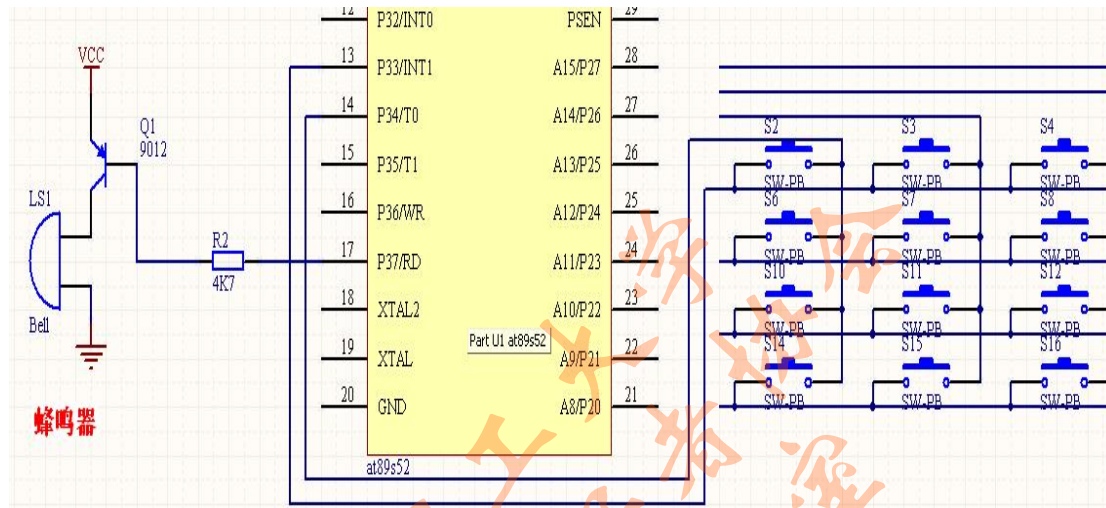


## 实验八:外部计数器实验

### 一.实验目的:

- 1,掌握利用计数器计外部脉冲个数的方法。
- 2,熟悉单片机相关寄存器的使用

### 二.实验原理:

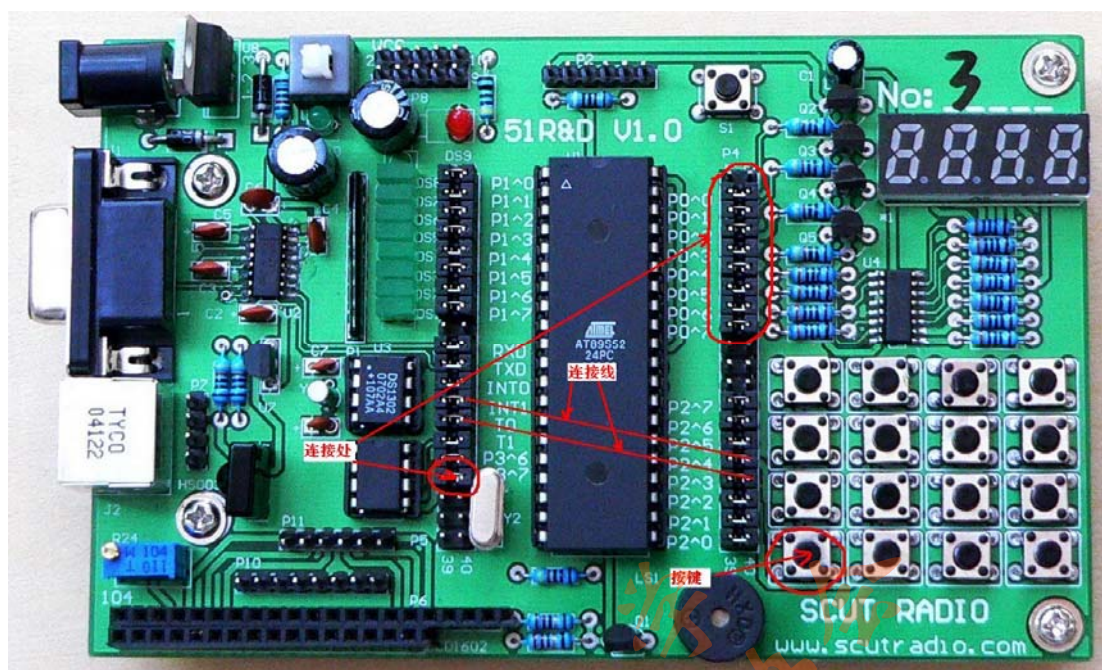


原理图

52 的三个计数器都可编程,且都是 16 位的。通过写指令到 **TMOD**,**TCON**,**IE**,可开启不同的功能。**TMOD** 可以修改计数器的计数方式,有内部计数(每个工作周期计数器加 1,若用 12m 晶振,那每个工作周期耗时 1us,因为 52 单片机是 12 分频的。),外部计数(即时钟输入脚每收到一个脉冲,计数器加 1。)要是当计数器计到最大值,若是被设置为 8 位的计数器,那最大值是 256,若是被设置为 16 位,那就是  $256*256=65536$ 。至于计到多少时计满,那得看计数器工作在什么模式下。修改计数模式用到的是 **TMOD** 这个寄存器。计数器共有四种模式。在模式 0 下是 13 位,最大值是 2 的 13 次方。在 1 下 16 位,即 2 的 16 次方。。。。**IE** 可以激活或关闭计数器的中断功能。**TCON** 中的 **TRX** 可以开启或关闭计数功能。注意只有 **TRX=1**;计数器才能计数,而只有计数器计满,同时中断功能被激活,计满后才能触发溢出中断。当然 **TRX=0**,计数器都不计数,那就谈不上溢出中断了。

关于计数器的详细资料请看光盘资料<<芯源的单片机教程(上册)>>第十七课。

### 三.硬件连线图:



硬件连线图

执行此实验前要先连好线(图中红线所连接部分和红圈内部分), 去掉 P2<sup>4</sup>, P2<sup>3</sup>, int1, T0 的针帽, 将标着 T0(P3<sup>4</sup>)靠近单片机一侧的排针用飞线接到 P2<sup>3</sup> 靠近键盘一侧的排针上, 再将 source (P3<sup>3</sup>)用飞线接到到 P2<sup>4</sup> 靠近键盘一侧的, 这样一来, T0 就通过按键跟 source 接在一起了, 按下按键, 两个引脚就相连, 而 source 是低电平那 T0 也会被拉到低电平, 那么计数器就能检测到触发脉冲了。将画圈的地方的双排阵的帽子盖上, 使单片机连上蜂鸣器跟数码管。

#### 四.实验代码:

```
#include<AT89X52.h>
#include"led.h"
sbit source=P3^3;           //用于提供低电平的引脚
sbit beep=P3^7;
void main()
{
    unsigned int t=0,TEMP=0,i=0;
    source=0;                //设置触发源为低电平
    TMOD=5;                  //设置计数器工作在外部计数,16位方式
    TR0=1;                   //开启计数器。
    while(1)
    {
        TEMP=t;              //保持上一回计数值
        t=TH0*256+TL0;       //读取新的计数值
        if(t!=TEMP)          //若计数器又变化,蜂鸣器响
        {
            i=10000;
        }
    }
}
```

```
        beep=0;
        while(i--);
        beep=1;
    }
    led_display(t);
}
}
```

按硬件连接所示,把硬件连接好,将程序编译后写进单片机之后就可进行试验,观看实验结果了,每按下图中标记的按钮一次,就会给计数器一个信号,数码管显示就会加一。

**实验效果图:**

