1.4 单相桥式可控整流电路

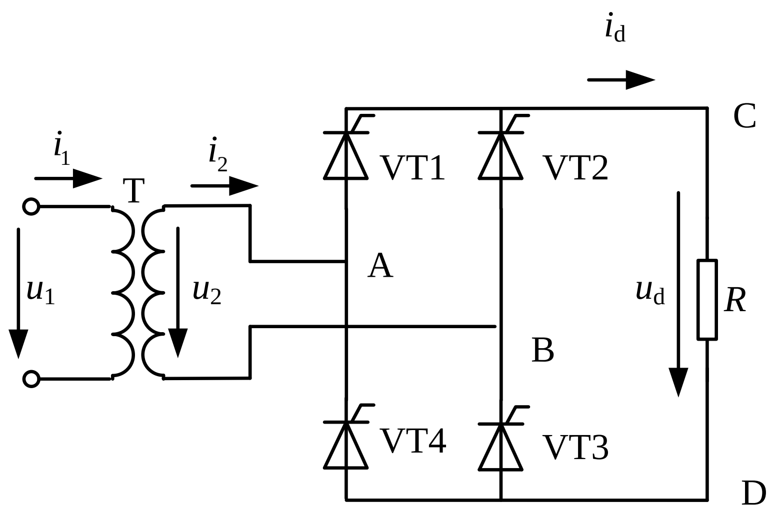
两类桥式可控整流电路：

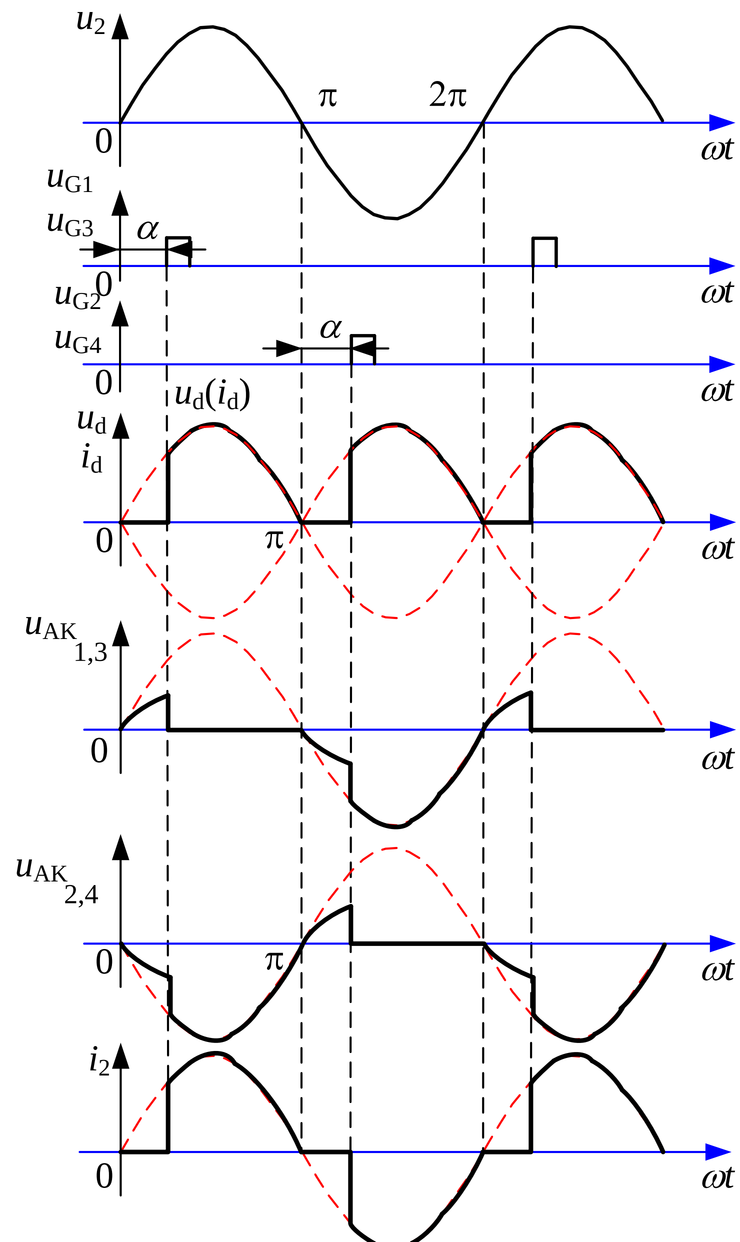
- 整流元件全部用晶闸管——全控整流电路（**fully controlled rectifier**）
- 整流元件中有半数是晶闸管，其余半数是二极管——半控整流电路（**half-controlled rectifier**）

- **1.4.1** 单相全控桥式整流电路 重点
- **1.4.2** 单相半控桥式整流电路

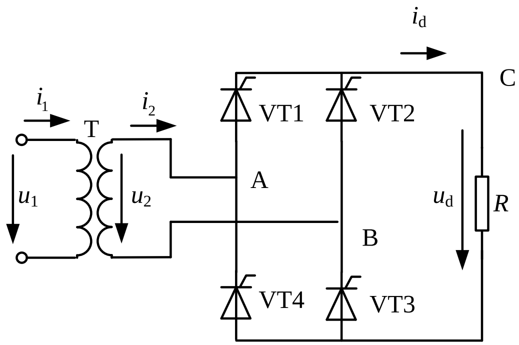
1.4.1 单相全控桥式整流电路

1）电阻负载

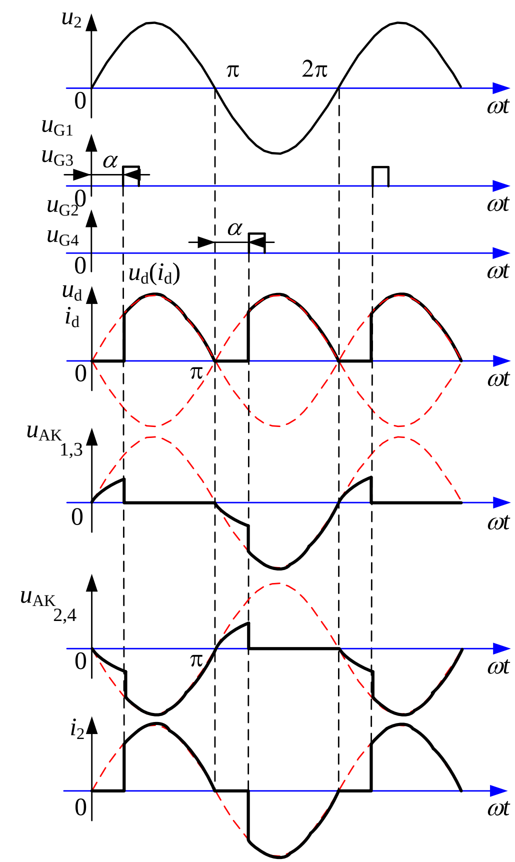




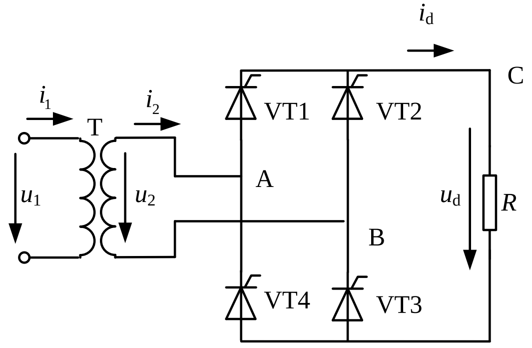
1.4.1 单相全控桥式整流电路



- “自然换流点”在交流电压各个过零点处
- 两组桥臂
  - VT1、VT3
  - VT2、VT4
- 0～α，晶闸管全部关断，i_d＝0，u_d＝0。晶闸管承担u_2/2电压。
- α时，VT1、VT3有触发信号，导通。
- α～π，u_d＝u_2， VT2、VT4承受反压
- π～（π+α），晶闸管全部关断。
- π+α时，VT2、VT4有触发信号，导通
- π+α～2π，VT1、VT3承受反压



1.4.1 单相全控桥式整流电路



数量计算

- 负载电压平均值

$$U_d = \frac{1}{\pi}\int_{\alpha}^{\pi}\sqrt{2}U_2\sin\omega t d\omega t = \frac{\sqrt{2}}{\pi}U_2(1+\cos\alpha)$$

- 负载电流平均值

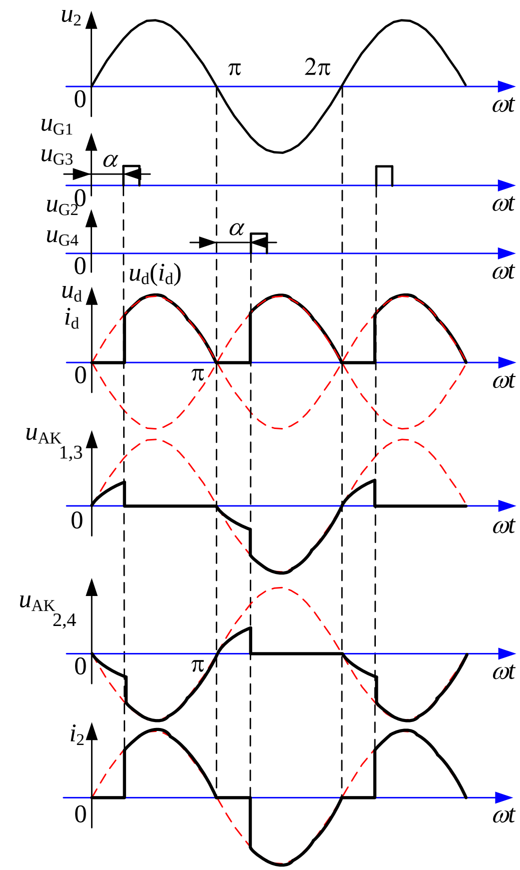
$$I_d = \frac{U_d}{R}$$

- 负载电流有效值（变压器二次侧绕组电流的有效值）

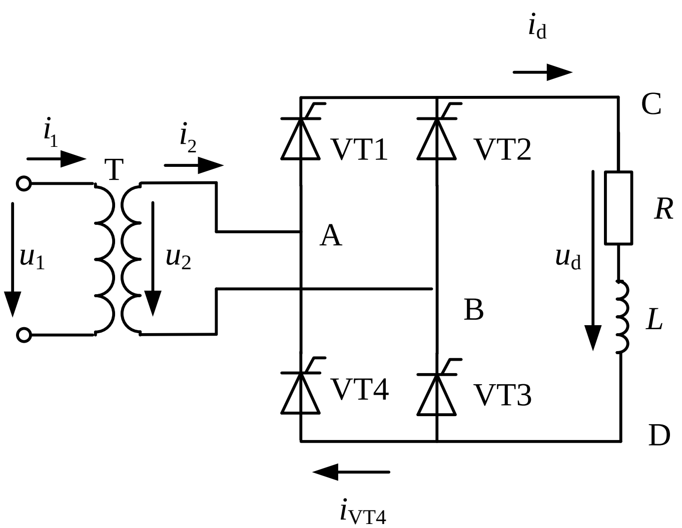
$$I_2 = \sqrt{\frac{1}{\pi}\int_{\alpha}^{\pi}\left(\frac{\sqrt{2}U_2}{R}\sin\omega t\right)^2 d\omega t} = \frac{U_2}{R}\sqrt{\frac{1}{2\pi}\sin 2\alpha + \frac{\pi-\alpha}{\pi}}$$

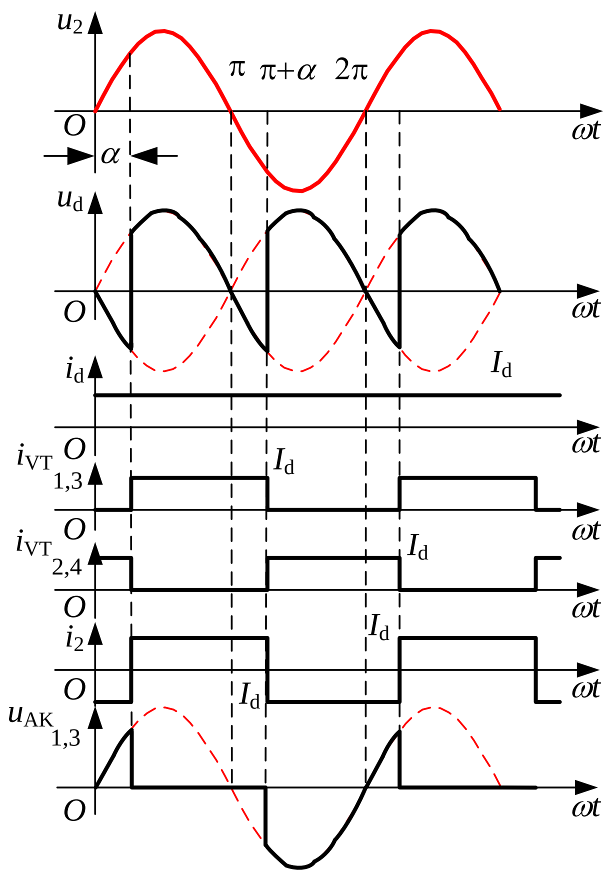
- 流过晶闸管电流有效值

$$I_{VT} = \sqrt{\frac{1}{2\pi}\int_{\alpha}^{\pi}\left(\frac{\sqrt{2}U_2}{R}\sin\omega t\right)^2 d\omega t} = \frac{U_2}{\sqrt{2}R}\sqrt{\frac{1}{2\pi}\sin 2\alpha + \frac{\pi-\alpha}{\pi}}$$



2）电阻、电感负载


i1
i2
T
u1
u2
VT1
VT2
VT4
VT3
A
B
C
D
id
R
ud
L
iVT4


u2
π π+α 2π
O
ωt
α
ud
id
Id
iVT 1,3
iVT 2,4
i2
uAK 1,3

b)

电阻、电感负载

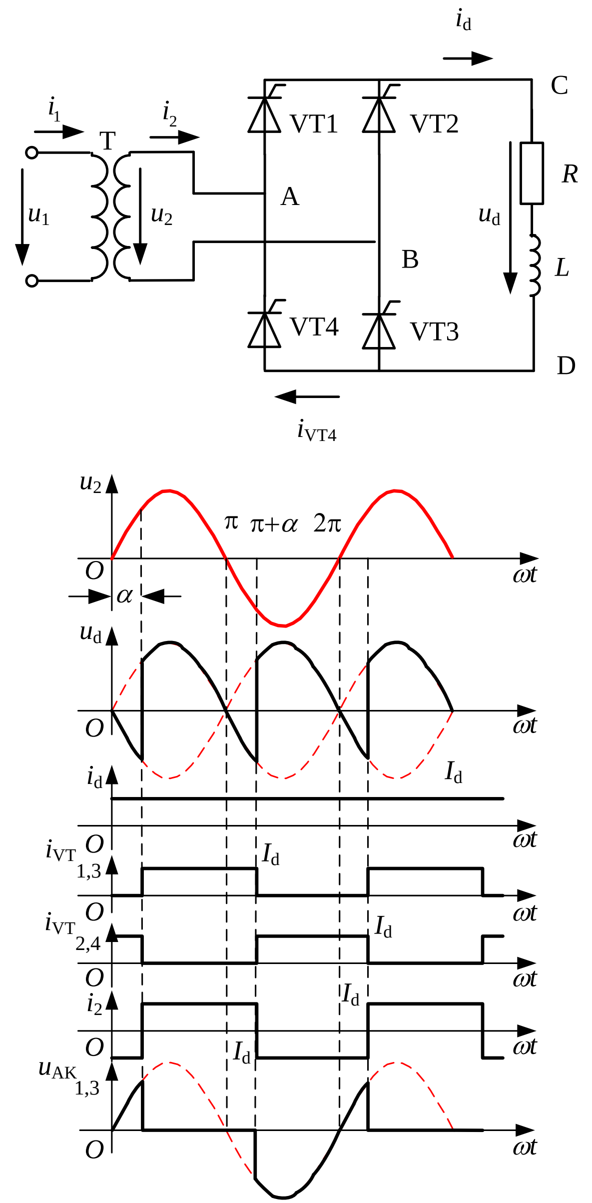
- 无穷大电感
- 电流连续、平直
- **π后，由于电感中能量的存在，电流将继续，负载电压出现负半波**
- **π+α时，VT2、VT4导通，使得VT1、VT3承受反压而关断。****换流**

负载电压平均值

$$U_d = \frac{1}{\pi}\int_{\alpha}^{\pi+\alpha}\sqrt{2}U_2\sin\omega t d\omega t = \frac{2\sqrt{2}}{\pi}U_2\cos\alpha$$

α ＝90^0，U_d＝0

移相范围：90^0



b)

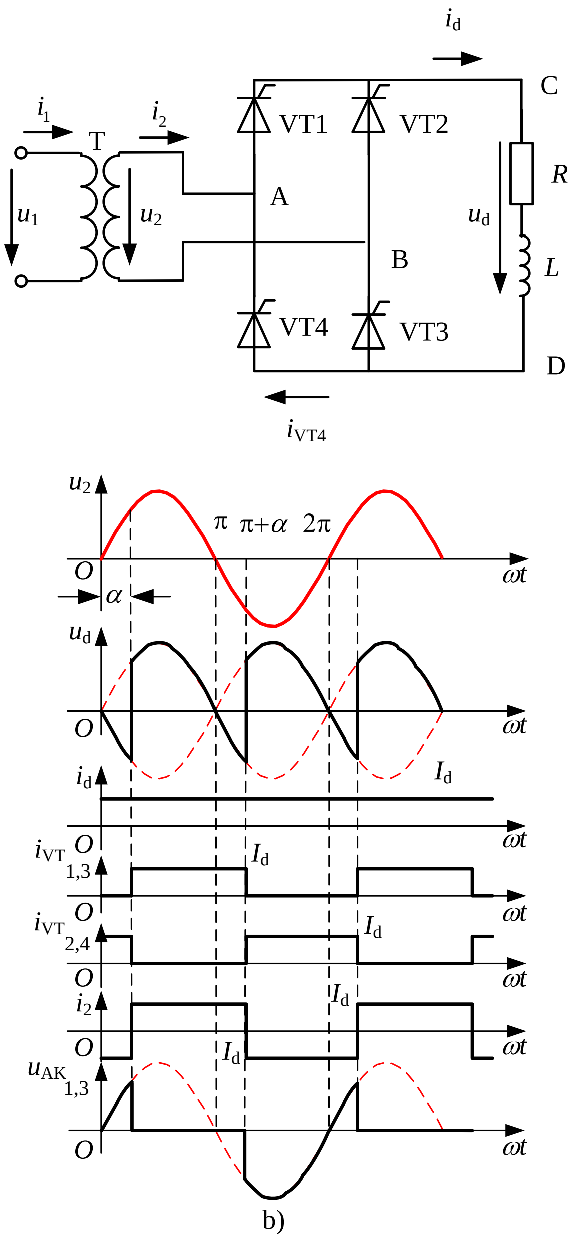
例1.3

单相全控桥式整流电路，大电感L、R负载，其中R＝2Ω，输入交流电压60V，试求：

（1）输出电压可调范围

（2）选择晶闸管元件

（3）计算电源变压器容量S。



1.4.2 单相半控桥式整流电路

与全控桥的不同：

- 会出现“失控”现象。
- 能量只能单方向传递。