

PIC MICRO ESTUDIO

Reloj en tiempo real

RTC2

Clave: 719

www.electronicaestudio.com

Guía de Operación

Reloj en tiempo real

Modulo: RTCU2 tiempo real

Clave: 719



El modulo 719 – Reloj en tiempo real- utiliza el circuito integrado DS1302, que es un reloj/calendario con la capacidad de almacenar los datos correspondientes a las horas, minutos, segundos, día de la semana, día del mes, el mes y el año. Este dispositivo contiene lo necesario en su interior para actualizar automáticamente los datos en sus registros como reloj.

El DS1302 utiliza un oscilador, basado en un cristal de cuarzo externo de 32.768KHz., para marcar el paso cada segundo y actualizar los datos en sus registros internos.

Una interfase de comunicación tipo serie síncrona se utiliza para comunicar al DS1302 con un microcontrolador, ya sea para leer o escribir los datos que almacena o bien configurar la operación del circuito integrado.

El DS1302 también incluye una memoria interna de 31 bytes de uso general.

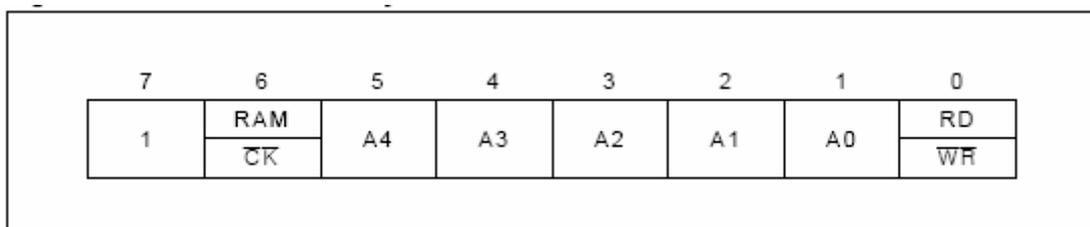
P I C M I C R O E S T D U D I O

TERMINALES DEL DS1302

| Pin | Nombre | Función |
|-----|----------|---|
| 1 | Vcc2 | Fuente de alimentación primaria. Alimenta al DS1302 mientras $V_{cc2} > V_{cc1} + 0.2$. Cuando $V_{cc2} < V_{cc1}$, entonces Vcc1 alimenta al integrado |
| 2 | X1 | Terminales para el cristal de cuarzo de 32.768KHz |
| 3 | X2 | |
| 4 | GND | Tierra |
| 5 | CE ó RST | Terminal de entrada. Mientras sea “1” lógico se habilita la comunicación serie del DS1302 para lectura o escritura. Cuando CE=0 no se deshabilita cualquier comunicación. |
| 6 | IO | Terminal de entrada o salida de datos. Se utiliza para la comunicación serie. |
| 7 | SCLK | Señal de entrada de reloj para la sincronía de las comunicaciones |
| 8 | Vcc1 | Fuente de alimentación secundaria de baja potencia. Entra automáticamente cuando $V_{cc2} < V_{cc1}$. Se usa solo para mantener el reloj activo. También se utiliza para recargar una batería, que en este caso es Vcc2. |

Para realizar una operación de lectura o escritura del DS1302, se requieren utilizar comandos cuya estructura indica la naturaleza de la instrucción, si es de lectura o escritura y sobre que registro va dirigida la información o de cual se desea leer un dato.

El formato general de los comandos se muestra a continuación



PIC MICROESTUDIO

Tome en cuenta lo siguiente:

- El bit 7 siempre es 1.
- El bit 6 indica si la operación es sobre la RAM o sobre los registros del reloj/calendario. Para operaciones sobre la RAM de uso general el bit 6 debe ser "1" y para operaciones sobre el reloj el bit 6 debe ser "0"
- Los bits 4,3,2,1 (A4, A3, A2,A1) indican la dirección del registro sobre el cual va dirigida la instrucción (lectura o escritura)
- El bit 0 indica si la operación es de lectura o escritura, en el caso particular debe ser 1 para una operación de lectura y 0 para un operación de escritura

RESUMEN DE LOS COMANDOS

RTC

| READ | WRITE | BIT 7 | BIT 6 | BIT 5 | BIT 4 | BIT 3 | BIT 2 | BIT 1 | BIT 0 | RANGE |
|------|-------|---------|-------|-------------|-------------|---------|-------|-------|-------|-----------|
| 81h | 80h | CH | | 10 Seconds | | Seconds | | | | 00-59 |
| 83h | 82h | | | 10 Minutes | | Minutes | | | | 00-59 |
| 85h | 84h | 12/24 | 0 | 10 AM/PM | Hour | Hour | | | | 1-12/0-23 |
| 87h | 86h | 0 | 0 | 10 Date | | Date | | | | 1-31 |
| 89h | 88h | 0 | 0 | 0 | 10 Month | Month | | | | 1-12 |
| 8Bh | 8Ah | 0 | 0 | 0 | 0 | Day | | | | 1-7 |
| 8Dh | 8Ch | 10 Year | | Year | | | | | | 00-99 |
| 8Fh | 8Eh | WP | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | — |
| 91h | 90h | TCS | TCS | TCS | TCS | DS | DS | RS | RS | — |

CLOCK BURST

| | |
|-----|-----|
| BFh | BEh |
|-----|-----|

RAM

| | | | |
|-----|-----|--|--------|
| C1h | C0h | | 00-FFh |
| C3h | C2h | | 00-FFh |
| C5h | C4h | | 00-FFh |
| . | . | | . |
| . | . | | . |
| . | . | | . |
| FDh | FCh | | 00-FFh |

RAM BURST

| | |
|-----|-----|
| FFh | FEh |
|-----|-----|

Tabla1

P I C M I C R O E S T D U D I O

Los números hexadecimales de las primeras dos columnas son los comandos que operan sobre el registro de memoria ya sea para lectura o escritura.

- El bit 7 del registro de los segundos se utiliza para detener o iniciar la operación del reloj. Si el bit 7 es cero el reloj opera normalmente. Si el bit 7 es 1, la operación del reloj se detiene.
- El bit 7 (WP, WriteProtect) del registro de control se utiliza para habilitar o deshabilitar la escritura hacia el DS1302. Si el bit 7 es 1 la escritura se deshabilita. Si el bit 7 es cero, la escritura se habilita.

MODO BURST

El modo Burst permite acceder de manera continua, bit por bit, a todos los registros del reloj/calendario o de la memoria RAM empezando por el bit 0 de la localidad 0.

MODO DE INGRESO DE LOS COMANDOS

La interfase de comunicaciones utiliza 3 terminales que son: RST, IO y SCLK. Para cualquier comunicación, **la terminal RST debe ser "1"**, de lo contrario no se habilita la comunicación.

El envío o recepción de los comandos/direcciones hacia o desde el DS1302 se realiza bit a bit por la terminal IO con cada flanco de subida de la señal SCLK. La terminal IO es bidireccional ya que por ella puede fluir la información desde o hacia el DS1302.

P I C M I C R O E S T D U D I O

Para cualquier transferencia de información la terminal RST debe ponerse a "1". Cuando se finalice la transferencia de información, se recomienda devolver a la terminal RST a "0", esto es para que el próximo ingreso de datos sea un comando, el cual definirá una nueva instrucción.

OPERACIÓN DE LECTURA

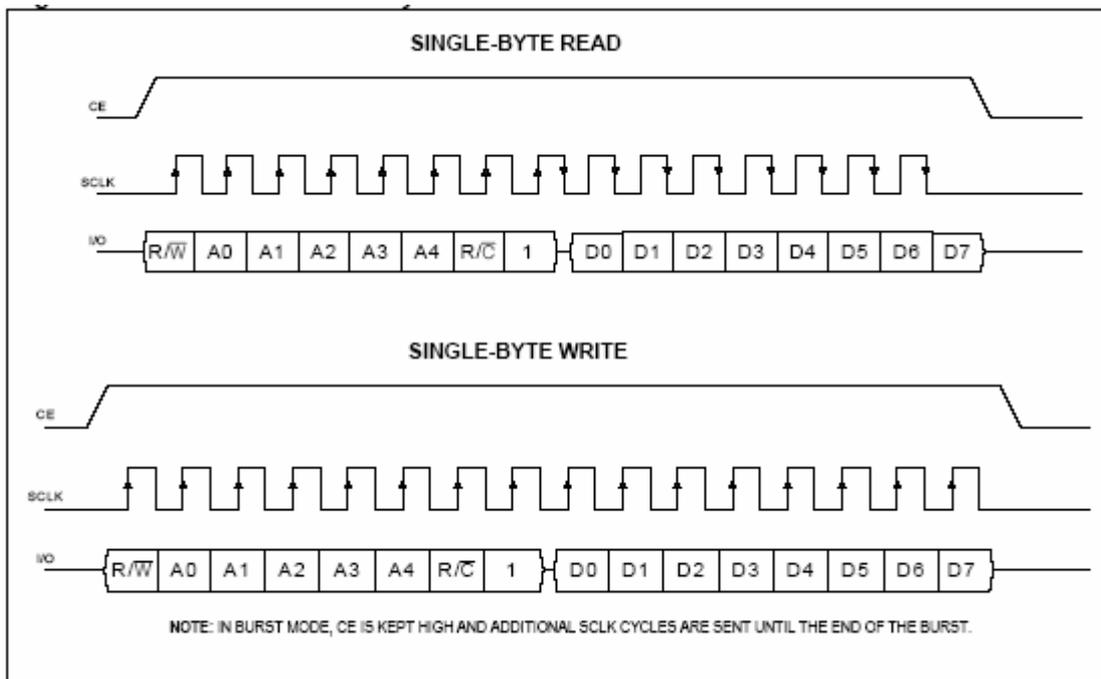
Para leer los registros del DS1302 se debe enviar un comando valido de lectura de acuerdo a los códigos mostrados en la Tabla 1. El comando se envía bit por bit sobre la terminal IO empezando con el bit 0 con los flancos de subida en SCLK. La terminal IO se vuelve salida tras los primeros 8 flancos de bajada en SCLK y la información del byte a leer estará disponible en los siguientes 8 flancos de bajada en SCLK de la señal de reloj, empezando desde el bit 0. Cada flanco manifiesta un bit de información en IO.

OPERACIÓN DE ESCRITURA.

Para escribir los registros del DS1302 se debe enviar un comando valido de escritura de acuerdo a los códigos mostrados en la Tabla 1. El comando se envía bit por bit sobre la terminal IO empezando con el bit 0 con los flancos de subida en SCLK. La terminal IO permanece como entrada tras los primeros 8 flancos de subida y la escritura de localidad de memoria se realiza en los siguientes 8 flancos de subida de la señal de reloj, empezando desde el bit 0 del dato que se desea enviar. Cada flanco escribe un bit de información a la localidad de memoria seleccionada.

PIC MICROESTUDIO

La siguiente figura muestra el envío y recepción de la información:



EJEMPLO DE ESCRITURA Y LECTURA DE LOS REGISTROS DEL RELOJ/CALENDARIO.

Para este ejemplo se utilizará como base el lenguaje de programación de los microcontroladores PIC de la familia intermedia.

El siguiente código ejemplifica como enviar los datos correspondientes a las horas, los minutos y los segundos hacia el DS1302, y posteriormente leer esos datos desde el DS1302 y guardarlos en la memoria RAM del microcontrolador.

P I C M I C R O E S T D U D I O

;Lee el registro correspondiente de los minutos del DS1302

```
MOVLW 0X83 ; POSICIONA LA LOCALIDAD DE LOS MINUTOS PARA LECTURA
CALL COMRTC; Llama la rutina que envía el comando
CALL RECIBRTC1; Llama a la rutina que recibe el dato enviado desde el DS1302
MOVF UNDATO,W; Mueve el dato recibido a W
MOVWF MIN ; Guarda el dato en la variable MIN
```

```
*****
;Lee el registro correspondiente de las horas del DS1302
```

```
MOVLW 0X85 ; POSICIONA LA LOCALIDAD DE LAS HORAS PARA LECTURA
CALL COMRTC; Llama la rutina que envía el comando
CALL RECIBRTC1; Llama a la rutina que recibe el dato enviado desde el DS1302
MOVF UNDATO,W; Mueve el dato recibido a W
MOVWF HOR ; Guarda el dato en la variable HOR
```

;DE ESTA MANERA ES COMO SE ESCRIBEN Y SE LEEN LOS REGISTROS DEL DS1302. USTED PUEDE MANIPULAR LOS DATOS RECIBIDOS, QUE SE HAN GUARDADO EN LA RAM, PARA MOSTRARLOS EN UN DISPLAY

FIN GOTO FIN

```
COMRTC MOVWF ALFA
BSF STATUS,RP0
BCF TRISB,IO ;CONFIGURA EL PUERTO COMO SALIDA
BCF STATUS,RP0
BSF PORTB,RST ;HABILITA LA COMUNICACIÓN
MOVLW 0X08
MOVWF ROTA ;ESTE ES UN CONTADOR
COMRTC1 BSF PORTB,IO ;PONE A 0 O A 1 EL PIN IO DEL PUERTO
BTFSS ALFA,0 ;DEPENDIENDO EL VALOR DEL BIT 0 DEL DATO A ENVIAR
BCF PORTB,IO
BSF PORTB,SCLK; FLANCO DE SUBIDA DE SCLK
BCF PORTB,SCLK; FLANCO DE BAJADA DE SCLK
DECFSZ ROTA,F ;
GOTO FALTAN
RETURN
FALTAN RRF ALFA,F ;ROTA EL DATO A ENVIAR
GOTO COMRTC1
```

```
*****
;RUTINA QUE ENVIA UN DATO AL DS1302 DESPUES DEL COMANDO
ENVIARTC1
```

```
MOVWF ALFA
MOVLW 0X08
MOVWF ROTA
BSF STATUS,RP0
BCF TRISB,IO
BCF STATUS,RP0
```

```
OTRO2 BSF PORTB,IO;PONE A 0 O A 1 EL PIN IO DEL PUERTO
BTFSS ALFA,0 ;DEPENDIENDO EL VALOR DEL BIT 0 DEL DATO A ENVIAR
BCF PORTB,IO; FLANCO DE SUBIDA DE SCLK
BCF PORTB,SCLK; FLANCO DE BAJADA DE SCLK
DECFSZ ROTA,F
GOTO FALTAN12
BCF PORTB,RST
RETURN
FALTAN12 RRF ALFA,F
GOTO OTRO2
```

```
*****
;
```

P I C M I C R O E S T D U D I O

;RUTINA QUE RECIBE UN DATO DESDE EL DS1302

```
RECIBRTC1      BSF      STATUS,RP0
               BSF      TRISB,IO
               BCF      STATUS,RP0
               MOVLW 0X08
               MOVWF  ROTA

OTRO22 BSF      UNDATO,7 ;Registro donde se guarda bit a bit el dato proveniente del DS1302
        BTFSS  PORTB,IO
        BCF      UNDATO,7
        BSF      PORTB,SCLK
        BCF      PORTB,SCLK; SEÑAL DE RELOJ
        DECFSZ  ROTA,F
        GOTO    FALTAN22
        BCF      PORTB,RST
        RETURN

FALTAN22      BCF      STATUS,C
               RRF      UNDATO,F
               GOTO    OTRO22

               END
```