

# 数字电子技术 课程设计

---

浙江理工大学信息学院电子工程系

# 课程设计题目：红外心率计

## 原理框图

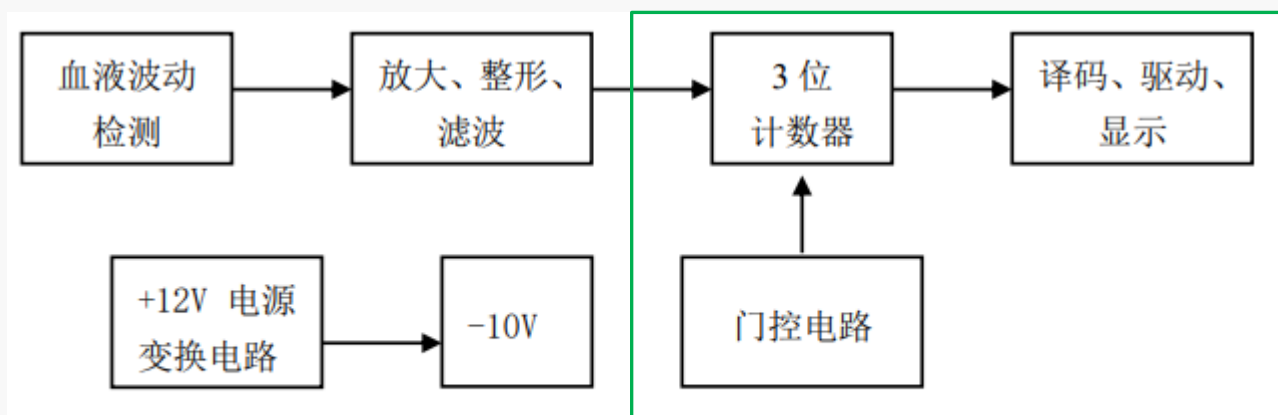
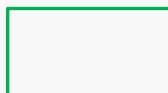
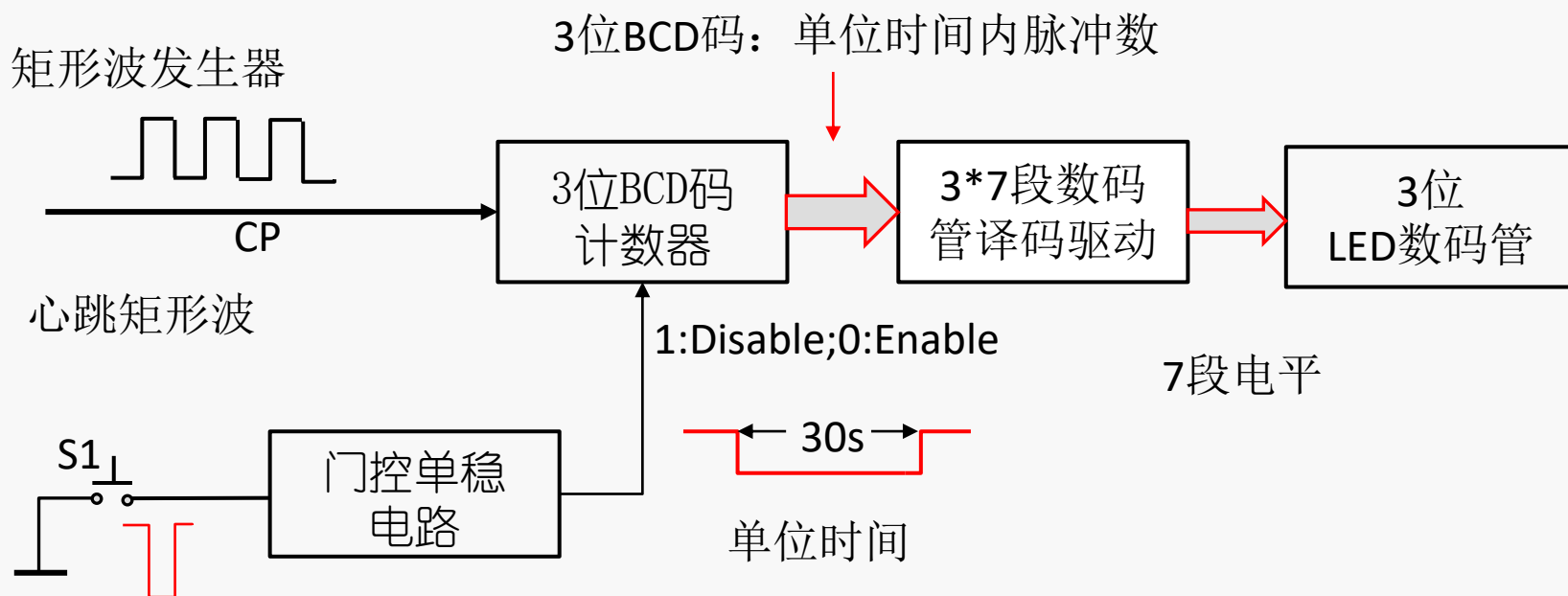


图 1 红外线心率计的原理框图

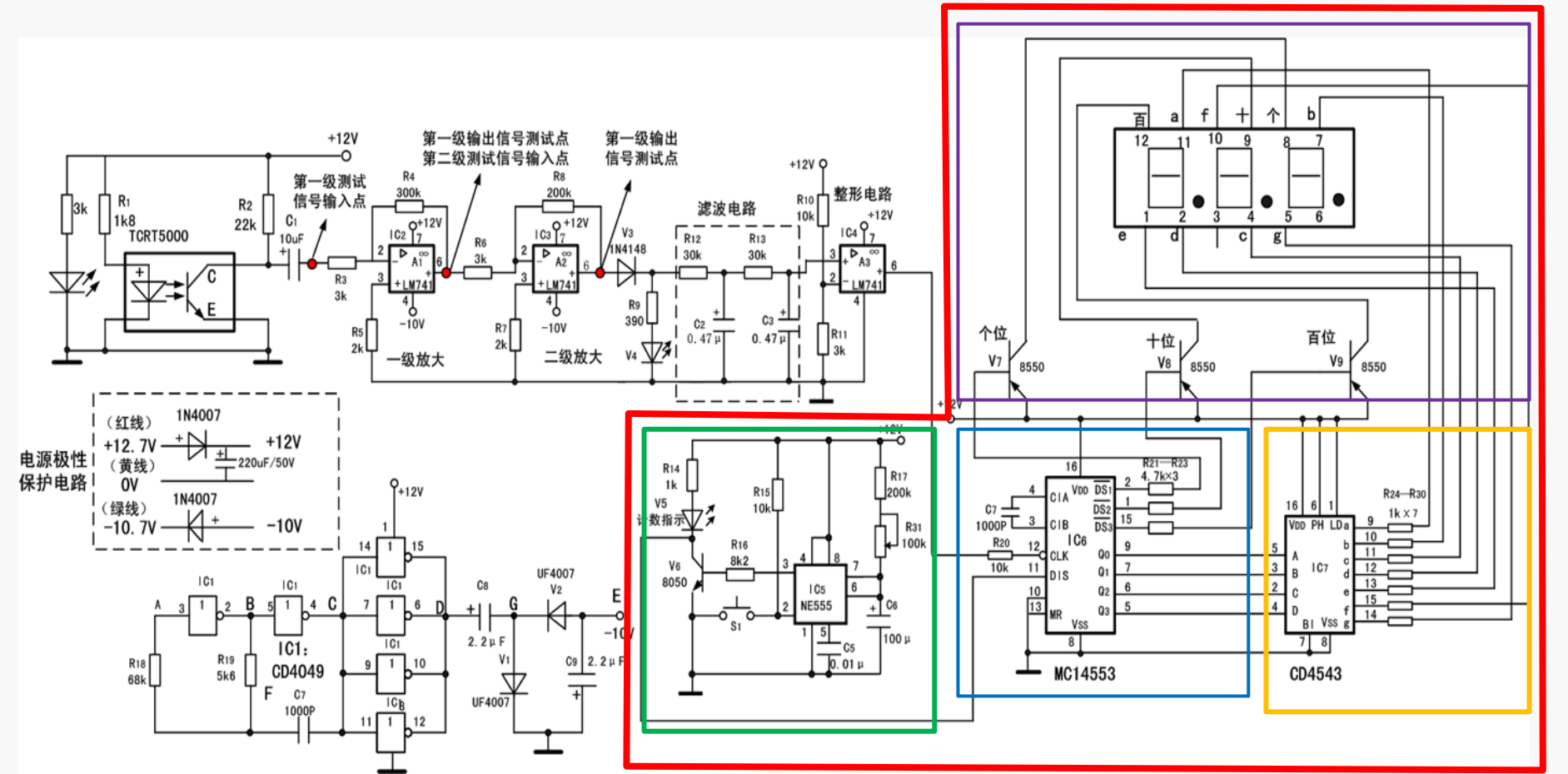


具体制作范围

# 产生单位时间并计数显示



# 整体电路图（红外线心率计）



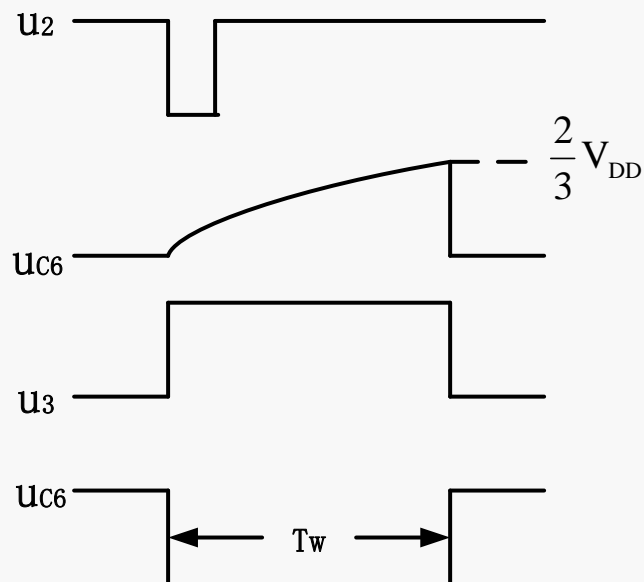
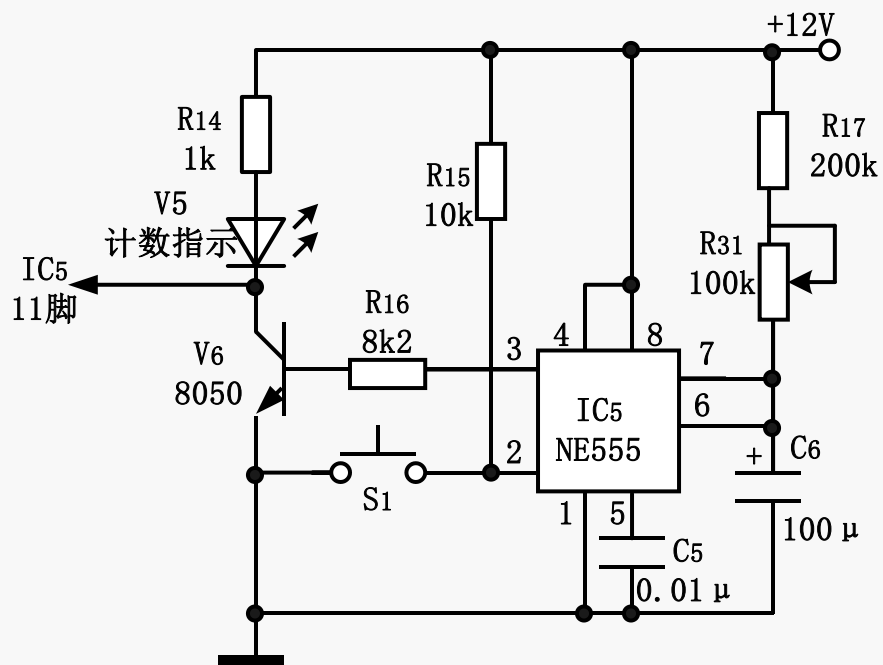
门控电路

BCD码计数器

显示译码器

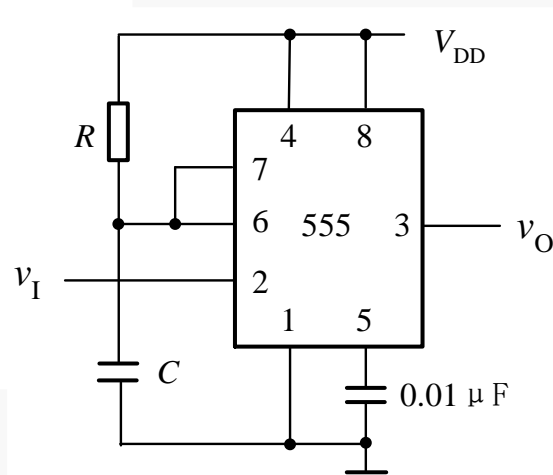
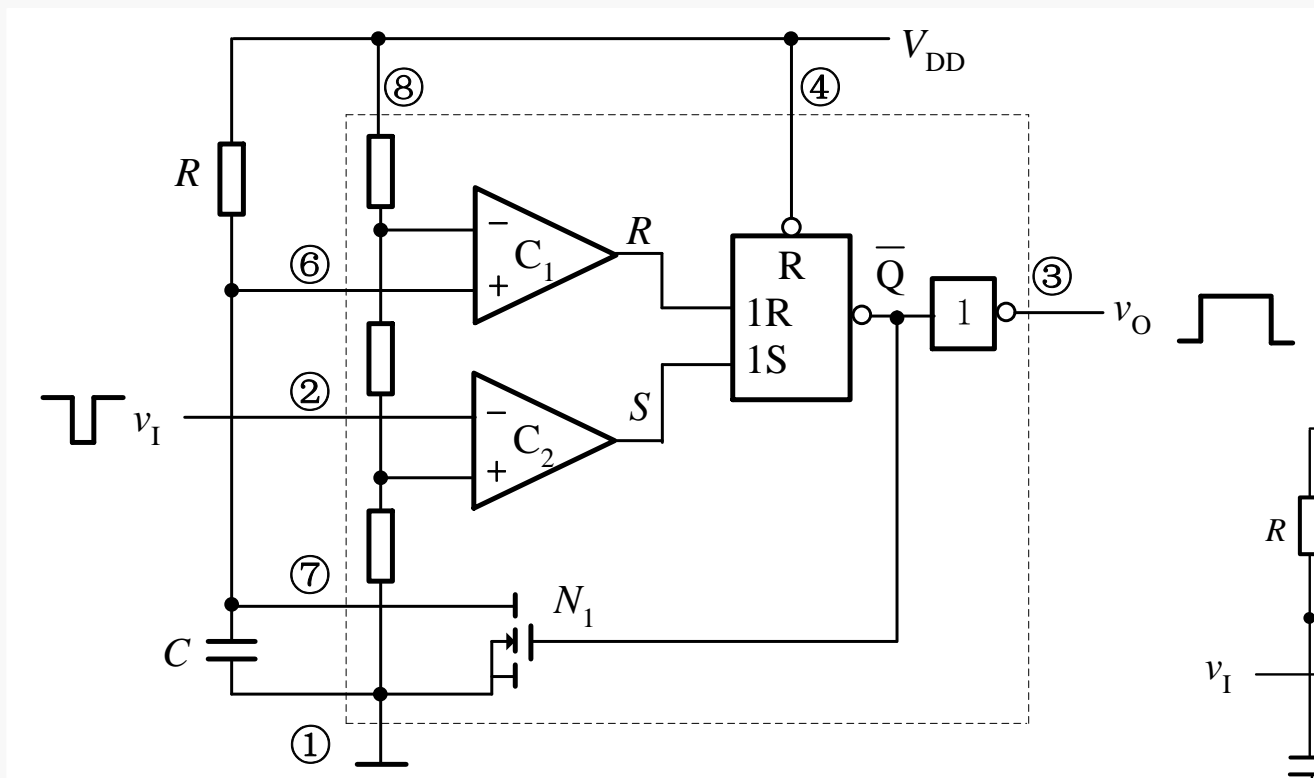
数码管显示电路

# 门控电路：单稳态触发器

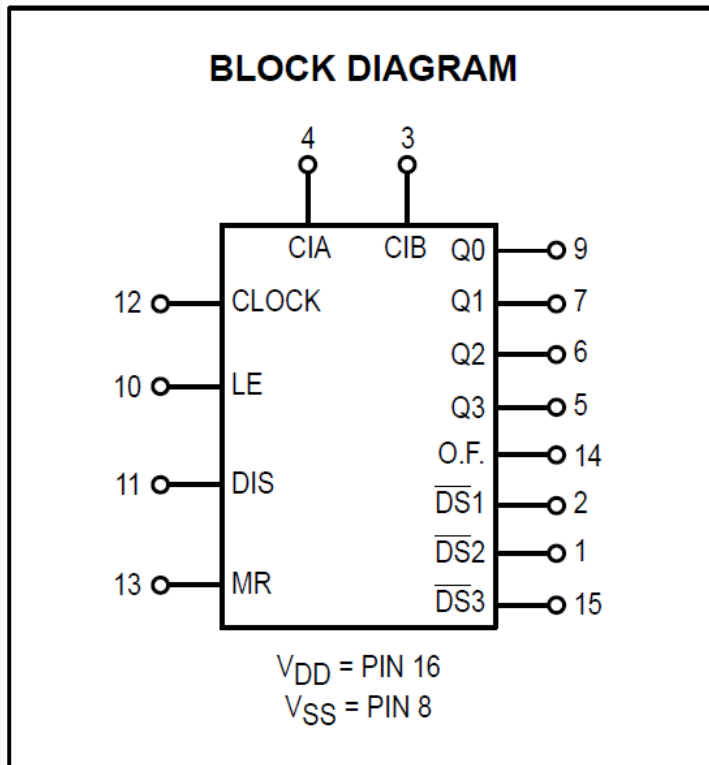


# 门控电路

使用555定时器组成单稳态电路，在开关S1触发下，产生30秒定宽负脉冲。



# 3位BCD码计数器MC14553



CLOCK: 时钟计数脉冲, 下降沿加法计数, 计数范围: 000-999;

LE: 输出锁定 (LE=1 锁定, LE=0 计数);

DIS: 禁止 (DIS=1 禁止, DIS=0 计数);

MR: 置0 (MR=1 清0, MR=0 计数);

$Q_0, Q_1, Q_2, Q_3$ : 某位8421BCD码;

$\overline{DS1}, \overline{DS2}, \overline{DS3}$ : 个, 十, 百位选信号。

$\overline{DS1}=0$  表示  $Q_{0,1,2,3}$  是个位BCD码;

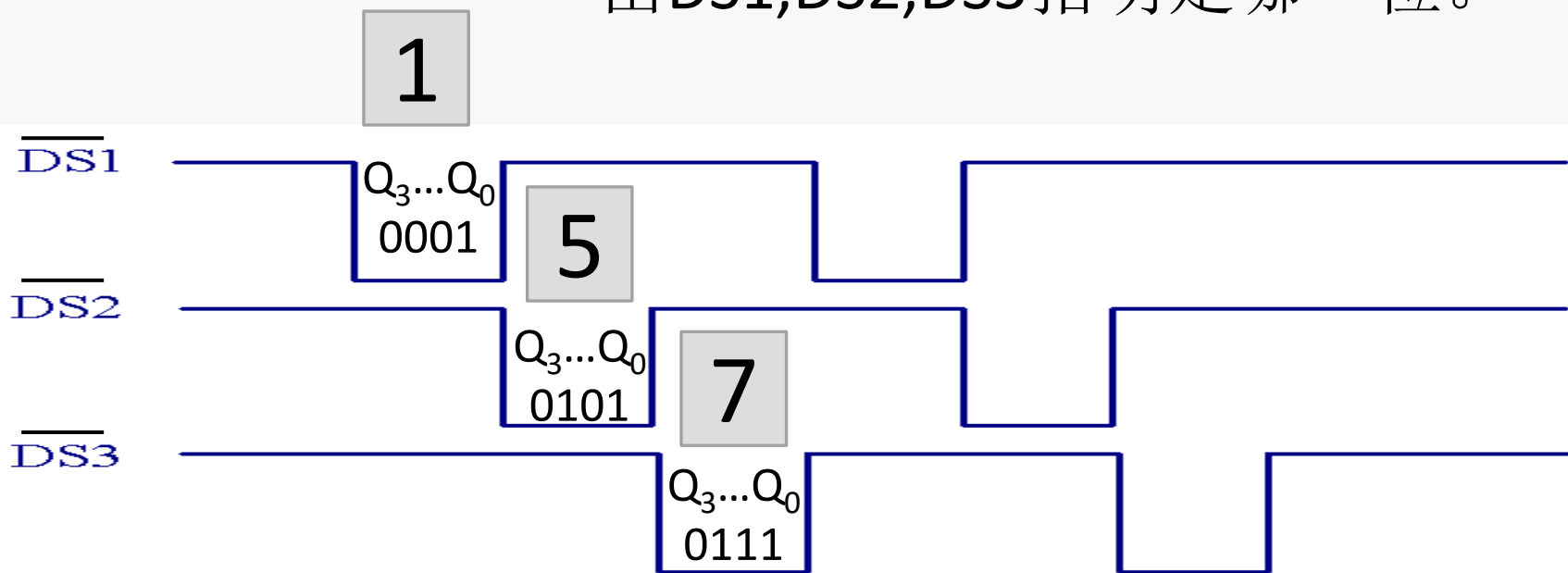
O.F.: 溢出位, 在计数至1000时输出一个正脉冲;

CIA, CIB: 外接电容。

# MC14553工作波形图

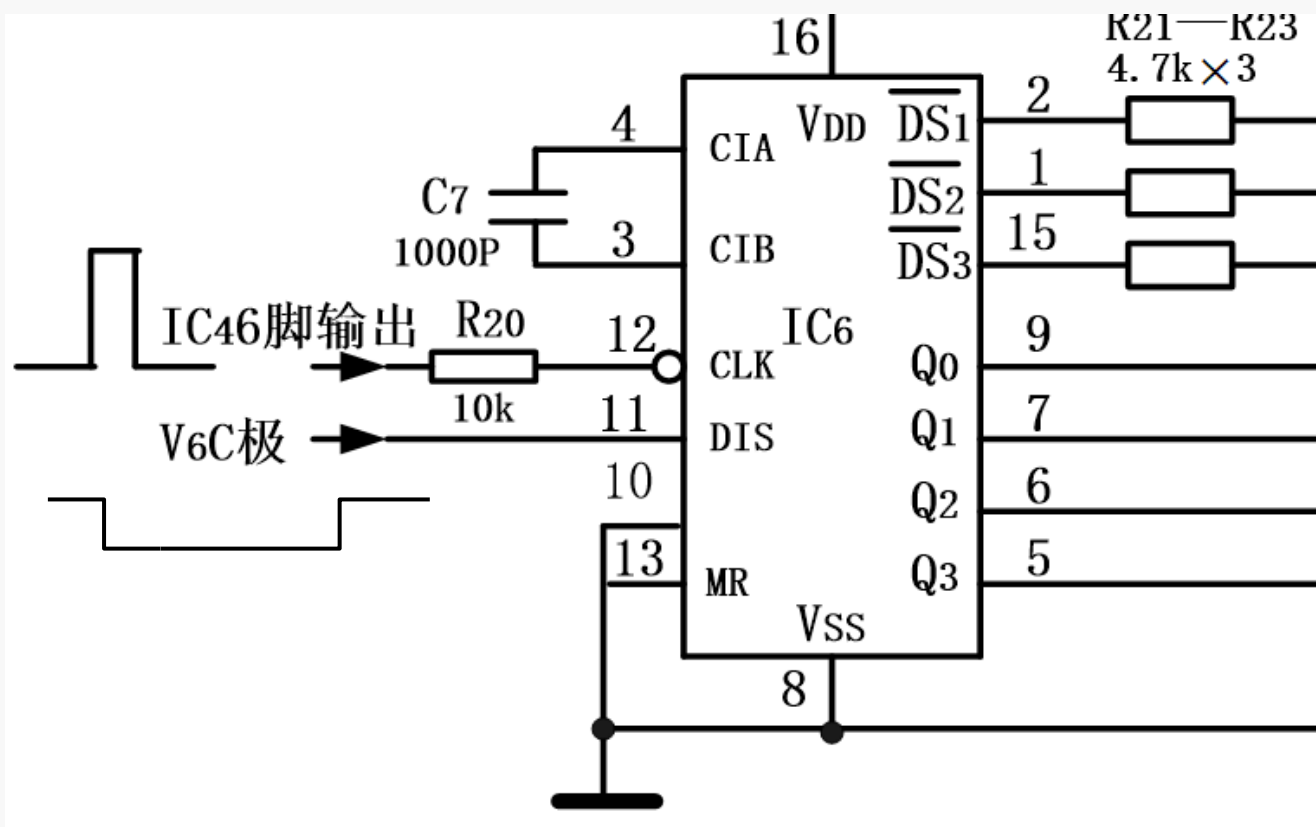
751

3位BCD码交替输出，  
由DS1,DS2,DS3指明是哪一位。

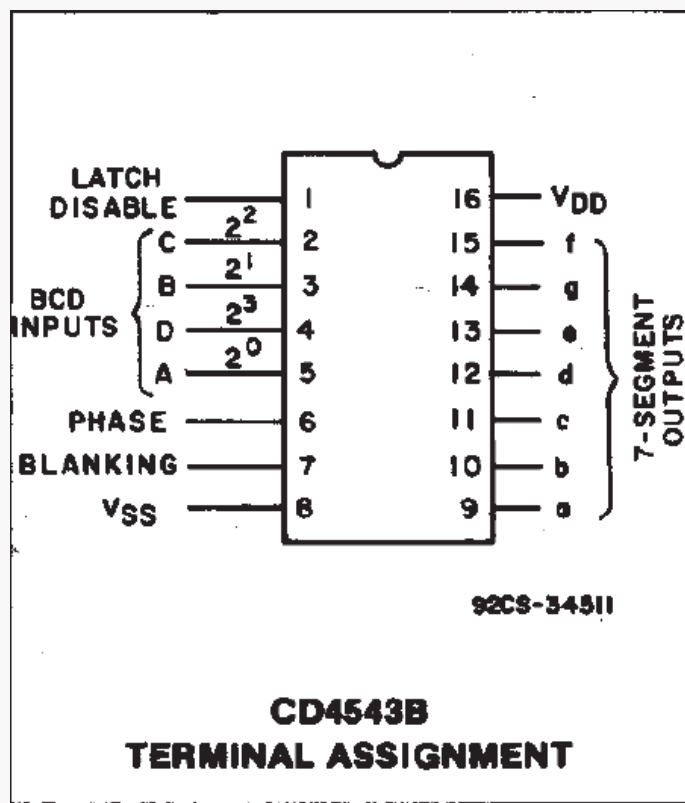




# MC14553实际应用电路



# 7段数码管译码驱动CD4543



A, B, C, D: BCD码输入;

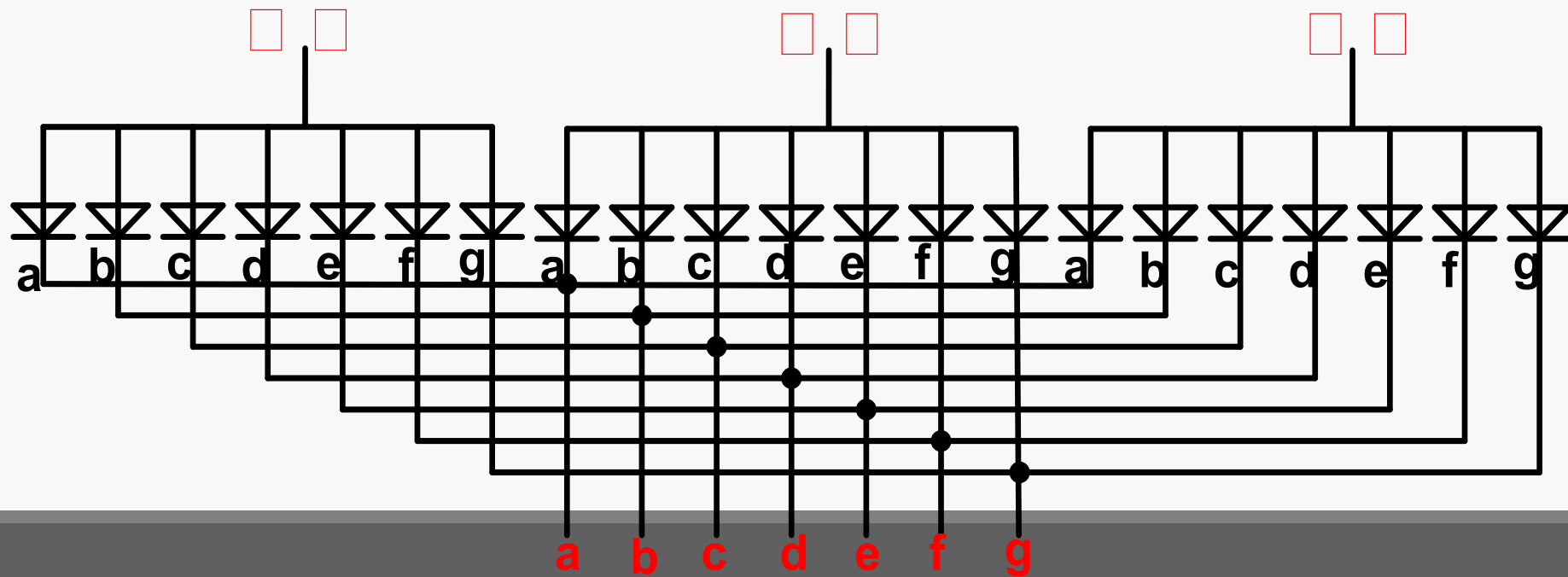
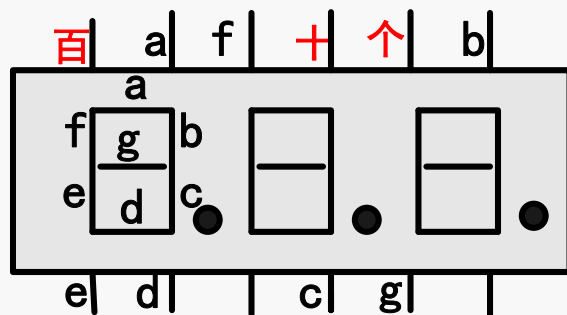
a, b, c, d, e, f, g: 7段译码输出;

PHASE: 相位控制 (1: 反相输出, 驱动共阳极数码管; 0: 同相输出, 驱动共阴极数码管);

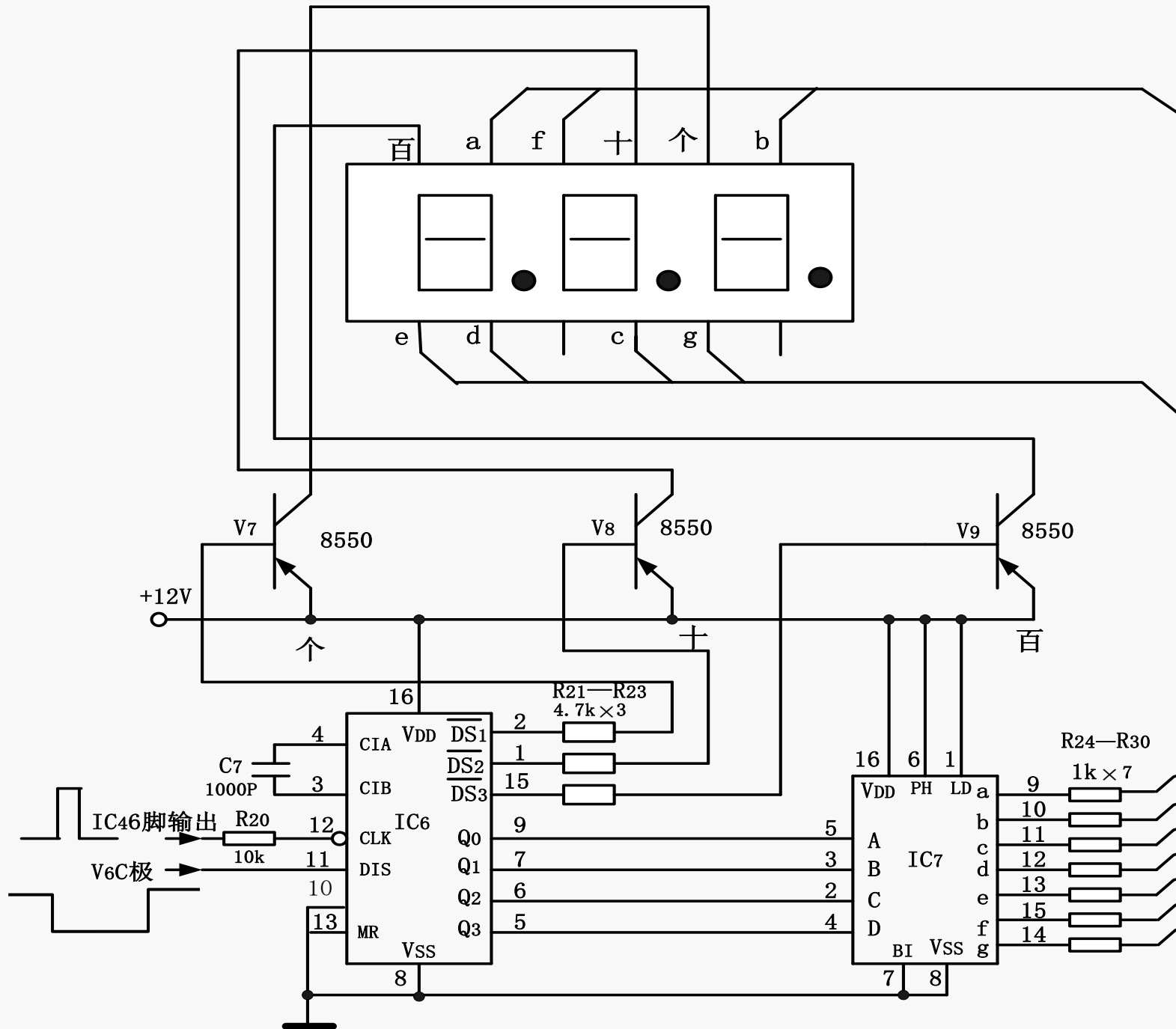
LD: 禁止锁定 (1: 显示, 0: 锁定);

BLANKING: (1: 熄灭; 0: 显示)。

# 共阳极三位7段数码管



# 计数译码电路



The diagram illustrates a digital counter circuit. It begins with a pulse generator (represented by a square wave) connected to the clock input (pin 11) of the MC14553 (IC6). The MC14553 is configured as a 4-bit counter, with its outputs (Q0, Q1, Q2, Q3) connected to the inputs (A, B, C, D) of the CD4543 (IC7). The CD4543 is a BCD-to-decimal decoder, which drives three 7-segment displays (labeled '个位', '十位', '百位') via transistors V7, V8, and V9. The displays show the decimal value of the counter's output. The circuit is powered by a +12V supply, with various resistors (R14, R15, R16, R17, R20, R21-R23, R24-R30) and capacitors (C5, C6, C7) used for timing and signal conditioning. A switch S1 is connected to the reset pin (pin 13) of the MC14553.

# 故障排除

---

- 1、连通性检查；
- 2、静态工作点检查；
- 3、信号跟踪。

# 连通性检查

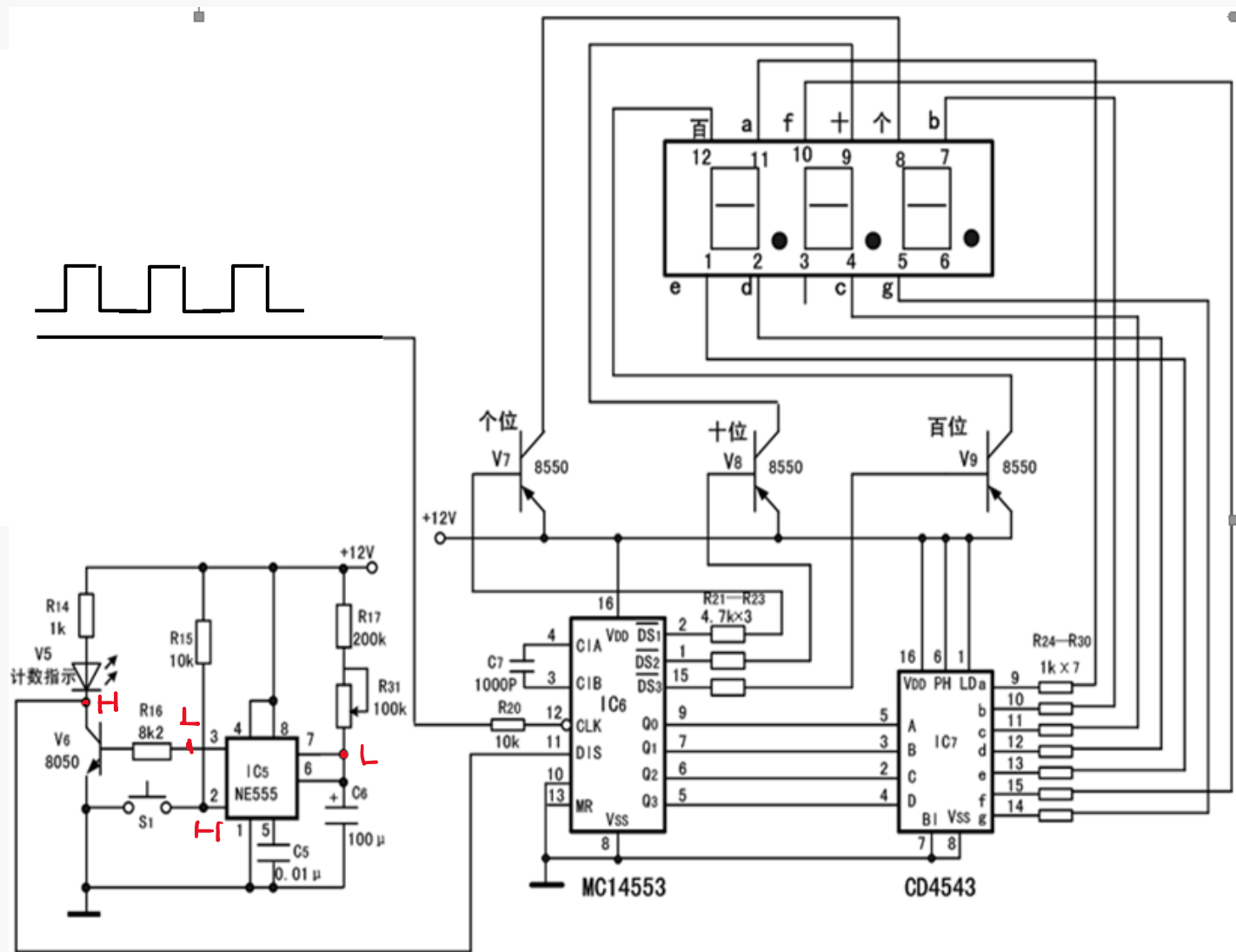
---

- 在线路板焊接完毕后，通电之前，应该先测量各支路连通性和联通电阻，排除以下故障：
  - ◆ 短路故障：由于开关方向接错，焊点焊错、短接等原因造成。尤其需要排除电源接地短路故障。
  - ◆ 开路故障：虚焊、焊错造成支路开路；
  - ◆ 极性故障：二极管、三极管、电解电容器极性错误。

使用万用表二极管蜂鸣档或电阻档排除连通性故障。

# 稳态电位分布

S1断开时，计数器停止计数，数码管显示不变，555处于稳态。

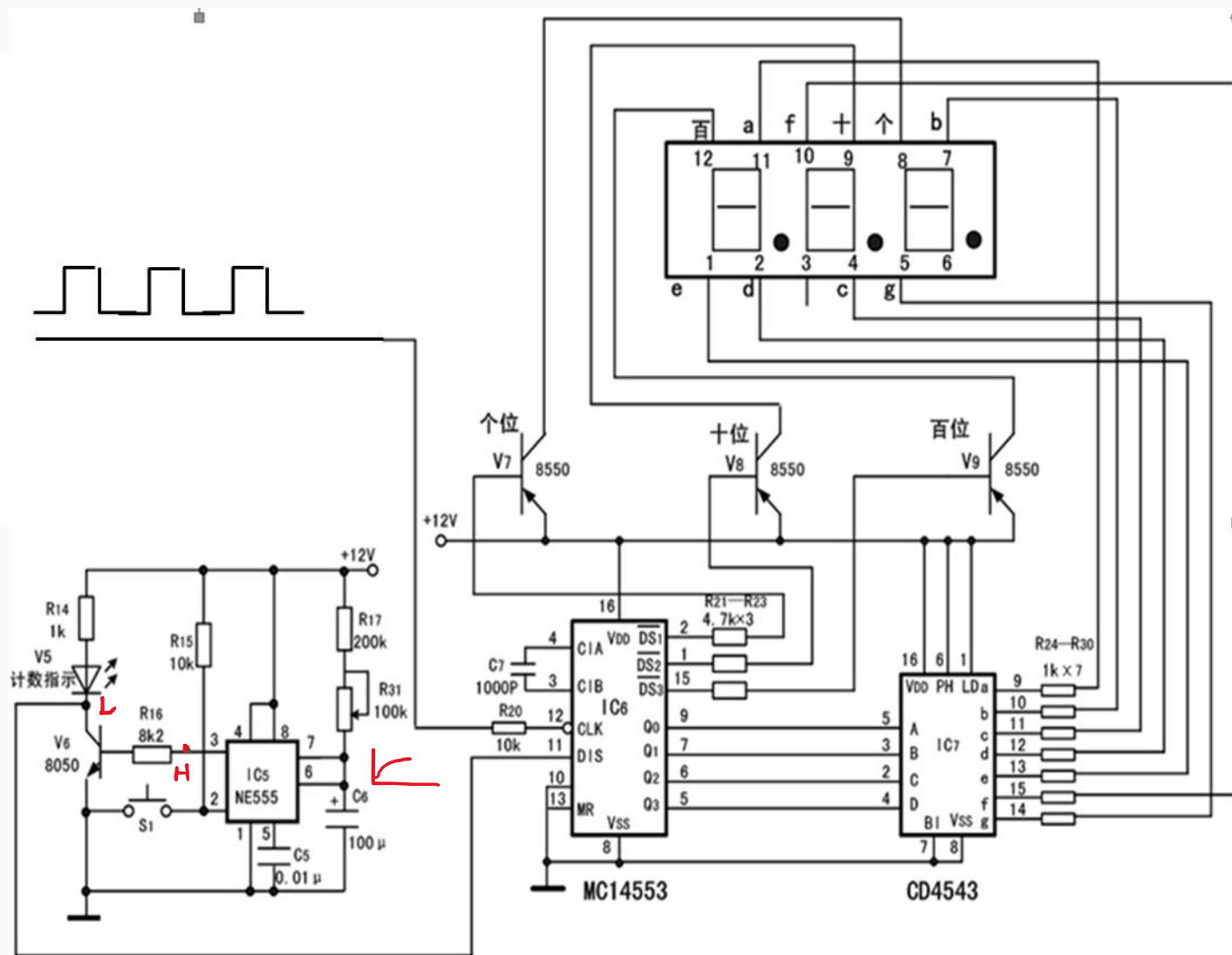


使用万用表直流电压档检测元件各管脚电位。



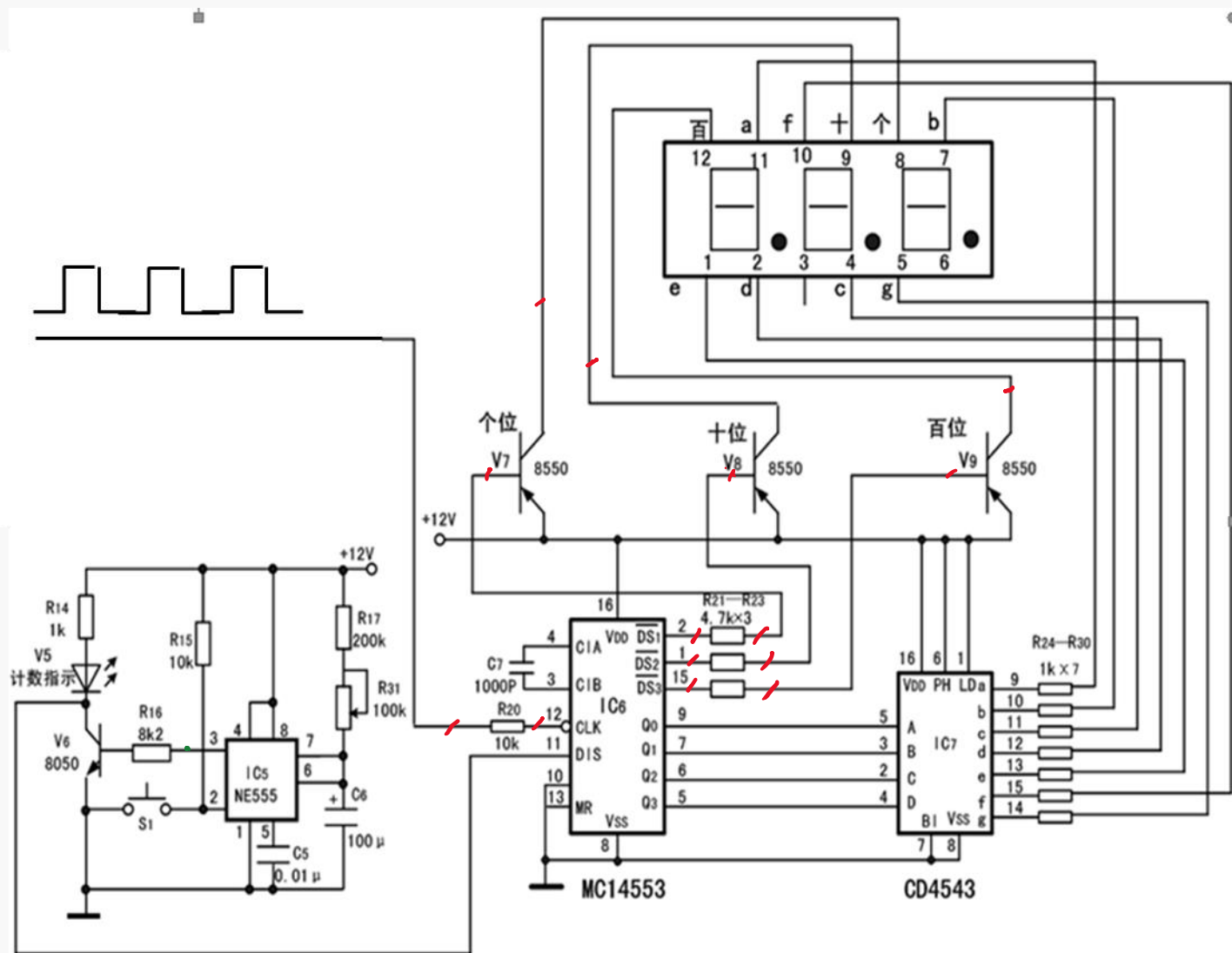
# 暂态电位分布

按一下S1，555进入暂态。



使用万用表直流电压档检测元件各管脚电位。

按一下S1，555进入暂态。



使用示波器测量观测关键节点信号波形。