
sous la direction d'André Migeon

Applications industrielles des capteurs

environnement, agroalimentaire,
sécurité alimentaire, domotique,
loisirs et télécommunications

volume 1

 hermes

Lavoisier

TABLE DES MATIÈRES

1. PRINCIPES TECHNOLOGIQUES FONDAMENTAUX	13
Pavel RIPKA	
1.1. Capteurs de champ magnétique	15
1.2. Capteurs magnétiques pour variables mécaniques	20
1.3. Capteurs piézoélectrique et pyroélectrique	27
1.4. Capteurs capacitifs	37
1.5. Capteurs à ultrasons	46
1.6. Capteurs micro-ondes et radar	54
1.7. Capteurs optiques	62
1.8. Capteurs infrarouges	75
1.9. Résistance magnétique nucléaire	81
1.10. Capteurs résistifs	88
1.11. Transducteurs mécaniques	90
1.12. Capteurs chimiques et biocapteurs	92
2. MODULE ENVIRONNEMENT	109
André MIGEON et Anne Elisabeth LENEL avec la collaboration de Marc TURPIN	
Le domaine environnement	111
Index	113
2.1. Mesure électromagnétique de niveau d'eau	117
2.2. Mesure de niveau d'eau par piézorésistivité	119
2.3. Mesure de niveau par augets basculeurs	121

2.4. Mesure capacitive de niveau	123
2.5. Mesure de distance par ultrasons	125
2.6. Mesure de profil de température par thermistances	127
2.7. Mesure relative de température	129
2.8. Mesure capacitive d'humidité, température	131
2.9. Mesure capacitive d'humidité	133
2.10. Mesure capacitive d'humidité	135
2.11. Mesure anémométrique par fibre optique	137
2.12. Mesure de vitesse de l'eau par effet Doppler	139
2.13. Mesure de vitesse en débit par ultrasons	141
2.14. Mesure de vitesse en débit par ultrasons	143
2.15. Débitmètre à oscillation pour la mesure bloqué	145
2.16. Mesure de débit par ultrasons	147
2.17. Mesure de pression par fibre optique	150
2.18. Mesure de pression par corde vibrante	152
2.19. Mesure capacitive de pression atmosphérique	154
2.20. Mesure capacitive de pression	156
2.21. Mesure piézorésistive de pression	158
2.22. Mesure de turbidité par néphélogéométrie	160
2.23. Mesure de turbidité par néphélogéométrie	163
2.24. Mesure IR de turbidité	166
2.25. Mesure de conductivité par électrodes	168
2.26. Mesure de la conductivité de l'eau par induction	170
2.27. Mesure de redox de l'eau par électrolyte gélifié	172
2.28. Mesure de redox par oxydoréduction	174
2.29. Mesure chimique de pH	177
2.30. Mesure optique de carbone	180
2.31. Détecteur de COV par photo ionisation	182
2.32. Détection d'hydrocarbures par fluorescence	184
2.33. Mesure TDR de la teneur en eau du sol	186
2.34. Détecteur catalytique d'alcool	188
2.35. Détection optique de biogaz	190
2.36. Mesure optique de densité de poussières	192
2.37. Mesure d'ondes acoustiques par induction magnétique	194
2.38. Mesure capacitive d'ondes acoustiques	196
2.39. Mesure de niveau sonore par microphone à électret	198
2.40. Mesure optique de la météo	200
2.41. Mesure LIDAR de distribution spatiale des nuages	203
2.42. Détection préventive des risques de foudre par courant de fuite	205
2.43. Mesure de rayonnement solaire par photoconductivité	208
2.44. Mesure de flux d'air par ultrasons	210
2.45. Mesure de turbulences par ultrasons	212
2.46. Mesure optique de visibilité	215
2.47. Mesure de déformation par fibre optique	218
2.48. Détection de fuites	220
2.49. Mesure de l'indice de réfraction par fibre optique	222
2.50. Mesure de luminance dans l'atmosphère par photométrie solaire	224
Glossaire	227
3. MODULE AGROALIMENTAIRE ET SÉCURITÉ ALIMENTAIRE	233
Jean-Michel DESSEIGNE avec la collaboration de Christophe GUIZARD et de l'ADIV	
Secteur des industries agroalimentaires	235
Index	237
3.1. Débitmètre électromagnétique	243
3.2. Débitmètre massique à force de Coriolis	246
3.3. Débitmètre à ultrasons	248
3.4. Mesure de niveau par radar	251
3.5. Mesure de niveau par radar	253
3.6. Mesure de niveau par radar filoguidé	255
3.7. Mesure de niveau par ultrasons	257
3.8. Détecteur de niveau capacitif	259
3.9. Mesure de niveau par pression hydrostatique	261
3.10. Détection de niveau par lames vibrantes	263
3.11. Mesure de pH	265
3.12. Mesure du dioxyde de chlore	267
3.13. Mesure du potentiel d'oxydoréduction	269
3.14. Mesure de l'ozone dissous	271
3.15. Mesure de la conductivité électrique	273
3.16. Mesure de la conductivité	275
3.17. Mesure de la conductivité électrolytique	275

Capteurs pour les loisirs et les applications domestiques 363

Compass magnétique pour téléphones mobiles	371
Capteur d'image CMOS	373
Capteurs CCD pour applications mobiles	375
Compass analogique	377
Compass numérique	379
Altimètre numérique	381
Altimètre mécanique	383
GPS portable	385
Thermomètre numérique	387
Détecteur à fibre optique	389
Microphone à électrets	391
Inclinaison	393
Microphone à condensateur	395
Suiveur de position	398
Anémomètre	400
Capteur d'humidité	403
Hygromètre infrarouge	405
Anémomètre thermique	407
Anémomètre à pression	409
Capteur de température	411
Température de l'air	413
Mesure de pression	416
Station multi mesures-confort	419
Qualité de l'air	421
Capteur de température	423
Capteur de débit d'eau	425
Capteur de radiations solaires	427
Consommation de chaleur	429
Capteur de température	431
Compteur à gaz	434
Compteur d'eau froide	437

3.18. Oxygène dissous	279
3.19. Oxygène dissous	282
3.20. Activité enzymatique	284
3.21. Turbidimètre	286
3.22. Turbidimètre	289
3.23. Turbidimètre	292
3.24. Viscosimètre	294
3.25. Moyen infrarouge (MIR IRTF)	296
3.26. Réfractomètre	299
3.27. Réfractomètre	301
3.28. Tri optique des petits produits	303
3.29. Tri optique fruits et légumes	306
3.30. Contrôle des bouteilles	308
3.31. Découpe assistée par vision	311
3.32. Contrôle de la couleur des produits en poudre	314
3.33. Conditionnement de produits assisté par vision	317
3.34. Analyse des protéines par infrarouge	319
3.35. Détecteurs d'oxygène	322
3.36. Mesure de pression	324
3.37. Colorimètre	326
3.38. Détection de métaux	328
3.39. Détection de contaminants par rayons X	330
3.40. Hygrométrie de l'air	332
3.41. Classification des carcasses bovines par vision numérique	334
3.42. Mesure de pH	336
3.43. Mesure de température par PT100	338
3.44. Concentration par ultrasons	340
3.45. ATP-métrie	342
3.46. Mesure de débit de gaz neutre	344
3.47. Détecteur de gaz	346
3.48. Mesure de température et d'humidité	348
3.49. Mesure thermique infrarouge	350
3.50. Analyse des précipitations	352
3.51. Contrôle de la fermentation malolactique par bio capteur enzymatique	354
Glossaire	357

12 Application industrielle des capteurs I

4.32. Capteur de température	439
4.33. Température - PN	441
4.34. Capteur de pH	443
4.35. Mesure de rotation	445
4.36. Capteur d'intensité lumineuse	448
4.37. Capteur de vibrations	450
4.38. Contrôle de température	452
4.39. Système de sécurité	454
4.40. Détecteur de proximité	456
4.41. Capteur de turbidité	459
4.42. Ajustement potentiométrique	461
4.43. Capteur de pression	464
4.44. Capteur de pression	466
4.45. Capteur de courant - AMR	469
4.46. Capteur de courant (Hall)	471
4.47. Hygromètre capacitif (sols)	473
4.48. Capteur de pluie	475
4.49. Caméras thermiques	477
4.50. Pyromètres à thermopiles	479
Glossaire	481