

变压器

一、变压器的原理及电压与匝数的关系

把两个没有导线相连的线圈套在同一个闭合铁芯上，一个线圈通过开关连到交流电源的两端，另一个线圈连到小灯泡上(如图1所示).

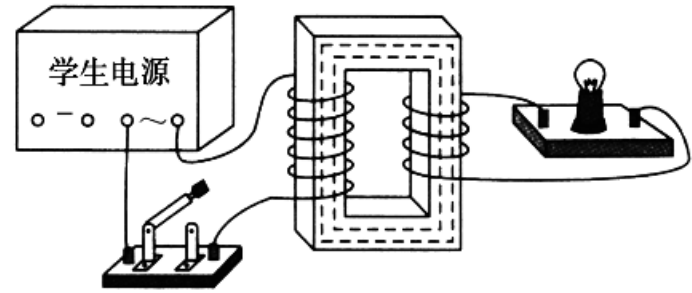


图1

(1)小灯泡能发光吗？为什么？

答案 能发光，当左边线圈加上交变电压时，左边线圈中就有交变电流，它在铁芯中产生周期性变化的磁场，根据法拉第电磁感应定律知，在左、右线圈中都要产生感应电动势，右线圈作为电源给小灯泡供电，小灯泡就会发光。

(2)若小灯泡发光，那么小灯泡两端电压与什么因素有关

答案 左、右线圈中每一圈上磁通量的变化率 $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ 都相同，

若左边匝数为 n_1 ，则 $E_1 = n_1 \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ ；若右边匝数为 n_2 ，则 E_2

$= n_2 \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ ，故有 $\frac{E_1}{E_2} = \frac{n_1}{n_2}$ ；若忽略左边线圈的电阻，则有 $E_1 =$

$E_{\text{电源}}$ ，这样看来小灯泡两端电压与左侧交流电源电动势及

两线圈匝数比 $\frac{n_1}{n_2}$ 都有关系。

(3)若将原线圈接到恒定的直流电源上，小灯泡亮不亮？
分析讨论小灯泡亮或不亮的原因.

答案 不亮.原线圈接到恒定直流电源上，通过原线圈的电流的大小、方向均不变，它产生的磁场通过副线圈的磁通量不变，因此在副线圈中不会产生感应电动势，副线圈两端没有电压，所以小灯泡不亮.这种现象说明，变压器不能改变恒定电流的电压.

1.变压器的构造：由闭合铁芯和绕在铁芯上的两个线圈组成.与交流电源相连接的线圈叫原线圈(匝数用 n_1 表示，又叫做初级线圈)，与负载相连的另一个线圈叫副线圈(匝数用 n_2 表示又叫做次级线圈)，两个线圈都绕在闭合铁芯上.

2.变压器的工作基础是互感现象.因此变压器只对变化的电流起作用，对恒定电流不起作用.(后两空选填“变化”或“恒定”)

3. 变压器中的电压关系：

(1) 只有一个副线圈： $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$.

(2) 有多个副线圈： $\frac{U_1}{n_1} = \frac{U_2}{n_2} = \frac{U_3}{n_3} = \dots$.

4. 变压器 不能 (填“能”或“不能”) 改变交变电流的频率.

5. 原、副线圈的地位

(1) 原线圈在其所处回路中充当 电源

二、理想变压器中的功率关系及电流关系

1.什么是理想变压器？理想变压器原、副线圈中的功率有什么关系？

答案 理想变压器的理想化条件一般指的是：忽略原、副线圈内阻上的分压，忽略原、副线圈磁通量的差别，忽略变压器自身的能量损耗.所以理想变压器的输入功率等于输出功率，即 $P_{\text{入}} = P_{\text{出}}$.

2.若只有一个副线圈，原、副线圈中的电流与匝数有什么关系？

答案 由能量守恒定律，有 $P_{\text{入}} = P_{\text{出}}$ ，即 $U_1 I_1 = U_2 I_2$ 。

$$\text{所以 } \frac{I_1}{I_2} = \frac{U_2}{U_1} = \frac{n_2}{n_1}.$$

3.若有多副线圈时，电流与匝数间的关系是什么？

答案 若有多副线圈 $P_1 = P_2 + P_3 + \dots$ ，即 $U_1 I_1 = U_2 I_2 + U_3 I_3 + \dots$

将 $U_1 : U_2 : U_3 : \dots = n_1 : n_2 : n_3 : \dots$ 代入得

$$n_1 I_1 = n_2 I_2 + n_3 I_3 + \dots$$

1.理想变压器的特点：

(1)变压器铁芯内无漏磁；无发热损失.

(2)原、副线圈不计内阻，即无能量损失.

实际变压器(特别是大型变压器)一般可以看成理想变压器

$$P_{\text{入}} = P_{\text{出}}$$

2.功率关系：_____.

3. 电流关系：

(1) 若只有一个副线圈，有 $I_1 U_1 = \underline{I_2 U_2}$ ，即 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{\underline{n_2}}{\underline{n_1}}$ 。

(2) 当有多个副线圈时 $I_1 U_1 = \underline{I_2 U_2} + \underline{I_3 U_3} + \dots$

得 $I_1 n_1 = \underline{I_2 n_2} + \underline{I_3 n_3} + \dots$

三、理想变压器中各量的制约关系和动态分析

1. 变压器工作时的制约关系

(1) 电压制约：当变压器原、副线圈的匝数比 $(\frac{n_1}{n_2})$ 一定时，输

入电压 U_1 决定输出电压 U_2 ，即 $U_2 = \frac{n_2 U_1}{n_1}$ 。

(2) 功率制约： $P_{\text{出}}$ 决定 $P_{\text{入}}$ ， $P_{\text{出}}$ 增大， $P_{\text{入}}$ 增大； $P_{\text{出}}$ 减小， $P_{\text{入}}$ 减小， $P_{\text{出}}$ 为 0， $P_{\text{入}}$ 为 0。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/385310230112011132>