

Apéndices

Set de instrucciones del pic16f84 y Programa

El PIC16F84A pertenece a la gama media y es de tipo RISC; esto quiere decir que tiene un juego de instrucciones reducido, en concreto de 35 instrucciones o mnemónicos que son la base de funcionamiento del PIC. Al igual que los bits de los registros, sería complicado memorizarlas todas, así que utilizaremos este documento como guía de consulta.

Las instrucciones fundamentalmente se dividen en tres tipos. Esta división viene dada por el tipo de datos con los que trabajan:

- Instrucciones orientadas a los registros o bytes (byte-oriented operations).
- Instrucciones orientadas a los bits (bit-oriented operations).
- Operaciones con literales y de control (literal and control operations).

Repertorio 35 instrucciones

Las 35 instrucciones ó mnemónicos de la gama media de Microchip las encontraremos resumidas en la siguiente tabla. **w** es el acumulador, **f** representa un registro cualquiera y **C, DC, Z** los flags del registro **STATUS**.

Instrucciones orientadas a registros						
MNEMÓNICO OPERANDOS		DESCRIPCIÓN	CÓDIGO OP	BANDERAS	NCIC	NOTAS
ADDWF	f,d	w + f → d	00 0111 dfff ffff	C, DC, Z	1	1,2

ANDWF	f,d	w AND f → d	00 0101 dfff ffff	Z	1	1,2
CLRF	f	00 h → f	00 0001 1fff ffff	Z	1	2
CLRW	-	00 h → w	00 0001 0xxx xxxx	Z	1	-
COMF	f,d	Complemento de f → d	00 1001 dfff ffff	Z	1	1,2
DECF	f,d	f - 1 → d	00 0011 dfff ffff	Z	1	1,2
DECFSZ	f,d	f - 1 → d (si es 0 salta)	00 1011 dfff ffff	Ninguna	1(2)	1,2,3
INCF	f,d	f + 1 → d	00 1010 dfff ffff	Z	1	1,2
INCFSZ	f,d	f + 1 → d (si es 0 salta)	00 1111 dfff ffff	Ninguna	1(2)	1,2,3
IORWF	f,d	w OR f → d	00 0100 dfff ffff	Z	1	1,2
MOVF	f,d	f → d	00 1000 dfff ffff	Z	1	1,2
MOVWF	f	w → f	00 0000 1fff ffff	Ninguna	1	-
NOP	-	No operación	00 0000 0xx0 0000	Ninguna	1	-
RLF	f,d	Rota f izq por carry → d	00 1101 dfff ffff	C	1	1,2
RRF	f,d	Rota f dcha por carry → d	00 1100 dfff ffff	C	1	1,2
SUBWF	f,d	f - w → d	00 0010 dfff ffff	C,DC,Z	1	1,2
SWAPF	f,d	Intercambia nibbles de f → d	00 1110 dfff ffff	Ninguna	1	1,2
XORWF	f,d	w XOR f → d	00 0110 dfff ffff	Z	1	1,2

Instrucciones orientadas a bit						
MNEMÓNICO OPERANDOS		DESCRIPCIÓN	CÓDIGO OP	BANDERAS	NCIC	NOTAS
BCF	f,b	Pone a 0 bit b de registro f	01 00bb bfff ffff	Ninguna	1	1,2
BSF	f,b	Pone a 1 bit b de registro f	01 01bb bfff ffff	Ninguna	1	1,2
BTFS	f,b	Salto si bit b de reg. f es 0	01 10bb bfff ffff	Ninguna	1(2)	3
BTFS	f,b	Salto si bit b de reg. f es 1	01 11bb bfff ffff	Ninguna	1(2)	3

instrucciones con literales y de control						
MNEMÓNICO OPERANDOS		DESCRIPCIÓN	CÓDIGO OP	BANDERAS	NCIC	NOTAS
ADDLW	k	$w + k \rightarrow w$	11 111x kkkk kkkk	C,DC,Z	1	-
ANDLW	k	$w \text{ AND } k \rightarrow w$	11 1001 kkkk kkkk	Z	1	-
CALL	k	Llamada a subrutina k	10 0kkk kkkk kkkk	Ninguna	2	-
CLRWD	-	Borra temporizador del WDT	00 0000 0110 0100	TO,PD	1	-

GOTO	k	Ir a dirección <i>k</i>	10 1kkk kkkk kkkk	Ninguna	2	-
IORLW	k	w OR <i>k</i> → w	11 1000 kkkk kkkk	Z	1	-
MOVLW	k	<i>k</i> → w	11 00xx kkkk kkkk	Ninguna	1	-
RETFIE	-	Retorno de una interrupción	00 0000 0000 1001	Ninguna	2	-
RETLW	k	Retorno con <i>k</i> en w	11 01xx kkkk kkkk	Ninguna	2	-
RETURN	-	Retorno de una subrutina	00 0000 0000 1000	Ninguna	2	-
SLEEP	-	Modo Standby	00 0000 0110 0011	TO, PD	1	-
SUBLW	k	<i>k</i> - w → w	11 110x kkkk kkkk	C,DC,Z	1	-
XORLW	k	w XOR <i>k</i> → w	11 1010 kkkk kkkk	Z	1	-

CONTROL DE FILTRO DE AIRE

list p=16f84 ; MICROCONTROLADOR UTILIZADO

```
org 0      ; origen del programa
goto ini   ; brinca a la etiqueta de ini
org 4      ; vector de interrupción
goto int   ; brinca a la atención de interrupción
org 5      ; inicio de programa
ini        bsf 3,5  ; cambia del banco cero al banco uno
          bsf 6,0  ; configura entrada de sensor
          bcf 6,1  ; configura salida del motor
          bcf 6,2  ; configura salida de la válvula
          bcf 3,5  ; regresa al banco cero
          bsf 0x0b,7,4 ; activa interrupción
          clrf 6
ini1       bcf 6,1  ; desactiva motor
          bcf 6,2  ; desactiva válvula
inicio     btfscc 6,0 ; verifica un cero del sensor
          goto inicio ; regresa a inicio
          goto int   ; salta a rutina de interrupción
t1         movlw .255 ; carga el registro w con 255
          movwf 0x0c ; carga lo que tiene w en la dirección 0c
```

```

cont1      decfsz 0x0c,1 ; decreenta el registro c

           goto cont1  ; regresa a etiqueta

           movlw .255  ; carga a w con 255

           movwf 0x0c ; escribe 255 en la direcci3n 0c

           return     ; retorno de subrutina

int        bsf 6,1    ; arranca motor

           call t1    ; llama rutina de tiempo

           bcf 6,1    ; para motor

           call t1    ; llama a rutina de tiempo

           bsf 6,2    ; acciona v3lvula

           call t1    ; llama a rutina de tiempo

           bcf 6,2    ; desactiva la v3lvula

           bsf 6,2    ; acciona v3lvula

           call t1    ; llama a rutina de tiempo

           bcf 6,2    ; desactiva la v3lvula

           bsf 6,2    ; acciona v3lvula

           call t1    ; llama a rutina de tiempo

           bcf 6,2    ; desactiva la v3lvula

           goto ini1  ; regresa a principio de programa

end        ; fin de programa

```