

DS1302 涓流充电时钟保持芯片的原理与应用

摘要: 本文概括介绍了 DS1302 时钟芯片的特点和基本组成, 通过实例详细说明了有关功能的应用软件。关于 DS1302 各寄存器的详细位控功能请参考 DALLAS (达拉斯) 公司的相应产品资料。

概述

DS1302 是 DALLAS 公司推出的涓流充电时钟芯片, 内含有一个实时时钟/日历和 31 字节静态 RAM, 通过简单的串行接口与单片机进行通信。实时时钟/日历电路提供秒、分、时、日、日期、月、年的信息, 每月的天数和闰年的天数可自动调整, 时钟操作可通过 AM/PM 指示决定采用 24 或 12 小时格式。DS1302 与单片机之间简单地采用同步串行的方式进行通信, 仅需用到三个口线: (1) RES (复位), (2) I/O (数据线), (3) SCLK (串行时钟)。时钟/RAM 的读/写数据以一个字节或多达 31 个字节的字符组方式通信。DS1302 工作时功耗很低, 保持数据和时钟信息时功率小于 1mW。

DS1302 是由 DS1202 改进而来, 增加了以下的特性: 双电源管脚用于主电源和备份电源供应, Vcc1 为可编程涓流充电电源, 附加七个字节存储器。它广泛应用于电话、传真、便携式仪器以及电池供电的仪器仪表等产品领域。下面将主要的性能指标作一综合:

- 实时时钟具有能计算 2100 年之前的秒、分、时、日、日期、星期、月、年的能力, 还有闰年调整的能力
- 31×8 位暂存数据存储 RAM
- 串行 I/O 口方式使得管脚数量最少
- 宽范围工作电压: 2.0~5.5V
- 工作电流: 2.0V 时, 小于 300nA
- 读/写时钟或 RAM 数据时, 有两种传送方式: 单字节传送和多字节传送 (字符组方式)
- 8 脚 DIP 封装或可选的 8 脚 SOIC 封装 (根据表面装配)
- 简单 3 线接口
- 与 TTL 兼容 (Vcc=5V)
- 可选工业级温度范围: -40°C~+85°C
- 与 DS1202 兼容
- 在 DS1202 基础上增加的特性
 - 对 Vcc1 有可选的涓流充电能力
 - 双电源管用于主电源和备份电源供应
 - 备份电源管脚可由电池或大容量电容输入
 - 附加的 7 字节暂存存储器

1. DS1302 的基本组成和工作原理

DS1302 的管脚排列及描述如下图及表所示

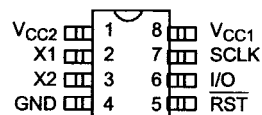
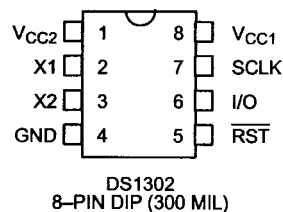
管脚描述

X1, X2	——32.768KHz 晶振管脚
GND	——地
$\overline{\text{RST}}$	——复位脚
I/O	——数据输入/输出引脚
SCLK	——串行时钟
Vcc1,Vcc2	——电源供电管脚

订单信息

部分#	描述
DS1302	串行时钟芯片, 8 脚 DIP
DS1302S	串行时钟芯片, 8 脚 SOIC (200mil)
DS1302Z	串行时钟芯片, 8 脚 SOIC (150mil)

管脚配置

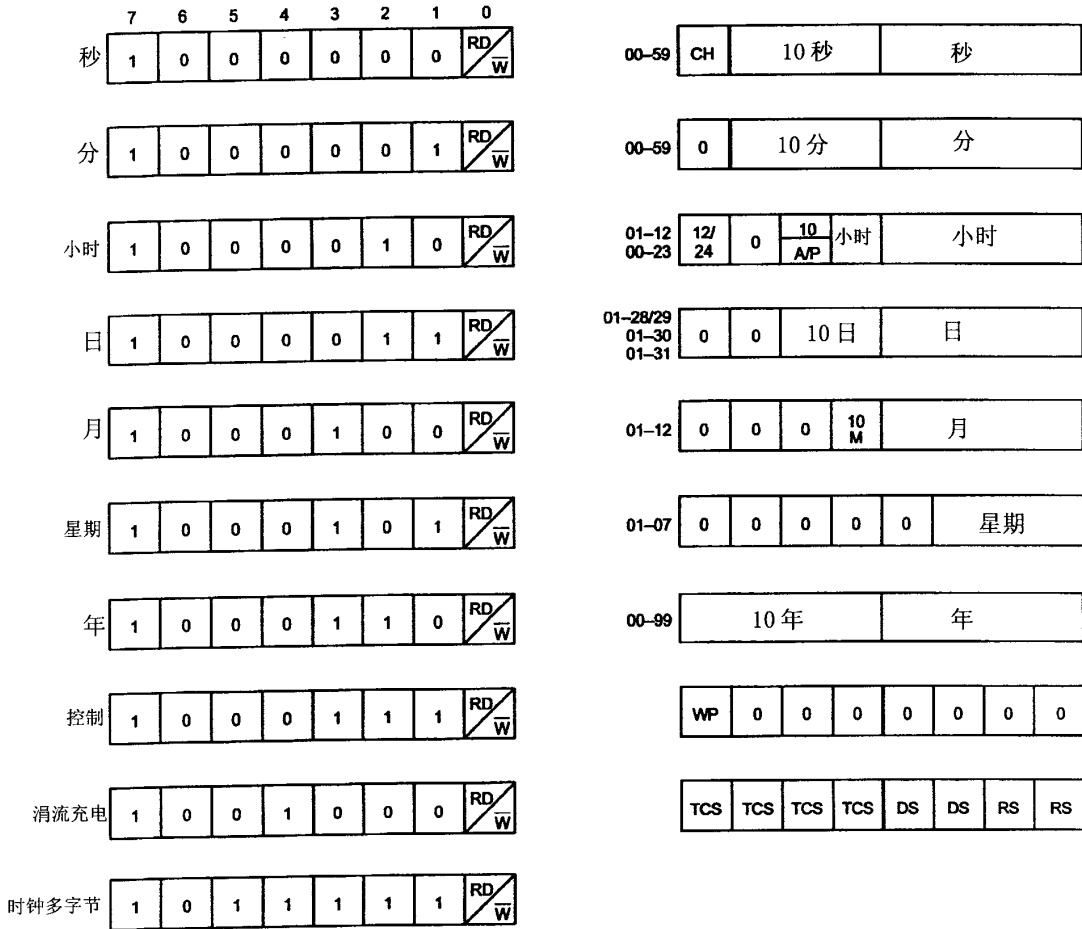


2. DS1302 内部寄存器

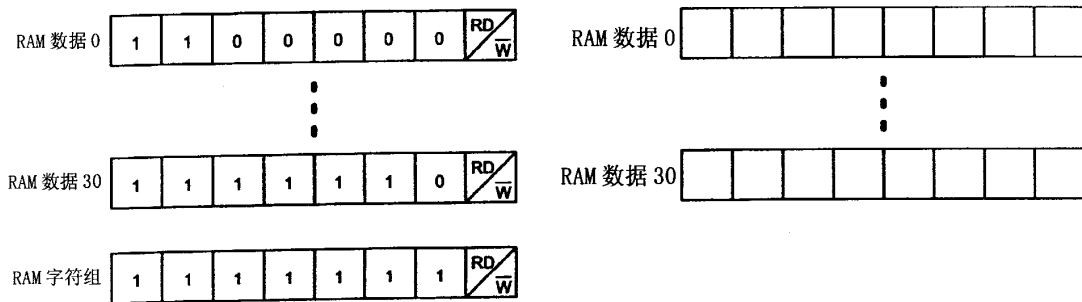
CH: 时钟停止位	寄存器 2 的第 7 位: 12/24 小时标志
CH=0 振荡器工作允许	bit7=1, 12 小时模式
CH=1 振荡器停止	bit7=0, 24 小时模式
WP: 写保护位	寄存器 2 的第 5 位: AM/PM 定义
WP=0 寄存器数据能够写入	AP=1 下午模式
WP=1 寄存器数据不能写入	AP=0 上午模式
TCS: 涓流充电选择	DS: 二极管选择位
TCS=1010 使能涓流充电	DS=01 选择一个二极管
TCS=其它 禁止涓流充电	DS=10 选择两个二极管
DS=00 或 11, 即使 TCS=1010, 充电功能也被禁止	

RS 位	电阻	典型位
00	没有	没有
01	R1	2K Ω
10	R2	4K Ω
11	R3	8K Ω

A. 时钟



B. RAM



DS1302 与微控制器的接口软件及功能应用举例

下面首先给出基本的接口软件，然后举例说明各种功能的应用。

1. 写保护寄存器操作

当写保护寄存器的最高位为 0 时，允许数据写入寄存器，写保护寄存器可以通过命令字节 8E、8F 来规定禁止写入/读出。写保护位不能在多字节传送模式下写入。

Write_Enable:

```

MOV     Command, #8Eh    ;命令字节为 8E
MOV     ByteCnt, #1      ;单字节传送模式
MOV     R0, #XmtDat      ;数据地址覆给 R0
MOV     XmtDat, #00h     ;数据内容为 0 (写入允许)
    
```

```

ACALL  Send_Byte      ; 调用写入数据子程序
RET      ; 返回调用本子程序处

```

当写保护寄存器的最高位为 1 时，禁止数据写入寄存器，

Write_Disable:

```

MOV      Command, #8Eh ; 命令字节为 8E
MOV      ByteCnt, #1   ; 单字节传送模式
MOV      R0, #XmtDat  ; 数据地址覆给 R0
MOV      XmtDat, #80h  ; 数据内容为 80h (禁止写入)
ACALL    Send_Byte    ; 调用写入数据子程序
RET      ; 返回调用本子程序处

```

以上程序调用了基本数据发送(Send_Byte)模块及一些内存单元定义，其源程序清单在附录中给出。下面的程序亦使用了这个模块。

2. 时钟停止位操作

当把秒寄存器的第 7 位（时钟停止位）设置为 0 时，起动时钟开始。

Osc_Enable:

```

MOV      Command, #80h ; 命令字节为 80
MOV      ByteCnt, #1   ; 单字节传送模式
MOV      R0, #XmtDat  ; 数据地址覆给 R0
MOV      XmtDat, #00h  ; 数据内容为 0 (振荡器工作允许)
ACALL    Send_Byte    ; 调用写入数据子程序
RET      ; 返回调用本子程序处

```

当把秒寄存器的第 7 位（时钟停止位）设置为 1 时，时钟振荡器停止，HT1380 进入低功耗方式，

Osc_Disable:

```

MOV      Command, #80h ; 命令字节为 80
MOV      ByteCnt, #1   ; 单字节传送模式
MOV      R0, #XmtDat  ; 数据地址覆给 R0
MOV      XmtDat, #80h  ; 数据内容为 80h (振荡器停止)
ACALL    Send_Byte    ; 调用写入数据子程序
RET      ; 返回调用本子程序处

```

3. 多字节传送方式

当命令字节为 BE 或 BF 时，DS1302 工作在多字节传送模式，8 个时钟/日历寄存器从寄存器 0 地址开始连续读写从 0 位开始的数据。当命令字节为 FE 或 FF 时，DS1302 工作在多字节 RAM 传送模式，31 个 RAM 寄存器从 0 地址开始连续读写从 0 位开始的数据。

例如：写入 00 年、6 月 21 日、星期三、13 时、59 分、59 秒，程序设置如下：

Write_Multiplebyte:

```

MOV      Command, #0BEh ; 命令字节为 BEh
MOV      ByteCnt, #8    ; 多字节写入模式 (此模块为 8 个)
MOV      R0, #XmtDat   ; 数据地址覆给 R0
MOV      XmtDat, #59h  ; 秒单元内容为 59h

```

```

MOV    XmtDat+1, #59h    ; 分单元内容为 59h
MOV    XmtDat+2, #13h    ; 时单元内容为 13h
MOV    XmtDat+3, #21h    ; 日期单元内容为 21h
MOV    XmtDat+4, #06h    ; 月单元内容为 06h
MOV    XmtDat+5, #03h    ; 星期单元内容为 03h
MOV    XmtDat+6, #0      ; 年单元内容为 00h
MOV    XmtDat+7, #0      ; 写保护单元内容为 00h
ACALL  Send_Byte        ; 调用写入数据子程序
RET                                         ; 返回调用本子程序处

```

读出寄存器 0-7 的内容，程序设置如下：

Read_Multiplebyte:

```

MOV    Command, #0BFh    ;命令字节为 BFh
MOV    ByteCnt, #8       ;多字节读出模式（此模块为 8 个）
MOV    R1, #RcvDat      ; 数据地址覆给 R1
ACALL  Receive_Byte     ; 调用读出数据子程序
RET                                         ; 返回调用本子程序处

```

以上程序调用了基本数据接收(Receive_Byte)模块及一些内存单元定义，其源程序清单在附录中给出。下面的程序亦使用了这个模块。

4. 单字节传送方式

例如：写入 8 时（12 小时模式），程序设置如下：

Write_Singlebyte:

```

MOV    Command, #84h     ; 命令字节为 84h
MOV    ByteCnt, #1       ; 单字节传送模式
MOV    R0, #XmtDat      ; 数据地址覆给 R0
MOV    XmtDat, #88h     ; 数据内容为 88h
ACALL  Send_Byte        ; 调用写入数据子程序
RET                                         ; 返回调用本子程序处

```

上面所列出的程序模块“Write_Enable”、“Write_Disable”、“Osc_Enable”、“Osc_Disable”与单字节写入模块“Write_Singlebyte”的程序架构完全相同，仅只是几个入口参数不同，本文是为了强调功能使用的不同才将其分为不同模块，另外，与涓流充电相关的设定也是单字节操作方式，这里就不再单独列出，用户在使用中可灵活简略。

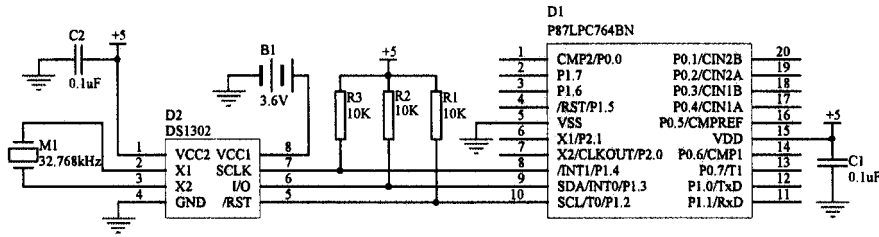
下面模块举例说明如何单字节读出“小时”单元的内容。

Read_Singlebyte:

```

MOV    Command, #85h     ; 命令字节为 85h
MOV    ByteCnt, #1       ; 单字节传送模式
MOV    R1, #RcvDat      ; 数据地址覆给 R1
ACALL  Receive_Byte     ; 调用读出数据子程序
RET                                         ; 返回调用本子程序处

```



DS1302 应用电路原理图 (P87LPC764 单片机选取内部振荡及内部复位电路)

附录：数据发送与接收模块源程序清单

; CPU 工作频率最大不超过 20MHz

```

;*****
;
;                               P87LPC762/4 主控器发送接受数据程序

```

; 说明：本程序是利用 Philips 公司的 P87LPC764 单片机（任何具有 51 内核或其它合适的单片机都可在此作为主控器）的普通 I/O 口（如 P1.2/P1.3/P1.4）实现总线的功能，对总线上的器件（本程序采用 DS1302）进行读写操作。命令字节在 Command， 传送字节数在 ByteCnt 中，所发送的数据在 XmtDat 中，所接收的数据在 RcvDat 中。

```

;*****
;P87LPC762/4 主控器总线发送接受数据程序头文件

```

;内存数据定义

```

BitCnt      data      30h      ; 数据位计数器
ByteCnt     data      31h      ; 数据字节计数器
Command     data      32h      ; 命令字节地址
RcvDat      DATA     40H      ; 接收数据缓冲区
XmtDat      DATA     50H      ; 发送数据缓冲区

```

;端口位定义

```

IO_DATA     bit        P1.3     ; 数据传送总线
SCLK        bit        P1.4     ; 时钟控制总线
RST         bit        P1.2     ; 复位总线

```

```

;*****
;发送数据程序

```

;名称:Send_Byte

;描述:发送 (ByteCnt) 个字节给被控器 DS1302

;命令字节地址在 Command 中

;所发送数据的字节数在 ByteCnt 中，发送的数据在 XmtDat 缓冲区中

```

;*****

```

Send_Byte:

```

    CLR     RST          ;复位引脚为低电平，所有数据传送终止
    NOP
    CLR     SCLK         ;清时钟总线
    NOP

```

```

        SETB    RST            ;复位引脚为高电平，逻辑控制有效
        NOP
        MOV     A, Command      ; 准备发送命令字节
        MOV     BitCnt, #08h    ; 传送位数为 8
S_Byte0:
        RRC     A                ; 将最低位传送给进位位 C
        MOV     IO_DATA, C      ; 位传送至数据总线
        NOP
        SETB    SCLK           ; 时钟上升沿，发送数据有效
        NOP
        CLR     SCLK           ; 清时钟总线
        DJNZ    BitCnt, S_Byte0 ; 位传送未完毕则继续
        NOP
S_Byte1:
                                ; 准备发送数据
        MOV     A, @R0          ; 传送数据，过程与传送命令相同
        MOV     BitCnt, #08h
S_Byte2:
        RRC     A
        MOV     IO_DATA, C
        NOP
        SETB    SCLK
        NOP
        CLR     SCLK
        DJNZ    BitCnt, S_Byte2
        INC     R0                ; 发送数据的内存地址加 1
        DJNZ    ByteCnt, S_Byte1 ; 字节传送未完毕则继续
        NOP
        CLR     RST            ; 逻辑操作完毕，清 RST
        RET

```

;接收数据程序:

;名称:Receive_Byte

;描述:从被控器 DS1302 接收 (ByteCnt) 个字节数据

;命令字节地址在 Command 中

;所接收数据的字节数在 ByteCnt 中，接收的数据在 RcvDat 缓冲区中

Receive_Byte:

```

        CLR     RST            ;复位引脚为低电平，所有数据传送终止
        NOP
        CLR     SCLK           ; 清时钟总线
        NOP
        SETB    RST            ;复位引脚为高电平，逻辑控制有效
        MOV     A, Command      ; 准备发送命令字节

```

```

MOV    BitCnt, #08h          ; 传送位数为 8
R_Byte0:
RRC    A                    ; 将最低位传送给进位位 C
MOV    IO_DATA, C           ; 位传送至数据总线
NOP
SETB   SCLK                 ; 时钟上升沿, 发送数据有效
NOP
CLR    SCLK                 ; 清时钟总线
DJNZ   BitCnt, R_Byte0     ; 位传送未完毕则继续
NOP
R_Byte1:                    ; 准备接收数据
CLR    A                    ; 清类加器
CLR    C                    ; 清进位位 C
MOV    BitCnt, #08h        ; 接收位数为 8
R_Byte2:
NOP
MOV    C, IO_DATA          ; 数据总线上的数据传送给 C
RRC    A                    ; 从最低位接收数据
SETB   SCLK                 ; 时钟总线置高
NOP
CLR    SCLK                 ; 时钟下降沿接收数据有效
DJNZ   BitCnt, R_Byte2     ; 位接收未完毕则继续
MOV    @R1, A              ; 接收到的完整数据字节放入接收内存缓冲区
INC    R1                   ; 接收数据的内存地址加 1
DJNZ   ByteCnt, R_Byte1    ; 字节接收未完毕则继续
NOP
CLR    RST                  ; 逻辑操作完毕, 清 RST
RET
;=====
END

```