

Théorie des circuits linéaires pour microtechniciens

| | |
|--------------------------|---|
| Domaine | Ingénierie et Architecture |
| Filière | Energie et techniques environnementales |
| Orientation | Energétique du bâtiment (EBA) |
| Mode de formation | Plein temps |

Informations générales

| | | |
|---------------------|---|--|
| Nom: | : | Théorie des circuits linéaires pour microtechniciens |
| Identifiant: | : | TCLMi |
| Années académiques | : | 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021 |
| Responsable: | : | Michel Etique |
| Charge de travail: | : | 180 heures d'études |
| Périodes encadrées: | : | 112 (= 84 heures) |

| Semestre | E1 | S1 | S2 | E2 | S3 | S4 | E3 | S5 | S6 |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Cours | | 80 | | | | | | | |
| Laboratoire | | 32 | | | | | | | |

Connaissances préalables recommandées

Programme complet de la maturité professionnelle technique (MPT) ; en ce qui concerne plus spécifiquement l'électricité, les connaissances requises sont celles décrites dans le « Règlement pour le CFC Automaticien » sous la partie « Électrotechnique et électronique ».

L'unité préparatoire d'Électricité et d'Électronique UPE permet d'acquérir ces connaissances.

Objectifs

A l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant-e sera capable de :

- décrire les lois de base des circuits électriques (Kirchhoff, Ohm, Joules, rendement) ;
- décrire les modèles électriques des composants passifs linéaires (résistifs), des sources linéaires de tension et de courant en DC ;
- interpréter un circuit électrique pour en faire ressortir les mailles et les noeuds ;
- mettre en équations le comportement DC des circuits passifs linéaires en utilisant les méthodes de réduction de circuits linéaires telles que la mise en série ou parallèle de composants, les théorèmes de Thévenin et de Norton, ainsi que le principe de superposition ;
- décrire les modèles électriques des sources linéaires de tension AC mono- et triphasées ;
- décrire un système triphasé équilibré ;
- décrire les puissances actives et réactives consommées ou fournies par les charges linéaires mono- et triphasées ;
- utiliser les nombres complexes pour exprimer les tensions et courants sinusoïdaux, les impédances et les puissances ;
- décrire le comportement des condensateurs et des inductances en régimes permanents sinusoïdaux ;
- mettre en équation le comportement en régime permanent sinusoïdal des circuits passifs linéaires, en utilisant et résolvant des équations linéaires dans l'ensemble des nombres complexes ;

- établir la fonction de transfert de circuits R-C et R-L, et la représenter dans un diagramme de Bode (éléments simples d'ordre 0 et 1) ;
- décrire le comportement en régime transitoire de circuits R-C et R-L ;
- mettre en équation le comportement en régime transitoire des circuits passifs linéaires, en utilisant et résolvant des équations linéaires différentielles d'ordre 1.

A l'issue des travaux pratiques en laboratoire, l'étudiant-e sera en outre capable de :

- utiliser les appareils de base des laboratoires (multimètre, oscilloscope, alimentation, générateur de fonctions) ;
- mesurer et représenter le comportement de divers circuits linéaires passifs en régime DC ;
- mesurer et représenter le comportement de divers circuits électriques et systèmes électromécaniques, en régime sinusoïdal et en régime transitoire ;
- analyser les résultats obtenus ;
- établir des journaux de laboratoire.

Contenu et formes d'enseignement

Répartition des périodes indiquée à titre informatif.

Cours: 80 périodes

- | | |
|---|----|
| - Rappels (grandeurs physiques, énergie, puissance, courant, tension, résistance, loi d'Ohm, loi de Joules, rendement) | 4 |
| - Circuits linéaires en régime DC (lois de Kirchhoff, sources de tension et de courant, réduction des circuits, théorèmes de Thévenin et de Norton, principe de superposition) | 16 |
| - Alimentations électriques (tensions continues, tensions alternatives monophasés et triphasées) | 20 |
| - Circuits linéaires en régime permanent sinusoïdal (représentation complexe, impédances, puissances active et réactive, condensateur, inductance, analyse de circuits en AC, fonction de transfert, diagramme de Bode) | 25 |
| - Régimes transitoires (systèmes linéaires d'ordre 1, condensateur et inductance en régime transitoire) | 15 |

Laboratoire: 32 périodes

- | | |
|--|----|
| - Travaux de laboratoire faits individuellement (initiation aux appareils de mesure en DC, vérification expérimentale des lois de Kirchhoff et d'Ohm, vérification expérimentale du théorème de Thévenin et du principe de superposition, caractérisation d'un petit moteur DC, initiation aux appareils de mesure AC, fonctionnement des redresseurs, construction d'un condensateur et étude de son comportement, compensation de l'énergie réactive d'une bobine, fonction de transfert de filtres passifs, résonance mécanique, régime transitoire d'un moteur DC, commande d'un petit relais et étude de son comportement à l'ouverture, mesure de la vitesse de l'électricité dans un câble) | 32 |
|--|----|

Bibliographie

Schneider B., Théorie des circuits linéaires, polycopié HEIG-VD, 2014 (polycopié distribué aux étudiant-e-s)

Contrôle de connaissances

Cours:

l'acquisition des matières de cet enseignement sera contrôlée au fur et à mesure par des tests et des travaux personnels tout au long de son déroulement. Il y aura au moins 3 tests d'une durée totale d'au moins 5 périodes.

Laboratoire:

ils seront évalués sur la base des rapports de manipulation, à 3 reprises au minimum.

Examen:

L'atteinte de l'ensemble des objectifs de formation sera vérifiée lors d'un contrôle final commun écrit d'une durée de 90 minutes.

Matériel autorisé:

- Information communiquée directement par l'enseignant.

Calcul de la note finale

Note finale = moyenne cours x 0.38 + moyenne laboratoire x 0.12 + moyenne examen x 0.5

Fiche validée le 22.08.2018 par Röthlisberger Roger