



单相桥式整流电路

主讲人：周一恒





单相桥式整流电路

主要内容:

单相桥式整流电路结构、输出电压波形、各种参数计算。

重点难点:

输出电压波形及其参数计算。



问题提出：如何将交流电变为直流电？

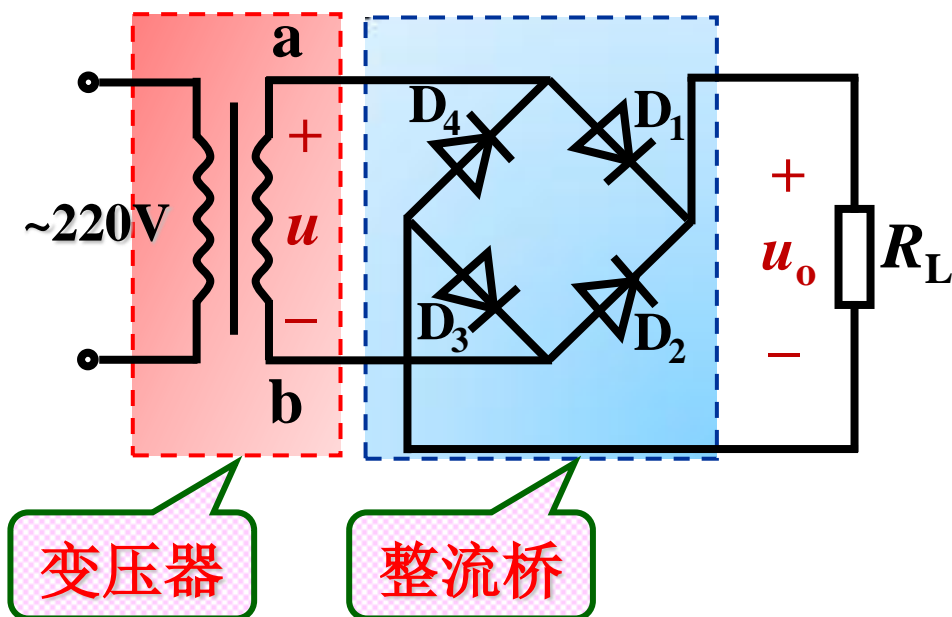


整流：将交流电压转变为直流电压。

常见整流电路：

半波、全波、**桥式**和倍压整流；**单相**、三相整流等。

1. 电路结构



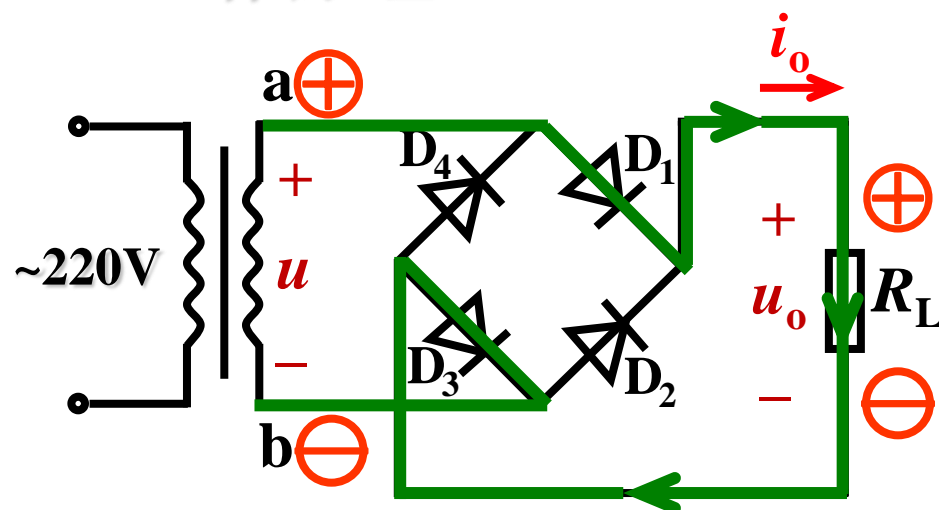
导通: 阳极  阴极

截止: 阳极  阴极

分析时把器件作理想元件处理:

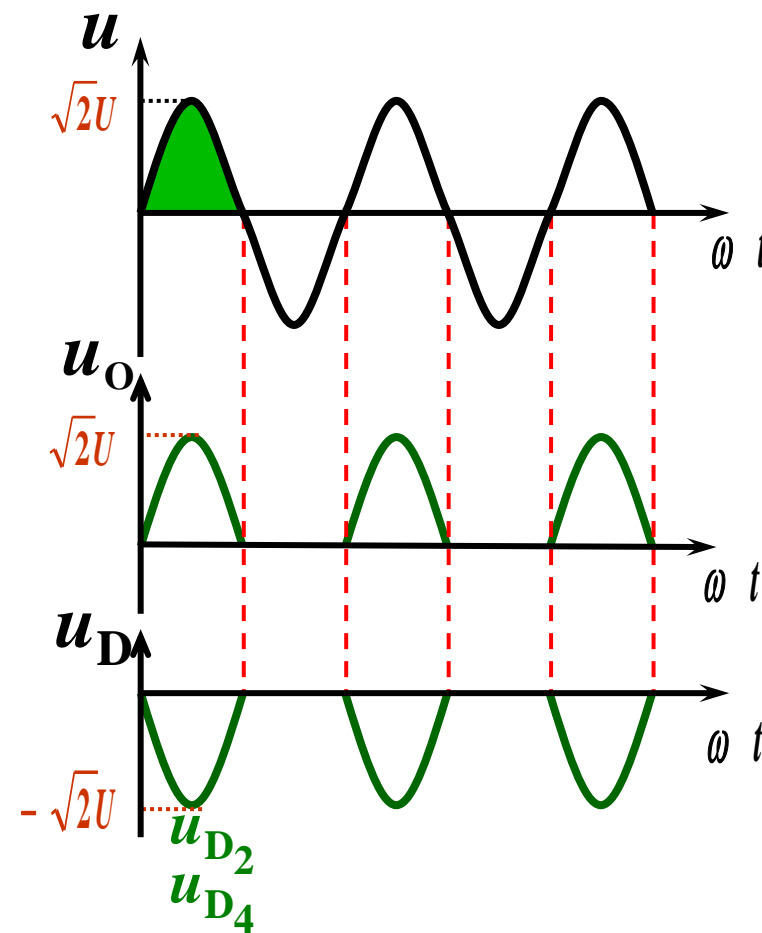
二极管: 正向导通电阻为零, 反向电阻为无穷大。

2. 工作原理

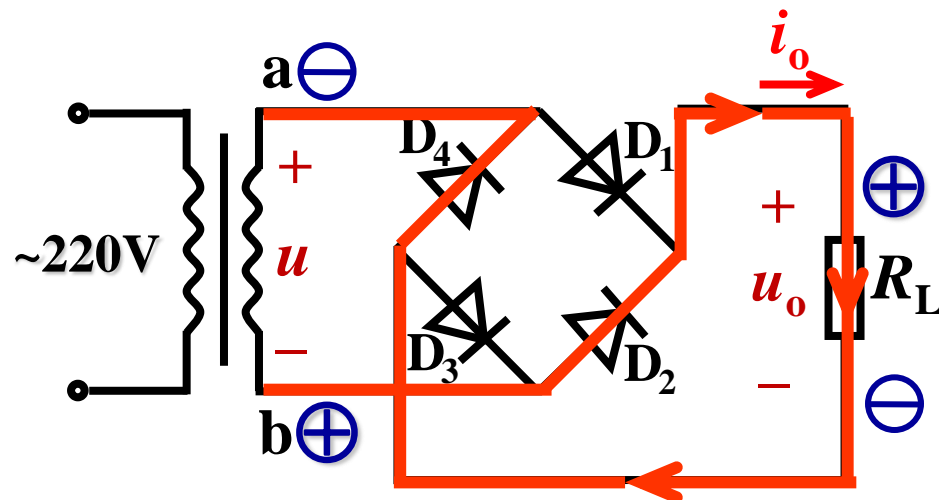


u 正半周:

$V_a > V_b$, D_1 、 D_3 导通,
 D_2 、 D_4 截止。



2. 工作原理

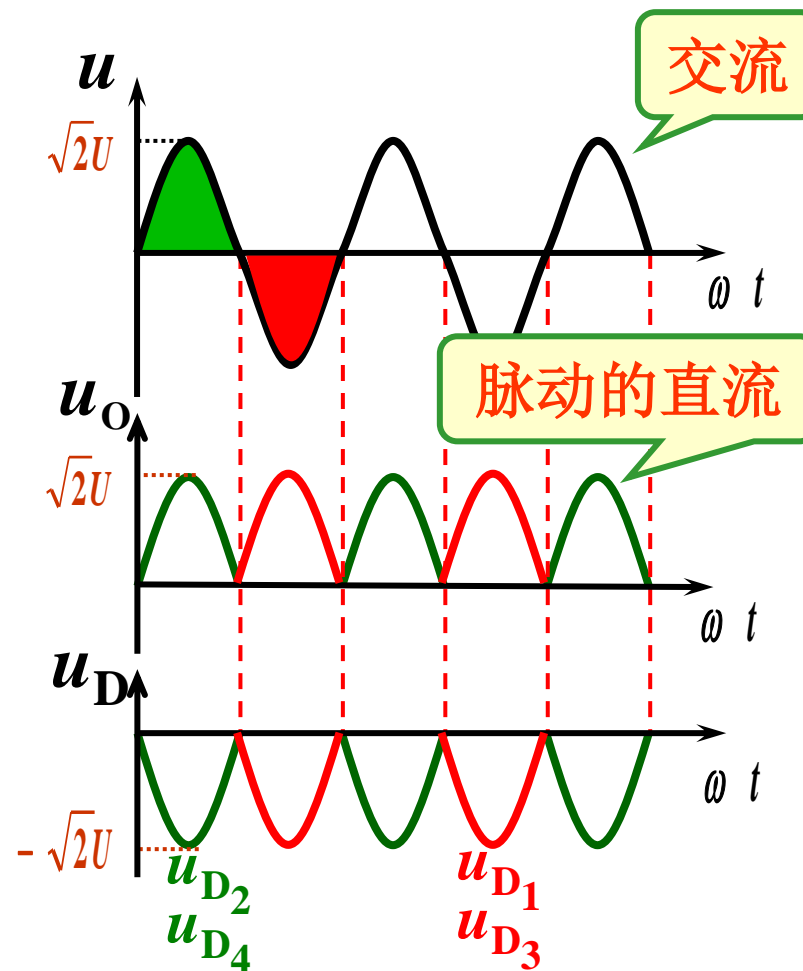


u 正半周:

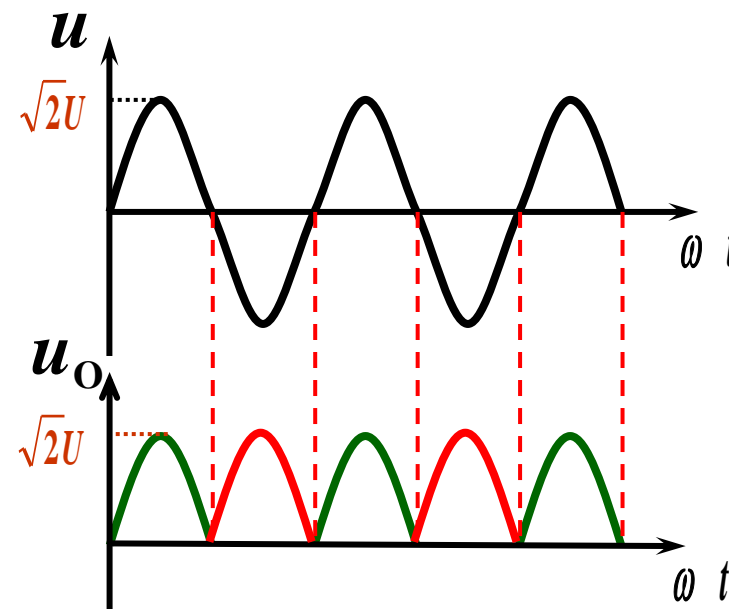
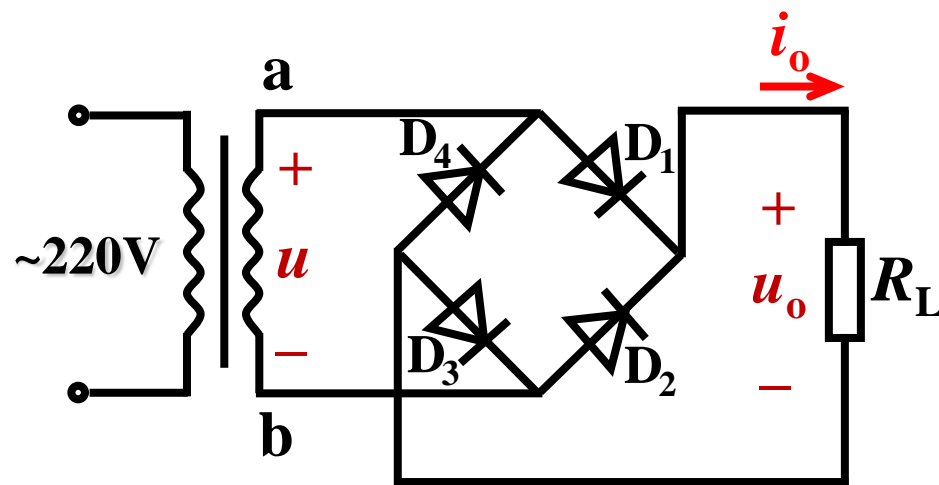
$V_a > V_b$, D_1 、 D_3 导通,
 D_2 、 D_4 截止。

u 负半周:

$V_a < V_b$, D_2 、 D_4 导通,
 D_1 、 D_3 截止。



3. 参数计算



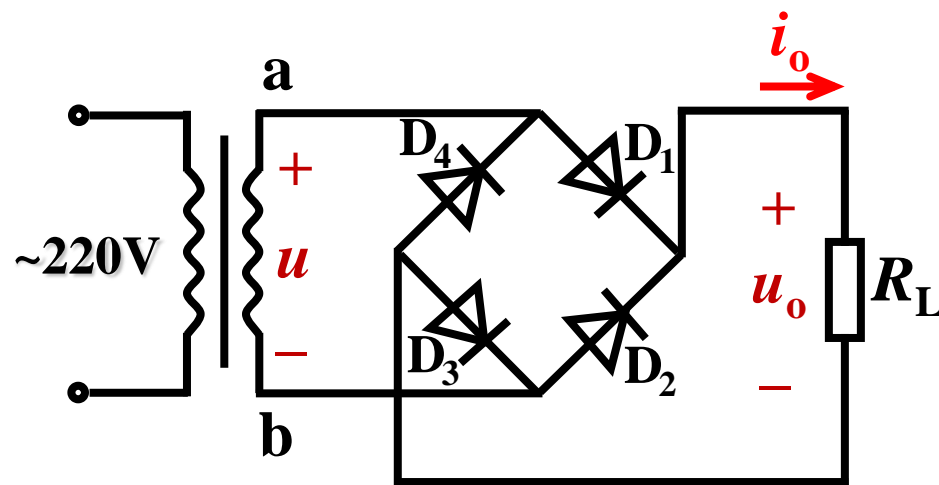
(1) 整流电压平均值 U_o

$$U_o = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} \sqrt{2}U \sin \omega t d(\omega t) = 0.9U$$

(2) 整流电流平均值 I_o

$$I_o = \frac{U_o}{R_L} = 0.9 \frac{U}{R_L}$$

3. 参数计算

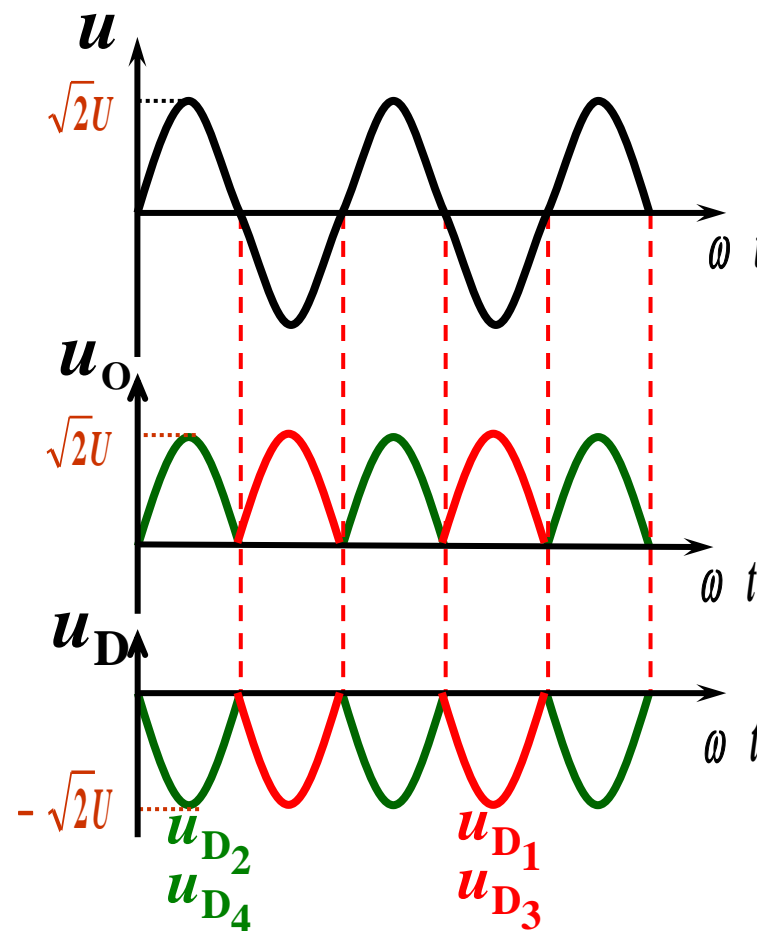


(3) 流过每管电流平均值 I_D

$$I_D = \frac{1}{2} I_O$$

(4) 每管承受的最高反压 U_{RM}

$$U_{RM} = \sqrt{2}U$$





4. 二极管选择

选管时应满足：

最大整流电流： $I_{OM} > I_D$

最大反向工作电压： $U_{RWM} > U_{RM}$

实例分析：单相桥式整流电路中，已知负载电阻 $R_L = 50\Omega$ ，负载电压 $U_o = 100V$ ，试选择二极管。

解：变压器二次电压有效值： $U = \frac{U_o}{0.9} = \frac{100}{0.9} V = 111 V$

考虑变压器及二极管压降，其二次电压一般高出 5%~10%，即： $U = 1.1 \times 111V \approx 122 V$





实例分析：单相桥式整流电路中，已知负载电阻 $R_L = 50\Omega$ ，负载电压 $U_O = 100V$ ，试选择二极管。

二极管最高反向电压：

$$U_{RM} = \sqrt{2}U = \sqrt{2} \times 122V = 172V$$

整流电流平均值： $I_O = \frac{U_O}{R_L} = \frac{100}{50}A = 2A$

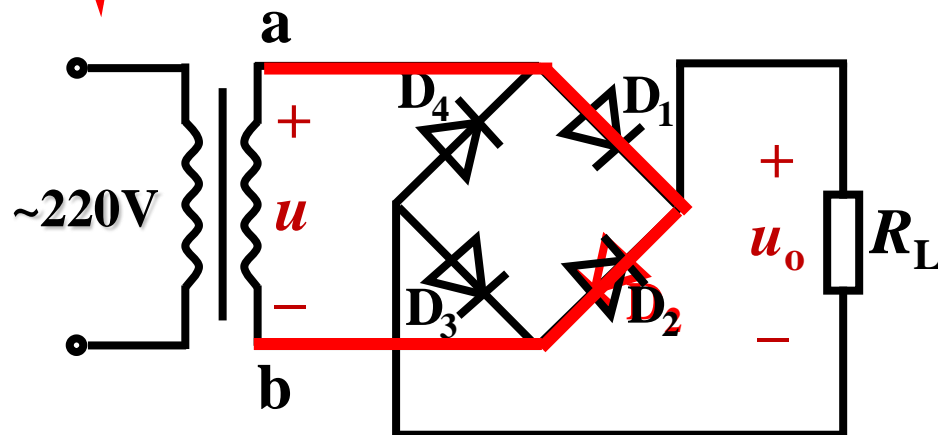
二极管电流平均值： $I_D = \frac{1}{2}I_O = \frac{1}{2} \times 2A = 1A$

型号 参数	2CZ52C	2CZ52E	2CZ55E	2CZ56E
反向峰值电压(V)	100	300	300	300
最大整流电流(A)	0.1	0.1	1	3



讨论

单相桥式整流电路中如果有二极管极性接反，会产生什么后果？

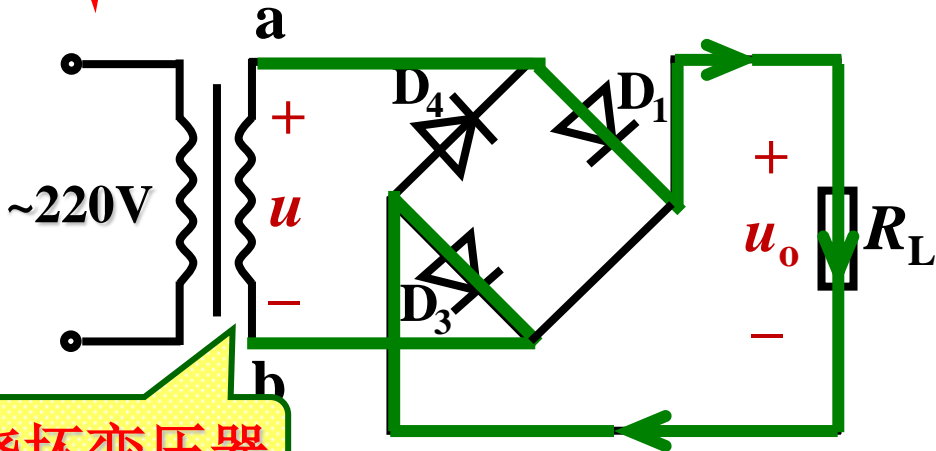


若 D_2 接反，会产生什么后果？

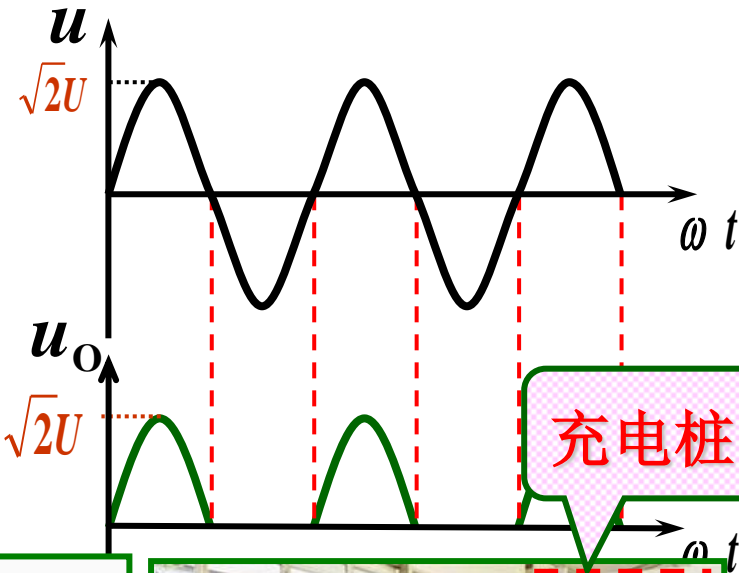
则正半周时， D_1 、 D_2 导通，电源短路，电流过大， D_1 或 D_2 将被烧坏：



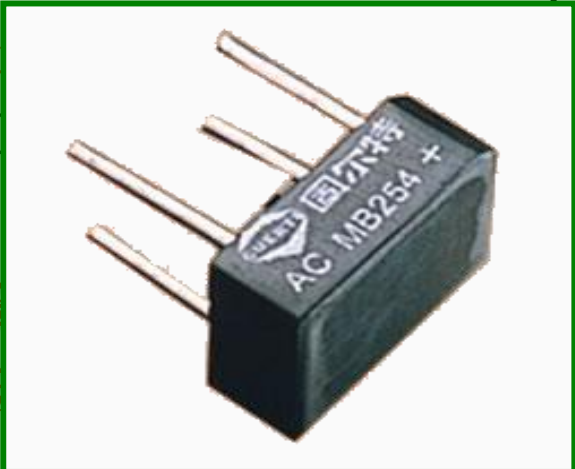
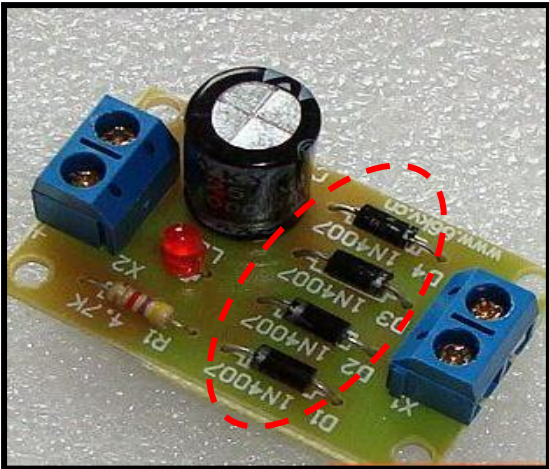
单相桥式整流电路中如果有二极管极性接反，会产生什么后果？



烧坏变压器

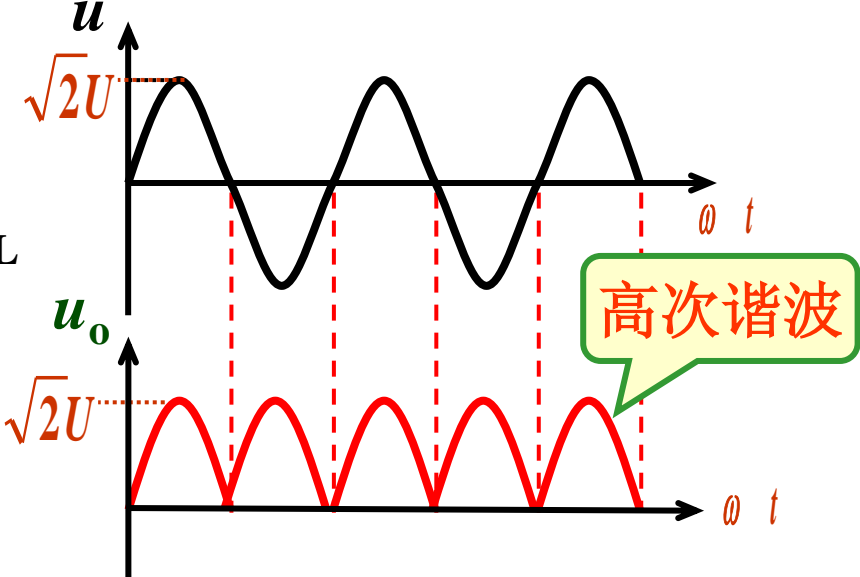
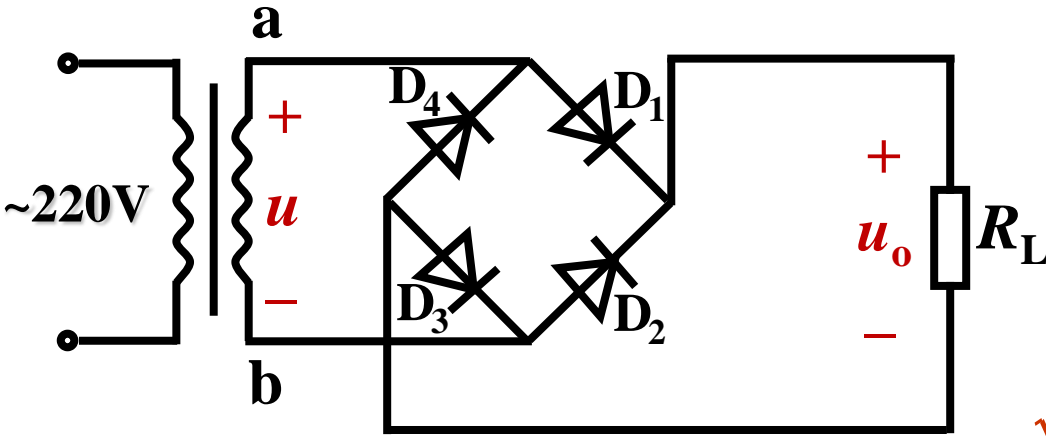


充电桩





小结



滤波

稳压

