

打炮自动计时弹仪的研制

何建民

(电子工程系)

摘 要

目前国内尚未见到关于装甲车打炮自动计算时间, 自动计算发弹数, 命中弹数, 远弹及近弹的分析, 并将上述各种情况自动显示的仪器。作者应实际使用单位的要求, 利用新型集成电路设计了一种线路, 具有上述多种功能并能自动显示, 装机后经使用单位观看演示, 认为符合原来提出的要求。

一、前 言

一部装甲车在一定时间内能射击多少炮弹, 其中有多少炮弹是命中目标, 多少炮弹离目标较远, 多少炮弹比目标处近, 这些数据是衡量这部装甲车操作人员的技术水平的指标, 目前国内尚没有自动记录并显示的仪器, 作者根据实际使用单位的要求, 用新型的集成电路, 设计了在一定时间内(这个时间根据需要可以随时调节)能够自动记录射击的总弹数及其命中目标的弹数, 并自动显示, 还可以把未击中目标的炮弹分析出是比目标处的距离远, 还是比目标处的距离近, 并自动显示。这个仪器的应用将对装甲车上的操作人员技术水平的考核有较大的改进, 并将大大促进装甲兵技术水平的提高, 自然也免去目前做法所浪费的人力及物力。

二、仪器的工作原理

仪器的工作原理如图1所示, 下面分别对各个部分加以简要说明。

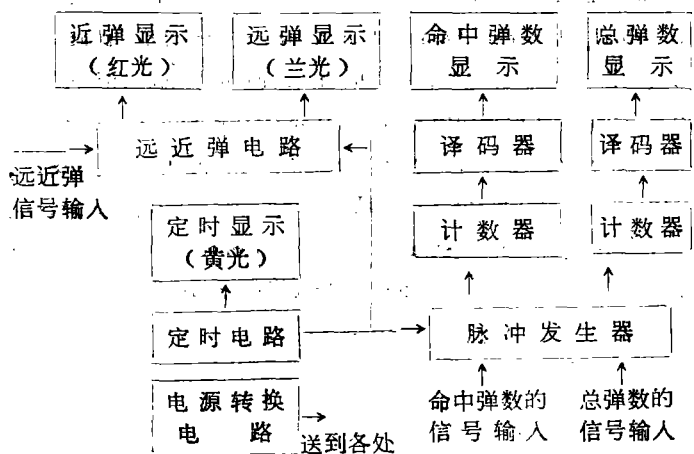


图1 打炮自动计时弹仪工作原理方框图

本文1984年12月8日收到。

1. 脉冲发生器

总的发弹数的信号是从打炮开关取得的,但是这个信号是无法作为计数器的输入信号,这是因为机械开关抖动性会引起计数器的误计数,所以必须经过脉冲发生器的处理后产生一个与发弹数一致又符合计数器接收的电脉冲。命中弹数的信号是从装在装甲车上的模拟板的命中处取得的,同样,这个信号也须经过脉冲发生器的处理后产生一个与命中弹数一致的又符合计数器接收的电脉冲,这部份的线路是由新型的 CMOS 集成块及晶体管组成的。

2. 计数器、译码器、显示器

计数器是由四个 T_{210} 的计数器所组成,每个 T_{210} 是由四个 Jk 触发器按 5421 码或 8421 码的反馈形式构成的十进制计数器,四个 T_{210} 分为两路,每路由两个 T_{210} 组成,可计数到十进制的 99,由脉冲发生器来的电脉冲输入到 T_{210} 的 \overline{CP}_1 端,而 T_{210} 的四个输出端 Q_A , Q_B , Q_C , Q_D 可直接接到译码器的对应 A、B、C、D 输入端,由计数器来的信号进入译码器,译码器由四个 T_{338} 组成, T_{338} 集成块的输出是 OC 门的输出,有较多优点:所需的功率、较小,更适合于装甲车上使用,因为装甲车上是使用电池电源的。 T_{338} 的七个输出端接到由 LED 组成的七段式数码管,数码管采用小型的 BS201,这是一种最近新发展起来的固体数码显示器,具有许多优点:例如可在低电压小电流使用,发光响应速度快($10^{-7} \sim 10^{-8}s$),适用脉冲电流进行信息显示,而且发光彩色鲜艳,高可靠性,稳定,寿命长,小型,耐震,抗冲击,可做成各种形状,集成电路就能直接驱动,易匹配为全固化。

3. 远弹及近弹显示

在远弹处及近弹处取得的电信号,经过远近弹电路的处理后送到远弹及近弹显示器,显示器也是以 LED 构成的,但远弹以绿光显示,近弹以红光显示,灯光漂亮,柔和,非常醒目,它们的外形与颜色和定时电路的显示不同,以便明显区别,而且非常美观。

4. 定时电路及显示

因为要求定时的时间范围效大(几十秒~十几分钟),一般的锗或硅的晶体管电路其输入阻抗太小,如采用集成块价钱也较贵,所以用绝缘栅场效应管电路,其输入阻抗 $\geq 10^9 \Omega$ 以上,既便宜,电路也简单,又达到目的,显示器采用发黄光的 LED,且外形及颜色与远弹及近弹的显示器也不同,以明显区别远弹、近弹的显示。当预定时间已到(预定时间按需要随时可调),由于整个电路受时间控制器控制,便无法发炮,如需发炮也可以,根据要求而定。

5. 电源部份

装甲车上的电源为直流 24 伏,这个电源值不符合 TTL 及 CMOS 集成块的电源要求,所以要有电源转换线路,转换为符合 TTL 及 CMOS 集成块电源要求。

三、仪器具体线路的简介

装甲车上的直流电源为 24 伏,由 A、B 两端接入(如图 2 所示),经过 C_7 , R_8 , DW 所组成的线路单元作用后稳压为 5 伏输出,去供给脉冲发生器,计数器,译码器,及显示器作为电源。定时单元由 RC 电路, T_3 , T_4 及相应的其他元件所组成,电源直接用 24 伏, K_3 平时向上,这时电源通过 C_5 (或 C_4), R_{11} 充好电,作好定时准备, K_3 向下时,定时开始,

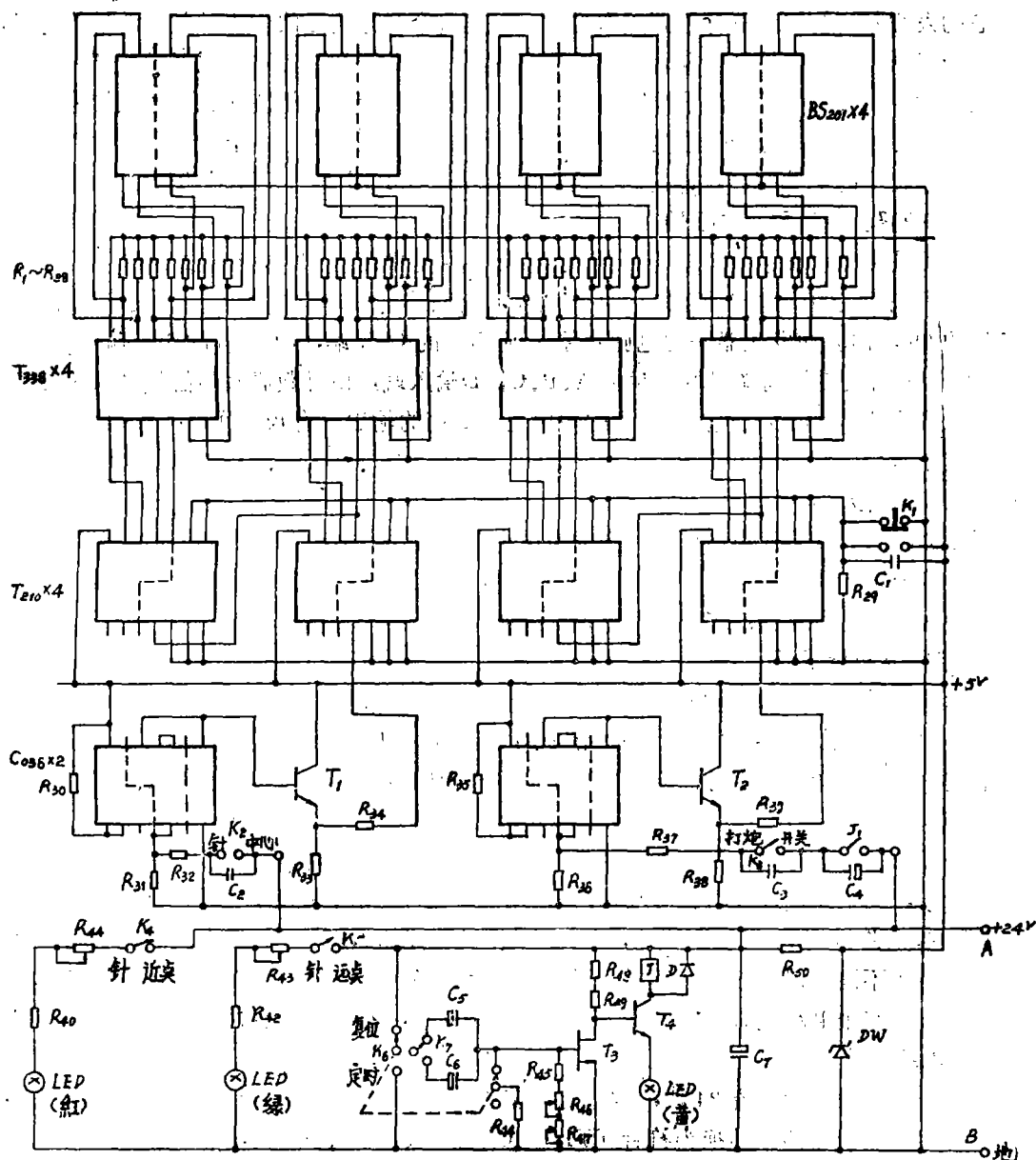


图 2

这时 T_2 是加反偏压而截止, T_4 导通, 其发射极所接的 LED 发黄光表示定时开始, 继电器 J 吸合, J_1 触点接通, 即可发炮, 定时时间的改变可调节 R_{46} , R_{47} , 及 K_7 的位置, K_7 可用单刀多掷开关, 由并联更多的不同数值的电容器来改变定时范围, 定时结束 LED 黄光熄灭。定时开始前必须先按一下清零开关 K_1 , 使计数器复零, 即各数字管显示“0”, 在定时时间内 J_1 触点接通, 打炮开关 K_3 每按动一次, 即打炮一发, 此信号经由 CMOS₂ 及 T_2 等组成的脉冲发生器处理后输出一个单脉冲到最右边计数器的 CP_1 输入端, 经计数, 译码后, 即

显示出“1”的数字,以此类推,右边两个计数器可计数到99,右边两个显示器也可显示到99。命中弹数的信号是从 K_2 两端输入的,一端接装在炮筒外边的模拟撞针,另一端接在模拟板上的目标,当撞针打中目标时,相当于 K_2 闭合,这时就有电脉冲输入到CMOS₁,经由CMOS₁及T₁等组成的脉冲发生器处理后输出一个单脉冲到左边两个计数器中的低位计数器的CP₁输入端,左边两个计数器也计数到十进制的99,并经译码后在数码管也显示到99。如果模拟撞针打在模拟板上的远弹处,相当于 K_3 闭合,这时相应的LED发绿光, R_{43} 为调节绿光的亮度。如果模拟撞针打在模拟板上的近弹处,则相当于开关 K_4 闭合,相应的LED发红光, R_{41} 为调节红光的亮度。由于使用单位只要求对近弹及远弹用灯光显示,不要求计数,以免增加仪器的造价。

四、结 束 语

达到上述提到的一些基本要求的方案有多种多样,作者也曾用不同方案并作了实际试验,都能达到目的,上面的方案只是较省钱的方案之一,如果使用单位提出的价格要求有所改变,则所用的方案也可作相应的改变。

参 考 文 献

- [1] Dan I. Porat, Arpad Barna, Introduction to Digital Techniques, (1979).
- [2] H. Taub, D. Schilling, Digital Integrated Electronics, (1981).
- [3] 数字电子技术基础,清华大学阎石主编, (1983).
- [4] 第四机械工业部,半导体集成电路产品性能汇编, (1981).
- [5] 上海无线电十四厂编,双岭手册(MOS、CMOS产品手册), (1982).

Manufacturing of the Auto-Calculator of Rate and Number of Discharging Cannon Ball

He Jianmin

ABSTRACT

There has never been any instrument inside the armour-truck or tank that can automatically record the time, number of balls discharged, number of balls striking the target, or give automatic display of the on-spot action of those balls that go far off or drop near. In compliance with the requirements of the concerned unit, the writer has based upon the principle of integrated circuit and devised a new technic that combines so many functions into a multi-purpose instrument capable of automatic displaying the action of a discharged ball. The unit concerned has watched and reviewed the machine on operation and found it to be satisfactory in meeting all requirements.