în regim staționar
- Modele matematice topologice și metode de simulare numerică a circuitelor în regim sinusoidal
- Modele matematice topologice și metode de simulare numerică a circuitelor analogice liniare în regim tranzitoriu; metode în domeniul timp și metode în domeniul operațional
- Validarea rezultatelor obținute prin simulare numerică

Course

2 hours weekly, 28 hours total

- Fundamentals on modeling and simulation of analog circuits, both reciprocal and nonreciprocal
- Fundamentals on topology of electric circuits
- Topological mathematical models and numerical simulation methods of linear analog circuits in DC mode
- Topological mathematical models and numerical simulation methods of sinusoidal steady states
- Topological mathematical models and numerical simulation methods of linear analog circuits in transient behavior; time-domain methods and complex frequency methods
- Validation of the results obtained through numerical simulation

Laborator

2 ore/săptămână, total 28 ore

- Analiza topologiei unui circuit analogic cu parametri concentrați
- Prezentarea programelor din familia SPICE. Principii de modelare, algoritmi și opțiuni de calcul numeric, date de intrare, date de ieșire
- Simularea circuitelor liniare în regim staționar: determinarea unui punct de funcționare
- Simularea circuitelor liniare în regim staționar: construirea caracteristicilor statice
- Simularea circuitelor în regim sinusoidal
- Simularea circuitelor cu cuplaje magnetice în regim sinusoidal
- Construirea caracteristicilor de frecvență ale filtrelor electrice. Familii de caracteristici
- Simularea circuitelor în regim tranzitoriu. Tratarea condițiilor inițiale
- Simularea circuitelor în regim tranzitoriu. Alegerea opțiunilor de calcul pentru obținerea de rezultate precise
- Construirea familiilor de caracteristici la variația unui parametru
- Simulări orientate pe optimizarea unei funcții-obiectiv și interpretarea rezultatelor
- Simularea numerică a circuitelor trifazate

Laboratory

2 hours weekly, 28 hours total

- Topology analysis of an analog lumped
- SPICE family circuit simulators. Modeling principles, algorithms and options of numerical computation, input data, output data
- Simulation of linear circuits in DC mode: computation of operating points
- Simulation of linear circuits in DC mode: building of static characteristics by stepping sources
- Simulation of circuits in sinusoidal steady states
- Simulation of circuits with magnetically coupled inductors in sinusoidal steady states
- Building of frequency characteristics of electrical filters. Families of frequency characteristics
- Simulation of transients of lumped circuits. Managing the initial conditions
- Simulation of transients of lumped circuits. Choosing the options of numerical computation for accurate results
- Families of characteristics obtained by sweeping some circuit parameters
- Optimization simulations: choosing objective functions and interpretation of results
- Numerical simulation of three-phase circuits