



矩形波发生器

主讲教师：王香婷 教授





矩形波发生器

主要内容:

矩形波发生器的组成; 矩形波发生器的工作原理及应用。

重点:

矩形波发生器的工作原理及应用。

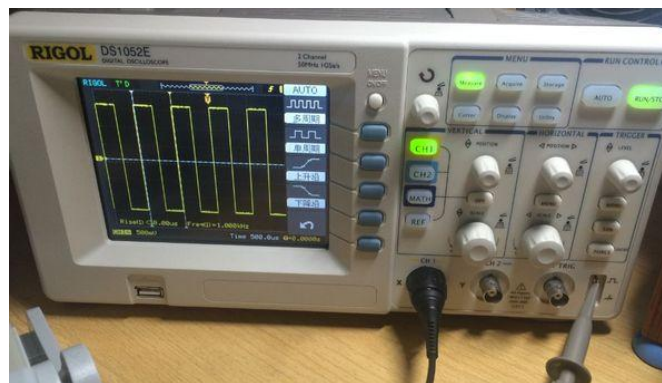
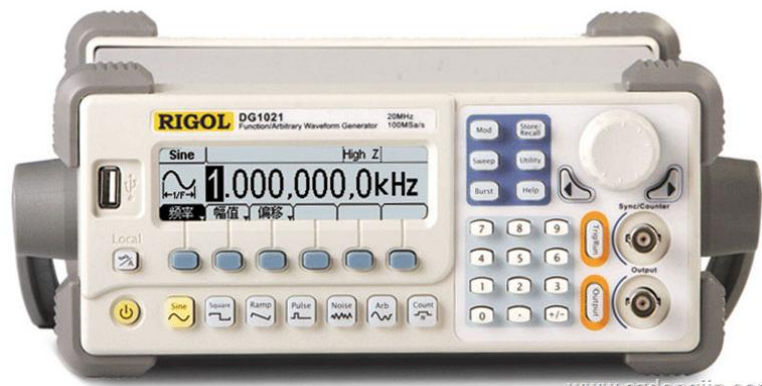


矩形波发生器

波形发生器的作用：

产生一定频率、幅值的电压波形(如正弦波、方波、三角波、锯齿波等)。

特点：不用外接输入信号，即有输出信号。

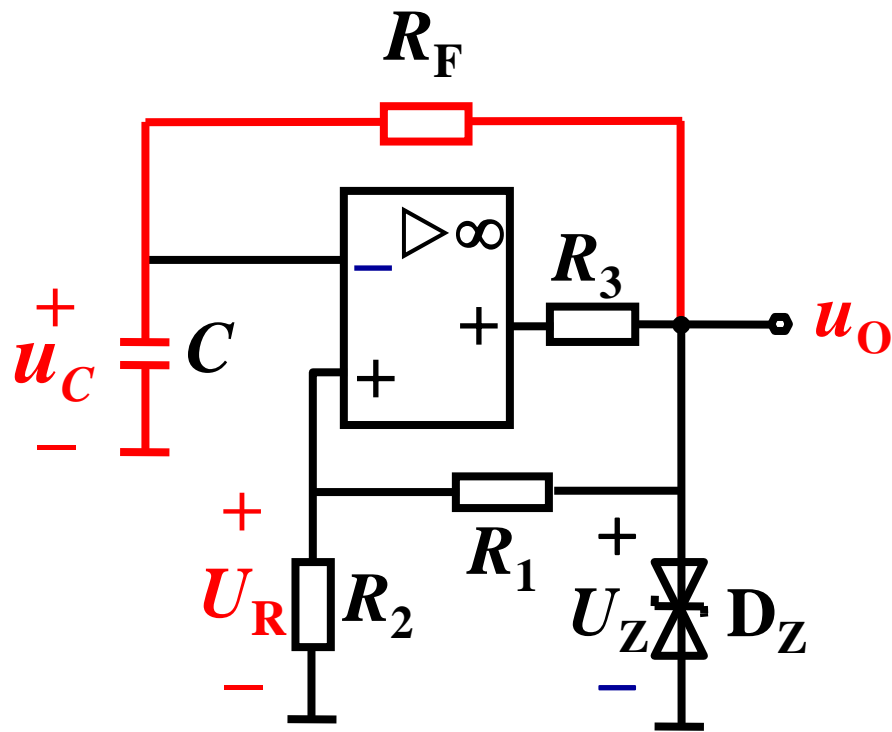


矩形波发生器

1. 电路结构

由滞回比较器、 RC 充放电电路组成。

电容电压 u_C 即是比较器的输入电压，电阻 R_2 两端的电压 U_R 即是比较器的参考电压。



矩形波产生电路

矩形波发生器

2. 工作原理

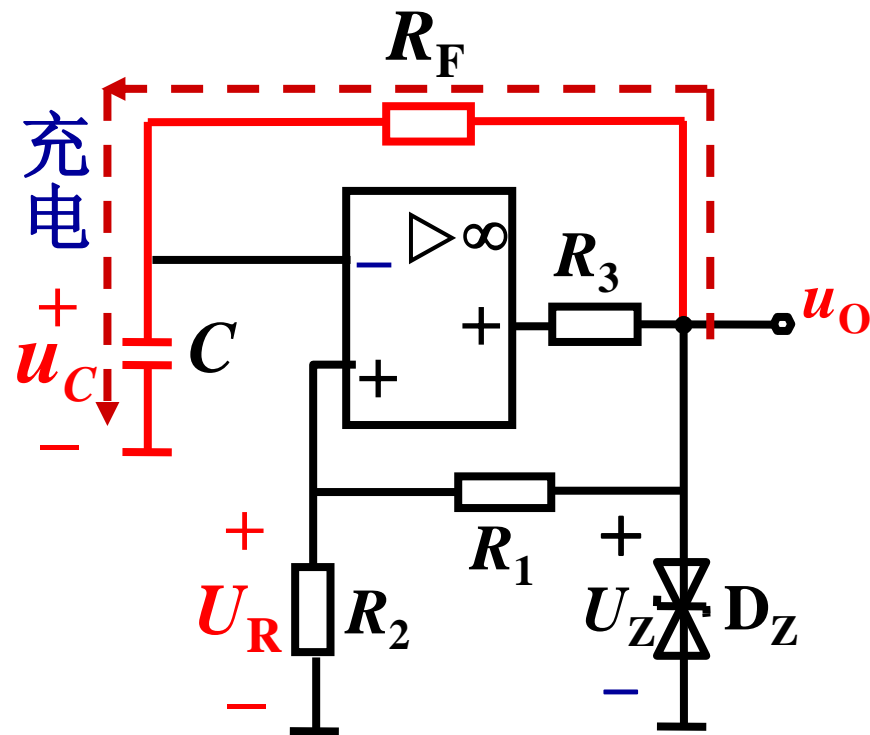
设电源接通时，

$$u_o = +U_Z, \quad u_C(0) = 0。$$

u_o 通过 R_F 对电容 C 充电， u_C 按指数规律增长。

$$U_R = \frac{R_2}{R_1 + R_2} U_Z$$

当 $u_C = U_R$ 时， u_o 跳变成 $-U_Z$



矩形波产生电路

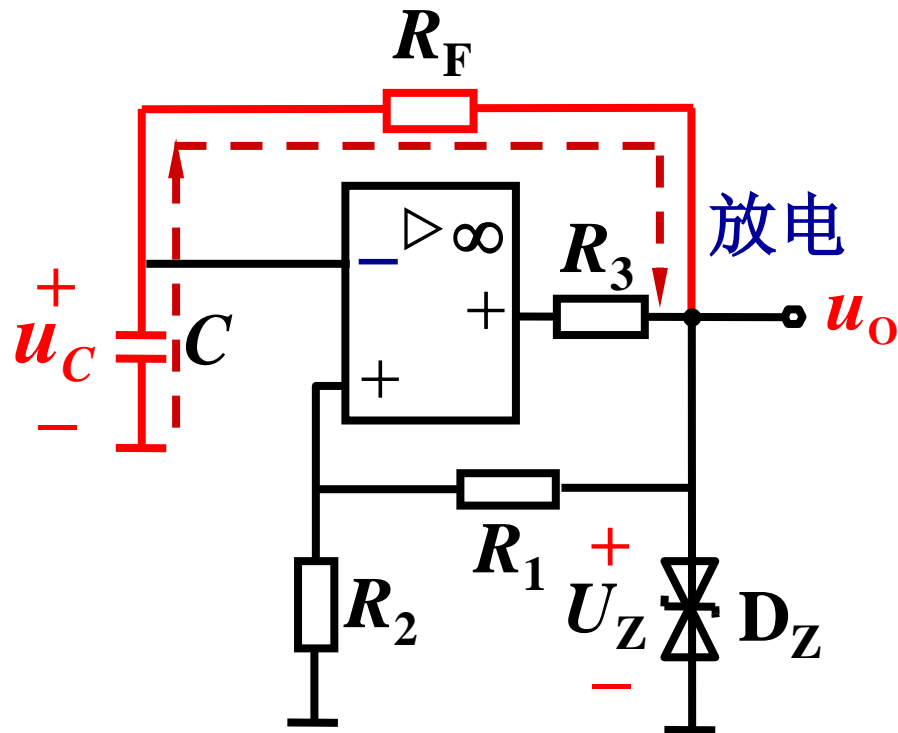
矩形波发生器

2. 工作原理

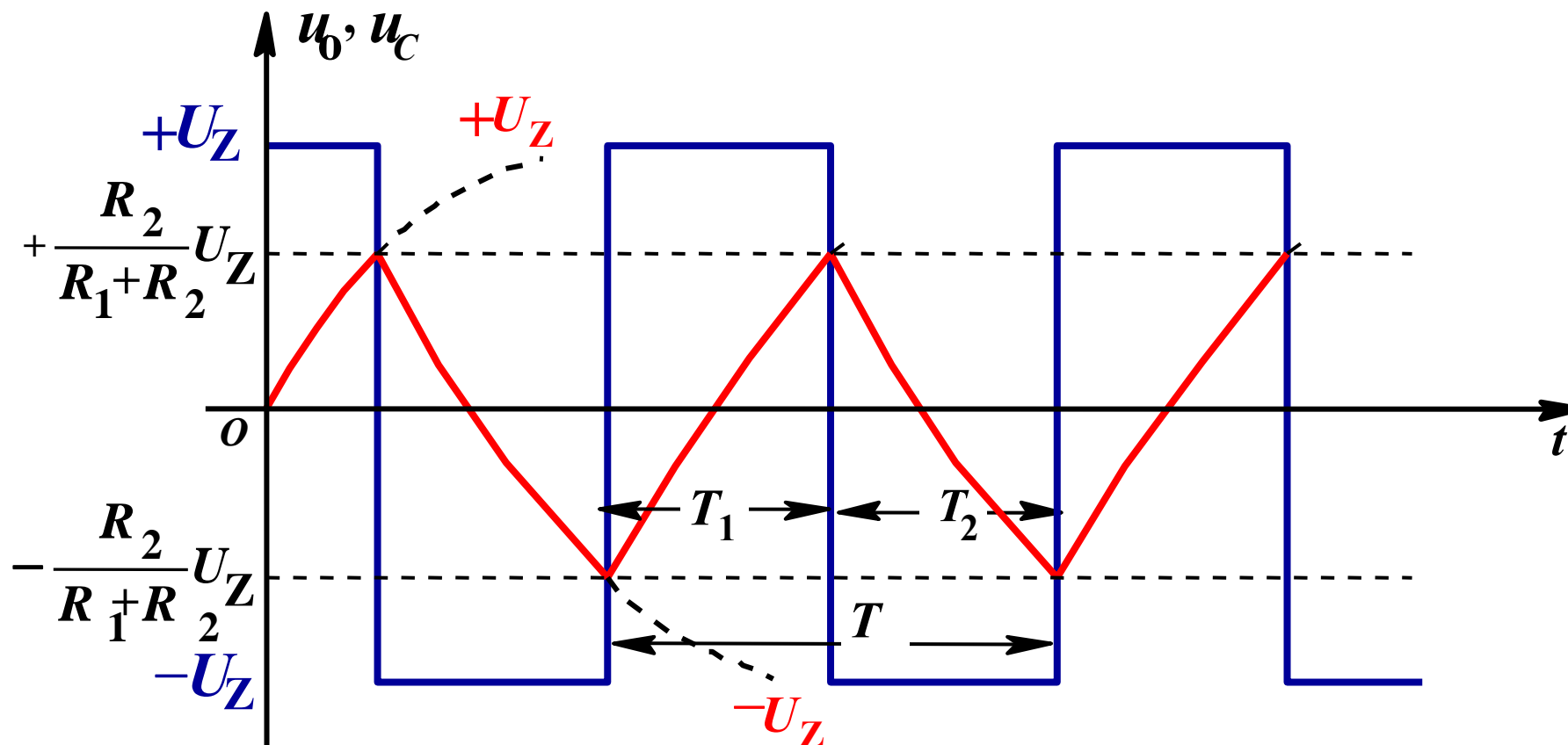
当 $u_C = U_R$ 时, u_o 跳变成 $-U_Z$,
电容放电, u_C 下降,

$$U_R = -\frac{R_2}{R_1 + R_2} U_Z$$

当 $u_C = -U_R$ 时, u_o 跳变成
 $+U_Z$, 电容又重新充电。

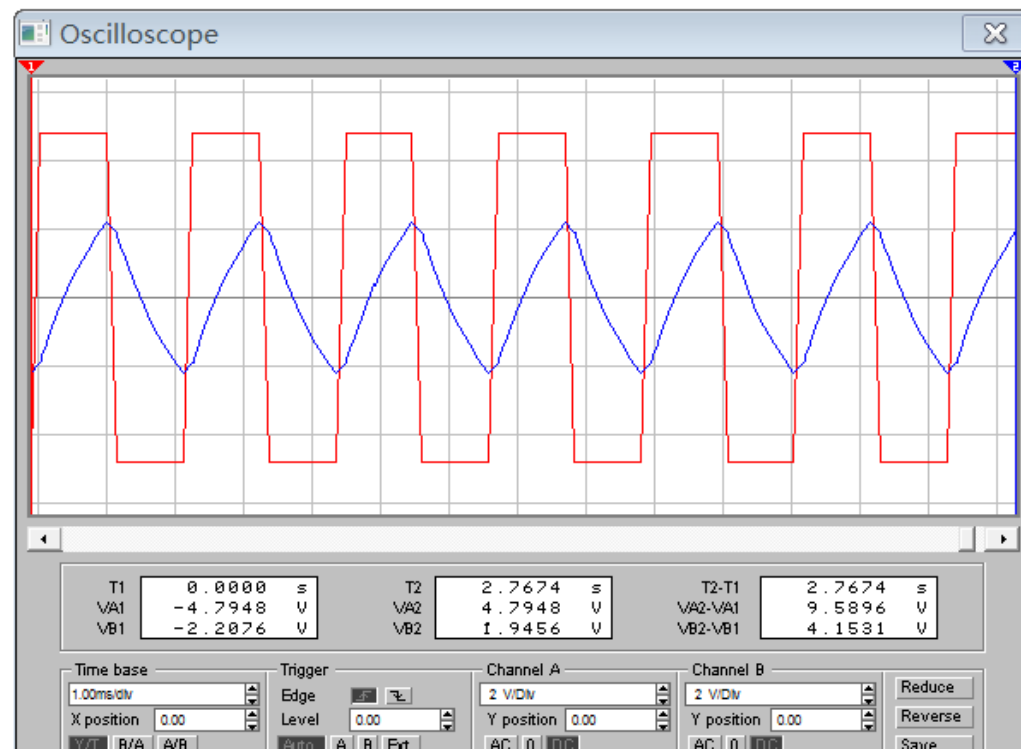
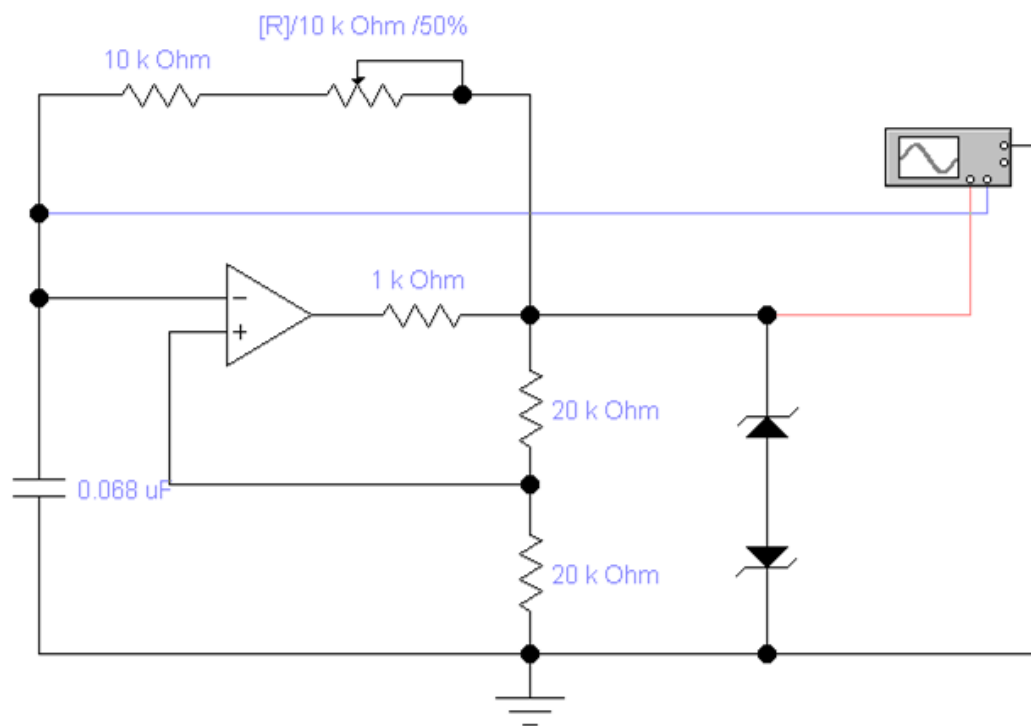


3. 工作波形



因为充、放电时间常数相同，所以得到的是方波。

矩形波发生器仿真



矩形波信号发生器通常用作数字电路的信号源或模拟电子开关的控制信号，亦是其他非正弦波发生器的基础。

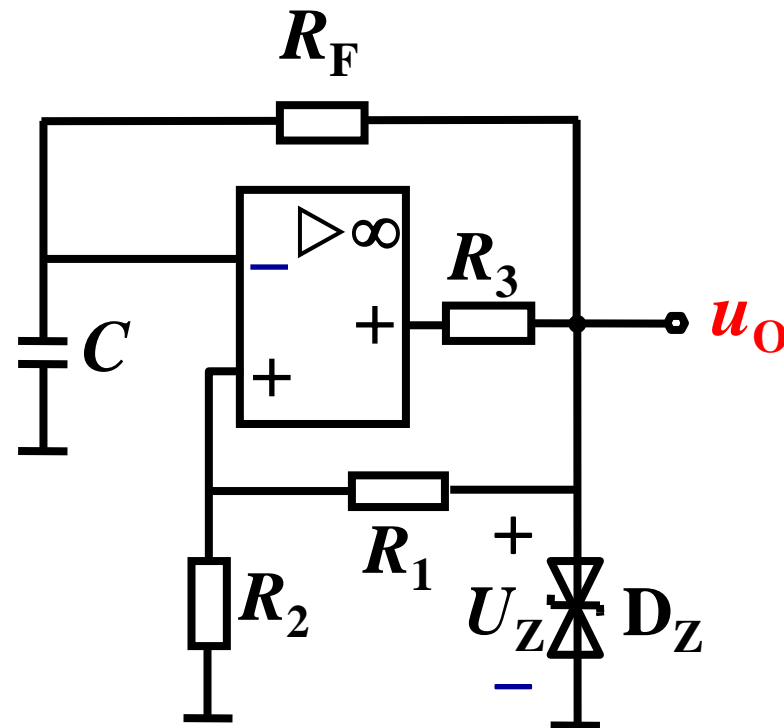
4. 周期与频率 利用三要素法分析

矩形波的周期

$$T = T_1 + T_2 = 2R_F C \ln\left(1 + \frac{2R_2}{R_1}\right)$$

矩形波的频率

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2R_F C \ln\left(1 + \frac{2R_2}{R_1}\right)}$$



矩形波产生电路

小 结

1. 矩形波发生器组成。
2. 矩形波发生器工作原理。
3. 矩形波发生器工作波形。

