

---

# Bazele electrotehnicii I CA+CD (2017-2018)

## – TEMA 2 –

Prof. Gabriela Ciuprina Universitatea Politehnica București

---

### 1 Obiectivele temei, mod de predare și notare

1. Rezolvarea circuitelor de c.a. folosind instrumente software numerice (2.5p);
2. Rezolvarea circuitelor în regim tranzitoriu folosind instrumente software simbolice (2.5p);
3. Calculul și reprezentarea unui câmp electric (5p);

Observații:

- Tema se va preda pe hârtie (prinsă cu o alonjă sau într-un dosar). Nu este obligatorie redactarea ei electronică. În varianta completă ea trebuie să conțină coduri și rezultatele rulării lor.
- Pe platforma moodle încărcați numai o arhivă care conține codurile sursă pe care le-ați folosit pentru rezolvare. Arhiva va conține 3 subfoldere, câte unul pentru fiecare punct. În fiecare sub-folder scrieți un fișier readme în care să precizați cu ce medii de programare ați lucrat. Codurile sunt mici, ele se vor imprima și include în raportul predat.

**IMPORTANT!** Termenul temei este ziua examenului minus 3. Fiecare grupă își poate delega un reprezentant care va strânge temele și mi le va preda personal. Rezultatele vor fi anunțate înainte de începerea examenului.

### 2 Enunț

Tema folosește circuitul pe care l-ați creat la tema 1. Dacă nu ați predat tema 1, atunci va trebui să vă generați mai întâi o problemă de c.c.

1. Rezolvarea circuitelor de c.a. (a-1.5 pct, b-0.5 pct, c-0.5pct)

În problema de circuit (fără surse comandate) pe care ați inventat-o la tema 1.

a)

- Adăugați în serie cu un rezistor  $R_1 > 0$  o bobină cu inductivitatea  $L = x * 100/\pi$  mH, unde  $x$  este egală numeric cu  $R_1$ .
- Adăugați în paralel cu un rezistor  $R_2 > 0$  un condensator cu capacitatea  $C = y * 100/\pi$   $\mu$ F, unde  $y$  este egală numeric cu  $R_2$ .
- Considerați  $f = 50$  Hz.
- Schimbați toate sursele independente în surse sinusoidale, cu frecvență  $f$  și expresia  $x(t) = X\sqrt{2}\sin(\omega t + \varphi)$  unde  $X$  este valoarea pe care o avusese sursa în c.c., iar pentru  $\varphi$  alegeți valori diferite din mulțimea  $\{0, \pm\pi/2, \pm\pi/4\}$
- Desenați reprezentarea în complex a circuitului.

- Aplicați aceeași metodă de rezolvare pe care ați folosit-o la tema 1 și scrieți sistemul de ecuații de rezolvat în complex.
  - Scrieți un mic program Matlab/Octave pentru rezolvarea acestei probleme.
- b) Completați codul cu instrucțiuni pentru verificarea bilanțului de puteri în complex.
- c) Ilustrați trecerea în timp a mărimilor complexe pentru una din mărimile obținute.
2. Rezolvarea circuitelor în regim tranzitoriu. (a-1 pct, b-0.5 pct, c-1 pct)
- În problema de circuit (fără surse comandate) pe care ați inventat-o la tema 1.
- a)
- Adăugați în serie cu un rezistor  $R_1 > 0$  o bobină cu inductivitatea  $L = x * 100/\pi$  mH, unde  $x$  este egală numeric cu  $R_1$ . (Puteți păstra aceeași bobină ca la punctul 1.)
  - Adăugați în paralel cu un rezistor  $R_2 > 0$  un condensator cu capacitatea  $C = y * 100/\pi$   $\mu$ F, unde  $y$  este egală numeric cu  $R_2$ . (Puteți păstra același condensator ca la punctul 1.)
  - Presupuneți că la momentul  $t = 0$  apare un "defect" și se rupe o latură din circuit, alta decât cea pe care ați inserat bobina sau cea cu care ați conectat în paralel condensatorul.
  - Desenați schema în operațional a circuitului
  - Scrieți sistemul de rezolvat și rezolvați-l simbolic într-un mediu potrivit (octave, matlab)
- b) Analizați starea finală și verificați teoremele valorilor inițiale și finale.
- c) Calculați expresia instantanee a uneia din cele două variabile de stare și reprezentați-o grafic.
3. Calculul și reprezentarea unui câmp electric (a-2 pct, b-1.5 pct, c-1.5 pct)
- Alegeți o distribuție de sarcină care să depindă numai de rază într-un sistem de coordonate sferic.
- $$\rho(r, \theta, \phi) = \begin{cases} f(r) & \text{dacă } r \in [0, a] \\ 0 & \text{dacă } r > a \end{cases}$$
- Alegeți expresia  $f(r)$  cum doriți în afară de o funcție constantă.
- a) Calculați vectorul inducției electrice  $\overline{D}$  folosind legea fluxului electric.
- b) Reprezentați spectrul lui  $\overline{D}$
- c) Reprezentați echivalori ale  $|\overline{D}|$