

L'USINE NOUVELLE

SÉRIE | EEA

Michel Pinard



# CONVERTISSEURS ET ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE

Commande • Description  
Mise en œuvre

DUNOD

Introduction	1
--------------	---

## A

---

### Systèmes électroniques de commande

<b>1 • Commande analogique et numérique. Utilisation de composants programmables</b>	<b>5</b>
1.1 Commande analogique de convertisseurs à découpage	5
1.2 Commande analogique de convertisseurs à thyristors	10
1.3 Commande numérique	13
1.4 Étude de composants de commande numérique	17
1.5 Le DSP TMS320LF2407 de Texas Instruments	21
1.6 Exemple de commande de MLI bipolaire par composant programmable	31
1.7 Utilisation du logiciel LabVIEW	37
<b>2 • Composants électroniques.</b>	
<b>Utilisation en interrupteurs de puissance</b>	<b>41</b>
2.1 Composants et interrupteurs de puissance	41
2.2 Interrupteurs réels de puissance	44
2.3 Caractéristiques techniques des composants ( <i>data sheets</i> )	54
2.4 Dissipation thermique des composants	60
2.5 Utilisation du logiciel PSpice	65
2.6 Tableaux de caractéristiques de composants	68
<b>3 • Les interfaces de commande des composants interrupteurs. Drivers.</b>	
<b>Déclencheurs</b>	<b>75</b>
3.1 Interface signal-puissance	75
3.2 Drivers pour transistors	76
3.3 Déclencheurs pour thyristors ou triacs	83
3.4 Utilisation du logiciel LabVIEW	88

## B

### Convertisseurs : Description

<b>4</b>	<b>Approche théorique des convertisseurs de puissance</b>	<b>93</b>
4.1	Structure matricielle des convertisseurs	93
4.2	Étude plus particulière des convertisseurs classiques	101
4.3	Convertisseurs continu-alternatif	108
4.4	Étude du changeur de fréquence	109
<b>5</b>	<b>Les convertisseurs statiques</b>	<b>115</b>
5.1	Présentation	115
5.2	Les hacheurs (choppers)	119
5.3	Les onduleurs autonomes (inverters)	127
5.4	Les redresseurs (rectifiers)	153
<b>6</b>	<b>Fonctionnement pratique des convertisseurs</b>	<b>167</b>
6.1	Les régimes transitoires	167
6.2	Régimes transitoires dans les hacheurs	178
6.3	Les alimentations à découpage (switched power DC supplies)	191
6.4	Régimes transitoires dans les onduleurs	196
6.5	Régimes transitoires dans les redresseurs à thyristors	200
6.6	Les gradateurs	209
6.7	Utilisation des logiciels PSpice et LabVIEW	215

## C

### Convertisseurs : Études de cas

<b>7</b>	<b>Étude de systèmes réels</b>	<b>223</b>
7.1	L'analyse et le contrôle des systèmes	223
7.2	Les capteurs dans un système	226
7.3	Modélisation en boucle ouverte d'un système	232
7.4	Étude en boucle fermée d'un système	238
7.5	Système hacheur-moteur à courant continu en boucle fermée	249
7.6	Système redresseur-moteur à courant continu	253
7.7	Système onduleur-moteur asynchrone ou synchrone triphasé	258

<b>8 • Conception de convertisseurs</b>	<b>269</b>
8.1 Analyse et synthèse de convertisseurs	269
8.2 Action des parasites sur la commande d'un système	271
8.3 Alimentation des convertisseurs	274
8.4 Amélioration de l'utilisation des convertisseurs	287
8.5 Aide à la conception du cahier des charges	290
8.6 Aide à la réalisation d'un prototype	293
8.7 Simulation d'un système complet sur Simulink	296
<b>9 • Critères de choix de convertisseurs industriels</b>	<b>301</b>
9.1 Définir une démarche	301
9.2 Normes relatives à l'alimentation des convertisseurs par le réseau alternatif	302
9.3 Critères techniques de réception d'un convertisseur industriel	307
9.4 Étude d'un compensateur d'harmoniques industriel	310
9.5 Étude d'un onduleur Sysdrive de marque Omron	313
9.6 Étude d'un onduleur Eurotherm Drives pour moteur asynchrone	317
9.7 Étude d'un convertisseur Eurotherm Drives pour moteur synchrone	318
9.8 Mesures effectuées sur un onduleur industriel	319
<b>Annexe mathématique</b>	<b>325</b>
A.1 Les grandeurs relatives à la transmission de la puissance	325
A.2 Les grandeurs intervenant en régime sinusoïdal monophasé	326
A.3 Les grandeurs intervenant en régime sinusoïdal triphasé	326
A.4 Cas où la commande est sous forme d'impulsions	327
A.5 Transformée de Laplace	336
A.6 Développement en série de Fourier. Applications	338
A.7 Applications du développement en série de Fourier dans le cas de tensions et de courants non sinusoïdaux	341
A.8 Modulation de largeur d'impulsions (MLI)	343
A.9 Réseaux de Pétri et applications	350
A.10 Graphe informationnel de causalité	354
<b>Bibliographie</b>	<b>359</b>
<b>Index</b>	<b>361</b>