

Table des matières

PARTIE 1 ■ CIRCUITS À COURANT CONTINU

1 Composants, grandeurs et unités 2

- 1-1 Composants électriques et appareils de mesure 4
- 1-2 Unités électriques et magnétiques 9
- 1-3 Notation scientifique 10
- 1-4 Notation ingénieur et préfixes du système métrique 15
- 1-5 Conversion d'unités métriques 18

2 Tension, courant et résistance 26

- 2-1 Atomes 28
- 2-2 Charge électrique 32
- 2-3 Tension 34
- 2-4 Courant 38
- 2-5 Résistance 40
- 2-6 Circuit électrique 49
- 2-7 Mesures élémentaires sur un circuit 56
- 2-8 Sécurité électrique 63
Projet 66

3 Loi d'Ohm, énergie et puissance 78

- 3-1 Loi d'Ohm 80
- 3-2 Application de la loi d'Ohm 84
- 3-3 Énergie et puissance 90
- 3-4 Puissance dans un circuit électrique 93
- 3-5 Puissances nominales des résistances 96
- 3-6 Conversion de l'énergie et chute de tension dans une résistance 100
- 3-7 Alimentations 101
- 3-8 Introduction au dépannage 103
Projet 106

4 Circuits série 122

- 4-1 Résistances en série 124
- 4-2 Courant dans un circuit série 126
- 4-3 Résistance série totale 128
- 4-4 Loi d'Ohm dans les circuits série 132
- 4-5 Sources de tension en série 137

- 4-6 Loi des tensions de Kirchhoff 139
- 4-7 Diviseurs de tension 143
- 4-8 Puissance dans un circuit série 150
- 4-9 Masse d'un circuit 151
- 4-10 Dépannage 156
Projet 160

5 Circuits parallèle 178

- 5-1 Résistances en parallèle 180
- 5-2 Tension dans les circuits parallèle 183
- 5-3 Loi des courants de Kirchhoff 184
- 5-4 Résistance parallèle totale 188
- 5-5 Loi d'Ohm dans les circuits parallèle 195
- 5-6 Diviseurs de courant 199
- 5-7 Puissance dans les circuits parallèle 203
- 5-8 Dépannage 205
Projet 210

6 Circuits série-parallèle 228

- 6-1 Identification des relations série-parallèle 230
- 6-2 Analyse des circuits série-parallèle 235
- 6-3 Diviseurs de tension à charges résistives 243
- 6-4 Effet d'un voltmètre comme charge 248
- 6-5 Pont de Wheatstone 251
- 6-6 Théorème de Thévenin 255
- 6-7 Théorème du transfert maximal de puissance 262
- 6-8 Théorème de superposition 265
- 6-9 Dépannage 269
Projet 274

7 Magnétisme et électromagnétisme 296

- 7-1 Champ magnétique 298
- 7-2 Électromagnétisme 302
- 7-3 Dispositifs électromagnétiques 308
- 7-4 Hystérésis magnétique 313
- 7-5 Induction électromagnétique 315
- 7-6 Applications de l'induction électromagnétique 318
Projet 323

8 Introduction à la tension et au courant alternatifs 332

- 8-1 Onde sinusoïdale 334
- 8-2 Sources de tension sinusoïdale 339
- 8-3 Valeurs des tensions et courants sinusoïdaux 343
- 8-4 Mesures angulaires de l'onde sinusoïdale 346
- 8-5 Formule de l'onde sinusoïdale 350
- 8-6 Loi d'Ohm et lois de Kirchhoff dans les circuits c.a. 354
- 8-7 Tensions c.c. et c.a. superposées 356
- 8-8 Formes d'onde non sinusoïdales 358
- 8-9 Oscilloscope 365
Projet 372

9 Condensateurs 388

- 9-1 Condensateur de base 390
- 9-2 Types de condensateurs 397
- 9-3 Condensateurs en série 402
- 9-4 Condensateurs en parallèle 407
- 9-5 Condensateurs dans les circuits c.c. 409
- 9-6 Condensateurs dans les circuits c.a. 416
- 9-7 Applications des condensateurs 422
- 9-8 Tester des condensateurs 427
Projet 428

10 Circuits RC 444

- 10-1 Réponse sinusoïdale des circuits RC 446
- 10-2 Impédance et angle de phase des circuits RC série 447
- 10-3 Analyse des circuits RC série 450
- 10-4 Impédance et angle de phase des circuits RC parallèle 456
- 10-5 Analyse des circuits RC parallèle 459
- 10-6 Analyse des circuits RC série-parallèle 464
- 10-7 Puissance dans les circuits RC 468
- 10-8 Applications de base 473
- 10-9 Dépannage 482
Projet 488

11 Bobines 506

- 11-1 Bobine de base 508
- 11-2 Types de bobines 513
- 11-3 Bobines en série 514
- 11-4 Bobines en parallèle 515
- 11-5 Bobines dans les circuits c.c. 517
- 11-6 Bobines dans les circuits c.a. 527
- 11-7 Applications des bobines 532
- 11-8 Tester des bobines 533
Projet 534

12 Circuits RL 546

- 12-1 Réponse sinusoïdale des circuits RL 548
- 12-2 Impédance et angle de phase des circuits RL série 549
- 12-3 Analyse des circuits RL série 551
- 12-4 Impédance et angle de phase des circuits RL parallèle 556
- 12-5 Analyse des circuits RL parallèle 559
- 12-6 Analyse des circuits RL série-parallèle 561
- 12-7 Puissance dans les circuits RL 565
- 12-8 Applications de base 568
- 12-9 Dépannage 575
Projet 579

13 Circuits RLC et résonance 594

- 13-1 Impédance et angle de phase des circuits RLC série 596
- 13-2 Analyse des circuits RLC série 597
- 13-3 Résonance série 602
- 13-4 Filtres résonnants série 609
- 13-5 Circuits RLC parallèle 617
- 13-6 Résonance parallèle 622
- 13-7 Filtres résonnants parallèle 630
- 13-8 Applications 636
Projet 640

14 Transformateurs 650

- 14-1 Inductance mutuelle 652
- 14-2 Transformateur de base 653
- 14-3 Transformateurs survolteurs 657

- 14-4 Transformateurs dévolteurs 658
- 14-5 Charge de l'enroulement secondaire 659
- 14-6 Charge vue du primaire 661
- 14-7 Adaptation d'impédances 663
- 14-8 Transformateur comme dispositif d'isolation 666
- 14-9 Transformateurs pratiques 668
- 14-10 Autres types de transformateurs 671
- 14-11 Dépannage 674
Projet 676

15 Réponse des circuits réactifs à une impulsion 688

- 15-1 Intégrateur *RC* 690
- 15-2 Réponse des intégrateurs *RC* à une impulsion isolée 691
- 15-3 Réponse des intégrateurs *RC* à des impulsions répétitives 696
- 15-4 Réponse des différentiateurs *RC* à une impulsion isolée 701
- 15-5 Réponse des différentiateurs *RC* à des impulsions répétitives 705
- 15-6 Réponse des intégrateurs *RL* à une impulsion 708
- 15-7 Réponse des différentiateurs *RL* à une impulsion 713
- 15-8 Applications 716
- 15-9 Dépannage 719
Projet 721

PARTIE 3 ■ COMPOSANTS

16 Diodes et applications 732

- 16-1 Introduction aux semi-conducteurs 734
- 16-2 Diode à jonction *PN* 740
- 16-3 Caractéristiques de la diode 745
- 16-4 Redresseurs à diodes 749
- 16-5 Blocs d'alimentation 758
- 16-6 Diodes d'usage particulier 763
- 16-7 Dépannage 770
Projet 777

17 Transistors et applications 794

- 17-1 Fonctionnement c.c. des transistors bipolaires à jonction (BJT) 796
- 17-2 Amplificateurs classe A à transistors bipolaires 800
- 17-3 Amplificateurs classe B à transistors bipolaires 814
- 17-4 Transistor bipolaire comme interrupteur 819
- 17-5 Fonctionnement c.c. des transistors à effet de champ (FET) 821
- 17-6 Amplificateurs à transistors à effet de champ 829
- 17-7 Oscillateurs 834
- 17-8 Dépannage 840
Projet 844

18 Amplificateurs opérationnels (amplis-op) 860

- 18-1 Introduction aux amplificateurs opérationnels 862
- 18-2 Amplificateur différentiel 863
- 18-3 Paramètres d'amplificateurs opérationnels 871
- 18-4 Rétroaction négative 876
- 18-5 Configurations d'amplis-op avec rétroaction négative 878
- 18-6 Impédances d'amplificateurs opérationnels 883
- 18-7 Dépannage 886
Projet 889

19 Circuits à amplis-op de base 902

- 19-1 Comparateurs 904
- 19-2 Amplificateurs sommateurs 907
- 19-3 Intégrateurs et différentiateurs 912
- 19-4 Oscillateurs 917
- 19-5 Filtres actifs 923
- 19-6 Régulateurs de tension 931
Projet 937

20 Circuits à amplis-op d'usage particulier 948

- 20-1 Amplificateurs d'instrumentation 950
- 20-2 Amplificateurs d'isolation 955
- 20-3 Amplificateurs opérationnels à transconductance (OTA) 959
- 20-4 Circuits actifs à diodes 966
- 20-5 Autres circuits à amplis-op 972
Projet 974

21 Mesures, conversion et contrôle 988

- 21-1 Mesure de la température 990
- 21-2 Mesures de la déformation, de la pression et du débit 999
- 21-3 Mesure du mouvement 1004
- 21-4 Circuits échantillonneurs bloqueurs 1007
- 21-5 Conversion analogique-numérique 1012
- 21-6 Circuits de commande de puissance 1016
Projet 1021

ANNEXES

- A** Tableau des valeurs standard de résistances A-1
 - B** Code de couleurs et marquage des condensateurs A-3
 - C** Source de courant, théorème de Norton et théorème de Millman A-7
 - D** Fiches techniques de composants A-13
- Réponses aux problèmes à numéros impairs A-23
- Glossaire A-35
- Index A-43