实验与研究 Experiments and Research

基于 Multisim 软件的数字秒表电路设计

Jiaying Yan Xin Liu

三峡大学 电气与新能源学院 中国·湖北 宜昌 443000

School of Electrical and New Energy Three Gorges University,

Yichang, Hubei, 443000, China

【摘 要】论文主要提出利用 Multisim 软件设计一个数字秒表电路,能以数字形式显示时间。秒表计时范围为 0.00~59.99s, 计时精度为 10ms。论文设计要点在于用 555 定时器构成 波形输出稳定的多谐振荡电路,通过与分频电路相连,使其信号频率调整为 100Hz;选择 74LS90 芯片、74ls92 芯片进行计数,外加时序控制电路作为开关使其完成一个简单的计时 功能。论文利用电气仿真软件实现数字化产品的设计使用,对电气领域实际生产生活有一定参考价值。

[Abstract] This article mainly proposes to use Multisim software to design a digital stopwatch circuit, can display the time in digital form. The time range of the stopwatch is 0.00s to 59.99S, and the time precision is 10ms. In this paper, the key point of the design is to use 555 timer to form a multi-harmonic oscillation circuit with stable waveform output, and to adjust the signal frequency to 100Hz by connecting with the frequency division circuit, and to select 74LS90 chip and 74ls92 chip to count, the timing control circuit is added as a switch to complete a simple timing function. This paper uses electric simulation software to realize the design and use of digital products, which has certain reference value to the actual production and life in the electric field.

【关键词】数字秒表;计时;555 定时器;Multisim12.0 仿真软件

[Keywords]digital stopwatch; timing; 555 timer; Multisim12.0 simulation software [DOI]10.36012/etr.v2i2.1156

1 引言

时间对于人们来说十分宝贵,本文介绍的数字秒表电路 仿真设计新颖,先后设计出了计数电路,计时电路及控制电路 并绘制了数字秒表总电路图,完成了初步的调试与仿真。最 后,对设计电路进行进一步的修改和完善。

2 数字秒表脉冲电路设计

数字秒表的设计首先需要脉冲信号的产生 $^{|1|}$,本文采用 555 多谐振荡电路作为脉冲产生电路,其中 R_2 =5.1 $k\Omega$, R_1 =2 $k\Omega$, C_1 =0.1 μ F, C_2 =0.01 μ F。振荡周期 T= T_1 + T_2 =0.7(R_1 +2 R_2)C,振荡频率 f=1/T |2|,仿真得到的波形图如图 1 所示。

3 数字秒表控制电路设计

控制电路负责控制秒表计数的复位启动、停止功能。本电

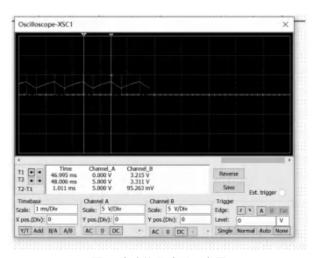


图 1 脉冲信号波形示意图

路设计运用基本 RS 触发器和单稳态触发器 SN74123D 构成控制电路部分^[3],仿真示意如图 2 所示。

实验与研究 Experiments and Research

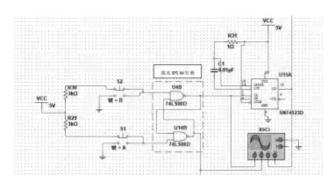


图 2 控制电路总仿真示意图

4 数字秒表计数电路设计

本设计中采用两片 74LS90 芯片级联作为一百进制计数器,一片 74LS92 与一片 74LS90 芯片级联作为六十进制计数器,按照两芯片的功能表进行芯片的连接,实现计数功能。

4.1 74LS90 芯片

74LS90 芯片是异步 2-5-10 进制加法计数器,既可以作为二进制加法计数器,又可以作五进制和十进制加法计数器。

本次设计中按照该芯片的引脚功能表中十进制计数的要求,进行相应仿真元器件的引脚连接,并将两74LS90芯片级联,构成100进制加法计数器。

4.2 74LS92 芯片

异步计数器 74LS92 是异步二一六-十二进制加法计数器,其内部集成了一个二进制计数器以及一个六进制计数器,本仿真中利用了该芯片十二进制计数中的前六位,达到 0-1-2-3-4-5-6-0 的计数要求。

5 数字秒表译码驱动及显示电路设计

计数器实现了对时间的累积,以 8421BCD 码形式输出,为了将计数器输出的 8421BCD 码显示出来,需要显示译码电路将计数器的输出数码转换为数码显示器件所需要的输出逻辑和一定的电流,一般这种译码器称为 7 段译码显示驱动器,仿真结果如图 3 所示。

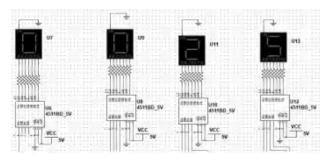


图 3 译码驱动及显示仿真图

本设计中选择 CD4511 作为七段译码器, CD4511 是一片

CMOS 译码/驱动器,用于驱动共阴极 LED 数码管显示器的 BCD 码-7 段码译码器^H。

6 数字秒表设计全仿真模型

根据各分部分的原理及模块分析设计,数字秒表设计全 仿真模块如图 4 所示。

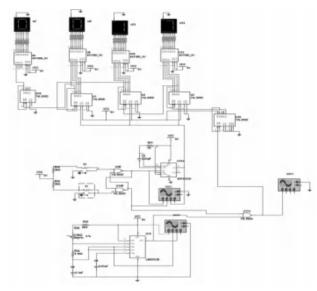


图 4 总仿真图

如图 4 所示,各模块汇总在一起之后,按下控制电路部分的 S1 按钮,整个电路开始工作。由 555 多谐振荡电路产生1000Hz 信号,经过 74LS90 芯片分频后变为 100Hz。由两片74LS90 芯片级联进行 100 进制的毫秒位计数,当毫秒位记满100 位后,74LS90 清零,并向秒位提供计数信号,秒位由一片74LS92 芯片与一片74LS90 芯片级联进行 60 进制的秒位计数,当秒位记满 60 后整个计数部分归零,重新开始计数;若器件需要归零或暂停计数,可以按下 S2 按钮,实现题目要求功能。

7 结语

电气领域取得的任何进步离不开仿真软件的不断完善与使用。我们希望随着专业课程的深入学习,能具备更专业的学科素养,遇到问题能更多从实际应用出发,学以致用,创造出更多用电气知识铸就的科技成果。

参考文献

[1]黄继昌.数字集成电路应用 300 例[M].北京:人民邮电出版社, 2004.

[2]罗映祥.Multisim 电路仿真软件在差分电路分析中的应用[J].电脑知识与应,2008(1):161-167.

[3]甘庆玉.Multisim 在电子秒表实训教学中的仿真应用[J].广州 轻工业,2009(8):98-107.

[4]刘舜奎.电子技术实验教程[M].厦门:厦门大学出版社,2008.