**电工电子实验中心**

**数字电路课程设计报告**

课程设计：数字秒表

姓名：李应飞 学号：161610338

日期：2018年1月8 日

南京航空航天大学

2018-01-08

**一、设计任务与要求：**

设计并制作一个数字秒表

（1）计时范围 0～59.99秒。

（2）计数值要求用数码管十进制显示，“秒”用发光二极管闪烁表示。

（3）具有计时 、暂停、继续、清零等工作状态。

（4）具有报警时间功能。

**二、课设仪器及主要器件**

74LS163 4片

74LS00 5片

74LS138 2片

CD4511 4片

LM555 1片

74LS123 1片

LED共阴极显示器 4片

0.1uF，220uF 1个

51k,47k 1个

560或680欧姆 6个

示波器 1台

信号发生器 1台

**三、设计原理、方案**

1.标准时间源

（1）标准时间源即100Hz信号发生器

（2）可采用LM555构成多谐振荡器，调整电阻可改变频率，使之产生100Hz的脉冲信号（即T=0.01S）

（3）LM555管脚排列及电路





T=0.7（RA+2RB)C

T=0.01S,C=0.1uF

计算得RA+2RB≈143K

取RA=51K,RB=47K

2.计时部分

（1）采用异步扩展方式

但是在思考在，清零非常的不容易。因为受脉冲信号的影响。需要一个一个的置0.我们选择了同步扩展方式。



（2）采用同步扩展方式

3.报警时间

（1）精确到分钟

（2）使用2片74LS138，分别选出“秒”的十位和个位

（3）“秒”十位范围为0～5，“秒”个位为0～9，3-8译码器只有三个输入端，丢失8和9（扩展）

（4）控制报警时间的长短，用74LS123构成稳态触发器

（5）起始计时时间可设置

（6）报警时间到用二极管闪烁表示

4.单稳态电路：控制报警时间长短

5.色环电阻



R=ab×10c

黑 棕 红 橙 黄 绿 蓝 紫 灰 白

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

**四、调试方法与过程（调试思路、问题及解决方法）**

1.先单元，后综合，逐级调试

（1）确保0.01秒信号正常

（2）调试模100计数器

这里0.1秒的信号时发生错误，我们仔细的检查了电路，发现并没有问题。于是我们分离0.01秒的信号，单独检测0.1秒的信号，发现电路正常。于是我们又仔细的检查了电路。分析脉冲信号是否是不是同步的。最后，我们终于知道是74LS00型号不对。这是一个比较坑的问题。

1. 调试模60分计数器

这里我们又犯了同样的错误：74LS00型号不对。导致电路出错。另外就是小数点的接线方式，需要接一定的电阻。开始没有接，电路又出现问题了。

1. 调试报警电路

我们不知道电容是否分正负极，发光二极管是否分正负极。我们通过问同学才知道，长正负短。

1. 采用LM555构成多谐振荡器，调整电阻可改变频率，使之产生100Hz的脉冲信号（即T=0.01S）。

我们单独调试电路没问题。我们还用示波器观察其脉冲信号，也没有问题。但把其接入电路就出现秒的个位出现跳动（0 3 8）电路有问题。但是我们把测其他位置的脉冲信号时电路恢复正常，相比原来电路就多了连接示波器的导线，而且相互也没有影响。这是一个奇怪的问题。我的队友问了老师。也没有一个具体的解决办法。应该需要其他芯片重新做一次。

（6）补充：我们开始是测面包板是否有损坏。然后接电源，把各个区块接通。

2.合理使用信号发生器、示波器等调试设备

遇到问题，首先用示波器检查信号输入输出，使能、电源等。必要时通过信号发生器产生所需的信号。

1. **实现功能及测试结果**

（1）计时范围 0～59.99秒。

（2）计数值要求用数码管十进制显示，“秒”用发光二极管闪烁表示。

（3）具有计时 、暂停、继续、清零等工作状态。

清零（我们是同步方式，一步到位）

（4）具有报警时间功能。

以上都成功实现。

心得体会

姓名：李应飞 学号：161610338

这次数电课设对我来说是一次痛苦并快乐的事情。

痛苦在每一种芯片的功能到底是什么？还有色环电阻怎么识别？

众多的芯片对于我来说，只能说它认识我，我不认识它。每次看书时，感觉自己都会，可关上书后，自己什么都不会了。于是课设发布下来，我重新看了一下书，其中我特别喜欢看真值表。最陌生的是芯片LM555，因为我们没有学过。我们查阅书籍，当看到真值表时，一脸懵。L和H到底是什么？当我用手机百度一下之后。终于明白了那个是什么东西，其实也怪自己平时课上没怎么认真听。还有电阻的区分，如何选择电阻。因为领器材时电阻区分不明显，下来不会看色环电阻，看PPT上也不懂，也烦恼我们一段时间。解决方式也是自己百度才慢慢理解。

痛苦于如何设计？如何选择扩展方式？如何布局？

因为选择的扩展方式涉及下面的功能实现，我们也思考了好久。最后我们选择了同步扩展方式。异步扩展方式清零功能不容易实现。如同我们的舍友，他们是二专业的，他们因为用异步方式，就卡在清零上。导致他们熬夜设计与搭电路，我和我的队友李荣毅也参与他们的讨论，第二天人都憔悴了。最后还是同步方式比较好。

对于布局，可能我比较喜欢美观吧，而且对于一根线搭在另一根线上，我是不赞同的，因为实际中是不允许的，我和我的队友也争论过，他同意我的做法，但在真正搭时是无法避免的。我们只能尽可能减少。还有我想把报警模块设计到另外一块小型面包板上（我舍友买的），因为我们的面包上空间小了。我的队友李荣毅一直反对。最后采用了他的观点。并且我们尽量保持电路的一致性。最后透露一点，我的队友比较“笨”吧，剪导线比较慢和丑。

痛苦于搭电路后测试的各种问题？

当我们测试电路时，要么芯片型号（特别坑）不对，要么那根导线没接。要么电阻没接，都是一些细节上的问题。而且产生一些无法理解解决的问题。

痛苦很多，但快乐更多。

快乐于有一个好队友，还有老师、同学的帮助。

在电路设计中，李荣毅他知道的就比较多，而且电路设计是在他电脑上实现的。对于报警功能怎么实现时，他不怎么理解。我就和他分析了我的理解，他能够马上反应，而且并分析，像扩展8和9时，把8和9分离出来，并用与非门连接，我的想法是这样。他听了之后，能够马上在纸上画出大致电路。于是我们在相互讨论下，用电路上仿真出我们的电路图。其中仿真软件的使用也是在我们的舍友帮助下才能够轻松使用的，而且他们也提供了很多想法给我们。在搭电路和测试时，我们有不会的地方，我们的同学能够帮我们解决。对于一些特别困难的问题，李荣毅他能够和老师交流，他这方面做得比我好。

快乐于如何分配时间？如何以小化大？

这怎么说了？秒表是一个复杂而简单的东西，开始我们是纠结如何清零？但想了之后，我觉得应该用仿真软件一步一步的实现我们的功能，清零还在遥远？在我的建议下，我们着手设计电路。由小化大，一步一步实现电路图。然后在思考这些功能。分配时间上，我们第一天，是设计电路图，第二天搭电路和测试，第三天验收。大致算下来，我们只花了别人三分之二的时间吧。而且我们的功能还比较齐全。测试中问题不多，都是一些器件问题等小问题。不像我所听到的各种声音。

快乐于雪花陪伴，雪人取乐。

当我们去搭电路时，雪花飘飘，路上积雪。虽冷，但其实是很高兴的。而且我还看到了阿姨们在扫雪，心里很暖。在3号楼哪里还有两个堆的雪人，我们过去看了，而且拍照了。遗憾的是一天在实验室里。验收那天，我们还专门去西操看他们堆的美人鱼和海豹以及各种雪人。看到各种雪人，挺佩服大家的创造力的。

快乐于“男男搭配，干活不累”，收获多多。

我和李荣毅是同一个老师上，但不同班级。而且我们是舍友。我们组在一起，很方便。在讨论问题上也容易。对于这次课设，一个人实现，我觉得量挺大的。两个人一起做，比较好一些。而且还有一些思想上的交流，想法的碰撞。如何合作、如何分配这些的管理。知识上也是一种取长补短。对于我来说，收获更多。因为我的成绩相对他来说比较落后一些。总之，还是很感谢他。当然还有大家的帮忙。

没有痛苦，哪里有快乐；没有付出，哪有有收获；只有我们动手做了，我们才知道最后成功的喜悦。