

三相电压的产生

1. 三相交流发电机构造

三相交流电动势是由三相交流电动机所产生的。三相交流电动机原理图如图 1(a)所示。

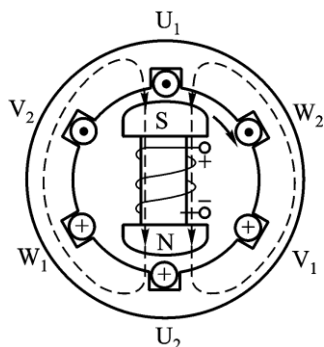


图 1 三相交流发电机原理图

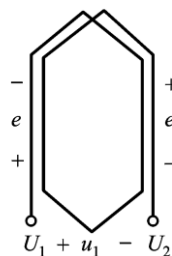


图 2 每相电枢绕组

三相交流发电机主要由定子和转子两部分组成。

定子绕组由三个完全相同的线圈 U_1U_2 、 V_1V_2 和 W_1W_2 组成三相绕组，它们的始端 U_1 、 V_1 、 W_1 在空间彼此相隔 120° 。定子铁心由内周有槽的硅钢片叠装而成，以作为导磁路径。

2. 三相电压的产生

由于三相绕组匝数相同，相位互差 120° ，所以当原动机拖动转子以 ω 速度顺时针旋转时，在三相绕组中分别产生大小相等，相位互差 120° 的三相对称交流电压。

三相电压瞬时表达式

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

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

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

三相电压的参考方向均由各线圈的末端经其内部指向始端，即由 U_2 指向 U_1 、 V_2 指向 V_1 、 W_2 指向 W_1 ，如图 2 所示。

三相电压的特点：

- (1) 有效值和角频率相同；
- (2) 在相位上彼此相差 120° 。故称为三相对称电压。

相量式

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

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

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

波形图和相量图如图 3 所示。

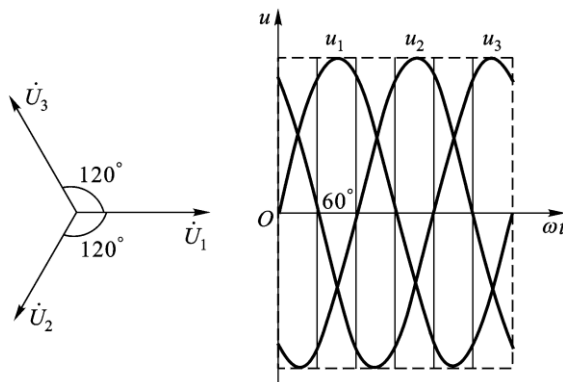


图3 表示三相对称电压的相量图和正弦波形

显然，三相对称正弦电压的瞬时值和相量之和为零，即

$$u_1 + u_2 + u_3 = 0$$

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

我们把三相交流电出现最大值的顺序称为相序。（三相电源相序确定后，不能随意改）。

当三相电源的相序为 $U_1 \rightarrow V_1 \rightarrow W_1$ 相序时，则称为正顺序，反之则称为逆顺序。

3. 对称三相电源特点

频率相同、最大值相等、相位相差 120° 。

将三相电源和三相负载按一定方式联接起来就构成了三相交流电路。