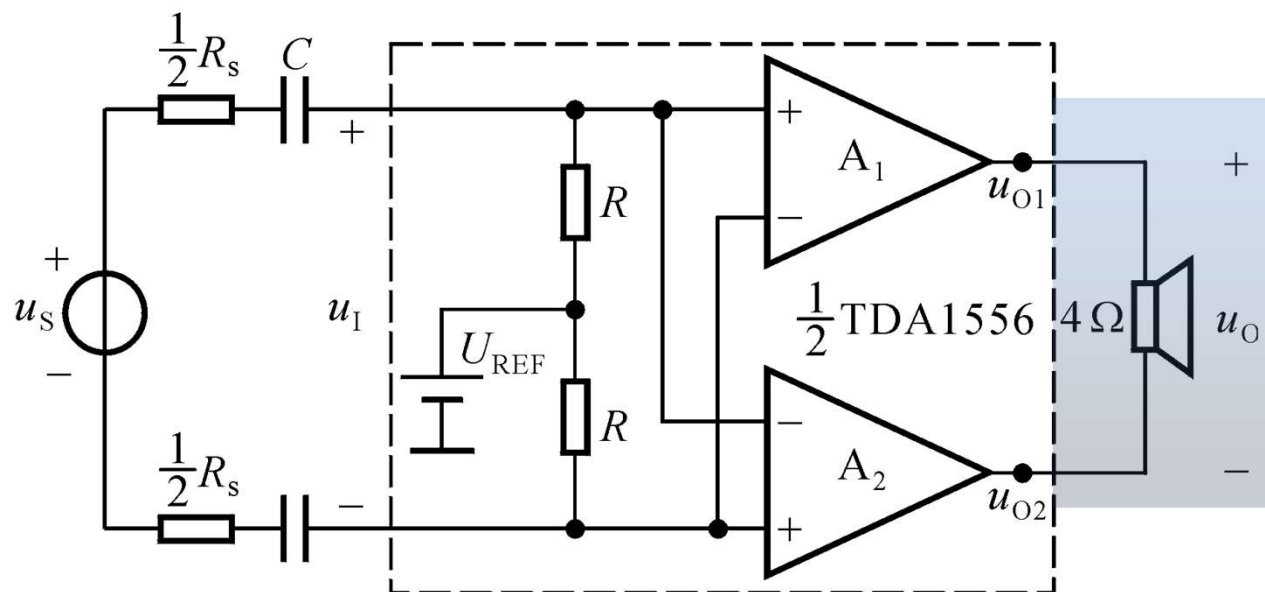
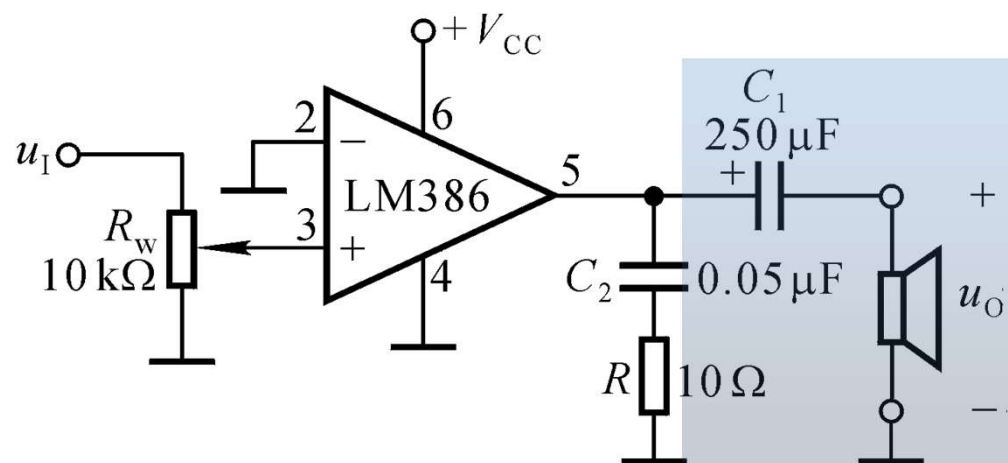
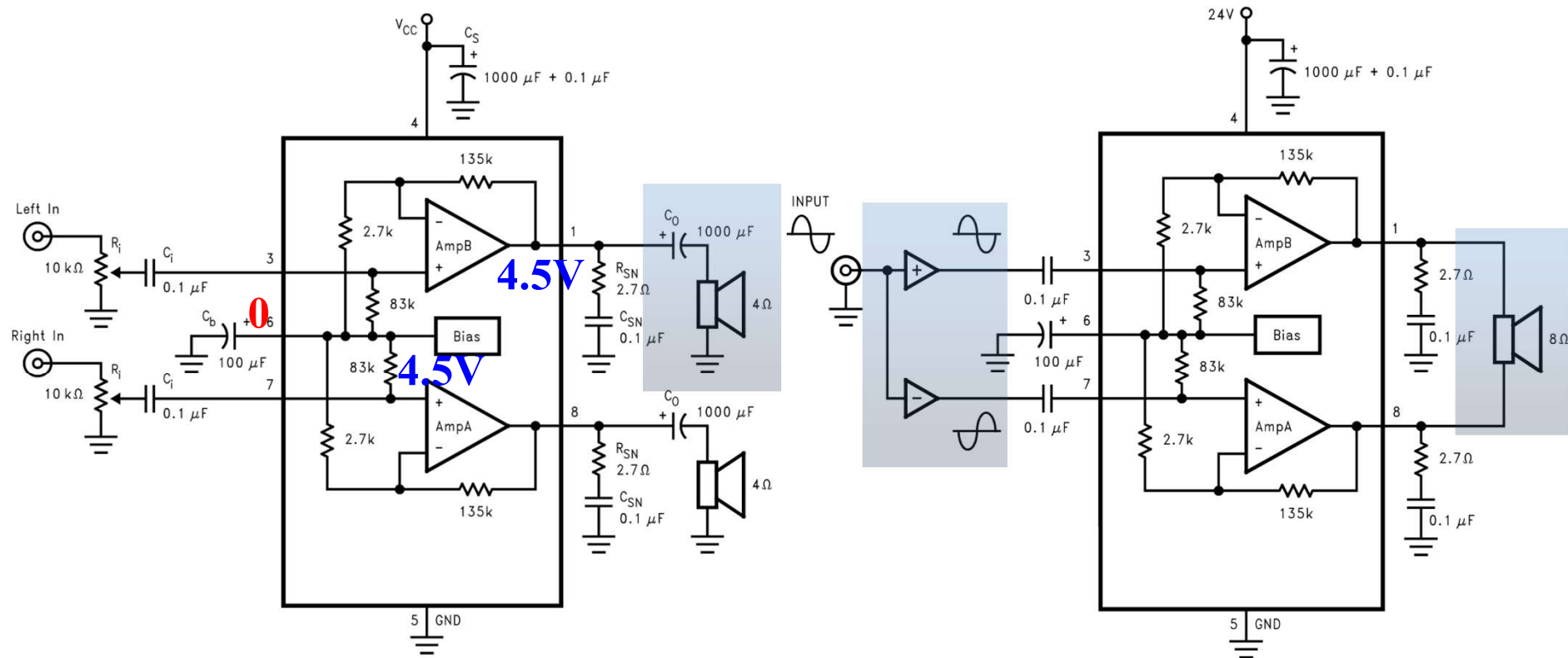


讨论4：图示各电路属于哪种功放？



讨论5：实际功放应用-单电源双声道音频功放LM4755



$$A_u = 1 + \frac{R_f}{R_1} = 51$$

音频功放性能指标

	LM386N-3	LM4755	LM4293
电路类型	单通道OTL 通用低频功放	双通道 OTL 或 BTL，音频功放	单通道BTL 音频功放
电源 V_s 范围(V)	4 ~ 12	9 ~ 40	2.4 ~ 5.5
典型输出功率(W)	0.7 ($V_s=9V$, $R_L=8\Omega$, THD = 10%)	4 ($V_s=20V$, $R_L=8\Omega$, THD+N = 10%)	1.1 ($V_s=5V$, $R_L=8\Omega$, THD+N = 1%)
静态电流(mA)	4	10	4
电压增益	可由电路设置	51	可由电路设置
总谐波失真(%)	0.2	0.08	0.02
PSRR(dB)	50	50	85

第九章要求

要求:

- 掌握OCL功率放大电路的组成、工作原理、最大输出功率和效率的求解；了解功放管的参数和选择方法。
- 了解变压器耦合单管功率放大电路、变压器耦合乙类推挽功率放大电路、OTL、BTL

第九章基本电路、基本分析方法总结

电路总结（请自己将电路特点列表对比细化）：

OCL功率放大电路，消除交越失真的 OCL功率放大电路，OTL，BTL。

方法总结：

- 最大输出电压、最大输出功率和效率的求解方法。

第九章常见题型

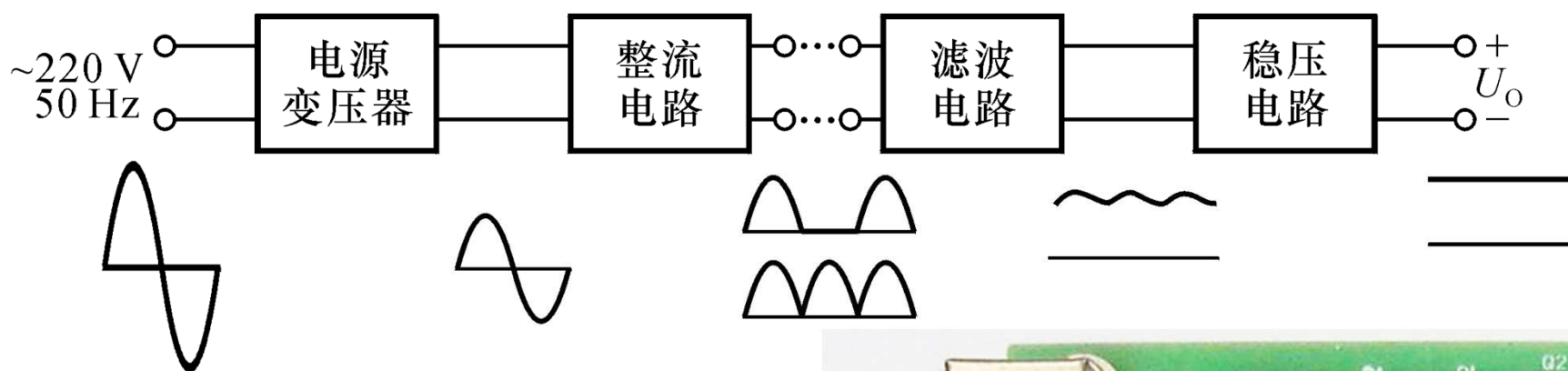
- (1) 功率放大电路的特点和最大输出功率、效率的有关概念。
- (2) 功率放大电路类型的识别。
- (3) OCL、OTL最大输出功率和效率的估算、功放管的选择。
- (4) 功率放大电路中反馈的分析、估算和引入。
- (5) 功率放大电路的故障分析。

由于实用的功率放大电路常为引入深度负反馈的多级放大电路，除涉及功放自己的特殊问题外，还涉及关于基本放大电路、集成运放、反馈等多方面的知识，因而题目往往具有一定的综合性，也就具有一定的难度。

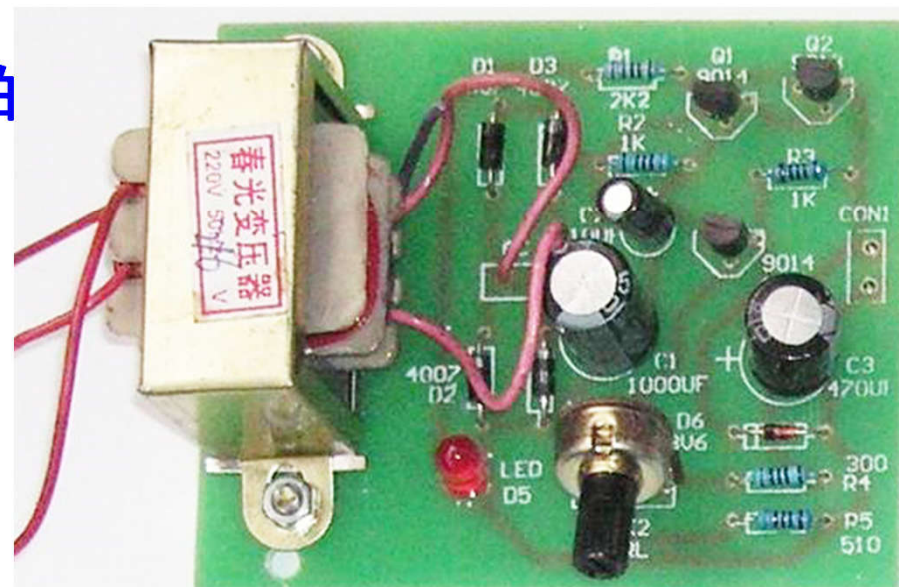


第十章 直流稳压电源

10.1 直流电源的组成及各部分的作用



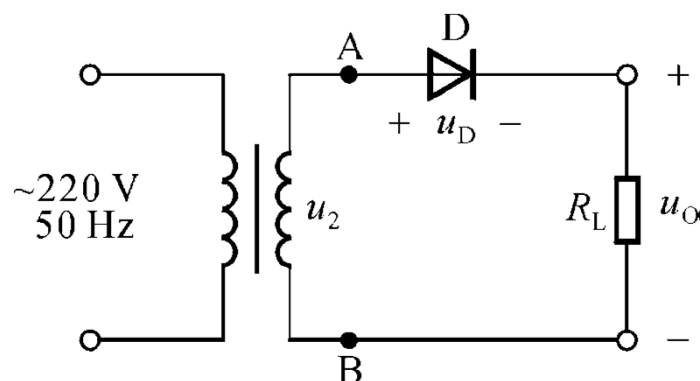
直流稳压电源的





10.2 整流电路

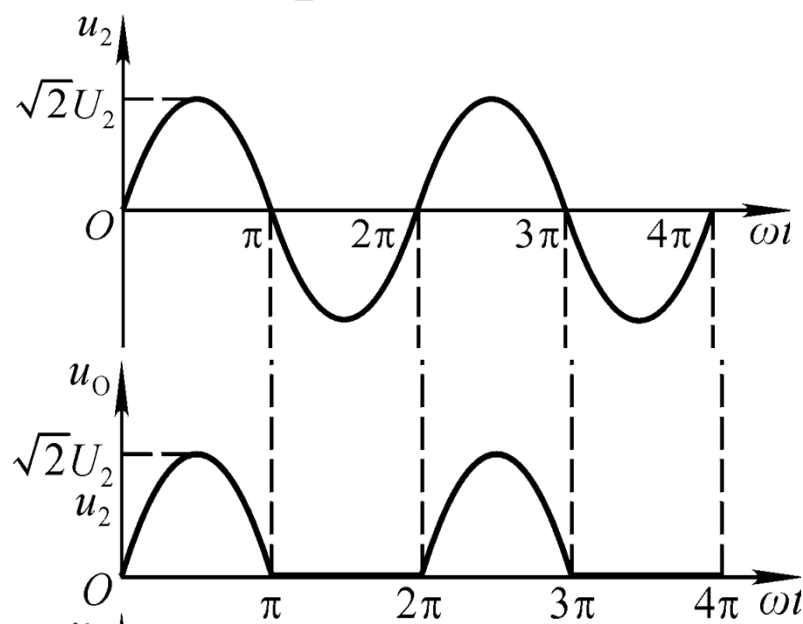
一、单相半波整流



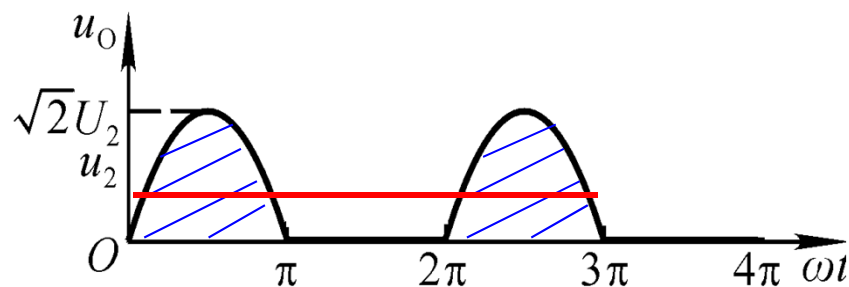
1. 工作原理

设D为理想二极管

$$u_2 = \sqrt{2}U_2 \sin \omega t$$



2. 主要参数



$$u_O = \sqrt{2}U_2 \sin \omega t \quad u_2 > 0$$

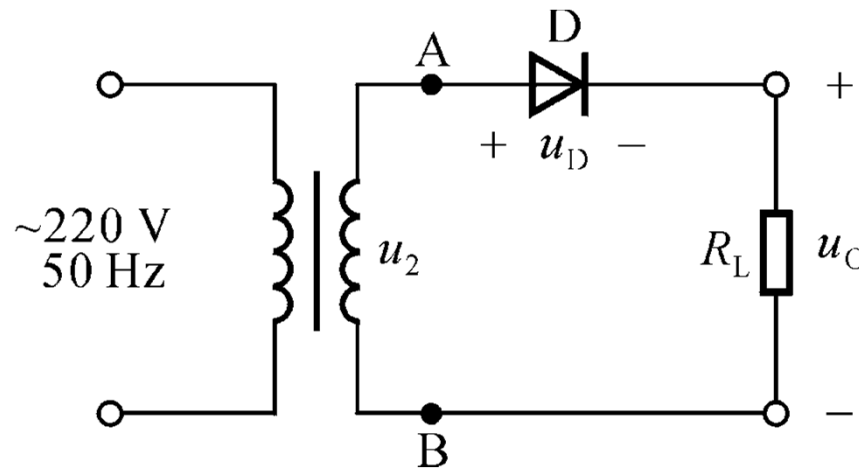
$$u_O = 0 \quad u_2 \leq 0$$

$$U_{O(AV)} = \frac{1}{2\pi} \int_0^\pi \sqrt{2}U_2 \sin \omega t d(\omega t) = \frac{\sqrt{2}U_2}{\pi} \approx 0.45U_2$$

$$I_{O(AV)} = \frac{U_{O(AV)}}{R_L} \approx \frac{0.45U_2}{R_L}$$

脉动系数 $S = \frac{U_{O1M}}{U_{O(AV)}} = \frac{U_2 / \sqrt{2}}{U_{O(AV)}} = \frac{\pi}{2} \approx 1.57$

3. 二极管的选择



$$I_{D(AV)} = I_{O(AV)} \approx \frac{0.45U_2}{R_L}$$

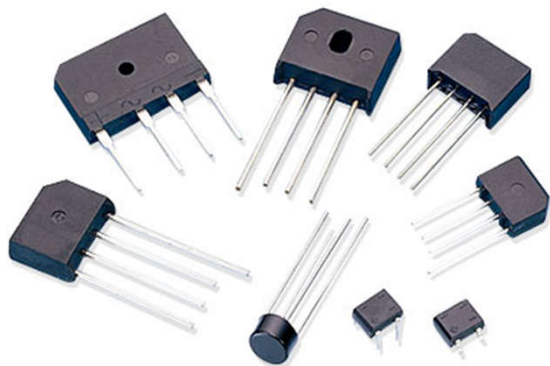
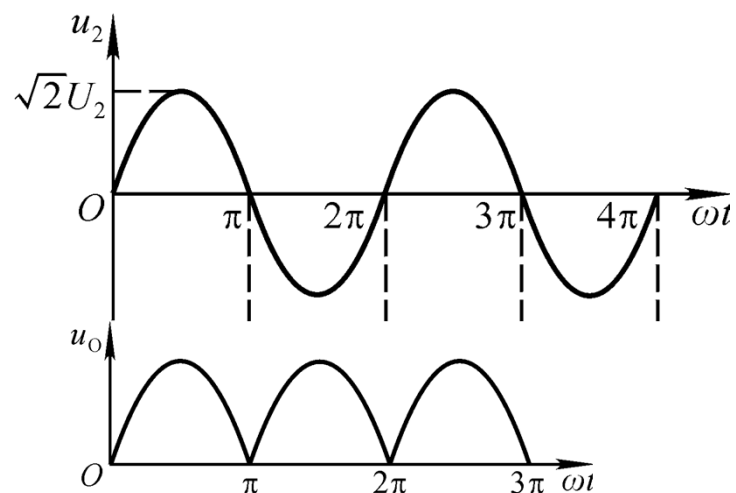
$$U_{R\max} = \sqrt{2}U_2$$

考虑电网电压波动
($\pm 10\%$)

$$\left\{ \begin{array}{l} I_F > 1.1 \times I_{O(AV)} = 1.1 \frac{0.45U_2}{R_L} \\ U_R > 1.1 \times U_{R\max} = 1.1 \times \sqrt{2}U_2 \end{array} \right.$$

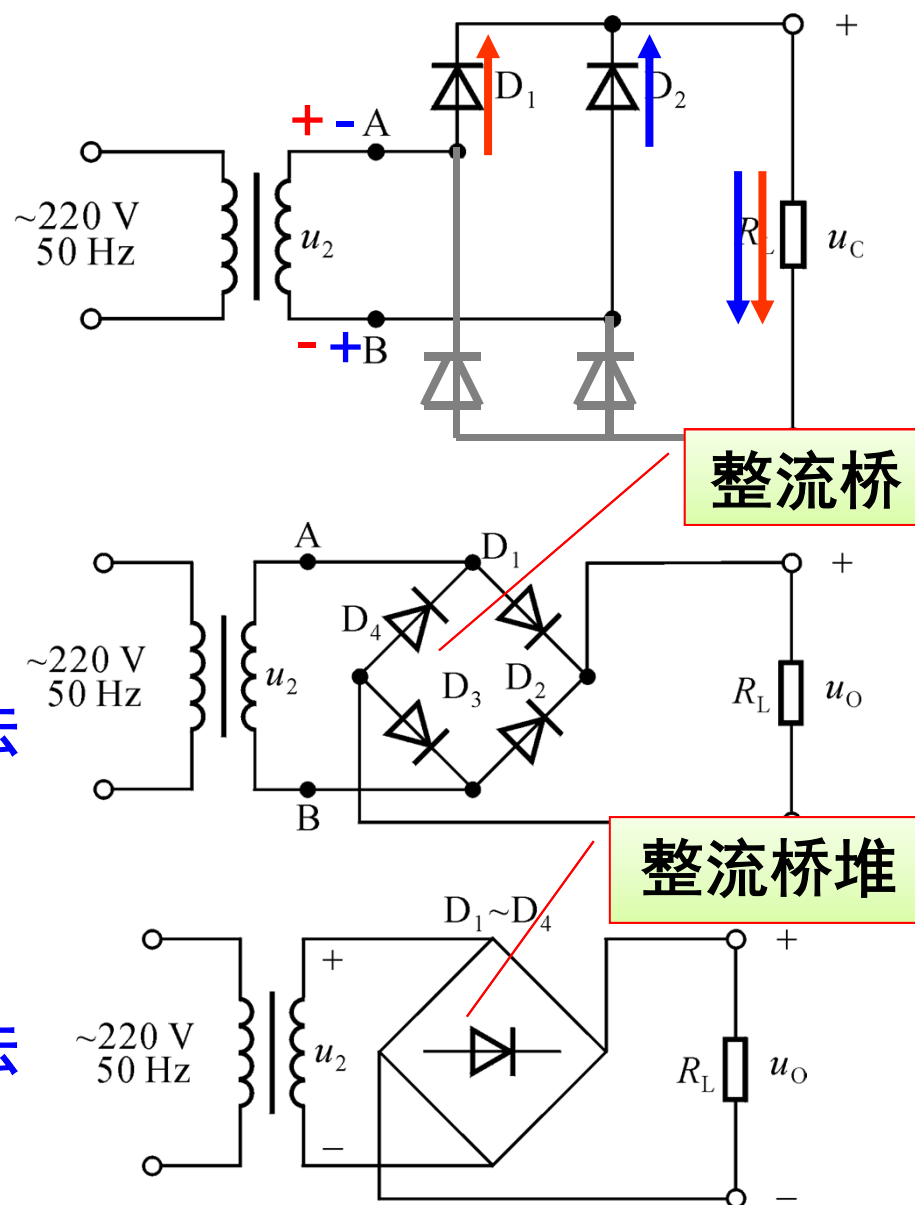
二、单相桥式整流

1. 电路组成 全波整流

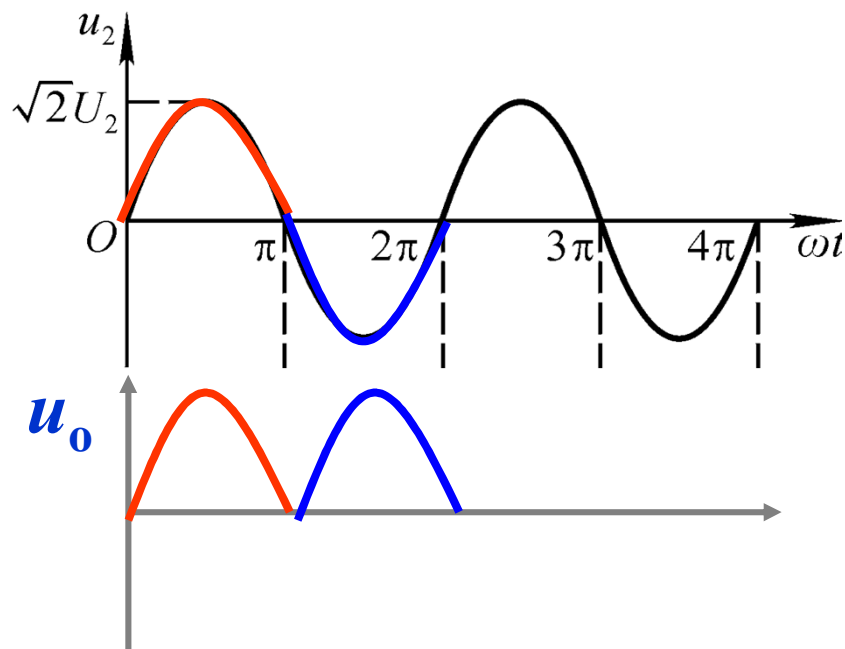
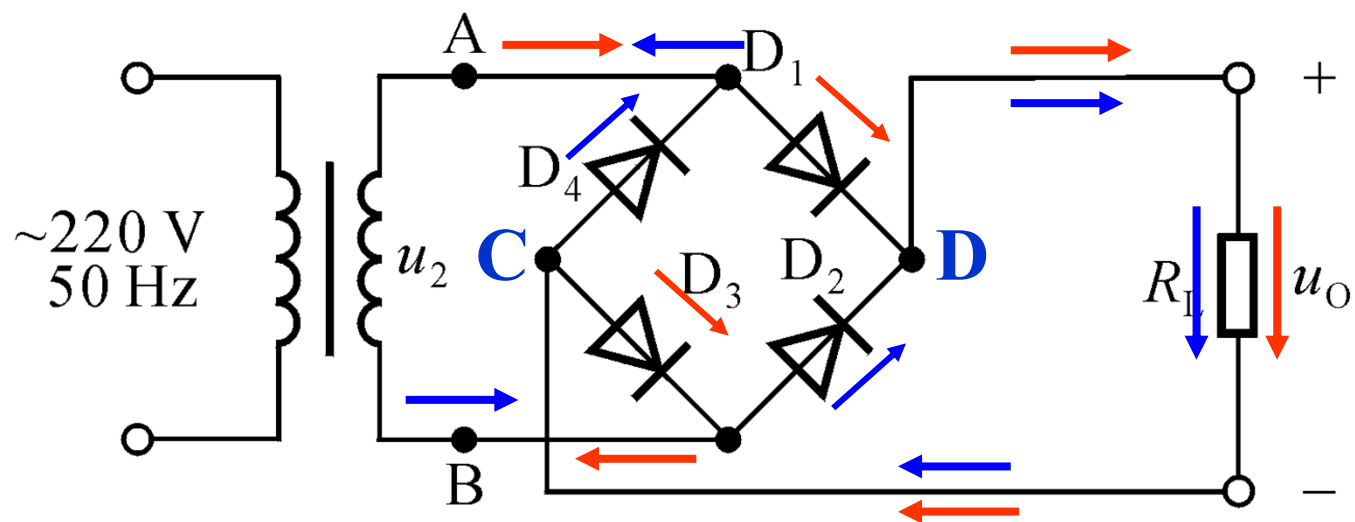


习惯画法

简化画法

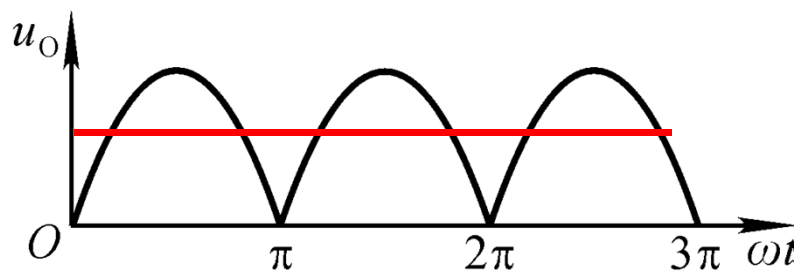


2. 工作原理



每个二极管只导通半个周期，正半周 D_1 、 D_3 导通，负半周 D_2 、 D_4 导通

3. 主要参数



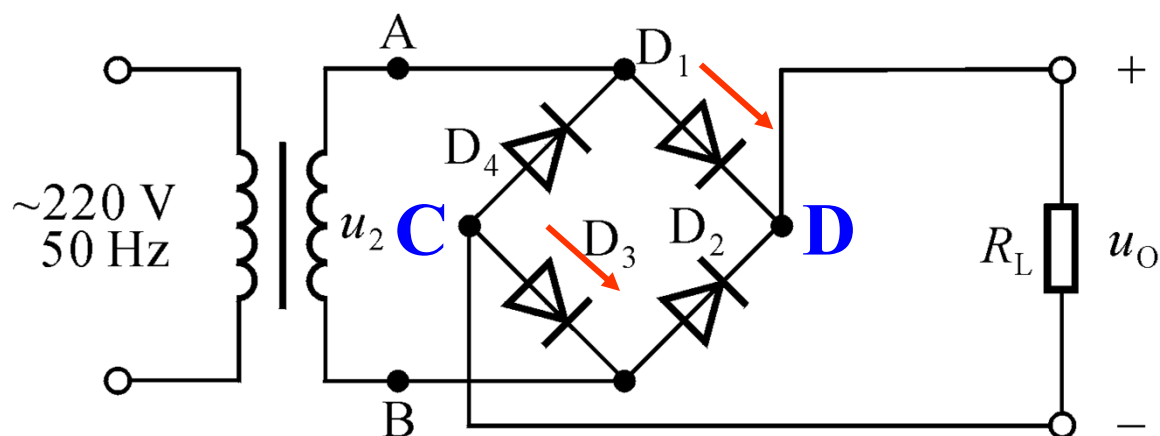
$$u_O = \sqrt{2}U_2 |\sin \omega t|$$

$$\begin{aligned} U_{O(AV)} &= \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} \sqrt{2}U_2 \sin \omega t d\omega t \\ &= \frac{2\sqrt{2}U_2}{\pi} \approx 0.9U_2 \end{aligned}$$

$$I_{O(AV)} = \frac{U_{O(AV)}}{R_L} \approx \frac{0.9U_2}{R_L}$$

脉动系数 $S = \frac{U_{O1M}}{U_{O(AV)}} = \frac{4\sqrt{2}U_2 / 3\pi}{U_{O(AV)}} = \frac{2}{3} \approx 0.67$

4. 二极管的选择



考虑电网电压波动($\pm 10\%$)

$$I_{D(AV)} = \frac{I_{O(AV)}}{2} \approx \frac{0.45U_2}{R_L}$$

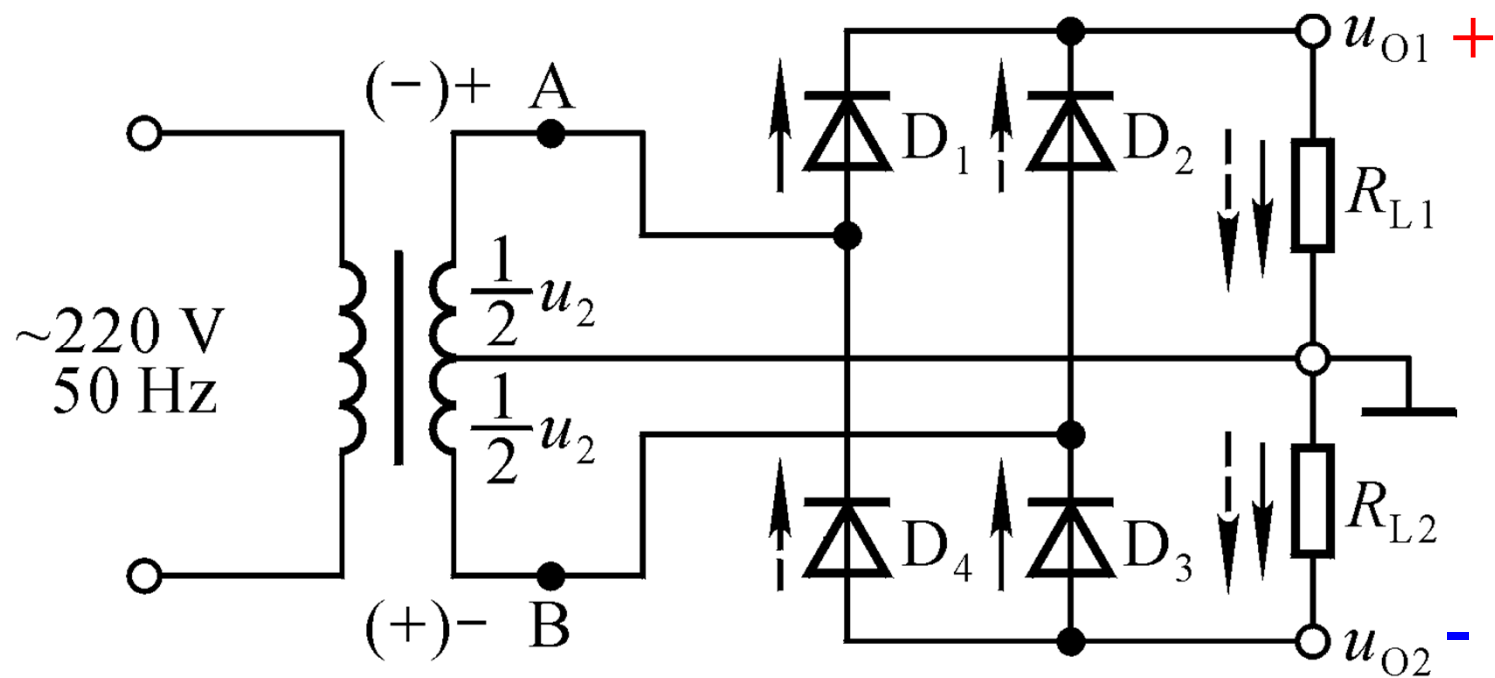
$$U_{Rmax} \approx \sqrt{2}U_2$$

$$I_F > 1.1I_{D(AV)} = 1.1 \frac{0.45U_2}{R_L}$$

$$U_R > 1.1U_{Rmax} = 1.1 \times \sqrt{2}U_2$$

与半波整流相同

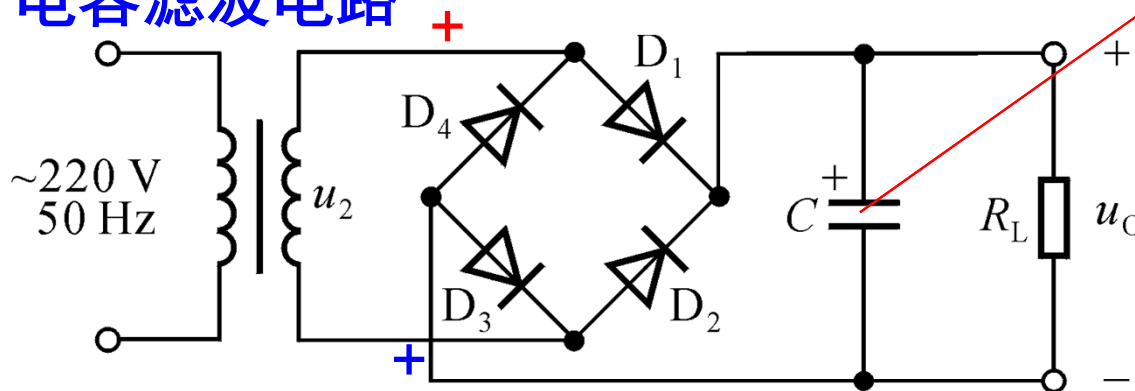
利用桥式整流电路实现正、负电源





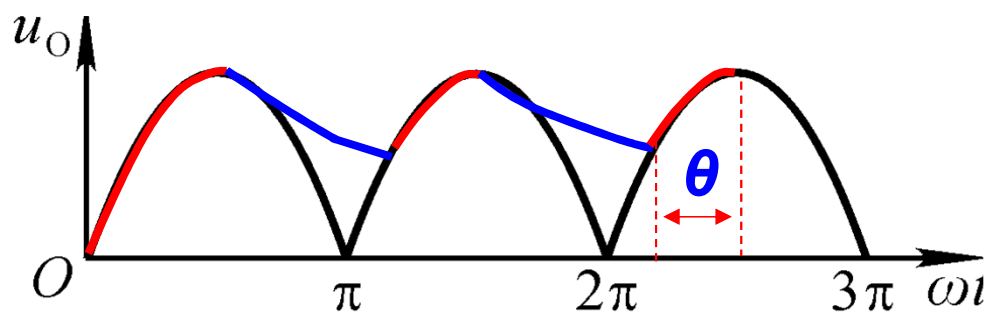
10.3 滤波电路

一、电容滤波电路



低通滤波

电容特点：
电压不突变

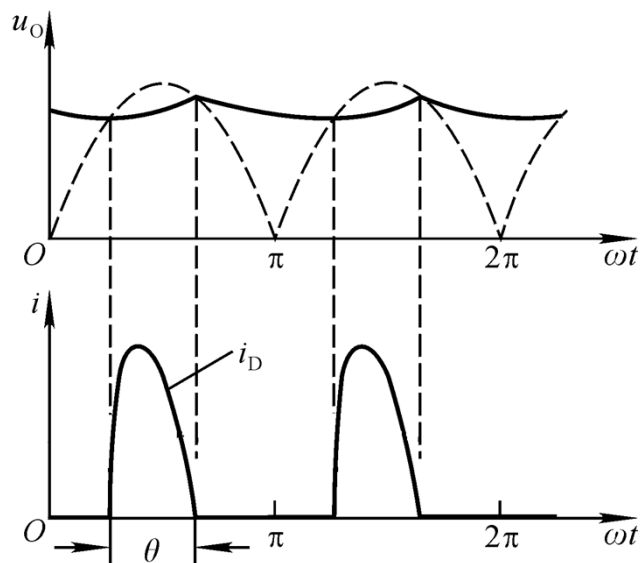


输出电压变得平缓，
且平均值增大

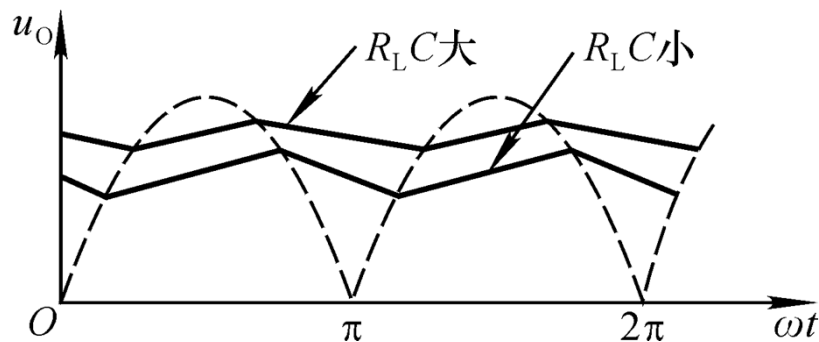
充电时间常数： $2r_d * C$

放电时间常数： $R_L * C$

整流二极管导通
角 θ 小于半周

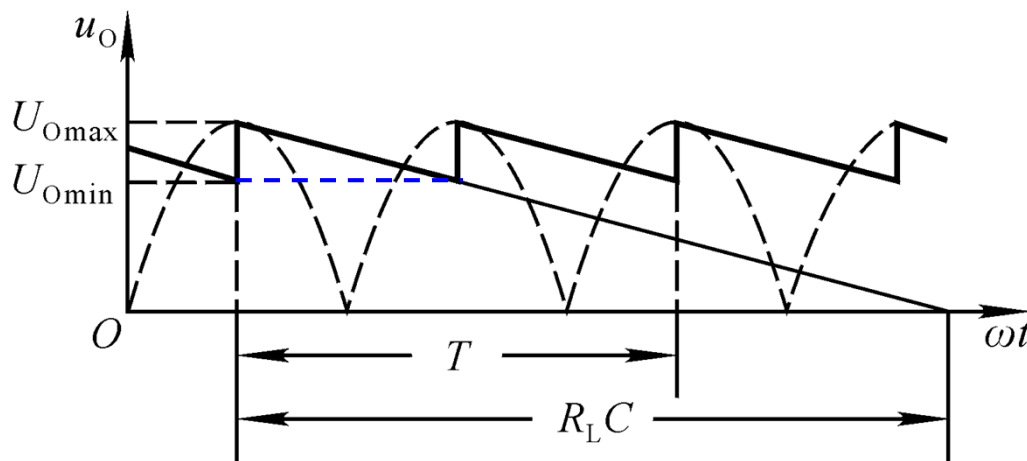


- 无滤波电容时 $\theta = \pi$ 。
- 有滤波电容时 $\theta < \pi$ ，且
 $U_{O(AV)} \uparrow$ ，二极管平均电
 流 $i_D \uparrow$ ，故其峰值很大！



$R_L C \uparrow$ ， $U_{O(AV)} \uparrow$ ，但整流
 二极管导通角 $\theta \downarrow$ ， $i_D \uparrow$

θ 小到一定程度时，难于选择二极管！



$$\frac{\sqrt{2}U_2 - U_{\text{omin}}}{\sqrt{2}U_2} = \frac{T/2}{R_L C}$$

$$U_{\text{O(AV)}} = \frac{U_{\text{omax}} + U_{\text{omin}}}{2}$$

$$= \sqrt{2}U_2 \left(1 - \frac{T}{4R_L C}\right)$$

实际应用时选择：

- $R_L * C = (3 \sim 5) T/2$
- 电容耐压值： $U_C > 1.1 \cdot \sqrt{2}U_2$
- 整流二极管： $I_F > (2 \sim 3)I_{\text{O(AV)}}$

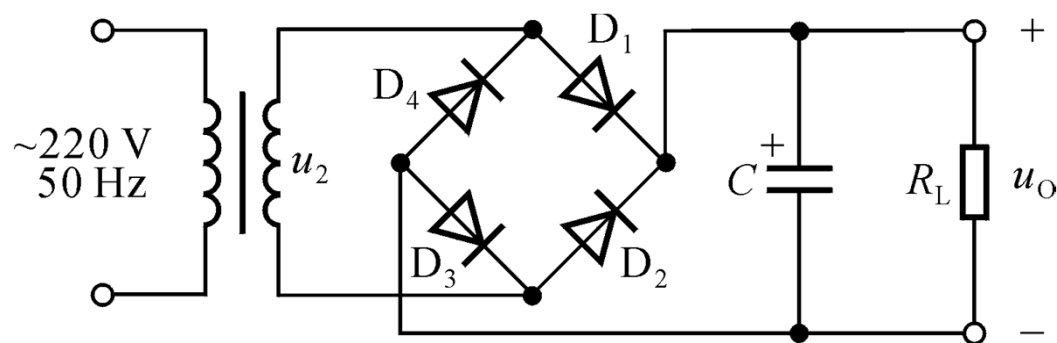
R_L 开路时： $U_O = U_C = \sqrt{2}U_2$

$R_L * C = (3 \sim 5) T/2$ 时：

$$U_{\text{O(AV)}} \approx 1.2U_2$$

电容滤波适合于输出电流小且变化较小的情况

讨论1



已知变压器副边电压有效值为 10 V ，电容足够大，判断下列情况下输出电压平均值 U_O (AV) \approx ?

1. 正常工作；
2. C 开路；
3. R_L 开路；
4. D_1 和 C 同时开路；
5. D_1 开路。

