

电工技术与电子技术



第5章 三相交流电路

主讲教师：徐瑞东



对称三相电压

主讲教师：徐瑞东





对称三相电压

主要内容:

三相电压的产生;

对称三相电压的特征。

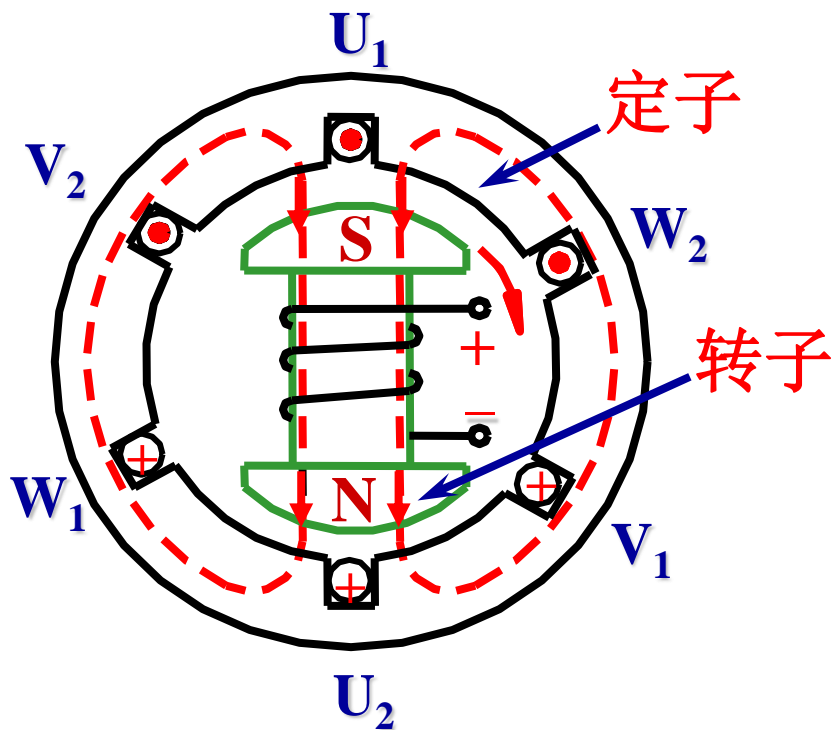
重点难点:

对称三相电压的特征。



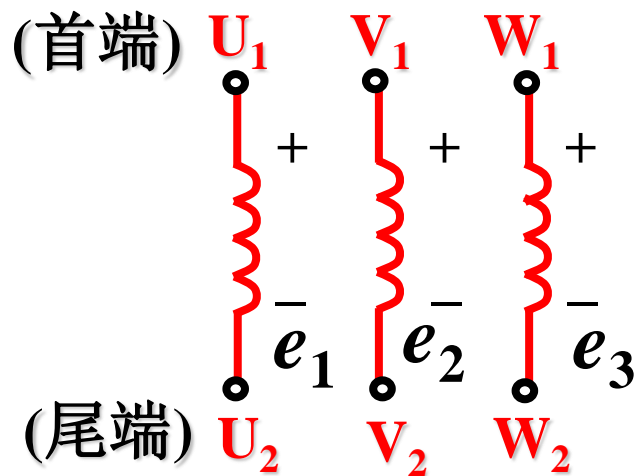
对称三相电压

1. 三相电压的产生

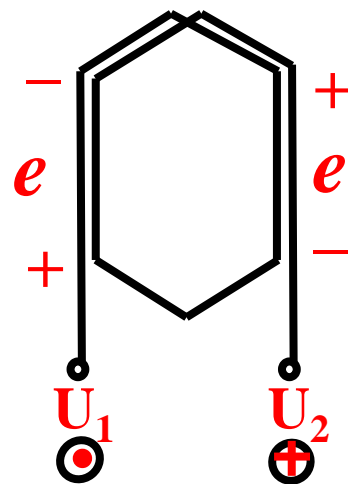


三相交流发电机示意图

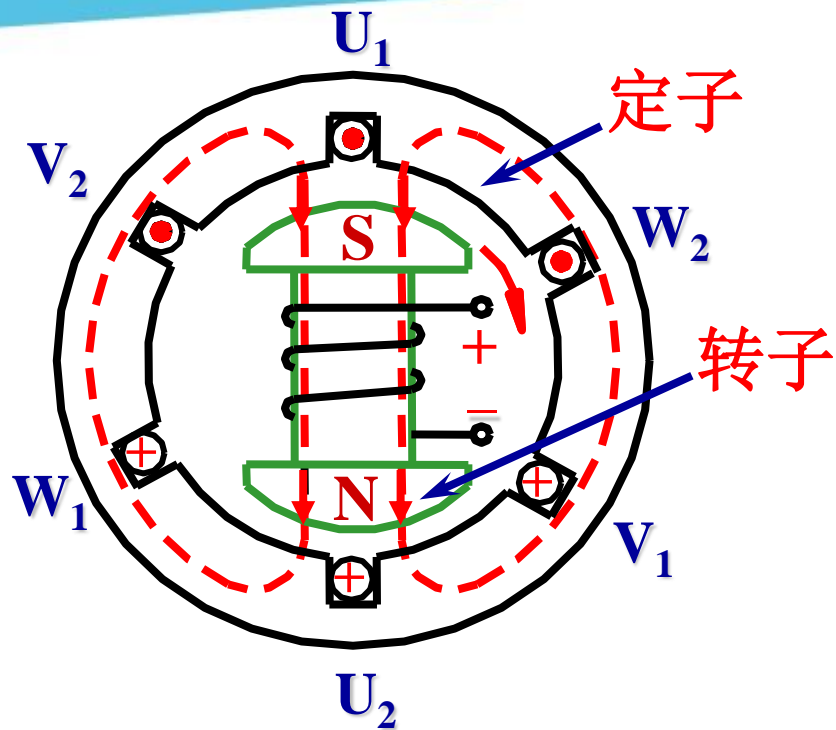
工作原理：动磁生电



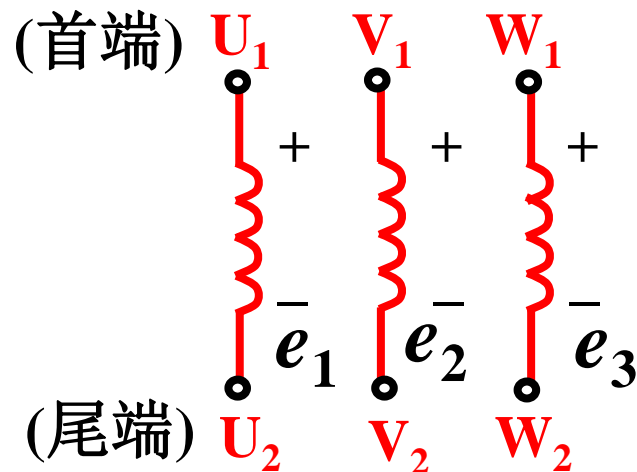
三相绕组示意图



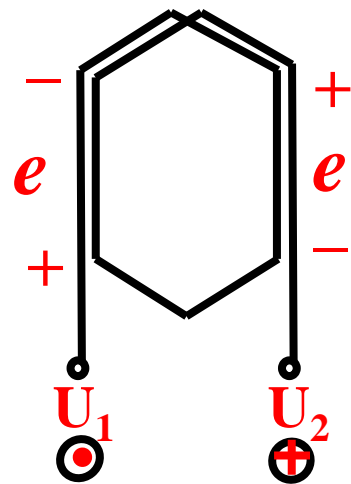
每相电枢绕组



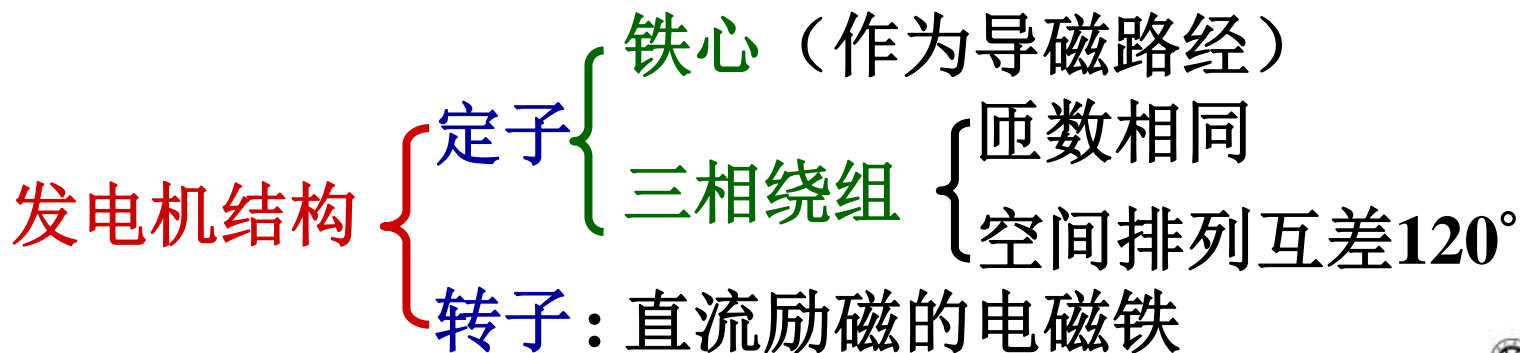
三相交流发电机示意图



三相绕组示意图



每相电枢绕组





2. 对称三相电压

三相电压瞬时表示式

$$u_1 = U_m \sin \omega t$$

$$u_2 = U_m \sin(\omega t - 120^\circ)$$

$$u_3 = U_m \sin(\omega t + 120^\circ)$$

相量表示

$$\dot{U}_1 = U \angle 0^\circ = U$$

$$\dot{U}_2 = U \angle -120^\circ = U \left(-\frac{1}{2} - j\frac{\sqrt{3}}{2} \right)$$

$$\dot{U}_3 = U \angle +120^\circ = U \left(-\frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2} \right)$$





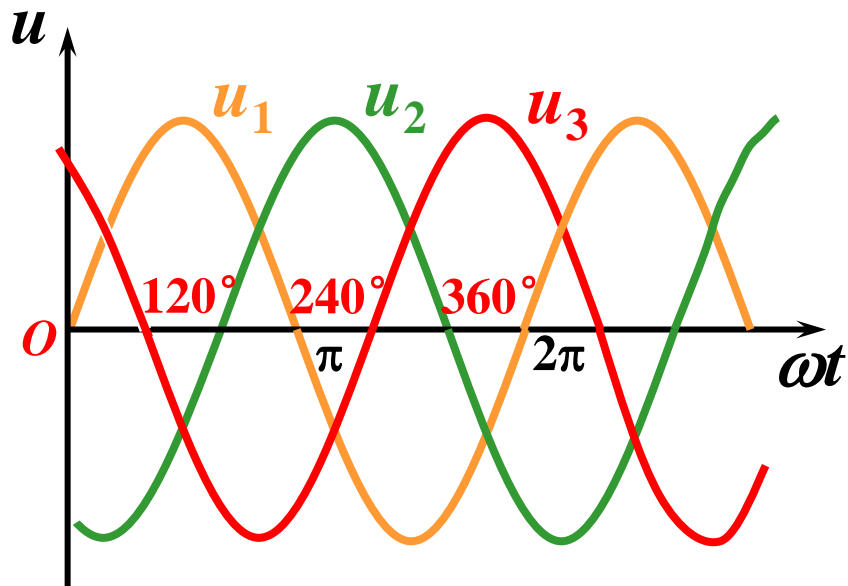
三相电压瞬时表示式

$$u_1 = U_m \sin \omega t$$

$$u_2 = U_m \sin(\omega t - 120^\circ)$$

$$u_3 = U_m \sin(\omega t + 120^\circ)$$

波形图



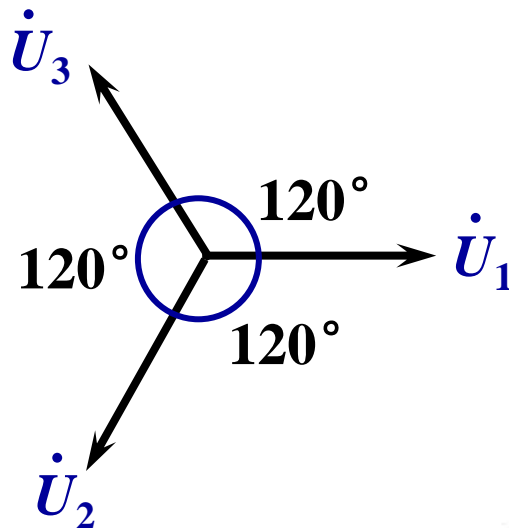
相量表示

$$\dot{U}_1 = U \angle 0^\circ = U$$

$$\dot{U}_2 = U \angle -120^\circ$$

$$\dot{U}_3 = U \angle +120^\circ$$

相量图





三个正弦交流电压满足以下特征

最大值相等

频率相同

相位互差 120°

} 对称三相电压

对称三相电压的瞬时值之和为 0

$$\text{即：} u_1 + u_2 + u_3 = 0$$

$$\text{或 } \dot{U}_1 + \dot{U}_2 + \dot{U}_3 = 0$$

三相交流电压出现正幅值(或相应零值)的顺序称为相序。

供电系统三相交流电的相序为 $U_1 \rightarrow V_1 \rightarrow W_1$





小 结

1. 三相电压的产生

2. 对称三相电压

$$u_1 = U_m \sin \omega t$$

$$\dot{U}_1 = U \angle 0^\circ = U$$

$$u_2 = U_m \sin(\omega t - 120^\circ)$$

$$\dot{U}_2 = U \angle -120^\circ$$

$$u_3 = U_m \sin(\omega t + 120^\circ)$$

$$\dot{U}_3 = U \angle +120^\circ$$

最大值相等

频率相同

相位互差 120°

对称三相电压

对称三相电压的瞬时值之和为 0

