洛 阳 理 工 学 院

课 程 设 计 报 告

课程名称 脉冲与数字电路

设计题目 可调电子表

专　　业 _____

班　　级 _____

学　　号 _____

姓　　名 _____

完成日期 _____

课 程 设 计 任 务 书

可调电子表

摘 要

我们正处在一个信息的时代，事物的发展和技术的进步，让我们享受到了诸多的便利。尤其是电子表，它在我们的生活中无处不在。电子表是内部装配有电子元件的表，一般分液晶显示数字式和石英指针式两种。本次程程设计在

仿真软件上实现对电子表的设计。学习电子表的设计不仅让我们拨开了电子表的奥妙，让我们更加牢固的掌握了　　、　　这一类的计数器的使用。运用多个　　器件，使之产生模为　、　周期的计数器，按照一定的关系量来连接，从而产生进位，产生一个能循环计数的正常电子表的功能。再设计一个电子表的调节电路图，以方便调节电子表。完成两部分的封装，对设计结果进行验证，通过输入数据的变化，从而得到所需要的输出。根据需要，或正常计时，或设定分钟和小时，都能得到正确的结果。

关键词：Quartus II，电子表，计数器，　　，调节

Adjustable Electronic Clock

ABSTRACT

We are in the age of information, the development of things and technical progress, let us enjoy the many convenience. Especially electronic watch, it's in our life is everywhere. An electronic watch is internal assembly have electronic components watch, general points LCD digital and quartz pointer type two kinds. This ChengCheng design in Quartus II simulation software to achieve the design of electronic watch. The design of the electronic learning not only let us through the secrets of the digital watches, let us more solid knowledge of 74160, 74193 this kind of use of the counter. Use DuoGe 74160 devices, causes it to have the mold of 23, 59 cycle of counter, according to certain amount to the relationship between the connection, which carry and produce a cycle count of the normal can the function of digital watches. To design a digital watch the adjustment of the circuit diagram, with convenient adjustment electronic. Complete two part of the package, the design results were verified through the change of input data, and the output of the need. According to the needs, or normal time, or set up minutes and hours, can get the right result.

Key words: Quartus II, electronic watch, counter, 74160, adjust

目录

前　言 4
第 1 章　设计内容和功能 5
1.1 74160 元器件介绍 5
1.2　功能描述 6
第 2 章　设计原理 7
2.1　基本电路图 7
第 3 章　设计原理详析 10
3.1　计数原理 10
3.2　校时电路原理 11
第 4 章仿真波形与分析 12
4.1 计时 12
4.11 秒计时 12
4.12　分钟计时 12
4.2　调节 13
4.21 分钟可调 13
当　为　，　为　时对分钟进行调节。 13
4.22 小时可调 14
当　为　，　为　时对小时进行调节。 14
第 5 章　LCD 液晶显示器实现 15
5.1 LCD 液晶显示器 15
5.1.1 LCD 液晶显示器源程序 15
5.1.2 LCD 显示器封装 17
LCD 显示器源程序封装后即为顶层电路中的 LCD1602，如图 5-1 所示。 17
第 6 章　下载验证 18
谢词 20
参考文献 21
课 程 设 计 评 语 22

前　言

计数是一种最简单基本的运算，计数器就是实现这种运算的逻辑电路，计数器在数字系统中主要是对脉冲的个数进行计数，以实现测量、计数和控制的功能，同时兼有分频功能，计数器是由基本的计数单元和一些控制门所组成，计数单元则由一系列具有存储信息功能的各类触发器构成，这些触发器有 RS 触发器、T 触发器、D 触发器及 JK 触发器等。

脉冲信号经分频电路输出标准的秒脉冲信号，作为秒计时脉冲。秒计数器计满 60 后向分计数器产生进位脉冲，分计数器计满 60 后向时计数器产生进位脉冲，时计数器按模 24 的规律计数。计数器的输出经显示译码器译码后送显示器显示。当电路计时出现误差时，可以由校时电路分别对“时”、“分”进行校准。

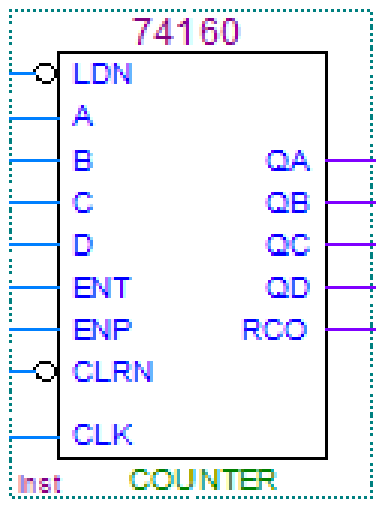
计数器在数字系统中应用广泛，如在电子计算机的控制器中对指令地址进行计数，以便顺序取出下一条指令，在运算器中作乘法、除法运算时记下加法、减法次数，又如在数字仪器中对脉冲的计数等等。计数器可以用来显示产品的工作状态，一般来说主要是用来表示产品已经完成了多少份的折页配页工作。它主要的指标在于计数器的位数，常见的有 3 位和 4 位的。很显然，3 位数的计数器最大可以显示到 999，4 位数的最大可以显示到 9999。

本次试验主要用 74160 等芯片设计电路图，设计秒脉冲MCLK 和一个手动校正脉冲 TMCLK，信号发生器产生稳定的脉冲信号，作为电子表的计时标准。具有“时分秒”的十进制数字显示，小时为 24 进制，分秒为 60 进制。当正常计数时，秒脉冲连接到计数器上，手动脉冲无效，校对时间时，手动脉冲连接到计数器上，秒脉冲无效。该电子表只对分钟和小时进行校正，可以在任意时间调节时间,在任意时间按下复位键，可将电子表复位清零。

对于 74160 的认识也更一步的加深，它可以改装成二进制计数器、十进制计数器和任意进制计数器，在日后的学习生活中具有十分重要的地位，我们应该学好这个元器件，并能够熟练运用于以后的学习与创造中。

第 1 章 设计内容和功能

1.1 74160 元器件介绍



74160 是十进制计数器 当计数到 1001 时，输出进位 RCO=1。 ENT 和 ENP 为使能端，正常工作时为 1。CLRN 为清零端，低电平有效。LDN 低电平有效，CLK 为输入工作信号。

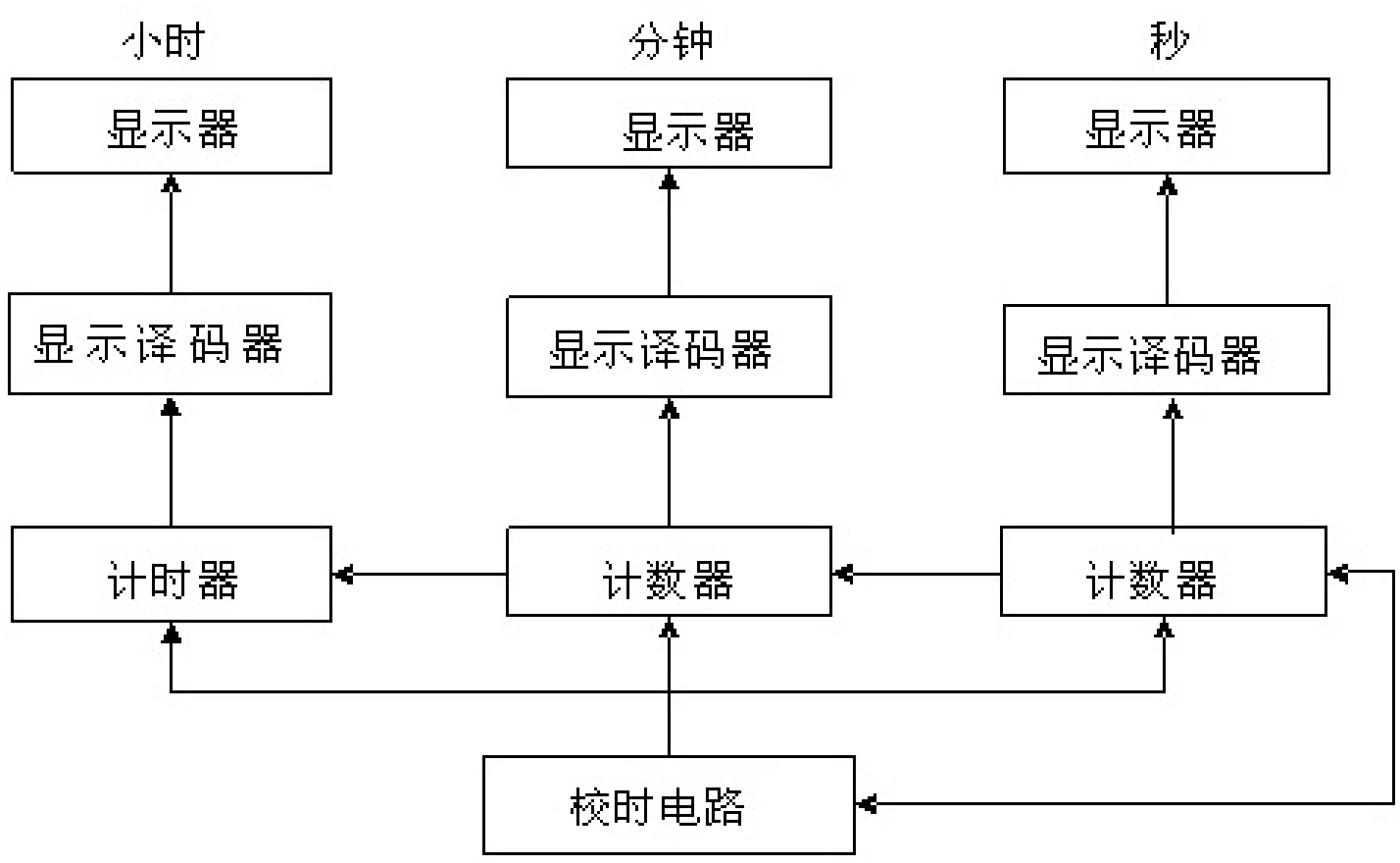
表 功能

电子表的设计过程中分别有实现秒、分、小时的功能：秒功能是由两个 74160 构成模六十来实现的，当每满六十秒时向分钟进位。同样分功能也是由两个 74160 构成模六十来实现的。小时功能是由两个 74160 构成模二十四来实现的，当每满二十四小时时清零。其中应注意的是小时进位的产生由分和秒共同控制的.

ENP	ENT	LDN	CLRN	CLK	功能
1	1	1	1	上升沿	正常计数
×	×	0	1	上升沿	同步设初态
0	1	Ä	Ä	×	保持 RCO=1 进位
×	0	1	1	×	保持 RCO=0
×	×	×	0	×	异步清 0

数字钟电路的结构框图：

1.2 功能描述



数字钟电路的结构框图

数字钟工作原理：

脉冲信号经分频电路输出标准的秒脉冲信号，作为秒计时脉冲。秒计数器计满 60 后向分计数器产生进位脉冲，分计数器计满 60 后向时计数器产生进位脉冲，时计数器按模 24 的规律计数。计数器的输出经显示译码器译码后送显示器显示。当电路计时出现误差时，可以由校时电路分别对“时”、“分”进行校准。

第 2 章 设计原理

2.1 基本电路图

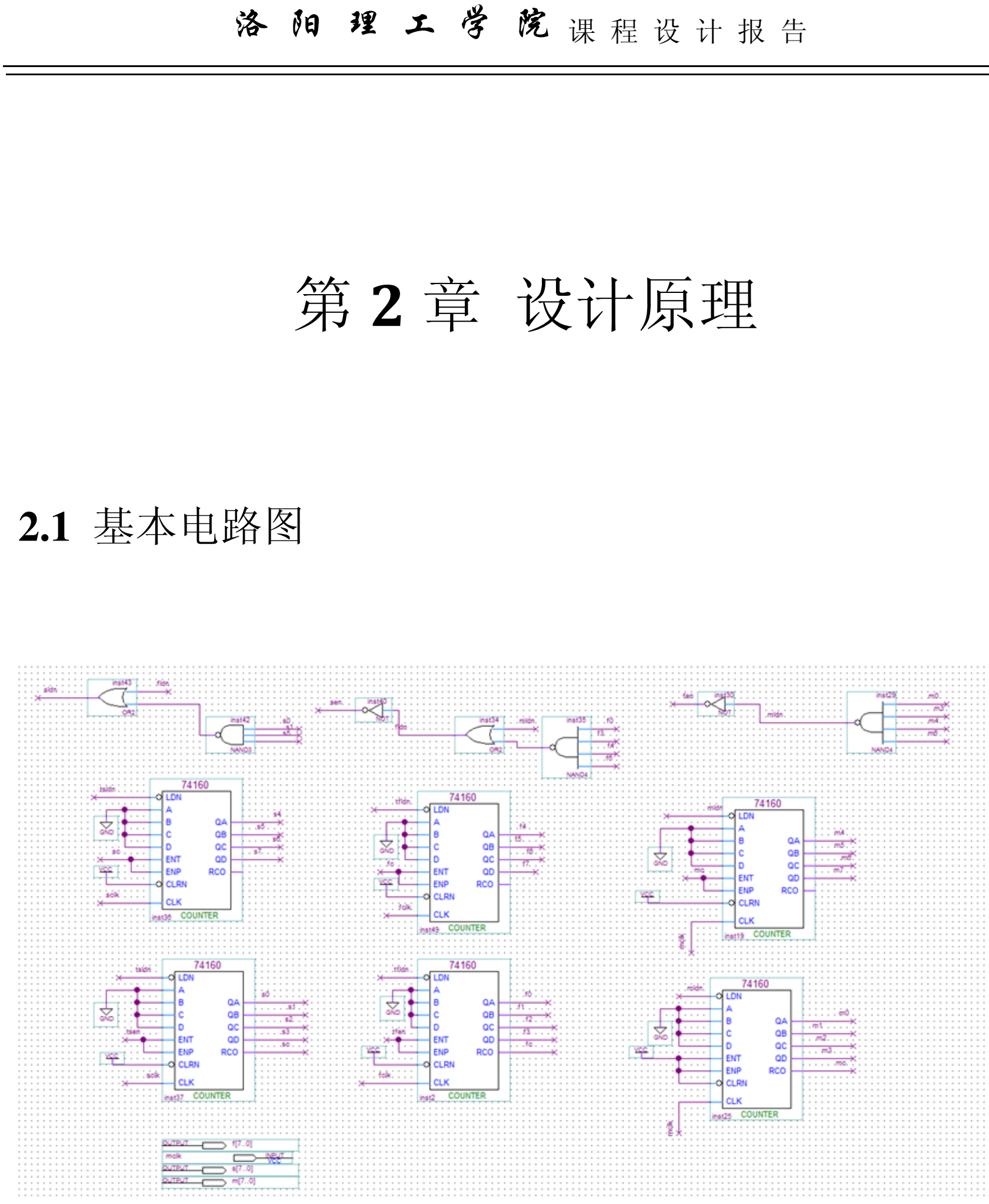


图 计时电路图

(1) 右边 2 个 74160 实现秒 60 进位，m[7..0]输出是 01011001 时，MCLK 上升沿，置零 m[7..0]=00000000 ，实现了模 60 的功能；中间 2 个 74160 原理一样。

(2) 左边 2 个 74160 实现小时 24 进位，s[7..0]输出为 00100011 时，当分位进位时，置零 s[7..0]=00000000，实现了模 24 的功能。

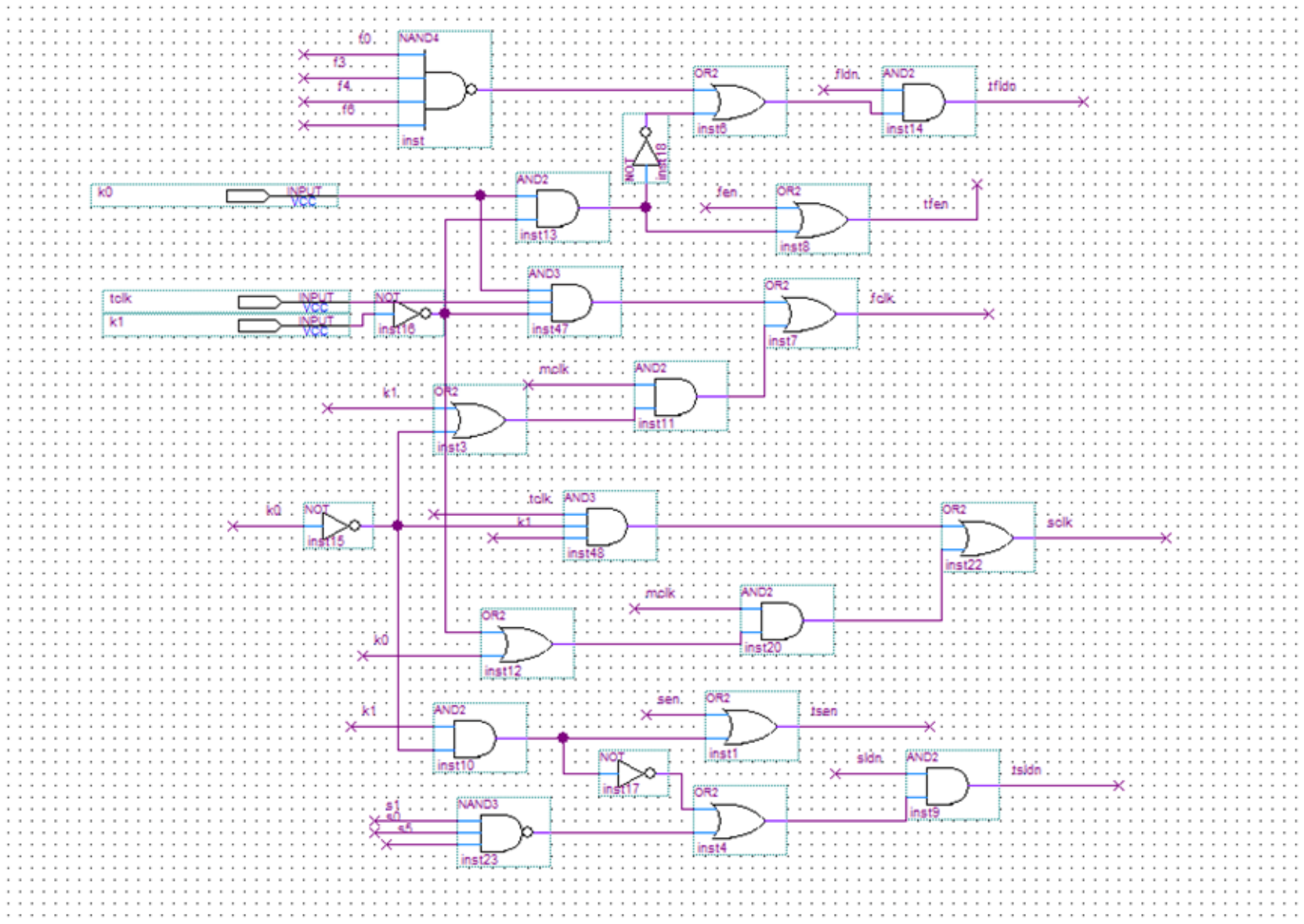


图　　校时电路图

(1) K1K0 为校时控制端，TCLK 为校时脉冲。RESET 为复位端。

(2) 当正常计数时，秒脉冲连接到计数器上，手动脉冲无效。

(3) 当校时时，把手动脉冲连接到计数器的相应位上，使秒脉冲无效。

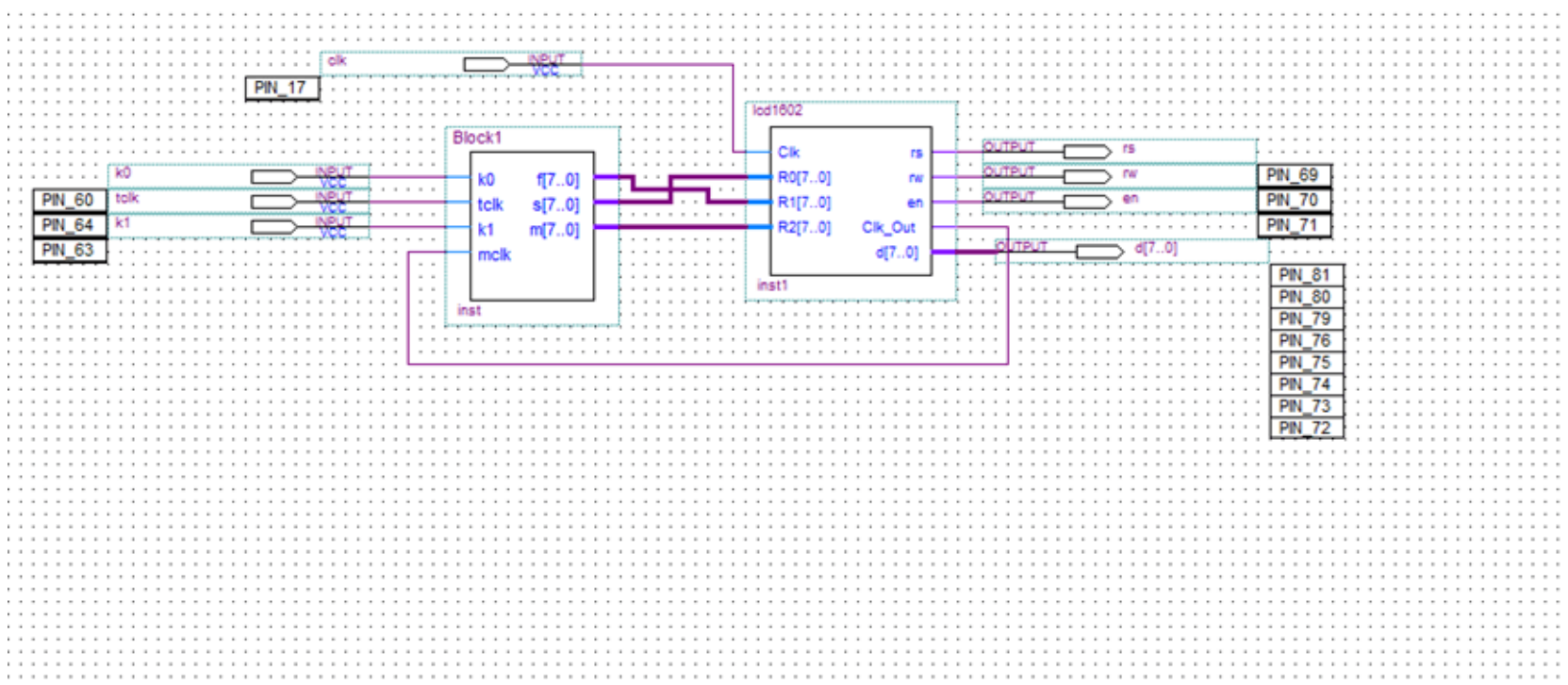


图 **2. 3** 封装后的电路图

1. K1K0 为校时控制端，TCLK 为校时脉冲。RESET 为复位端。

2. RW 为液晶读写信号，EN 为液晶使能信号。

3. Block1 为图 2.1 封装后的元器件.

4. Lcd1602 为图 2.2 封装后的元器件

5. 图中的各个引脚已将添加.已经具备一个电子表工作所需的基本条件了。

6. RESET 为复位按钮，正常工作时为 1，摁下去之后 RESET 为 0，电子表全部清零；K0、K1，是用来实现对电子表的调节，能调节分钟和小时。

第 3 章 设计原理详析

3.1 计数原理

正常工作时 K1K0 为 00 或者 11，工作脉冲为 MCLK 连接到计数器上，手动脉冲 TCLK 无效。RESET 为 1。CLRN=1 清零端无效。

=　　+　　•　　+　　•　•

=　　•　　+

=　　+　　•　　+　　•　•

=　　•　　+

=

=　　=　　+

秒低位片,当 M3M2M1M0=1001 时，RCO=1 产生进位，使秒高位 ENT、ENP 都为 1，正常工作。当 M6M4M3M0=1111 时（表示时间为 59 秒），MLDN =0 输出端清零；TFEN 为分钟低电位片的使能端，正常工作下 K1K0=11 或 00 ，$TFEN = FEN = \overline{MLDN}$（由此可看出只有时间为 59 秒下一个上升沿到来时分钟才变化一次),分钟的脉冲信号 FENCLK=MCLK,TFLDN=FLDN=$\overline{\text{F6F4F3F0}} + MLDN$（由此可看出只有当时间为 59 分 59 秒下一个上升沿到来时分钟才清零，同时结合以下文字可看出小时也加一），$TFEN = FEN = \overline{MLDN}$；当 M6M4M3M0=1111 时，MLDN=0，秒产生进位，使分钟加 1；TSEN 为小时的使能端，正常工作下 TSEN=$SEN = \overline{FLDN} = \overline{\text{F6F4F3F0}} + MLDN$，小时的脉冲信号为 SHICLK=MCLK, TSLDN=SLDN=$\overline{\text{S5S1S0}} + FLDN$， SEN=1 时，小时开始加 1。且当 S5S1S0=111，F6F4F3F0 =1111，M6M4M3M0=1111 在下一个上升沿到来时输出全部为 0(即为清零)。

3.2 校时电路原理

(1)只对分钟和小时校正。
(2)设置秒脉冲 MCLK 和一个手动校时脉冲 TCLK。
(3)当正常计数时，秒脉冲连接到计数器上，手动脉冲无效。
(4)当校时时，把手动脉冲连接到计数器的相应位上，使秒脉冲无效。
(5)当手动脉冲有上升沿时，相应的位加 1，其它位照常计数，不受校时手动脉冲影响。
(6)设置 2 个功能选择按钮，实现下表的功能。

表　　校正原理功能表

	功能				
	①正常计数				
	②调节分钟				
	③调节小时				
	④正常计数				

以上 4 个功能的说明如下：
①④正常计数：时钟全部是秒脉冲，使能端分别是 FEN 、SEN
②调节分钟：分钟时钟是手动脉冲，分钟使能端分别是 1。小时正常计数。
③调节小时：小时时钟是手动脉冲，小时使能端分别是 1。分钟正常计数。
调节按钮电路公式：

$$FENCLK = (K_1 + \overline{K_0}) \bullet MCLK + \overline{K_1} \bullet K_0 \bullet TCLK$$

$$TFEN = \overline{K_1} \bullet K_0 + FEN$$

$$SHICLK = (\overline{K_1} + K_0) \bullet MCLK + K_1 \bullet \overline{K_0} \bullet TCLK$$

$$TSEN = K_1 \bullet K_0 + FEN$$

(7) 某位调节到最大值时候，不向高位进位，执行清零：
调节分钟到 59 后，TFLDN=0 使分钟清零。
调节小时到 23 后，TSLDN=0 使小时清零。
清零公式：

$$TFLDN = (\overline{\overline{K_1} \bullet K_0} + \overline{F_6 F_4 F_3 F_0}) \bullet FLDN$$

$$TSLDN = (\overline{K_1 \bullet \overline{K_0}} + \overline{F_5 F_1 F_0}) \bullet SLDN$$

正常计数时，$(\overline{\overline{K_1} \bullet K_0} + \overline{F_6 F_4 F_3 F_0}) = 1$ ，TFLDN=FLDN

$(\overline{K_1 \bullet \overline{K_0}} + \overline{F_5 F_1 F_0}) = 1$，TSLDN=SLDN

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/236010154102010105