RAY
PUBLISHING & SCIENCE

الاستثمار الصناعي للحساسات باستخدام الحاسب الشخصي

Industrial Implementation of Sensors Using IBM PC

المهندس حسان موسى

جدول المحتويات

1 مدخل إلى أنظمة القياس 7

الحساسات 8

معالجة الإشارة وإظهارها 12

الربط، مناطق المعطيات، التبديل 12

الخواص السكونية 14

المعايرة 14

أخطاء القياس 16

الخواص السكونية لنظم القياس 17

الخواص الديناميكية 18

الخطأ الديناميكي 19

سرعة الاستجابة 19

خواص الدخل ، الممانعة 24

2 معالجة إشارات الحساسات 25

ملاءمة مصدر الإشارة لأجهزة القياس 25

خرج الحساس عبارة عن قوة محركة كهربائية 26

خرج الحساس مكافئ لمنبع تيار 28

الحساس مكافئ لمولد شحنة 29

المضخمات العملياتية 30

مبدأ المضخم العملياتي 30

الدارات الرئيسية للمضخمات العملياتية 34

المضخم غير العاكس 38

المضخم الجامع 39

المفاضل 42
المضخم التفاضلي 44
المرشحات 48
المرشحات غير الفعالة 50
المرشحات الفعالة 70

3 تقانات تخفيض الضجيج 79

تقارن الإشارات 80
تقارن الإشارات عبر المداخل والمخارج ، خطوط التغذية 80
التقارن السعوي 81
التقارن المغناطيسي 81
التقارن RF (التقارن بالتردد الراديوي) 81
التأريض 82
أرضي الأمان 82
تأريض دارات الإشارة 83
طرق التأريض 84
التحجيب 87
تأريض الحجاب 90
مضخمات العزل 97

4 الربط مع ممرات الحواسب IBM PC 101

ممر النظام IBM-PC 103
تصميم منفذ الدخل/الخرج المتوازي 108
التحكم بالدخل/خرج برمجياً 109
تمثيل الدخل/خرج في الحاسب IBM PC 110
المخطط الزمني 112

روتين خدمة المقاطعة 114
الدارة النموذجية المساعدة على الربط 116
دارة الربط المحيطية القابلة للبرمجة Intel PPI 8255 121
العدادات 126
المؤقتات 130
المؤقت 555 130
المؤقتات القابلة للبرمجة 131

5 مبدلات الإشارة 137

تمثيل المعلومات 138
النظام الثنائي العادي 141
النظام العشري المرمز ثنائيا 144
ترميز غراي 144
المبدل رقمي/تشابهي DAC 146
ربط المبدلات DAC مع الحاسب IBM-PC 149
التبديل التشابهي/الرقمي 151
مبدأ المبدلات التشابهية/الرقمية 152
أخطاء المبدل 153
القدرة التمييزية للمبدل 156
دقة المبدل 156
زمن التبديل وسرعة العمل للمبدل 156
مقادير دخل وخرج المبدل 158
تقنيات التبديل التشابهي/الرقمي 161
ربط المبدل تشابهي/رقمي ADC إلى الحاسب 167
دارات مبدلات عملية 170

6 الربط التسلسلي 171

نقل المعطيات التسلسلي وغير التواقتي 172

النقل التواقتي وغير التواقتي 170

الزوجية وسرعة بود لنقل المعطيات 173

وحدة المعطيات التسلسلية وعملية التسلسل 174

اعتبارات خط النقل 176

معيار الربط التسلسلي 178

الاتصال نصف المضاعف 181

الاتصال البسيط 181

الاتصال كامل المضاعفة 182

السويات المنطقية وسر عات النقل في المعيار C2RS-23 182

دارات القيادة والاستقبال الخاصة بالمعيار RS-232C 183

ملائم الاتصال التسلسلي غير التواقتي 189

المعيار RS-423A 190

دارات القيادة الموافقة للمعيار RS-423-A 191

دارات الاستقبال الموافقة للمعيار 194

المعيار RS-422-A والمعيار RS-485 197

7 ممرات الربط متعددة الأغراض 199

بنية ممر الربط متعدد الأغراض 200

أنواع رسائل الممر GPIB والأجهزة المرتبطة به 202

إشارات وخطوط ممر GPIB 203

بروتوكولات المصافحة لممر GPIB 205

بروتوكولات المصافحة العادية لممر GPIB 205

بروتوكولات المصافحة عالية السرعة لممر الـ GPIB (HS 488) 206

عمل الممر GPIB 207

أوامر التحدث والاستماع 208
الأوامر العامة 208
الأوامر المعنونة 209
الأوامر القياسية لأجهزة القياس القابلة للبرمجة SCPI 210
النموذج العام لأجهزة القياس المعتمدة للمعيار 211
وظائف مكونات النموذج العام 212
مثال على أوامر SCPI 213

8 تصميم أنظمة ربط أهم أنواع الحساسات مع الحاسب 215

الاعتبارات التصميمية الخاصة ببناء نظام الربط لحساس 215
حساسات الموضع والانتقال 216
أنواع حساسات الموضع والانتقال 217
ربط حساسات الموضع والانتقال 224
حساسات الحرارة 228
أنواع حساسات الحرارة 228
ربط حساسات الحرارة 232
حساسات القوة 243
أنواع حساسات القوة 243
ربط حساسات القوة 245
حساسات التدفق 248
أنواع حساسات التدفق 249
ربط حساسات التدفق 254

9 أنظمة تحصيل المعطيات 263

أنظمة تحصيل المعلومات أحادية القناة 266
دارة المقطع/الماسك S/H 266

أنظمة تحصيل المعطيات متعددة الأقنية 269
أنظمة تحصيل المعطيات متعددة الأقنية ذات المزج التشابهي 270
أنظمة تحصيل المعطيات متعددة الأقنية ذات التبديل المتوازي 271
أنظمة تحصيل المعطيات المستخدمة للربط التسلسلي 273
أمثلة: أنظمة تحصيل معطيات متوفرة في الأسواق 275
أنظمة تحصيل معطيات على شكل دارات تكاملية 275
النظام SCXI 276
نظام تحصيل المعطيات Tecmar LabMaster 283
عمل المبدل الرقمي/التشابهي 284
عمل المبدل التشابهي/الرقمي 284
عملية الدخل/الخرج المتوازي 285

10 التحليل العلمي للمعطيات باستخدام البرمجيات LABVIEW و LABWINDOWS/CVI .. 287

البرنامج LABVIEW 288
البرنامج LabWindows/CVI 290
توليد الإشارات والمحاكاة 291
توليد شكل الموجة 291
محاكاة ضجيج غوص 292
مجالات التطبيق 293
التكامل/الاشتقاق 294
خوارزمية التناسب ــ التكامل ــ الاشتقاق 294
تابع الاشتقاق 295
مجالات التطبيق 296
المرشحات الرقمية 296
تصميم المرشحات النبضية المنتهية واللامنتهية 296
مرشح بتروورث لتمرير الحزمة 297
مجالات التطبيق 298

التقاط النبضة والعتبة 298
التقاط الذروة 299
التقاط العتبة 300
مجالات التطبيق 300
التحليل الطيفي 301
تحويل فورييه السريع 301
طيف الطاقة 302
مجالات التطبيق 303
نوافذ التنعيم 304
نافذة بلاكمان ــ هاريس 304
نافذة التحليل الطيفي 305
مجالات التطبيق 306

11 تطبيقات صناعية 307

نظام التسخين والتبريد بواسطة الحاسب 307
المخطط الصندوقي للنظام 308
نظام القياس 309
الربط مع الحاسب IBM-PC 316
البرنامج اللازم 319
آلية قياس الوزن المؤتمتة 320
خوارزميات قياس الوزن 324
طريقة أخرى للربط ومعالجة المعطيات 328

الملاحق 329

1 قائمة بالمصطلحات مرتبة أبجدياً 331

2 قائمة بأهم أنواع الحساسات مرتبة أبجدياً 341

3 خواص بعض المواد 347

4 تحويل الواحدات 348

5 المضاريب وأجزاء المضاريب 351

6 جدول الترميز العشري، الست عشري وASCII 353

7 معطيات تقنية 359

عناصر معالجة الإشارة 360

عناصر تبديل الإشارة 394

عناصر تحصيل المعطيات 414

عناصر معايير الربط 434

أنواع مختلفة من الحساسات 453

المراجع 479

جدول المحتويات 481