

TEMA 1: Microcontroladores PIC; Arquitectura

ÁREA DE TEORÍA

1.1 ACLARANDO ALGUNOS TÉRMINOS

1.2 TIPOS DE MEMORIA

- 1.2.1 Memoria RAM
- 1.2.2 Memoria ROM
- 1.2.3 Memoria PROM
- 1.2.4 Memoria EPROM
- 1.2.5 Memoria EEPROM
- 1.2.6 Memoria FLASH
- 1.2.7 ¿Cuál es la mejor memoria?

1.3 ARQUITECTURAS DE LOS MICROCONTROLADORES

- 1.3.1 Arquitectura Neumann
- 1.3.2 Arquitectura Harvard

1.4 MICROCONTROLADORES PIC

- 1.4.1 Haciendo un poco de historia
- 1.4.2 Las familias de microcontroladores PIC
- 1.4.3 Los dispositivos PIC16F88X

1.5 EL PIC16F886

- 1.5.1 Descripción del patillaje
- 1.5.2 Arquitectura interna
- 1.5.3 El área de memoria de datos RAM
- 1.5.4 Los más especiales de los registros SFR
- 1.5.5 El área de memoria FLASH de programa

ÁREA DE PRÁCTICAS

1.1 INTRODUCCIÓN

1.2 GRABADORES

- 1.2.1 El PROMATE
- 1.2.2 El PICSTART Plus
- 1.2.3 El USB-PIC'Burner

1.3 EMULADORES Y DEPURADORES

- 1.3.1 El ICE2000
- 1.3.2 El ICD-3
- 1.3.3 El PICkit-3
- 1.3.4 El ICD-PIC

1.4 LAS TARJETAS DE EVALUACIÓN

- 1.4.1 La PICDEM-2 Plus
- 1.4.2 El entrenador Micro'PIC Trainer
- 1.4.3 El laboratorio USB-PIC'School
- 1.4.4 La tarjeta PIC'Control

1.5 EL SOFTWARE MPLAB-IDE

- 1.5.1 Instalación de MPLAB-IDE
- 1.5.2 Configure
- 1.5.3 File
- 1.5.4 Edit
- 1.5.5 View
- 1.5.6 Project
- 1.5.7 Debugger
- 1.5.8 Programmer

- 1.5.9 Tools
- 1.5.10 Windows
- 1.5.11 Help

TEMA 2: Introducción a la programación

ÁREA DE TEORÍA

2.1 INTRODUCCIÓN

2.2 MODOS DE DIRECCIONAMIENTO

- 2.2.1 Direccionamiento inmediato
- 2.2.2 Direccionamiento directo
- 2.2.3 Direccionamiento indirecto
- 2.2.4 Direccionamiento relativo al PC
- 2.2.5 Direccionamiento directo al PC

2.3 FORMATO DE LAS INSTRUCCIONES

- 2.3.1 Instrucciones inmediatas
- 2.3.2 Instrucciones orientadas a registros
- 2.3.3 Instrucciones orientadas al bit
- 2.3.4 Instrucciones de salto

2.4 JUEGO DE INSTRUCCIONES

ÁREA DE PRÁCTICAS

2.1 INTRODUCCIÓN

2.2 EDITANDO NUESTRO PRIMER PROGRAMA FUENTE

2.3 CREANDO UN PROYECTO

- 2.3.1 Iniciando el gestor de proyectos
- 2.3.2 Selección del dispositivo
- 2.3.3 Selección del lenguaje
- 2.3.4 Nombrando al proyecto
- 2.3.5 Asignar uno o varios programas fuente a nuestro proyecto
- 2.3.6 Acabando la descripción del proyecto
- 2.3.7 Comandos de la opción "Project"

2.4 ENSAMBLAR/COMPILAR

- 2.4.1 Iniciando el ensamblado/compilado

2.5 DEPURACIÓN

- 2.5.1 Preparando el entorno de trabajo
- 2.5.2 Ejecución en tiempo real
- 2.5.3 Ejecución con animación
- 2.5.4 Ejecución paso a paso
- 2.5.5 Ejecución con puntos de parada
- 2.5.6 Ejecución de funciones o subrutinas
- 2.5.7 Trabajo personal
- 2.5.8 La versión en C

2.6 MÁS EJEMPLOS

- 2.6.1 Ejemplo 2-2: Direccionamiento directo
- 2.6.2 Ejemplo 2-3: Temporizaciones
- 2.6.3 Ejemplo 2-4: Direccionamiento indirecto
- 2.6.4 Ejemplo 2-5: Manipulación de bits
- 2.6.5 Ejemplo 2-6: Rotación de bits

TEMA 3: Las Puertas de E/S

ÁREA DE TEORÍA

3.1 INTRODUCCIÓN

3.2 LA PUERTA A

- 3.2.1 Patillaje de la Puerta A
- 3.2.2 Configuración adicional
- 3.2.3 Secuencia de inicialización de la Puerta A
- 3.2.4 Descripción y esquema interno de cada patilla de la Puerta A

3.3 LA PUERTA B

- 3.3.1 Patillaje de la Puerta B
- 3.3.2 Configuración adicional
- 3.3.3 Descripción y esquema interno de cada patilla de la Puerta B

3.4 LA PUERTA C

- 3.4.1 Patillaje de la Puerta C
- 3.4.2 Secuencia de inicialización de la Puerta C
- 3.4.3 Descripción y esquema interno de cada patilla de la Puerta C

3.5 LA PUERTA E

- 3.5.1 Patillaje de la Puerta E
- 3.5.2 Descripción y esquema interno de la patilla RE3 del PIC16F886

ÁREA DE PRÁCTICAS

3.1 INTRODUCCIÓN

3.2 EL LABORATORIO USB-PIC-SCHOOL

- 3.2.1 Sección de Depuración/Grabación
- 3.2.2 Limitaciones durante la Depuración/Grabación

3.3 EJEMPLOS

- 3.3.1 EJEMPLO 1: Manejo de las E/S
- 3.3.2 EJEMPLO 2: La función NOT
- 3.3.3 EJEMPLO 3: Decodificador digital
- 3.3.4 EJEMPLO 4: Automatismo
- 3.3.5 EJEMPLO 5: Juego de luces
- 3.3.6 EJEMPLO 6: El display de 7 segmentos
- 3.3.7 EJEMPLO 7: Decodificador BCD a 7 segmentos
- 3.3.8 EJEMPLO 8: Barrido de los displays (1)
- 3.3.9 EJEMPLO 9: Barrido de los displays (2)
- 3.3.10 EJEMPLO 10: Introducción a la pantalla LCD
- 3.3.11 EJEMPLO 11: Visualizando mensajes
- 3.3.12 EJEMPLO 12: Más mensajes
- 3.3.13 EJEMPLO 13: El teclado
- 3.3.14 EJEMPLO 14: El teclado y la pantalla LCD

TEMA 4: Circuitos auxiliares del PIC16F88X

ÁREA DE TEORÍA

4.1 INTRODUCCIÓN

4.2 PALABRAS DE CONFIGURACIÓN

- 4.2.1 Palabra de configuración CONFIG1
- 4.2.2 Palabra de configuración CONFIG2
- 4.2.3 Ajuste de los bits de configuración

4.3 EL MÓDULO OSCILADOR

- 4.3.1 Control del oscilador

- 4.3.2 Modos de oscilador externo
- 4.3.3 Modos de oscilador interno
- 4.3.4 Conmutación del reloj
- 4.3.5 Arranque con dos velocidades
- 4.3.6 Monitorización de la señal de reloj
- 4.3.7 Ciclo máquina/ciclo de instrucción

4.4 EL SUPERVISOR WATCHDOG

4.5 EL MODO SLEEP DE BAJO CONSUMO

- 4.5.1 Final del modo SLEEP

4.6 EL RESET

- 4.6.1 Power-On Reset (POR)
- 4.6.2 MCLR
- 4.6.3 Temporizador Power-Up Timer (PWRT)
- 4.6.4 Temporizador Oscillator Start-Up (OST)
- 4.6.5 El circuito Brown-Out Reset (BOR)
- 4.6.6 El registro de control de potencia PCON

4.7 LAS INTERRUPCIONES

- 4.7.1 Generalidades
- 4.7.2 Las interrupciones en los dispositivos PIC16F88X
- 4.7.3 El registro INTCON
- 4.7.4 Los registros PIR1 y PIE1
- 4.7.5 Los registros PIR2 y PIE2
- 4.7.6 Salvando el contexto durante las interrupciones

4.8 CONTROL DE LAS MEMORIAS EEPROM DE DATOS Y FLASH DE PROGRAMA

- 4.8.1 Los registros EEADR y EEADRH de direccionamiento
- 4.8.2 Los registros EEDAT y EEDATH de datos
- 4.8.3 Los registros EECON1 y EECON2
- 4.8.4 Secuencia de lectura de la EEPROM
- 4.8.5 Secuencia de escritura sobre la EEPROM
- 4.8.6 Secuencia de lectura de la memoria FLASH de programa
- 4.8.7 Secuencia de escritura de la memoria FLASH de programa

ÁREA DE PRÁCTICAS

4.1 INTRODUCCIÓN

4.2 EJEMPLOS

- 4.2.1 EJEMPLO 4-1: El oscilador interno
- 4.2.2 EJEMPLO 4-2: El supervisor WATCHDOG (WDT)
- 4.2.3 EJEMPLO 4-3: Interrupción externa RB0/INT y el mod SLEEP
- 4.2.4 EJEMPLO 4-4: Interrupción por cambio de estado
- 4.2.5 EJEMPLO 4-5: Interrupción por cambio de estado. Control de un teclado
- 4.2.6 EJEMPLO 4-6: Memoria EEPROM; la máquina "SU TURNO"
- 4.2.7 EJEMPLO 4-7: Memoria EEPROM; control de accesos

TEMA 5: Módulos de temporización o "TIMERS"

ÁREA DE TEORÍA

5.1 INTRODUCCIÓN

- 5.1.1 Temporizaciones por software
- 5.1.2 Temporizaciones por hardware

5.2 EL TIMER 0 (TMR0)

- 5.2.1 El TMR0 en modo temporizador
- 5.2.2 El TMR0 en el modo contador
- 5.2.3 El prescaler del TMR0
- 5.2.4 El registro OPTION

5.2.5 Otros registros asociados al TMR0

5.3 EL TIMER 1 (TMR1)

5.3.1 Funcionamiento del Timer 1

5.3.2 Control de disparo del Timer 1

5.3.3 Interrupción del Timer 1

5.3.4 El Timer 1 en el modo SLEEP

5.3.5 El registro de control T1CON

5.3.6 Otros registros asociados con el Timer 1

5.4 EL TIMER 2 (TMR2)

5.4.1 Funcionamiento del Timer 2

5.4.2 El registro T2CON

5.4.3 Registros relacionados con el Timer 2

ÁREA DE PRÁCTICAS

5.1 INTRODUCCIÓN

5.2 EJEMPLOS

5.2.1 EJEMPLO 5-1: Sencilla temporización con el Timer 0

5.2.2 EJEMPLO 5-2: La interrupción del Timer 0

5.2.3 EJEMPLO 5-3: El Timer 0 como contador de eventos externos

5.2.4 EJEMPLO 5-4: Temporización e interrupción con el Timer 1

5.2.5 EJEMPLO 5-5: El Timer 1 como contador

5.2.6 EJEMPLO 5-6: El Timer 1 como contador con control externo de disparo

5.2.7 EJEMPLO 5-7: El Timer 1 como divisor de frecuencias

5.2.8 EJEMPLO 5-8: Frecuencímetro

5.2.9 EJEMPLO 5-9: El Timer 2; interrupción periódica

5.2.10 EJEMPLO 5-10: El Timer 2; temporizaciones ajustables

5.2.11 EJEMPLO 5-11: Entretenimiento; "Adivina el número"

5.2.12 EJEMPLO 5-12: Teclado alfanumérico

TEMA 6: Módulos analógicos

ÁREA DE TEORÍA

6.1 INTRODUCCIÓN

6.2 EL MÓDULO CVREF

6.2.1 Selección de la tensión CVREF de salida

6.2.2 El registro VRCON

6.3 LOS COMPARADORES

6.3.1 Control de los comparadores

6.3.2 El registro de control CM1CON0

6.3.3 El registro de control CM2CON0

6.3.4 Características especiales

6.3.5 El latch SR de salida del módulo comparador

6.3.6 Registros del módulo CVREF de referencia y el módulo comparador

6.4 MÓDULO CONVERTIDOR ANALÓGICO/DIGITAL (ADC)

6.4.1 Consideraciones del convertidor ADC

6.4.2 Secuencia de trabajo

6.4.3 El registro ADCON0

6.4.4 El registro ADCON1

6.4.5 Registros asociados con el convertidor ADC

ÁREA DE PRÁCTICAS

6.1 INTRODUCCIÓN

6.1.1 Relación de materiales

6.2 EJEMPLOS

- 6.2.1 EJEMPLO 6-1: El módulo CVREF: tensión analógica variable
- 6.2.2 EJEMPLO 6-2: El módulo CVREF: tensión en diente de sierra
- 6.2.3 EJEMPLO 6-3: El módulo comparador: Compara dos tensiones analógicas
- 6.2.4 EJEMPLO 6-4: Comparar una variable con otra de referencia (1)
- 6.2.5 EJEMPLO 6-5: Comparar una tensión variable con otra de referencia (2)
- 6.2.6 EJEMPLO 6-6: El módulo convertidor analógico/digital (ADC)
- 6.2.7 EJEMPLO 6-7: El módulo ADC: voltímetro digital
- 6.2.8 EJEMPLO 6-8: El módulo ADC: multiplexando entradas analógicas
- 6.2.9 EJEMPLO 6-9: El módulo ADC: termómetro digital
- 6.2.10 EJEMPLO 6-10: El módulo ADC: higrómetro digital
- 6.2.11 EJEMPLO 6-11: El módulo ADC: estación meteorológica

TEMA 7: Los módulos CCP

ÁREA DE TEORÍA

7.1 INTRODUCCIÓN

7.2 EL MÓDULO ECCP1

7.3 EL MÓDULO CCP2

7.4 EL MODO DE CAPTURA

7.5 EL MODO DE COMPARACIÓN

7.6 EL MODO PWM

- 7.6.1 El periodo de la señal PWM
- 7.6.2 Duración del ciclo útil (Duty cycle)
- 7.6.3 Secuencia para la habilitación PWM

7.7 MODO PWM MEJORADO

- 7.7.1 Salida sencilla de la señal PWM
- 7.7.2 Salida PWM para el control de un semi puente en H (“Half-Bridge”)
- 7.7.3 Salida PWM para el control de un fuente en H (“Full-Bridge”)
- 7.7.4 Modo de auto desconexión (“Auto-Shutdown”)

7.8 REGISTROS ASOCIADOS

ÁREA DE PRÁCTICAS (a descargar desde www.creacionescopyright.com)

7.1 INTRODUCCIÓN

- 7.1.1 Relación de materiales

7.2 EJEMPLOS

- 7.2.1 EJEMPLO 7-1: Modo de captura: midiendo un periodo
- 7.2.2 EJEMPLO 7-2: Modo de captura: midiendo la anchura de un pulso
- 7.2.3 EJEMPLO 7-3: Modo de captura: midiendo el tiempo entre dos pulsos
- 7.2.4 EJEMPLO 7-4: Modo de captura: medidor ultrasónico SRF05
- 7.2.5 EJEMPLO 7-5: Medidor ultrasónico SRF05: detectar distancia mínima
- 7.2.6 EJEMPLO 7-6: Medidor ultrasónico SRF05: sistema anti choque
- 7.2.7 EJEMPLO 7-7: Modo captura: acelerómetro de 2 ejes 28017
- 7.2.8 EJEMPLO 7-8: El acelerómetro de 2 ejes 28017: medir posición relativa
- 7.2.9 EJEMPLO 7-9: El acelerómetro de 2 ejes 28017: detectar movimiento
- 7.2.10 EJEMPLO 7-10: El acelerómetro de 2 ejes 28017: medir la aceleración
- 7.2.11 EJEMPLO 7-11: El acelerómetro de 2 ejes 28017: cálculo del ángulo
- 7.2.12 EJEMPLO 7-12: Comparador del módulo ECCP1: contador de eventos
- 7.2.13 EJEMPLO 7-13: Comparador del módulo ECCP1: contador de eventos ajustable
- 7.2.14 EJEMPLO 7-14: Modo PWM: generar una señal PWM con el ECCP1
- 7.2.15 EJEMPLO 7-15: Modo PWM: generar una señal PWM variable en anchura
- 7.2.16 EJEMPLO 7-16: Modalidad “Pulse Steering” del modo PWM
- 7.2.17 EJEMPLO 7-17: Modalidad de semi puente en H “Half-Bridge” del modo PWM
- 7.2.18 EJEMPLO 7-18: Modalidad de puente en H “Full-Bridge” del modo PWM

- 7.2.19 EJEMPLO 7-19: Modalidad de auto desconexión “Auto-Shutdown” del modo PWM
- 7.2.20 EJEMPLO 7-20: Modo PWM: regulando la velocidad de un motor
- 7.2.21 EJEMPLO 7-21: Modo PWM: regular la velocidad y el sentido de giro de un motor
- 7.2.22 EJEMPLO 7-22: Modo PWM: control de dos motores
- 7.2.23 EJEMPLO 7-23: Modo PWM: control de movimientos

TEMA 8: El módulo EUSART de comunicaciones

ÁREA DE TEORÍA

8.1 INTRODUCCIÓN

- 8.1.1 Comunicación paralelo
- 8.1.2 Comunicación serie
- 8.1.3 Modos de comunicación serie
- 8.1.4 Tipos de comunicación serie

8.2 EL EUSART

- 8.2.1 Los registros

8.3 EL EUSART EN EL MODO ASÍNCRONO

- 8.3.1 Transmisión asíncrona
- 8.3.2 Secuencia para una transmisión asíncrona
- 8.3.3 Registros asociados en la transmisión asíncrona
- 8.3.4 Recepción asíncrona
- 8.3.5 Recepción asíncrona con detección de dirección
- 8.3.6 Secuencia para una recepción asíncrona
- 8.3.7 Secuencia en el modo de detección de dirección
- 8.3.8 Registros asociados en la recepción asíncrona

8.4 EL GENERADOR DE BAUDIOS DEL EUSART

- 8.4.1 Detección automática de baudios
- 8.4.2 Auto Wake-Up
- 8.4.3 Transmisión de la secuencia “Break”

8.5 EL EUSART EN EL MODO SÍNCRONO

- 8.5.1 Modo Master
- 8.5.2 Modo Slave

ÁREA DE PRÁCTICAS (a descargar desde www.creacionescopyright.com)

8.1 INTRODUCCIÓN

- 8.1.1 Relación de materiales

8.2 EJEMPLOS

- 8.2.1 EJEMPLO 8-1: Transmisión asíncrona con el EUSART
- 8.2.2 EJEMPLO 8-2: Recepción/Transmisión asíncrona con el EUSART
- 8.2.3 EJEMPLO 8-3: Detección automática de baudios
- 8.2.4 EJEMPLO 8-4: Transmitiendo mensajes
- 8.2.5 EJEMPLO 8-5: Monitorización remota
- 8.2.6 EJEMPLO 8-6: Control remoto
- 8.2.7 EJEMPLO 8-7: El Lector RFID
- 8.2.8 EJEMPLO 8-8: Control de accesos mediante RFID
- 8.2.9 EJEMPLO 8-9: Reconocimiento de voz (1)
- 8.2.10 EJEMPLO 8-10: Reconocimiento de voz (2)
- 8.2.11 EJEMPLO 8-11: Reconocimiento de voz (3)
- 8.2.12 EJEMPLO 8-12: Grabación de voces SD del usuario
- 8.2.13 EJEMPLO 8-13: Reconocimiento de voz (4), Control de movimientos

TEMA 9: La puerta serie síncrona (MSSP)

ÁREA DE TEORÍA

9.1 INTRODUCCIÓN

- 9.1.1 El Bus SPI
- 9.1.2 El Bus I2C

9.2 EL MÓDULO MSSP

9.3 EL MODO SPI

- 9.3.1 Habilitando el modo SPI
- 9.3.2 Modo SPI Master
- 9.3.3 Modo SPI Slave
- 9.3.4 El modo SPI durante el SLEEP

9.4 EL MODO I2C

- 9.4.1 Modo I2C Slave
- 9.4.2 Modo I2C Master

ÁREA DE PRÁCTICAS (a descargar desde www.creacionescopyright.com)

9.1 INTRODUCCIÓN

9.2 LIBRERÍAS

- 9.2.1 Librería "I2C_16FXXX"
- 9.2.2 Librería "DS1307_16FXXX"
- 9.2.3 Librería "MD25_16FXXX"

9.3 EJEMPLOS

- 9.3.1 EJEMPLO 9-1: Lectura/Escritura sobre la RAM del DS1307
- 9.3.2 EJEMPLO 9-2: Visualización de la hora del DS1307
- 9.3.3 EJEMPLO 9-3: Reloj/calendario con el DS1307
- 9.3.4 EJEMPLO 9-4: Lectura de parámetros del driver MD25 (1)
- 9.3.5 EJEMPLO 9-5: Lectura de parámetros del driver MD25 (2)
- 9.3.6 EJEMPLO 9-6: Activación de motores y medida de consumo
- 9.3.7 EJEMPLO 9-7: La función "Auto-Stop" de la controladora MD25
- 9.3.8 EJEMPLO 9-8: El efecto de la aceleración
- 9.3.9 EJEMPLO 9-9: Movimientos combinados

ANEXO 1: RESUMEN DE LOS REGISTROS INTERNOS

ANEXO 2: RESUMEN DEL JUEGO DE INSTRUCCIONES

ANEXO 3: ESTADO DE LOS REGISTROS TRAS EL RESET

ANEXO 4: LA PANTALLA LCD

AN4-1 INTRODUCCIÓN

AN4-2 CONEXIONES

AN4-3 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

AN4-4 JUEGO DE INSTRUCCIONES

AN4-5 EL JUEGO DE CARACTERES

AN4-6 LOS CARACTERES GRÁFICOS

ANEXO 5: MEDIDOR ULTRASÓNICO SRF05

AN5-1 INTRODUCCIÓN

AN5-1.1 Modo 1, compatibilidad con el SRF04

AN5-2.2 Modo 2, señal única para trigger y ECO

AN5-2 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

AN5-3 CONEXIONADO

AN5-4 AJUSTES

AN5-5 APLICACIONES

ANEXO 6: ACCELERÓMETRO DE 2 EJES #28017

AN6-1 INTRODUCCIÓN

AN6-2 CARACTERÍSTICAS

AN6-3 ESPECIFICACIONES Y APLICACIONES

AN6-4 TEORÍA DE FUNCIONAMIENTO

AN6-5 PATILLAJE

AN6-6 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

ANEXO 7 SWITCH DE 5 POSICIONES #27801

AN7-1 INTRODUCCIÓN

AN7-2 CARACTERÍSTICAS

AN7-3 ESPECIFICACIÓN Y APLICACIONES

AN7-4 PATILLAJE

AN7-5 TEST RÁPIDO

ANEXO 8: LECTOR RFID #28140

AN8-1 INTRODUCCIÓN

AN8-2 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

AN8-3 CONEXIONADO

AN8-4 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

AN8-5 SOBRE LA TECNOLOGÍA RFID

ANEXO 9: VRbot, RECONOCIMIENTO DE VOZ

AN9-1 INTRODUCCIÓN

AN9-1.1 Aplicaciones

- AN9-1.2 Características
- AN9-1.3 Presentación
- AN9-1.4 Especificaciones técnicas

AN9-2 EL INTERFACE GRÁFICO DE USUARIO

- AN9-2.1 Estableciendo la comunicación
- AN9-2.2 Las voces SI predefinidas
- AN9-2.3 Las voces SD definidas por el usuario

AN9-3 EL PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN DEL MÓDULO VRbot

- AN9-3.1 Los argumentos
- AN9-3.2 Los comandos
- AN9-3.3 Las respuestas

ANEXO 10: MD25, DRIVER CONTROLADOR PARA MOTORES

AN10-1 DESCRIPCIÓN

AN10-2 CONEXIONES Y GENERALIDADES

AN10-3 CONTROL DEL MD25 EN EL MODO I2C

- AN10-3.1 El registro de velocidad 1
- AN10-3.2 El registro de velocidad 2/ giro
- AN10-3.3 Registros codificadores
- AN10-3.4 Batería
- AN10-3.5 Consumo
- AN10-3.6 Aceleración
- AN10-3.7 Registro de modo
- AN10-3.8 Registro de comandos

AN10-4 CONTROL DEL MD25 EN EL MODO SERIE

AN10-5 EL MOTOR EMG30

- AN10-5.1 Especificaciones del EMG30
- AN10-5.2 Soporte de montaje

ANEXO 11: LIBRERÍAS UTILIZADAS

AN11-1 INTRODUCCIÓN

AN11-2 LCD4BITSPIC16

AN11-3 TECLADO

AN11-4 MSE_MAT_PIC16

AN11-5 MOTORES_PWM

AN11-6 RFID_28140

AN11-7 VRbot_16FXXX

AN11-8 I2C_16FXXX

AN11-9 DS1307_16FXXX

AN11-10 MD25_16FXXX

ANEXO 12: FlowCode 4; OTRA FORMA DE PROGRAMAR

AN12-1 INTRODUCCIÓN

- AN12-1.1 Ventajas
- AN12-1.2 Características
- AN12-1.3 Versiones del FlowCode 4
- AN12-1.4 Trabajar con FlowCode 4
- AN12-1.5 Instalación de FlowCode 4

AN12-2 EJECUCIÓN DE FlowCode 4

AN12-3 CONFIGURACIÓN

- AN12-3.1 Opciones del compilador
- AN12-3.2 Selección del microcontrolador

AN12-3.3 Opciones del proyecto

AN12-4 HERRAMIENTAS DE COMANDOS

AN12-4.1 Herramienta Ingreso

AN12-4.2 Herramienta de Salida

AN12-4.3 Herramienta de Demora

AN12-4.4 Herramienta de Decisión

AN12-4.5 Herramienta de Decisión Múltiple

AN12-4.6 Herramienta de Punto de Conexión

AN12-4.7 Herramienta de Ir a Punto de Conexión

AN12-4.8 Herramienta Bucle

AN12-4.9 Herramienta Macro

AN12-4.10 Herramienta de Macro de Componentes

AN12-4.11 Herramienta de Cálculo

AN12-4.12 Herramienta de Manipulación de Secuencia

AN12-4.13 Herramienta de Interrupción

AN12-4.14 Herramienta Código C

AN12-4.15 Herramienta de Comentarios

AN12-5 HERRAMIENTAS DE COMPONENTES

AN12-5.1 Clasificación de los componentes

AN12-5.2 Configuración y uso de los componentes

AN12-6 EJEMPLOS

AN12-6.1 EJEMPLO 1: Leer un interruptor

AN12-6.2 EJEMPLO 2: Intermitencia variable

AN12-6.3 EJEMPLO 3: Contador sobre un display de 7 segmentos

AN12-6.4 EJEMPLO 4: Visualizando mensajes sobre una pantalla LCD