

Table des matières

Première partie. Considérations fondamentales

1	Classification des transistors à jonction	3
	Bibliographie.....	10
2	Symboles employés dans les circuits et dans les montages	13
3	Spécifications des transistors	26
3.1.	Feuille de spécifications	26
3.2.	Systèmes de nomenclature des transistors	33
3.3.	Spécifications militaires	35
4	Nature des grandeurs et des paramètres se rapportant aux transistors	36
4.1.	Grandeurs et paramètres en courant continu	36
4.2.	Paramètres alternatifs	48
4.3.	Caractéristiques en commutation	62
4.4.	Paramètres thermiques.....	66,
	Bibliographie	70
5	Mesures des grandeurs et des paramètres électriques	71
5.1.	Mesures en courant continu	71
5.2.	Mesures en impulsions	73
5.3.	Circuits de mesure et d'essai des paramètres en h	84
5.4.	Mesures en haute fréquence	87
5.5.	Mesures des temps de commutation.....	91
6	Relations entre les paramètres et les circuits équivalents	102

Seconde partie. Montages continus et basse fréquence

7	Polarisation des transistors	123
7.1.	Détermination du point de fonctionnement en régime continu	123
7.2.	Dissipation de chaleur	128
7.3.	Stabilité thermique	129
	Bibliographie	144
8	Amplificateurs à courant continu	146
8.1.	Origine de la dérive.....	146
8.2.	Circuit équivalent de dérive	149
8.3.	Etage asymétrique	150
8.4.	Etage différentiel	156

8.5.	Détermination d'un étage d'entrée	158
8.6.	Dérive du deuxième étage	160
8.7.	Deux exemples de montage	161
9	Régulateur de tension.....	171
9.1.	Elément de comparaison	175
9.2.	Elément amplificateur continu	178
9.3.	Elément de commande	178
9.4.	Prérégulateur	181
9.5.	Assemblage des éléments	184
9.6.	Détermination des régulateurs de tension classiques	186
9.7.	Paramètres de fonctionnement	190
9.8.	Etude théorique des caractéristiques	192
9.9.	Circuits de mesure des caractéristiques.....	194
	Bibliographie	196
10	Amplificateurs choppers	197
10.1.	Buts de l'étude	197
10.2.	Modulateur en anneau	198
10.3.	Choppers à transistors - Circuits pratiques	202
10.4.	Photodiodes et phototransistors	204
10.5.	Amplificateur à porteuse modulée	205
	Bibliographie.....	206
11	CAG des circuits audio	207
12	Oscillateurs harmoniques basse fréquence.....	212
12.1.	Critères d'oscillation	212
12.2.	Chemins de réaction.....	213
12.3.	Détails de calcul	215
13	Réponse en fréquence et stabilité des amplificateurs à contre réaction	218
14	Amplificateurs opérationnels	226
15	Analyse des étages audio pour signaux de faible amplitude.....	231
15.1.	Circuits équivalents	232
15.2.	Détermination des paramètres h	233
15.3.	Corrections relatives au point de fonctionnement et aux paramètres	233
15.4.	Gain et puissance de sortie	236
15.5.	Projet complet.....	240
16	Etages de sortie et driver de classe A.....	241
16.1.	Amplificateur idéal.....	241
16.2.	Amplificateur réel.....	242
16.3.	Processus de calcul.....	247
16.4.	Exemple de calcul	249
17	Etages de sortie de classe B basse fréquence, couplés par transformateur .	257
17.1.	Distorsion	257
17.2.	Etude du primaire	261

17.3. Circuits de polarisation de la base	266
17.4. Etude du transformateur de sortie	270
17.5. Etude du transformateur driver	271
17.6. Etude d'un étage de classe B classique	271
18 Amplificateurs de servomécanismes	278
18.1. Calcul d'un amplificateur de 1,5 watt classe B	280
18.2. Calcul d'un amplificateur de 4 watts classe B	281
18.3. Calcul d'un amplificateur de 7,5 watts classe B	282
18.4. Calcul d'un amplificateur de 10 watts classe B	283
18.5. Calcul d'un amplificateur de 35 watts classe B	284
18.6. Calcul d'un amplificateur de 2 watts de haut rendement	285
18.7. Calcul d'un amplificateur de 6 watts de haut rendement	287
Troisième partie. Circuits hautes fréquences	
19 Amplificateur large bande ou vidéo	295
19.1. Contre réaction	295
19.2. Caractéristiques de fréquence de y_{ie} , h_{fe} et y_{fe}	298
19.3. Equations du circuit	299
19.4. Fonctionnement d'un amplificateur à un étage comparé à celui d'un amplificateur à plusieurs étages	303
19.5. Choix du courant continu et de la tension continue	306
19.6. Processus de calcul	307
19.7. Exemples de circuits	311
Bibliographie	316
20 Stabilité d'un étage à haute fréquence	317
20.1. Unilatéralisation	317
20.2. Désadaptation	324
Bibliographie	345
21 Etude du bruit	347
21.1. Facteur de bruit des transistors	347
21.2. Fréquence supérieure dans le coude de la courbe de bruit	350
21.3. Résultats expérimentaux	351
Bibliographie	356
22 Oscillateurs harmoniques en haute fréquence	357
22.1. Différentes configurations	357
22.2. Circuit bouchon	360
22.3. Circuit actif	364
22.4. Stabilité en fréquence	364
22.5. Méthode de calcul d'un oscillateur	367
22.6. Exemple de calcul	368
22.7. Autres exemples de circuits et performances	371
Bibliographie	372
23 Battement et multiplication de fréquence	373
23.1. Mélangeurs THF	373
23.2. Doubleurs de fréquence	380

24 Commande automatique de gain des circuits en haute fréquence	382
24.1. Commande inverse de gain	382
24.2. Commande directe de gain	384
24.3. Caractéristiques des transistors méso	384
24.4. Gain en puissance, maximal disponible	387
24.5. Caractéristiques en continu	396
24.6. Méthode de calcul	397
25 Amplificateurs de puissance en THF	399
25.1. Choix de la configuration optimale	399
25.2. Réseau d'adaptation	404
25.3. Exemple de calcul	406
26 Système de télécommande	416
26.1. Emetteur	416
26.2. Récepteur	418
26.3. Suggestions pour l'alignement	420
26.4. Fonctionnement	422
Quatrième partie. Dispositifs de commutation	
27 Considérations sur les dispositifs de commutation	427
27.1. Etude du cas le plus défavorable	427
27.2. Exemple de calcul	430
28 Circuits binaires	432
28.1. Multivibrateur bistable (flip-flop)	432
28.2. Multivibrateur astable (auto-oscillant)	437
28.3. Multivibrateur monostable (univibrateur)	440
28.4. Bascule de Schmitt	441
29 Circuits logiques	445
29.1. Circuits logiques à transistors saturés	445
29.2. Circuits logiques complémentaires	462
30 Base de temps à transistors	475
30.1. Base de temps RC	475
30.2. Exemple de calcul	479
31 Commutation de puissance	485
31.1. Puissance dissipée	485
31.2. Analyse de la courbe de charge	486
Bibliographie	489
32 Feux clignotants	490
33 Oscillateur du type «blocking»	494
33.1. Emetteur commun	494
33.2. Base commune	496
Bibliographie	499

34	Convertisseur de tension continue	500
	34.1. Théorie de fonctionnement	500
	34.2. Considérations sur le transformateur.....	502
	34.3. Considérations sur les transistors.....	503
	34.4. Démarrage	503
	34.5. Formes de circuits	504
	34.6. Réalisations pratiques	506
	Bibliographie.....	515
35	Onduleurs	516
	35.1. Stabilité de la fréquence	517
	35.2. Amplificateur de puissance.....	519
	35.3. Etude d'un circuit 200 watts, 60 Hz.	519
	35.4. Circuits additionnels	528
	Bibliographie	532
36	Régulateur de tension à commutation	534
	36.1. Analyse du circuit.....	534
	36.2. Multivibrateur contrôlé par tension continue.....	535
	36.3. Circuit driver	538
	36.4. Circuit de commutation série	543
	36.5. Exemple de réalisation	546
37	Commande des moteurs par commutation	549
	37.1. Avantage de la commande par commutation	549
	37.2. Exemple de circuit.....	550
38	Amplificateur de servo-mécanisme à commutation	556
39	Servo-système binaire	560
	39.1. Comparaison entre les servo-mécanismes analogiques et binaires ...	560
	39.2. Description du système.....	561
	39.3. Codeur de position angulaire.....	561
	39.4. Traduction Gray-binaire	563
	39.5. Compateur binaire	563
	39.6. Traducteur binaire-analogique et modulateur.....	566
	38.1. Servo-amplificateur	569
	39.1. Stabilisation du système	569
Annexe: Transistors à effets de champ		
40	Transistors à effet de champ	575
	40.1. Introduction	575
	40.2. Théorie de fonctionnement.....	575
	40.3. Caractéristiques du système.....	578
	40.4. Etude de la polarisation	594
	40.5. Applications	598