

数字电子日历钟的设计^{*}

杜 旭 日

(华侨大学电气技术系, 泉州 362011)

摘要 介绍一种显示时间、日期和星期的电子日历钟, 对星期的日进位信号提出三种设计方案以及按键输入电路的设计方法。

关键词 日历钟, 日进位信号, 微分

分类号 TH 714.513.02

数字电子钟以其美观、质优价廉和功能新颖而倍受人们的喜爱。它的核心元件采用大规模专用集成电路, 其中以 LM 8365 的功能为最齐全。但是, LM 8365 用于显示月、日的功能往往未得到充分的使用。一般应用时, 有的与电子表一样只是通过手动按钮来显示日期, 且按键太多; 有的只是单纯的日历显示功能, 丢去了电子钟本身具备的其它功能, 且电路设计复杂。针对以上缺点, 本文介绍一种采用 LM 8365 组成的数字电子日历钟, 着重介绍了获取星期的日进位信号和按键输入电路的设计方法。

1 时间/日期双显示与星期显示电路

双显示电路用一只 LM 8365 同时驱动两块共阴显示屏。两屏并接使用, 分别用于显示月日和时间。核心元件 LM 8365 是大规模专用集成电路, DIP42 封装, 电源电压典型值为 $V_{dd} = -6.5 \sim 21 \text{ V}$; 两个定时输出报警系统; 日期和时间显示功能。其功耗电流小于 10 mA。LM 8365 的日历显示功能是通过其 33 和 38 脚的输入电平变化来实现的。当 33 脚和 38

脚同时接高电平(正逻辑)或电源正电压时, 输出是显示月日的信号; 当 33 脚和 38 脚悬空或接低电平时, 输出是显示时分的信号。据此特点, 电路中用一方波信号控制 33 和 38 脚, 以高低电平变化的振荡信号使 LM 8365 和双显示屏分别工作在动态显示输出的状态。只要振荡频率大于 25 Hz, 由于人眼的视觉惰性, 看上去象固定的显示一样。图 1 为整体电路原理框图, 星期显示电路由计数译码显示组

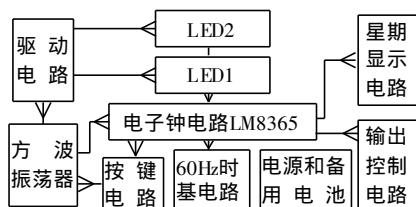


图1 整机电路原理框图

成。计数器选用 CD4024, 译码器用 CD4511 驱动共阴数码管显示星期。计数器 CD4024 输出为二进制码, 为使译码显示值与每周 7 d 相对应, 利用反馈归零法实现七进制计数。利用译码器的灯测试功能端 \overline{LT} , 外加二极管或门电路, 使计数为零时显示 8, 代表星期日。这里的计数器不用 CD4518 或其它芯片, 而选用 CD4024, 使电路设计更简单, 价格更便宜。

2 星期的日进位电路设计

上面我们已经知道, LM8365是工作在月日和时分交替显示的输出状态, 其各段输出信号也是随方波振荡信号不断变化的, 所以星期的日进位信号就不能简单地从 LM8365的第2脚 AM 信号(上午)输出端获取. 下面介绍获取星期的日进位信号的三种方法, 可以使星期显示电路正常地工作.

(1) 微分变换电路. AM 端是上午显示标志的输出信号端. 在上午时间, AM 端信号电平是交变的, 交变频率与方波振荡器频率相同为几十赫兹; 下午时间, AM 为低电平. 图2(a)微分电路中, 把 AM 信号作为它的输入信号 V_i . 当走时时间由下午变为上午时, 由于 R_2 和 C_1 组成的电路的微分作用, AM 的第一个上升沿使 V_o 输出一个窄脉冲信号, 此时 AM 的交变信号通过 R_2 和 C_1 进行充电; 在 AM 第一个脉冲下降沿后 C_1 开始通过 R_1 和 R_2 放电. 二极管 D_1 起隔离作用. 由于充放电的时间常数 $\tau_{R_1C_1} \gg \tau_{R_2C_1}$, C_1 充电后来不及放电, AM 的第二个脉冲又使 C_1 充电至饱和, 如此重复, 使 A 点保持为高电平. 整个上午时间, V_o 仅输出一个窄脉冲, 产生星期的日进位信号. 当走时时间变为下午时, C_1 充分放电至 V_A 为零. 各点的电压波形如图2(b)所示.

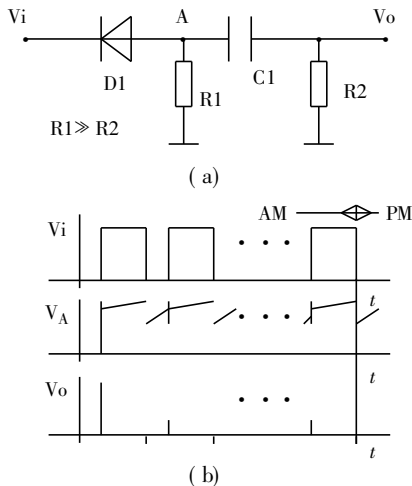


图2 微分变换电路及其波形

(2) 包络线检出电路(解调电路). 上面我们利用微分电路把 AM 信号转换成窄脉冲信号. 同样也可以利用脉冲信号解调电路^[1]把 AM 信号的包络线检出, 再经过微分电路也可以得到一个窄脉冲信号. 解调电路如图3(a)所示. 单稳态触发器 CD4098 工作在再

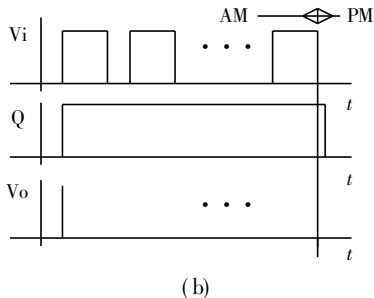
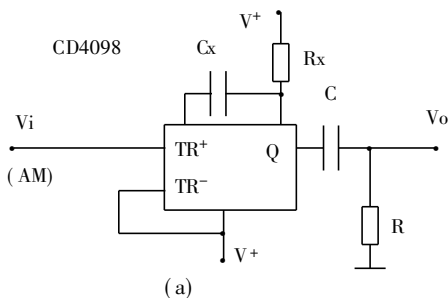


图3 包络线检出电路及其波形

触发方式. 当输入脉冲的宽度小于单稳态电路的输出脉宽时, 单稳态电路输出的是输入脉冲的包络线检出信号, 电路中 R_x 和 C_x 由式子 $T_w = 0.69R_xC_x$ 决定. 利用此再触发功能, 可把 AM 信号作为其输入信号 V_i , 则单稳态电路输出的是一个纯净单次脉冲信号, 此信号再经过一个微分电路后送到星期显示电路, 实现了星期的日进位. 各点波形如图3(b)所示.

(3) 定时输出控制信号. 尽管 LM8365 输出信号是交变的, 实际上其定时控制报警输出(第1和26脚)的电平是稳定的, 它不随显示切换信号的变化而变化. 同时两个定时报警输出的时间具有开机自动复位在晚上 12 h 整的特点, 这样我们无需任何设置即可直接把定时1或定

时2(第26或第1脚)报警输出信号引出,经过微分电路得到窄脉冲,作为星期的日进位信号。当走时至晚上12 h 时,定时输出(第1和26脚)为高电平,59 min 后变为低电平。准确地获得了星期的日进位信号。

比较上述电路,以第三种最为简单可靠。但缺少了一个定时报警系统,另一个定时报警系统仍可正常使用。选用前两种电路,则保留的两个定时报警系统可独立使用,也可合二为一进行设计,实现24 h 内任意设置定时开关的功能,即可组成功能完备的数字式电子日历钟。

3 按键输入设置控制电路

数字式电子日历钟常常做成大屏幕数码显示,用于机关、学校、邮电和银行等部门作电子日历使用。由于安装位置的要求,按键输入设置显得很麻烦。若用遥控操作代替本机的按键输入,则大大方便了手动操作按键设置的要求。原理框图如图4所示。电路中,按键动作利用编码电路通过红外发射电路发射出去,红外线接收解调器把接收到的红外线信号解调出编码信号。当解码器地址与编码器设定的地址一致时,解码器还原出按键动作信号,送至 LM 8365。

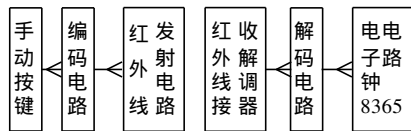


图4 按键输入设置控制电路

实现了红外线遥控操作。当需要功能齐全的定时控制功能时,可以在解码器与 LM 8365 之间加一级脉冲分配器电路 CD4017或 CD4022。除了上下界设置输入和星期设置输入外,所有的按键输入端均可以连到脉冲分配器的输出端,脉冲分配器的输出就是对应按键的输入。这样就大大地减少了输入设置的按键数,使得整个电路更为简洁。其中编解码电路可以采用普通的编解码集成电路,也可使用专用的功能芯片。

综合上述电路,整个电路可以构成一个功能完整的电子日历钟,在民用钟的数字化和电器的定时控制中具有实用价值。单纯组成日历显示钟,做成大屏幕,可用于机关、学校、邮电和银行等部门作电子日历使用。如果利用时钟时间输出信号和星期电路的计数输出信号,外加编码电路和存储器接口电路,即可构成一个定时控制范围为一分钟至一周的可以编程多路定时控制系统,可广泛应用于工业上的定时控制和自动定时记录以及家用电器的定时控制^[1]。

参 考 文 献

- 1 沈 雷. CMOS 集成电路原理及应用. 北京:光明日报出版社, 1986. 184 ~ 186
- 2 石文茂, 宋若川, 胡显华. 数字时钟芯片 LM 8365 用于定时记录中的编码方法. 电子技术, 1994. 21(7) Ⅺ2 ~ 14

The Design of Digital Electronic Calendar Clock

Du Xuri

(Dept. of Electric Technique, Huaqiao Univ., 362011, Quanzhou)

Abstract A digital electronic calendar clock is designed for showing time, date and week. Emphasis is placed upon its daily carry signal of week and push-button input circuit.

Keywords calendar clock; daily carry signal; differential