

Pierre Mayé

Moteurs électriques industriels

2^e édition

Licence
Master
Écoles d'ingénieurs

DUNOD

Pierre Mayé

TABLE DES MATIÈRES

ECT 54

Moteurs électriques industriels

059818

⑧



2^e édition

DUNOD

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	1
Chapitre 1 • Généralités	3
1.1 Introduction	3
1.2 Historique	4
1.3 Constitution	6
1.4 Comportement mécanique du moteur	7
1.5 Méthodes d'étude et de modélisation des moteurs	14
Chapitre 2 • Lois physiques régissant le fonctionnement des moteurs	17
2.1 Équations de Maxwell	17
2.2 Effet de peau	23
2.3 Logiciels de calcul des champs	38
Chapitre 3 • Tension magnétique d'entrefer d'un moteur alternatif	41
3.1 Enroulements triphasés	41
3.2 Création de la tension magnétique d'entrefer	48
3.3 Tension magnétique tournante	67
Chapitre 4 • Conversion électromécanique	87
4.1 Étude générale	87
4.2 Origine du couple électromagnétique dans les moteurs	92
4.3 Tenseur des contraintes de Maxwell	102
Chapitre 5 • Pertes et échauffements	109
5.1 Pertes et rendement	109
5.2 Échauffement	129
Chapitre 6 • Transformations utilisées dans l'étude des moteurs alternatifs	143
6.1 Transformation triphasé-diphasé	143
6.2 Transformation de Park	148
6.3 Vecteurs d'espace	155

Chapitre 7 • Principe et modélisation du moteur asynchrone	165
7.1 Généralités	165
7.2 Principe	168
7.3 Modélisation	169
7.4 Application de la transformation de Park	173
7.5 Vecteurs d'espace	185
Chapitre 8 • Moteur asynchrone en régime permanent	195
8.1 Simplification des équations	195
8.2 Modèles équivalents	197
8.3 Puissances et rendement	206
8.4 Couple électromagnétique	208
8.5 Influence des harmoniques	217
8.6 Cage d'écurueil	223
Chapitre 9 • Mise en œuvre des moteurs asynchrones	231
9.1 Moteur asynchrone à cage alimenté à fréquence fixe	231
9.2 Moteur asynchrone à rotor bobiné	251
9.3 Moteur asynchrone à cage alimenté à fréquence variable	257
Chapitre 10 • Principe et modélisation du moteur synchrone	269
10.1 Généralités	269
10.2 Principe	275
10.3 Modélisation	276
10.4 Application de la transformation de Park	286
10.5 Ondulation du couple	295
Chapitre 11 • Moteur synchrone en régime permanent	299
11.1 Simplification des équations	299
11.2 Diagrammes vectoriels	304
11.3 Puissances et rendement	306
11.4 Couple	307
Chapitre 12 • Mise en œuvre des moteurs synchrones	317
12.1 Moteur synchrone alimenté à fréquence fixe	317
12.2 Moteur synchrone alimenté à fréquence variable	324
Chapitre 13 • Moteur à réductance variable	335
13.1 Généralités	335
13.2 Principe	337
13.3 Modélisation	340
13.4 Alimentation électronique	346

Chapitre 14 • Moteur à courant continu	353
14.1 Généralités	353
14.2 Principe	357
14.3 Modélisation	366
14.4 Étude énergétique	370
14.5 Caractéristiques suivant le mode d'excitation	371
14.6 Alimentation par convertisseur électronique	378
Biographies	382
Bibliographie	389
Index	391

Pierre Mayé

Moteurs électriques industriels

Cet ouvrage s'adresse aux élèves d'écoles d'ingénieurs et aux étudiants suivant des formations universitaires de niveau similaire, mais aussi aux étudiants en BTS électrotechnique ou en IUT génie électrique. Il peut également intéresser les ingénieurs et techniciens utilisateurs de moteurs électriques.

Cette nouvelle édition se propose de faire une synthèse des connaissances actuelles sur les moteurs électriques utilisés en conversion d'énergie. Il expose les principes de base et les lois physiques régissant leur fonctionnement, puis décrit en détail les différents types de moteurs existants, suivant leur degré d'utilisation actuel :

- le moteur asynchrone, le plus répandu de tous ;
- le moteur synchrone, dans ses deux versions : bobinée pour les fortes puissances et à aimant pour les entraînements à hautes performances ;
- le moteur à réluctance variable, dispositif prometteur et encore en développement ;
- le moteur à courant continu, obsolète pour les applications nouvelles, mais toujours présent dans les systèmes déjà installés.



2^e édition

Pierre Mayé

est agrégé de physique et ingénieur en électronique et électromécanique. Il est professeur de physique appliquée en BTS électrotechnique à Arras et a longtemps enseigné à l'école des Hautes Études d'Ingénieur de Lille.



9 782100 567300

6929061

ISBN 978-2-10-056730-0



DUNOD

www.dunod.com