

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

COMPOSANTS PNEUMATIQUES

CHAPITRE 1. — Analogies électriques	1
1.0 Résistance pneumatique	1
1.1 Capacité pneumatique	5
1.2 Soufflets plissés métalliques.....	7
1.3 Soufflets à membranes ou capsules	12
1.4 Circuits résistance-capacité	16
1.4.0 Résistance et capacité en série	16
1.4.1 Correcteur formé d'une résistance R et de deux capacités ou soufflets agissant en opposition	17
1.4.2 Correcteur formé de deux résistances et de deux capacités ou soufflets en opposition.....	18
1.5 Étude expérimentale de systèmes linéaires pneumatiques du premier ordre.....	21
1.6 Étude des systèmes linéaires pneumatiques du second ordre.....	29
1.7 Systèmes pneumatiques d'ordre supérieur à deux.....	38
1.8 Application de la méthode de Strejč au calcul de la transmittance approchée d'un système pneumatique d'ordre n	44
CHAPITRE 2. — Régulateurs pneumatiques.....	47
2.0 Composants des régulateurs pneumatiques	47
2.1 Contrôle à deux positions à leviers différentiels	52
2.2 Régulateur à action proportionnelle	57
2.3 Régulateur à action proportionnelle et action par intégrale	61
2.4 Régulateur à action proportionnelle, par dérivation et par intégration (régulateur P.I.D.)	62
2.5 Exercice. Étude expérimentale d'un régulateur P.I.D.....	64

4.0.8.3 Vecteur tourbillon en un point	182
4.0.8.4 Sources et puits	184
4.0.8.5 Présence d'un obstacle	184
4.0.8.6 Phénomène de décollement des filets fluides en contact avec une paroi	185
4.1 Application du calcul des circuits électriques à l'étude des régimes transi- toires des circuits pneumatiques	188
4.1.0 Impédance des canalisations pneumatiques	188
4.2 Transformateur pneumatique d'impulsions	203
4.3 Conception des composants pneumatiques sans pièces mobiles	215
4.3.0 Principe de l'amplificateur D.O.F.L.	215
4.3.1 Amplificateur type Auger (amplificateur à turbulence)	216
4.3.2 Amplificateur proportionnel à tourbillon.....	219
4.3.3 Amplificateur à bascule ou relais	220
4.3.4 Élément à fonctions multiples (NR-T) et études récentes	242
4.3.4.0 Élément NR-TI à turbulence	422
4.3.4.1 Nouvel élément à turbulence (NR-T3)	248
4.3.4.2 Étude des éléments à bascule aux Harry Diamond Labo- ratories, par Raymond W. Warren.	248
4.3.4.3 Étude des éléments bistables à la Sté Siemens et Halske, par Adolphe W. Rechten.	251
4.3.4.4 Composants de la Fluidic Products Department — Cor- ning Glass-Works-Bradford, Pensylvanie (U.S.A.) ..	257
4.3.4.5 Étude des amplificateurs bistables à l'I.B.M., Zurich, par Hans Heinrich Glättli.	261
4.3.4.6 Étude du comportement des amplificateurs à fluide, au Franklin Institute, Philadelphie, Pa., par C.A. Bels- terling & K.C. Tsui.	264
4.3.4.7 Bibliographie du chapitre 4.....	273
CHAPITRE 5. — Organes de calcul	275
5.0 Composants à membranes et à soufflets	275
5.0.0 Amplificateur à membranes	275
5.0.1 Régénérateur de signal.....	278
5.0.2 Amplificateur à équilibre des forces	278
5.0.3 Sommateur	279
5.0.4 Générateur de fonctions	280
5.0.5 Générateur de la fonction « puissance 1/2 ».....	281
5.0.6 Calculateur de dérivées et d'intégrales	282
5.0.7 Multiplication et division	284
5.0.8 Calculateur de moyennes.....	287
CHAPITRE 6. — Appareil de copiage à servo-commande électro-pneumatique ou électro-hydraulique	288

DEUXIÈME PARTIE

COMPOSANTS HYDRAULIQUES

CHAPITRE 1. — Représentation symbolique des composants hydrauliques utilisés en automatique	297
1.0 Conduites et connexions	297
1.1 Pompes	298
1.2 Moteurs rotatifs et vérins	300
1.3 Appareillages divers	300
1.4 Généralités sur les distributeurs et régulateurs de débit	302
1.5 Régulateurs de pression	304
1.6 Régulateurs de débit	305
1.7 Distributeurs	306
1.8 Appareils anti-retour	308
1.9 Modes de commande des appareils	308
1.9.0 Commande à action directe	308
1.9.1 Commande à action indirecte	310
1.9.2 Dispositifs auxiliaires de commande	311
1.10 Liaisons mécaniques entre éléments mobiles des appareils	311
CHAPITRE 2. — Détails constructifs des composants hydrauliques	315
Les trois parties d'une installation ou d'un processus industriel automatisé	315
2.0 Prototype de moteur à barillet	317
2.1 Pompe à cylindres en ligne	322
2.2 Cylindres d'avance et de travail	324
2.3 Régulation de vitesse des vérins	329
2.4 Réglage de vitesse d'un moteur rotatif	334
2.5 Valve à seuil de pression ou valve de sécurité	336
2.6 Clapet de surpression	337
2.7 Valve de décharge	338
2.8 Commande d'un vérin à simple effet par soupapes d'admission et d'échappement	340
2.9 Potentiomètre hydraulique	341
2.10 Distributeur à tiroir	341
CHAPITRE 3. — Chaînes directes de commande hydraulique	343
3.0 Commande d'une unité d'usinage à cycle de travail automatique	343

