



# 三角波发生器

主讲教师：王香婷 教授





## 三角波发生器

主要内容:

三角波发生器的电路组成; 三角波发生器的工作原理。

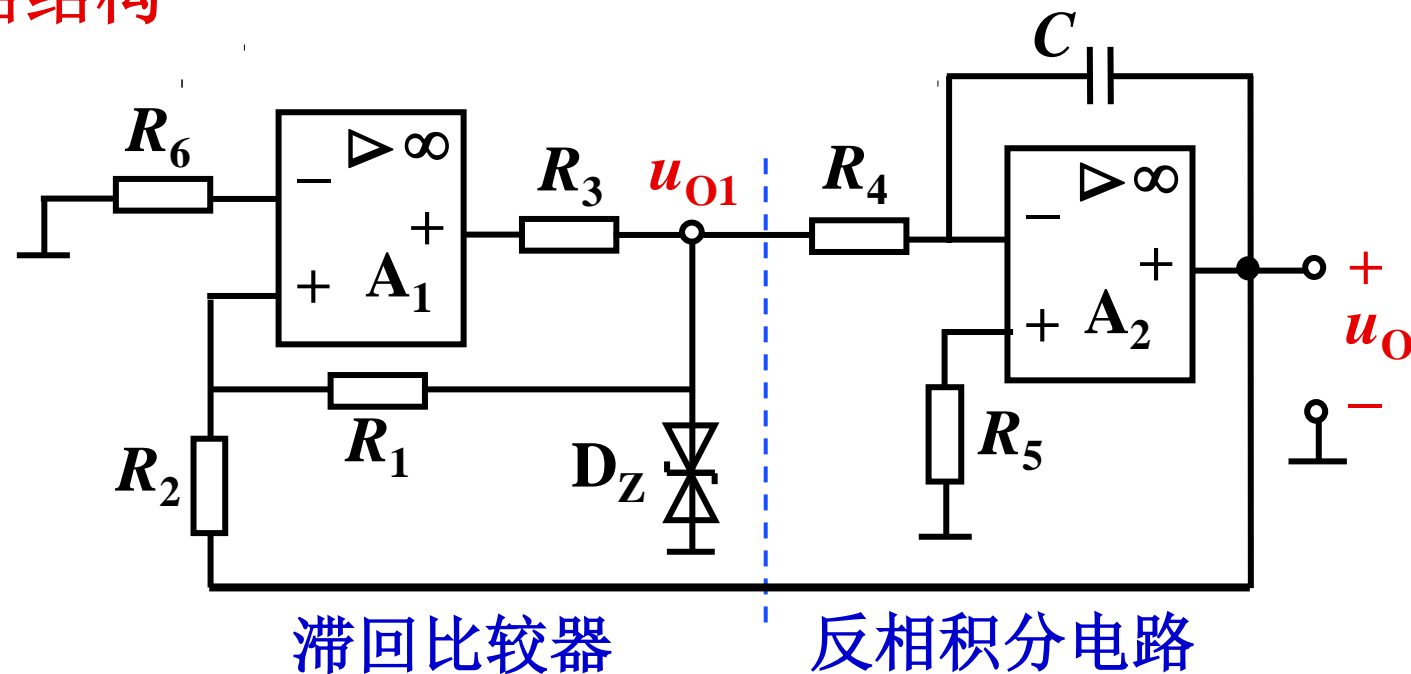
重点难点:

三角波发生器的原理分析。



## 三角波发生器

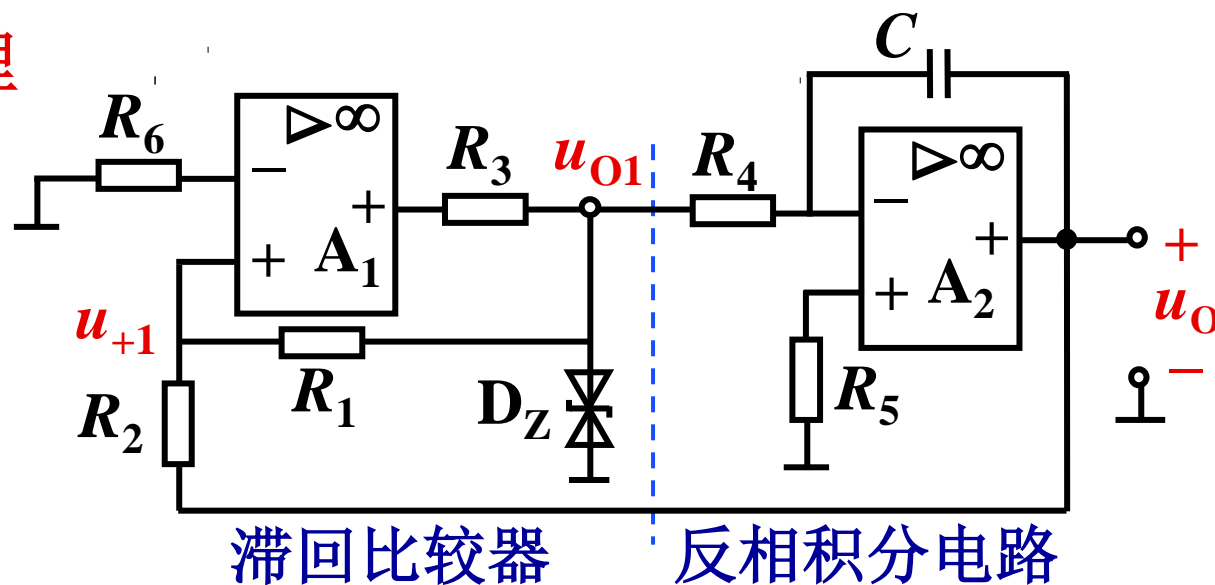
### 1. 电路结构



因  $u_- = 0$  ,

当  $u_+ = 0$  时,  $A_1$  状态改变。

## 2. 工作原理



$$u_{+1} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} u_{O1} + \frac{R_1}{R_1 + R_2} u_O \quad u_O = -\frac{U_{O1}}{RC} t$$

当  $u_{+1} = u_- = 0$  时, 可得  $u_O = -\frac{R_2}{R_1} u_{O1} = \pm \frac{R_2}{R_1} U_Z$

即当输出电压  $u_O$  达到  $\frac{R_2}{R_1} (\pm U_Z)$  时,  $u_{O1}$  跃变, 同时积分电路的输入、输出电压也随之改变。

## 3. 波形分析与参数计算

### (1) 工作波形

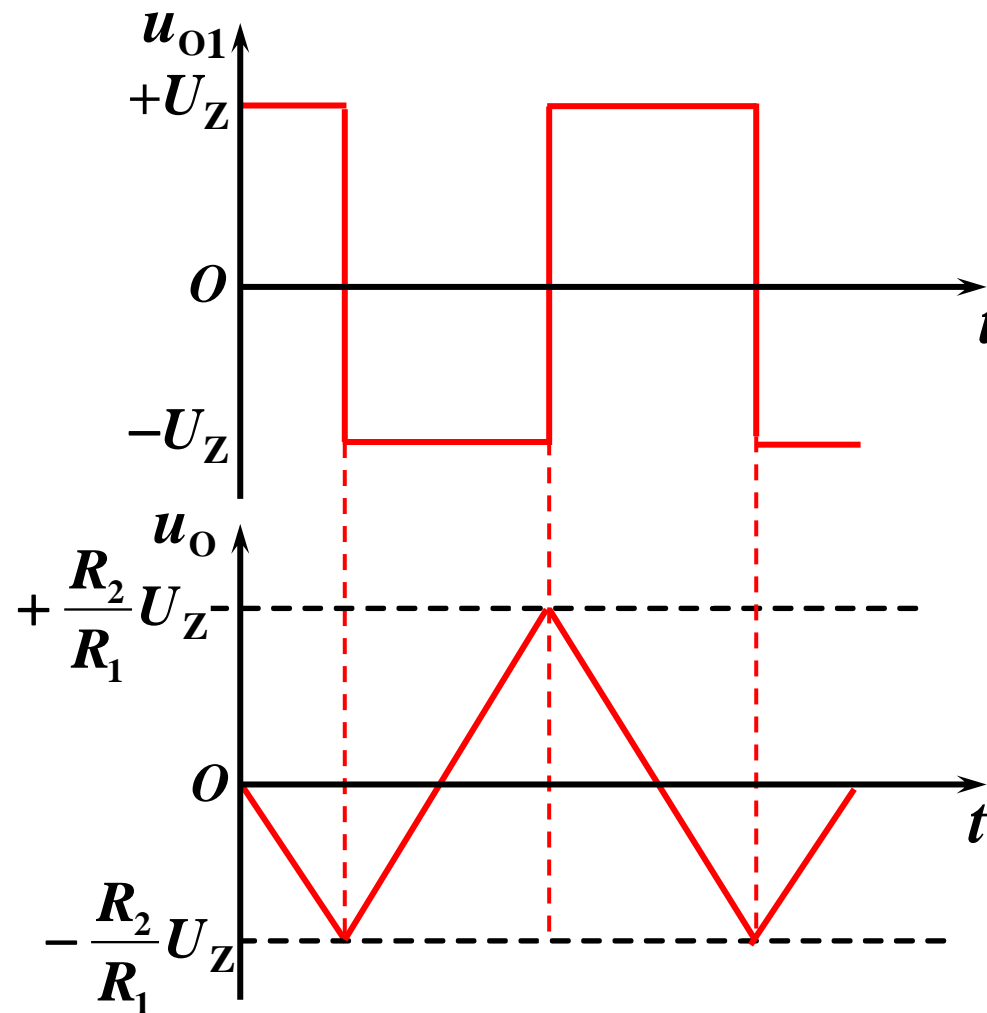
$$u_{+1} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} u_{o1} + \frac{R_1}{R_1 + R_2} u_o$$

$$u_{+1} = + \frac{R_2}{R_1 + R_2} u_z + \frac{R_1}{R_1 + R_2} u_o$$

↓

$$u_{+1} \geq 0$$

$$u_{om} = \pm \frac{R_2}{R_1} U_z$$



## 3. 波形分析与参数计算

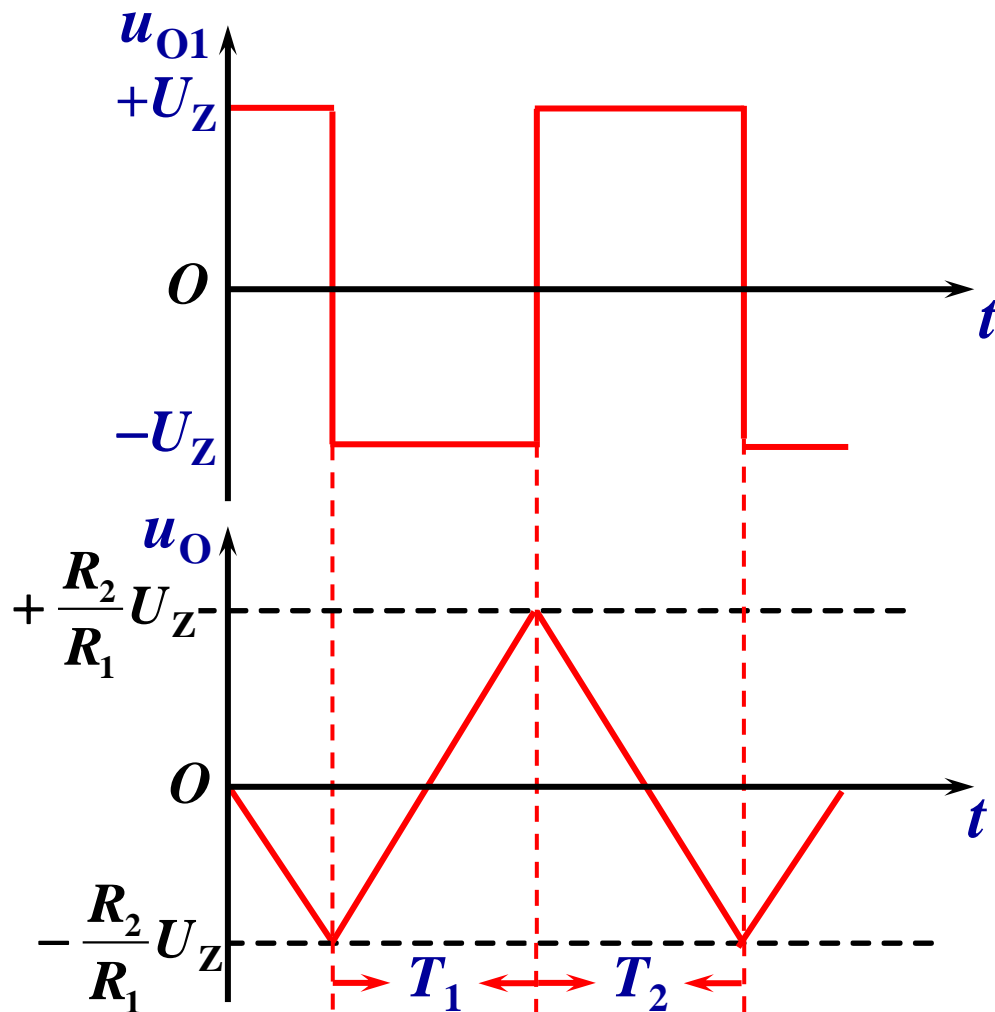
### (2) 周期与频率

$$T = T_1 + T_2 = 2T_1 = 2T_2$$

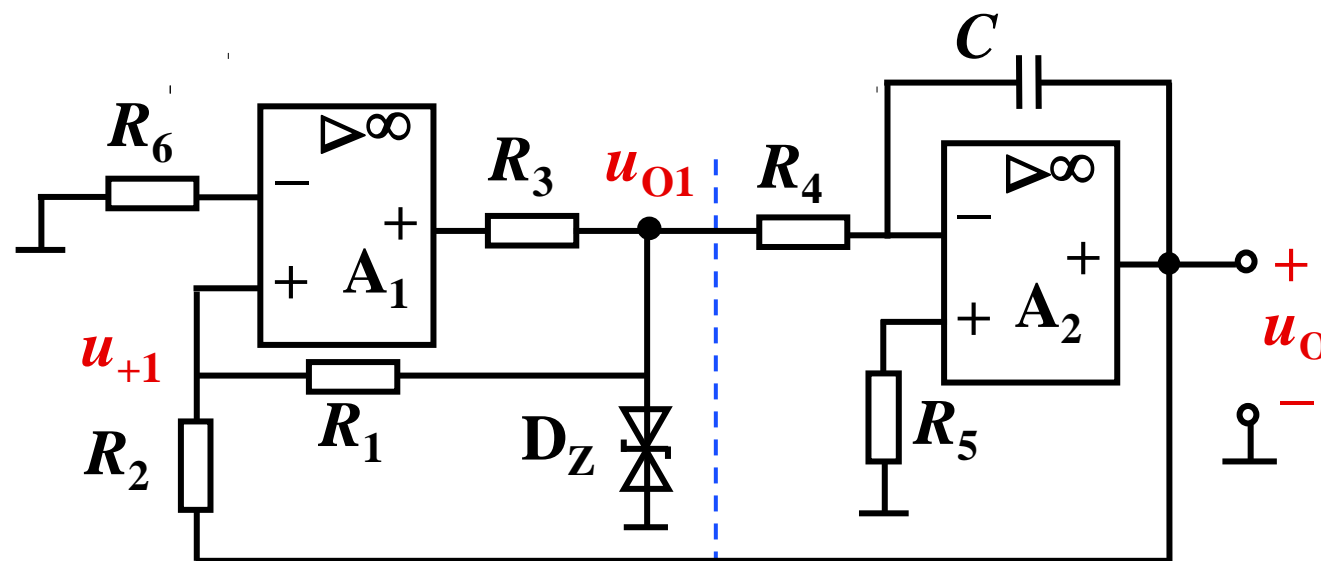
$$T_1 = T_2 = 2 \frac{R_2}{R_1} U_Z / \frac{U_Z}{RC}$$

$$T = \frac{4R_2RC}{R_1}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{R_1}{4R_2RC}$$



问题1：改变三角波幅值的方法？



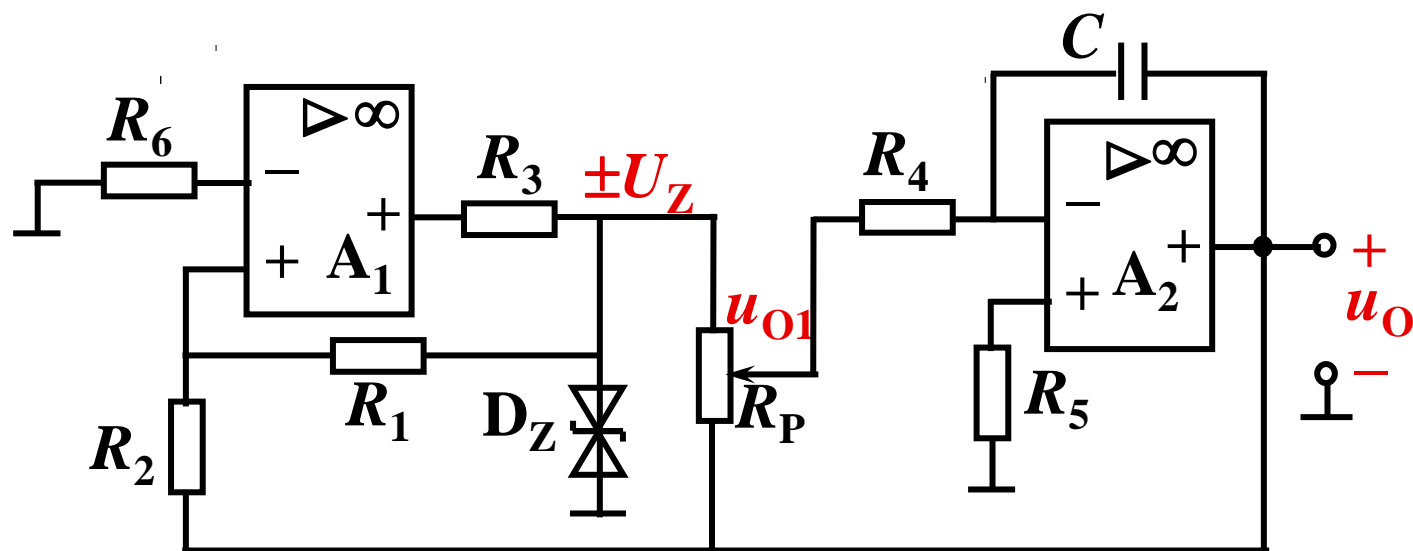
三角波发生器

$$u_o = -\frac{R_2}{R_1} u_{o1} = \pm \frac{R_2}{R_1} U_Z$$

改变比较器的输出  $u_{o1}$  及电阻  $R_1$ 、 $R_2$  即可改变三角波的幅值。

## 问题2：改变三角波频率的方法？

改变电路电阻 $R_1$ 与 $R_2$ 的比值，或改变积分常数 $RC$ ，均可改变三角波的频率。



频率可调的三角波发生器



## 问题 3：改变输出电压 $u_O$ 占空比的方法？

在三角波发生器电路中，使积分电路的正、反向积分的时间常数不同，可使其输出锯齿波（即改变了占空比）。

