

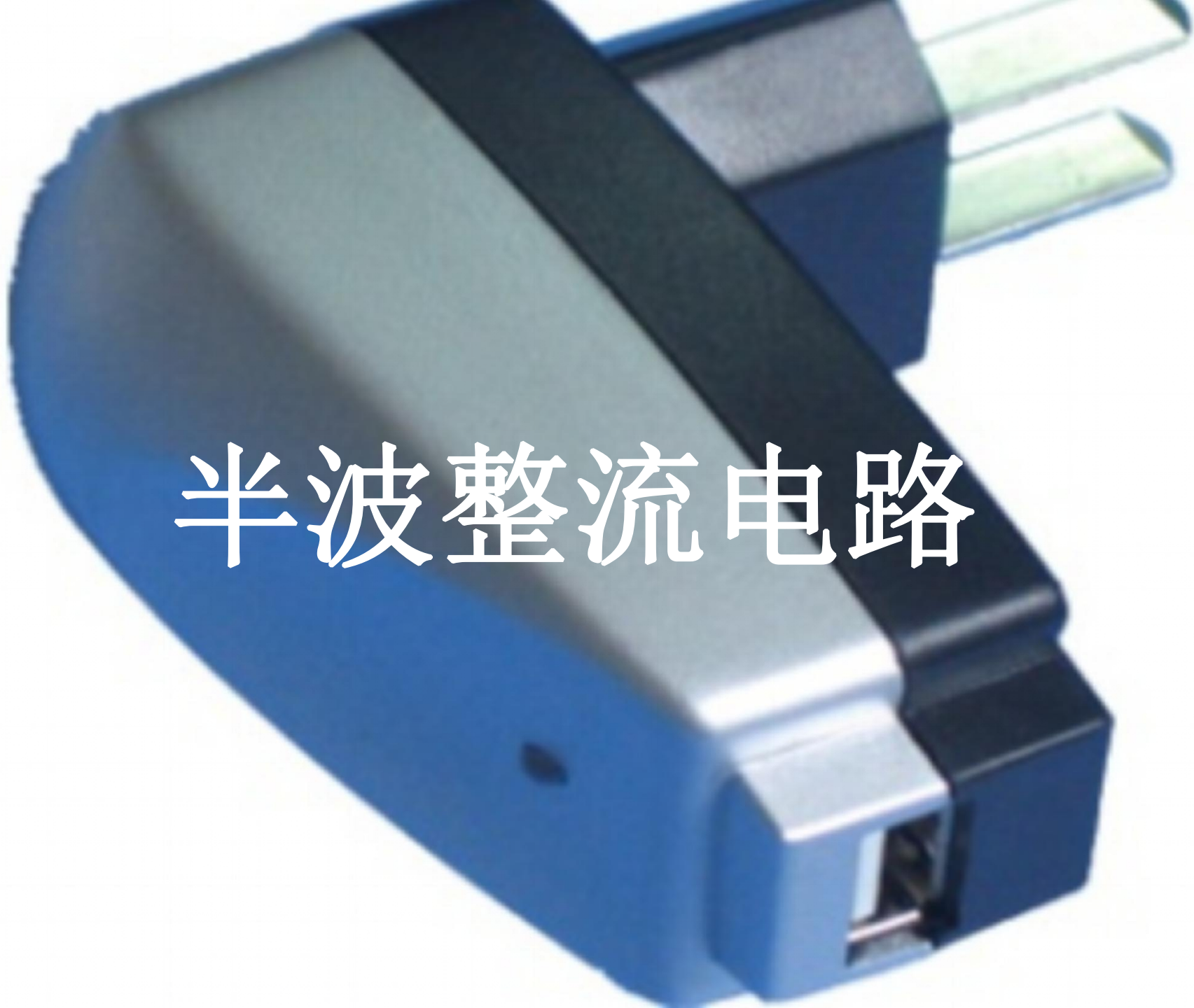
# 整流滤波电路

## ——单相半波整流电路

滦州市职业技术教育中学  
于洪森

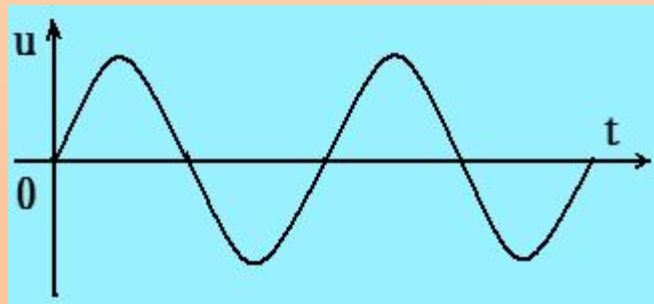


# 半波整流电路



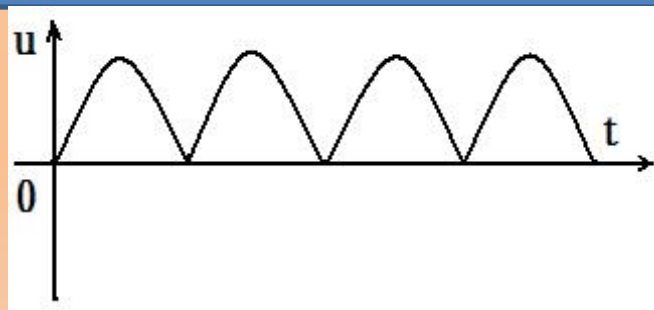
你知道吗?

交流电波形图



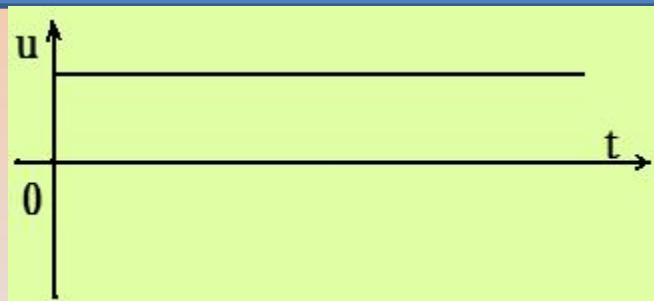
**交流电：**大小和方向都随时间不断变化。

脉动直流电波形图



**脉动直流电：**方向不变、大小随时间不断变化。

平滑直流电波形图



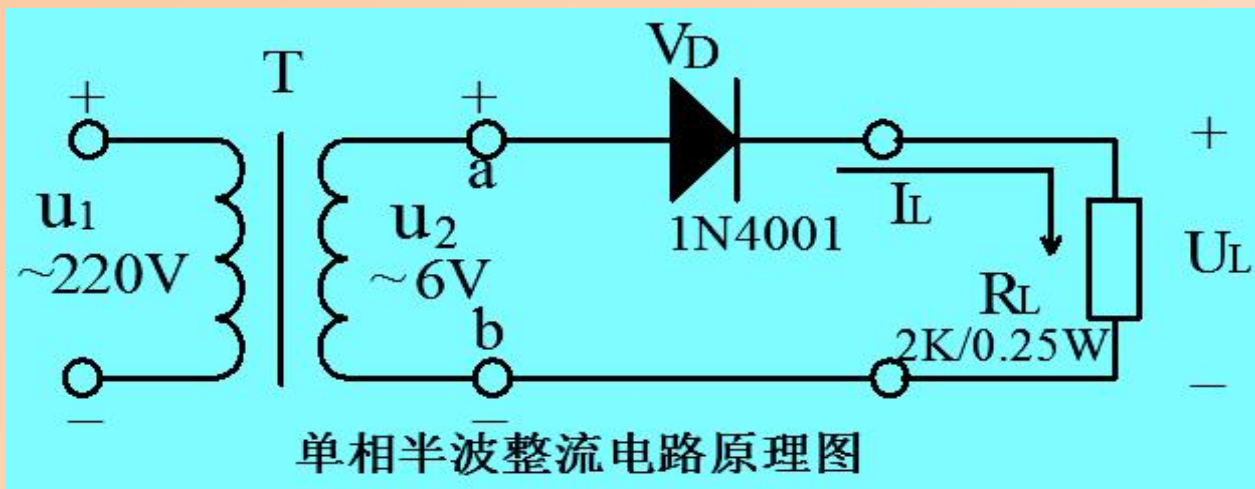
**平滑直流电：**大小和方向都不随时间改变。

# 电路组成

你准备好了吗?

按任务书电路图接好电路。

任务一



思考：各组成元器件的作用。

结论



任务一  
元器件作用

变压器T

将220V交流电压降压为实际需要的低压交流电压 $U_2$

二极管 $V_D$

将交流电转换为单方向的脉动直流电

电阻 $R_L$

负载（消耗电能）

OSCILLOSCOPE DC4322C

# 半波整流电路工作过程

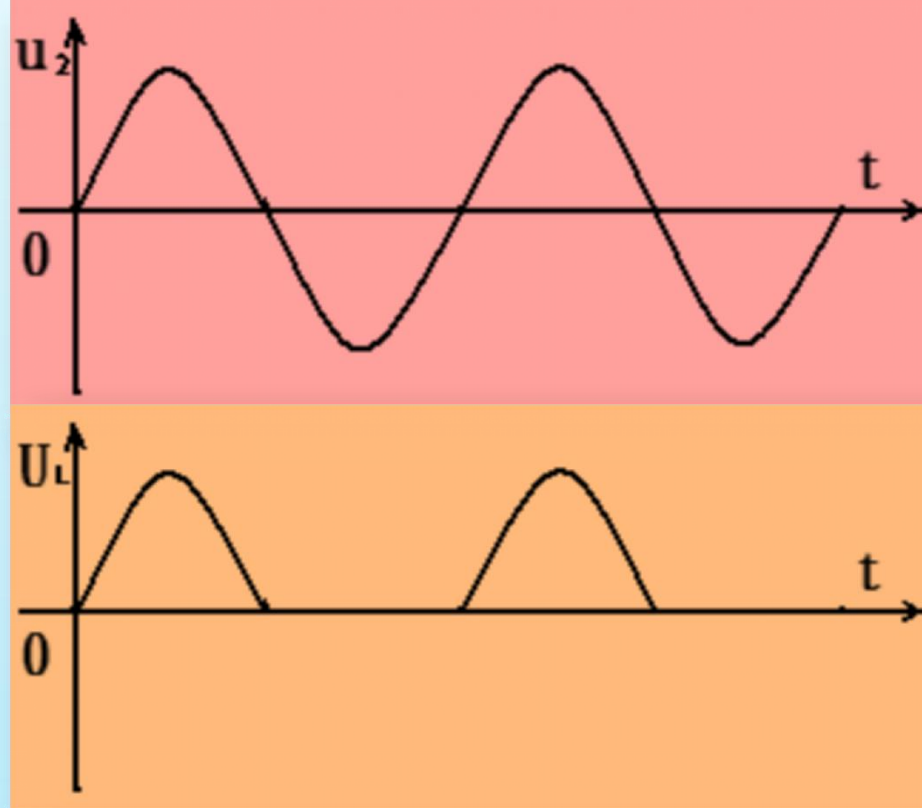
## 任务二



OSCILLOSCOPE DC4322C controls and inputs:

- Vertical Section:** Includes a large TIME/DIV knob (0.5 to 20), a POSITION knob, a SWP VAR knob, a LEVEL knob, and a SLOPE selector (A, 1, 1).
- Vertical Section (CH1/CH2):** Includes VOLT/DIV knobs (0.5 to 10), POSITION knobs, and MODE selectors (DC, AC, GND).
- Inputs:** CH1 (1M $\Omega$ /50pF), CH2 (1M $\Omega$ /50pF), and a common input (1M $\Omega$ /50pF).
- Other Controls:** INTEN, FOCUS, TRACE ROTATION, and a POWER button with a green indicator light.

波形图



任务二

结论一

在 $u_2$ 的正半周期,  $U_L = u_2$   
在 $u_2$ 的负半周期,  $U_L = 0$

结论二

考考你

把半波整流电路的二极管反接后还能整流吗？

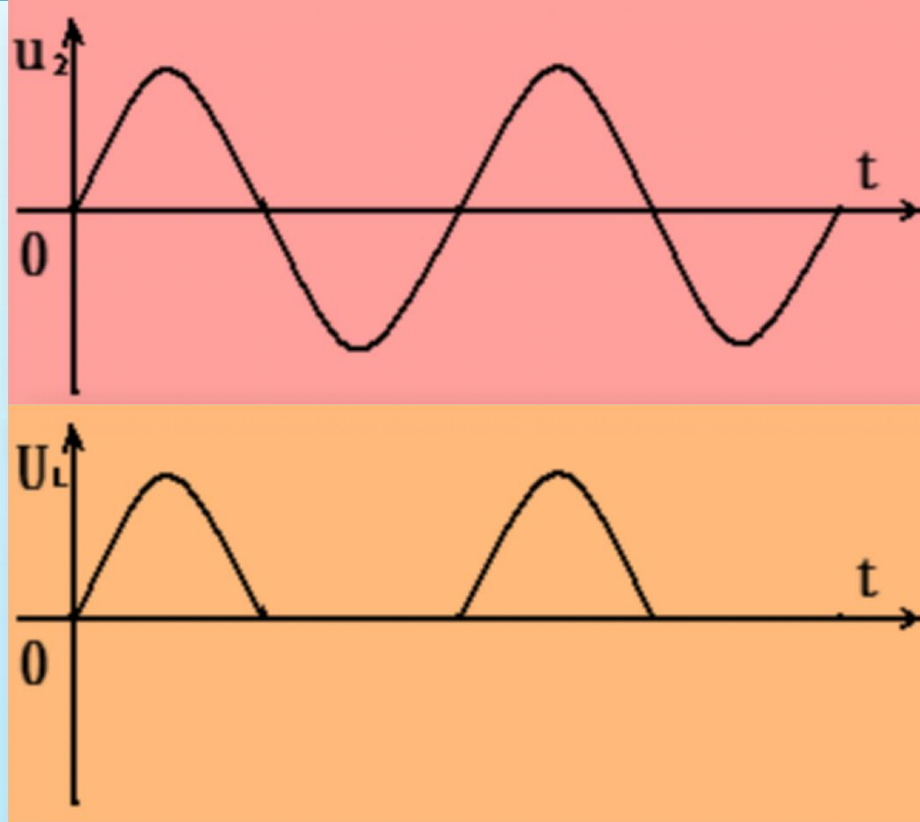
结论

演示

半波整流电路中二极管接反后，电路仍能整流，只是输出电压极性改变而已。



## 波形图



## 任务二

结论一

在 $u_2$ 的**正半周期**， $U_L = u_2$   
在 $u_2$ 的**负半周期**， $U_L = 0$

结论二

二极管反接后，**电路仍能整流**

你准备好了吗?

# 负载直流电压与直流电流的计算

## 任务三

根据  
万用表的  
与直流电  
试交流电  
电压 $U_L$ 。



测  
试  
值

$$U_2 = \underline{6.4} \text{ V}$$

$$U_L = \underline{2.9} \text{ V}$$

$$U_L / U_2 = \underline{0.453}$$

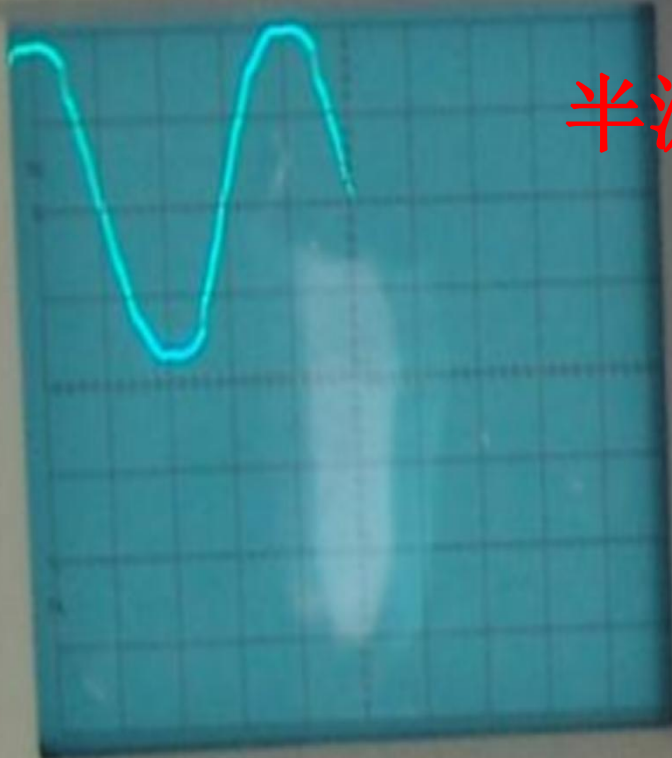
### 任务三

结  
论

$$U_L = \underline{0.45} U_2$$

$$I_L = \underline{0.45U_2/R_L}$$

OSCILLOSCOPE DC4322C



# 半波整流电路二极管的选择

**HORIZONTAL**

TRIG ALT MODE SOURCE  
TRIG IN

POSITION SWP VAR

LEVEL SLOPE

**VERTICAL**

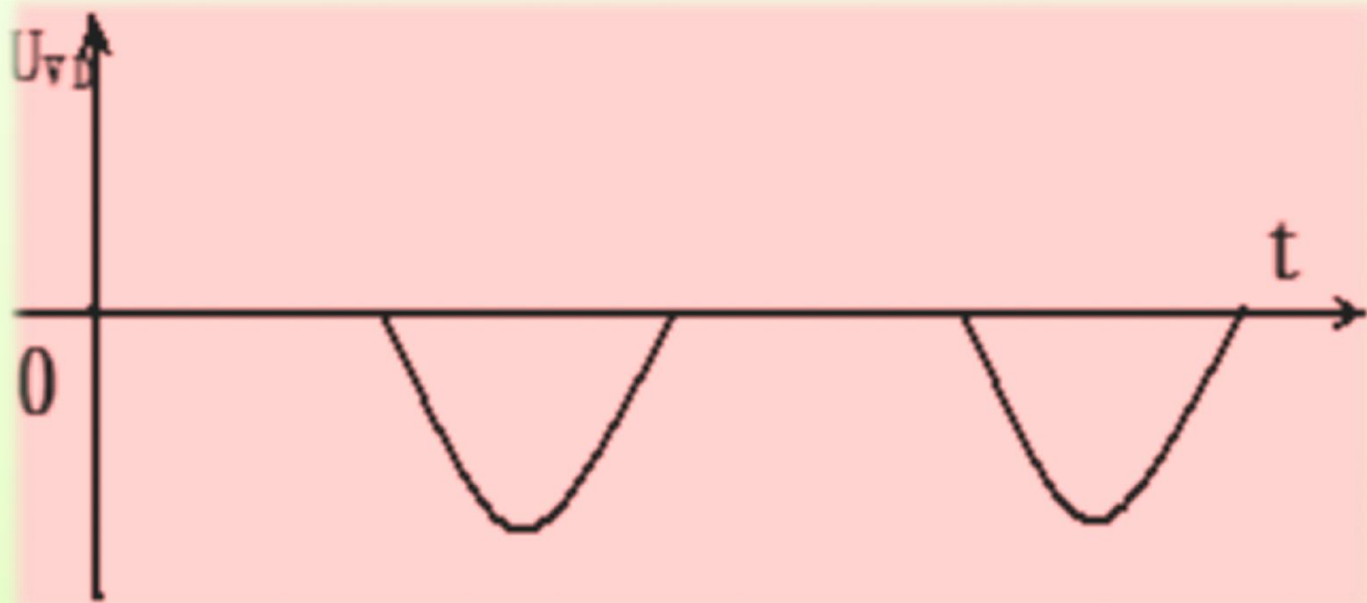
VOLTS/DIV POSITION

CH1 CH2

CH1 CH2



波形图



## 任务四

结论

$$U_R = \underline{\sqrt{2}} U_2; \quad I_{VD} = \underline{I_L}。$$

二极管选用依据:

$$I_F \geq \underline{I_L}; \quad U_{RM} \geq \underline{U_R}。$$

[例1.1]有一直流负载，电阻为 $1.5\text{K}\Omega$ ，要求工作电流为 $10\text{mA}$ ，如果采用半波整流电路，试求电源变压器的二次电压 $U_2$ ，并选择合适的整流二极管。

解： 根据欧姆定律可得负载电压为

$$U_L = I_L R_L = 10\text{mA} \times 1.5\text{K}\Omega = 0.01\text{A} \times 1500\Omega = 15\text{V}$$

由 $U_L = 0.45U_2$ ，可得变压器的二次电压有效值为

$$U_2 = U_L / 0.45 = 15\text{V} / 0.45 \approx 33\text{V}$$

二极管承受的最大反向工作电压为

$$U_R = \sqrt{2} U_2 = \sqrt{2} \times 33\text{V} \approx 47\text{V}$$

二极管流过的电流为

$$I_D = I_L = 10\text{mA}$$

所以二极管的选用依据为

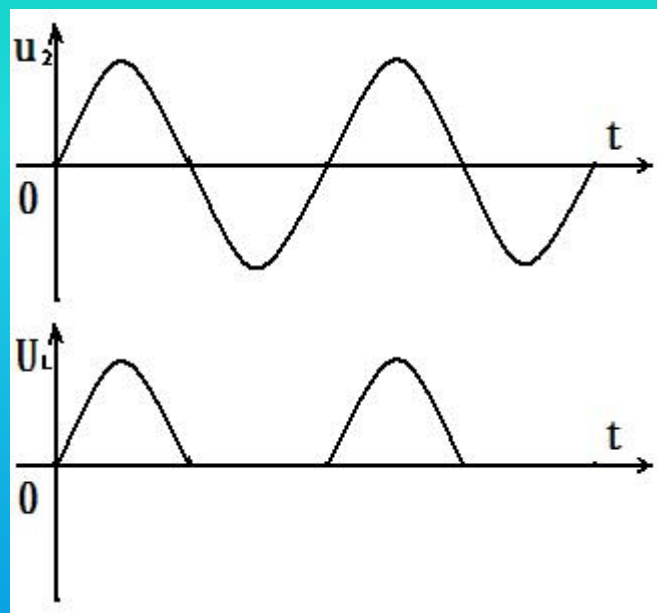
$$I_F \geq 10\text{mA}$$

$$U_{RM} \geq 47\text{V}$$

根据二极管参数手册，可先用2CZ82B、IN4001、IN4002等型号的整流二极管。

## 拓展

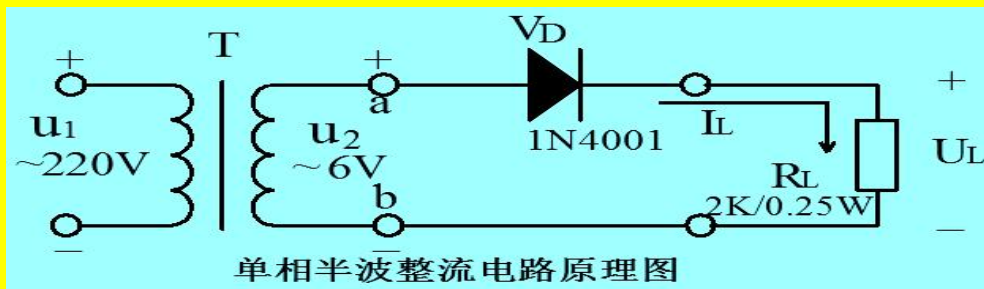
思考：半波整流电路，负载对电源的利用效率高吗，怎样提高负载对电源的利用效率呢？



结论：若能将交流电路的正、负半周期都利用起来，就能大大的提高电源的利用效率。

# 半波整流电路

## 一、电路组成与元器件作用



变压器T：将220V交流电压降压为实际需要的低压交流电压 $U_2$

二极管 $V_D$ ：将交流电转换为单方向的脉动直流电

电阻 $R_L$ ：负载（消耗电能）

## 二、半波整流的工作过程

1. 在 $u_2$ 的正半周期， $U_L = u_2$ ；在 $u_2$ 的负半周期， $U_L = 0$

2. 二极管反接后，电路仍能整流

## 三、负载上的直流电压与直流电流的估算

$$U_L = 0.45U_2; \quad I_L = 0.45U_2/R_L$$

## 四、半波整流二极管的选用依据

$$I_F \geq I_{VD} = I_L \qquad U_{RM} \geq \sqrt{2} U_2$$

作业：某负载功率为0.18W，工作电压为9V，由一个半波整流电路对其供电，整流电路由220V交流电供电，请设计此电路，并说明二极管如何选用？变压器的变比如何选择。



谢谢你的合作与参与！