

Joseph Edminister - Mahmood Nahvi

Série
CHAUM

Circuits électriques

Théorie et problèmes

3^e édition

Rappel des principes fondamentaux des circuits
électriques

Plus de 650 problèmes résolus

Présentation de Spice et PSpice

Index détaillé

Table des matières

Avant-propos	III
Chapitre 1 INTRODUCTION	1
1.1. Grandeurs électriques et unités SI	1
1.2. Force, travail et puissance	2
1.3. Charge électrique et courant électrique	2
1.4. Potentiel électrique	3
1.5. Énergie et puissance électrique	4
1.6. Grandeurs constantes et variables	4
Chapitre 2 NOTIONS DE BASE SUR LES CIRCUITS	7
2.1. Éléments passifs et actifs	7
2.2. Conventions d'étude	8
2.3. Relations tension-courant	9
2.4. Résistance	9
2.5. Inductance	10
2.6. Capacité	11
2.7. Schémas des circuits	12
Chapitre 3 LOIS DES CIRCUITS	20
3.1. Introduction	20
3.2. Loi de Kirchhoff des tensions	20
3.3. Loi de Kirchhoff des courants	21
3.4. Association des dipôles en série	21
3.5. Association des dipôles en parallèle	22
3.6. Diviseur de tension	23
3.7. Diviseur de courant	24
Chapitre 4 MÉTHODES D'ANALYSE DES CIRCUITS	30
4.1. La méthode des courants de branche	30
4.2. La méthode des courants de maille	30
4.3. Matrices et déterminants	31
4.4. La méthode des potentiels de nœud	33
4.5. Résistance d'entrée	34
4.6. Résistance de transfert	35
4.7. Réduction d'un réseau	35
4.8. Principe de superposition	36
4.9. Théorèmes de Thévenin et de Norton	38
4.10. Théorème du transfert maximum de puissance	40
Chapitre 5 AMPLIFICATEURS ET CIRCUITS À AMPLIFICATEURS OPÉRATIONNELS	54
5.1. Modèle d'un amplificateur	54
5.2. La rétroaction dans les circuits amplificateurs	55
5.3. Amplificateurs opérationnels	56
5.4. Analyse des montages à amplificateurs opérationnels parfaits	59

5.5.	Montage inverseur	60
5.6.	Montage additionneur	61
5.7.	Montage non inverseur	62
5.8.	Montage suiveur	63
5.9.	Amplificateurs différentiels	64
5.10.	Montages à plusieurs amplificateurs opérationnels	65
5.11.	Montages intégrateur et dérivateur	67
5.12.	Calculateurs analogiques	70
5.13.	Filtre passe-bas	71
5.14.	Comparateur	72
Chapitre 6	FORME D'ONDES ET SIGNAUX	93
6.1.	Introduction	93
6.2.	Fonctions périodiques	93
6.3.	Fonctions sinusoïdales	94
6.4.	Décalage et déphasage	95
6.5.	Composition des fonctions périodiques	97
6.6.	Valeurs moyennes et efficaces (RMS*)	99
6.7.	Fonctions non périodiques	100
6.8.	La fonction échelon unité	101
6.9.	La fonction impulsion unité	102
6.10.	La fonction exponentielle	104
6.11.	Ondes sinusoïdales amorties	106
6.12.	Signaux aléatoires	107
Chapitre 7	CIRCUITS DU PREMIER ORDRE	119
7.1.	Introduction	119
7.2.	Décharge d'un condensateur à travers un résistor	119
7.3.	Établissement d'une tension continue aux bornes d'un condensateur	120
7.4.	Relaxation d'un circuit <i>RL</i>	122
7.5.	Établissement d'un courant continu dans une bobine	123
7.6.	Retour à la fonction exponentielle	124
7.7.	Circuits complexes <i>RL</i> et <i>RC</i> du premier ordre	125
7.8.	Bobines et condensateurs en régime permanent continu	128
7.9.	Transitions liées à la commutation	129
7.10.	Réponse des circuits du premier ordre à une impulsion	131
7.11.	Circuits <i>RL</i> et <i>RC</i> en régime impulsionnel	132
7.12.	Circuits <i>RL</i> et <i>RC</i> : résumé des réponses à un échelon et à une impulsion	133
7.13.	Réponse des circuits <i>RL</i> et <i>RC</i> aux excitations exponentielles brusques	134
7.14.	Réponse des circuits <i>RL</i> et <i>RC</i> aux excitations sinusoïdales brusques	135
7.15.	Circuits du premier ordre : résumé des réponses forcées	136
Chapitre 8	CIRCUITS D'ORDRE SUPÉRIEUR ET VARIABLE COMPLEXE	150
8.1.	Introduction	150
8.2.	Circuit <i>RLC</i> série	150
8.3.	Circuit <i>RLC</i> parallèle	154
8.4.	Circuits à deux mailles	156
8.5.	Étude dans le plan complexe	158
8.6.	Impédance généralisée d'un circuit <i>RLC</i> dans le domaine <i>s</i> *	159
8.7.	Fonction de transfert et diagramme des pôles et des zéros	160

8.8.	La réponse forcée	162
8.9.	La réponse libre	163
8.10.	Facteurs d'échelle : impédance et fréquence	164
Chapitre 9	ANALYSE DES CIRCUITS EN RÉGIME PERMANENT SINUSOÏDAL	178
9.1.	Introduction	178
9.2.	Réponses des dipôles élémentaires	178
9.3.	Représentation vectorielle	180
9.4.	Impédance et admittance complexes	183
9.5.	Division de la tension et du courant dans le domaine des fréquences	185
9.6.	La méthode des courants de maille	185
9.7.	La méthode des potentiels de nœud	188
9.8.	Théorèmes de Thévenin et de Norton	189
Chapitre 10	PUISSANCES EN COURANT ALTERNATIF	205
10.1.	Expression de la puissance en fonction du temps	205
10.2.	Puissances en régime permanent sinusoïdal	206
10.3.	Puissance moyenne ou active	207
10.4.	Puissance réactive	209
10.5.	Puissances en régime sinusoïdal : résumé	209
10.6.	Échange d'énergie entre une bobine et un condensateur	212
10.7.	Puissance complexe, puissance apparente et triangle des puissances	214
10.8.	Réseaux connectés en parallèle	217
10.9.	Amélioration du facteur de puissance	218
10.10.	Puissance maximale transférée	220
Chapitre 11	SYSTÈMES POLYPHASÉS	233
11.1.	Introduction	233
11.2.	Systèmes diphasés	233
11.3.	Systèmes triphasés	234
11.4.	Couplages en étoile et en triangle	235
11.5.	Représentation des tensions d'un système triphasé	236
11.6.	Charge équilibrée montée en triangle	236
11.7.	Charge équilibrée montée en étoile alimentée par un système à quatre conducteurs	237
11.8.	Équivalence des montages en Y et en Δ	238
11.9.	Schéma monophasé équivalent d'un système triphasé équilibré	239
11.10.	Charge déséquilibrée montée en triangle	240
11.11.	Charge déséquilibrée montée en étoile	241
11.12.	Puissances dans les systèmes triphasés	243
11.13.	Mesure de la puissance. La méthode de deux wattmètres	243
Chapitre 12	RÉPONSE FRÉQUENTIELLE, FILTRES ET RÉSONANCE	256
12.1.	Réponse en fréquence	256
12.2.	Réseaux passe-haut et passe-bas	257
12.3.	Fréquences de coupure	260
12.4.	Quadripôles généralisés à deux éléments	261
12.5.	Réponse fréquentielle et fonctions de transfert	261
12.6.	Réponse fréquentielle et diagramme des pôles et des zéros	263
12.7.	Filtres idéaux et pratiquement réalisables	264

12.8.	Filtres passifs et actifs	265
12.9.	Filtres passe-bande et résonance	266
12.10.	Fréquence naturelle et facteur d'amortissement	267
12.11.	Circuits RLC série : résonance série	268
12.12.	Facteur de qualité	269
12.13.	Circuit RLC parallèle : résonance parallèle	270
12.14.	Circuit LC parallèle réel	271
12.15.	Transformations série-parallèle	272
12.16.	Diagrammes des lieux	272
Chapitre 13	QUADRIPOLES	290
13.1.	Généralités	290
13.2.	Paramètres impédance (paramètres Z)	290
13.3.	Quadripôle équivalent en T	292
13.4.	Paramètres admittance (paramètres Y)	292
13.5.	Quadripôle équivalent en π	294
13.6.	Applications des équations du quadripôle	294
13.7.	Correspondance entre les paramètres Z et Y	295
13.8.	Paramètres h	296
13.9.	Paramètres g	297
13.10.	Paramètres de transfert	297
13.11.	Associations de quadripôles	298
13.12.	Choix du type de paramètre	299
13.13.	Paramètres des quadripôles : résumé	300
Chapitre 14	INDUCTANCE MUTUELLE. TRANSFORMATEURS	314
14.1.	Inductance mutuelle	314
14.2.	Coefficient de couplage	315
14.3.	Analyse des circuits couplés	316
14.4.	Convention des points	317
14.5.	Énergie dans un système de bobines couplées	318
14.6.	Circuits équivalents à couplage direct	319
14.7.	Le transformateur à circuit magnétique linéaire	319
14.8.	Le transformateur idéal	322
14.9.	L'autotransformateur	323
14.10.	Impédance ramenée	324
Chapitre 15	ANALYSE DES CIRCUITS AVEC SPICE ET PSPICE	341
15.1.	Spice et Pspice	341
15.2.	La description du circuit	341
15.3.	Structure d'un fichier d'entrée Spice	342
15.4.	Simulation en continu : description du circuit	343
15.5.	Simulation en continu : commandes de simulation et de sortie	347
15.6.	Circuit équivalent de Thévenin	349
15.7.	Circuits à amplificateurs opérationnels	350
15.8.	Régime permanent sinusoïdal. Simulation fréquentielle	352
15.9.	Inductance mutuelle et transformateurs	354
15.10.	Modélisation des composants à paramètres variables	355
15.11.	Réponse temporelle et analyse transitoire	357
15.12.	Définition d'autres types de sources	357
15.13.	Résumé	363

Chapitre 16	LA MÉTHODE DE LA TRANSFORMATION DE LAPLACE	380
16.1.	Introduction	380
16.2.	La transformée de Laplace	380
16.3.	Transformées de Laplace des fonctions usuelles	381
16.4.	La convergence de l'intégrale	382
16.5.	Théorèmes de la valeur initiale et de la valeur finale	383
16.6.	Décomposition en fractions simples	384
16.7.	Transposition des circuits dans le domaine-s	386
Chapitre 17	ANALYSE DES SIGNAUX PAR LA MÉTHODE DE FOURIER	401
17.1.	Introduction	401
17.2.	Séries de Fourier trigonométriques	401
17.3.	Séries de Fourier exponentielles	403
17.4.	Propriétés de symétrie des signaux	404
17.5.	Spectres de Fourier	406
17.6.	Synthèse des signaux	407
17.7.	Valeurs efficaces. Puissances	408
17.8.	Application à l'analyse des circuits	409
17.9.	Transformation de Fourier des signaux non périodiques	411
17.10.	Propriétés de la transformée de Fourier	414
17.11.	Spectre continu	414
Annexe A	Nombres complexes	432
Annexe B	Matrices et déterminants	436
Annexe C	Avertissement au lecteur	442
Index		443