

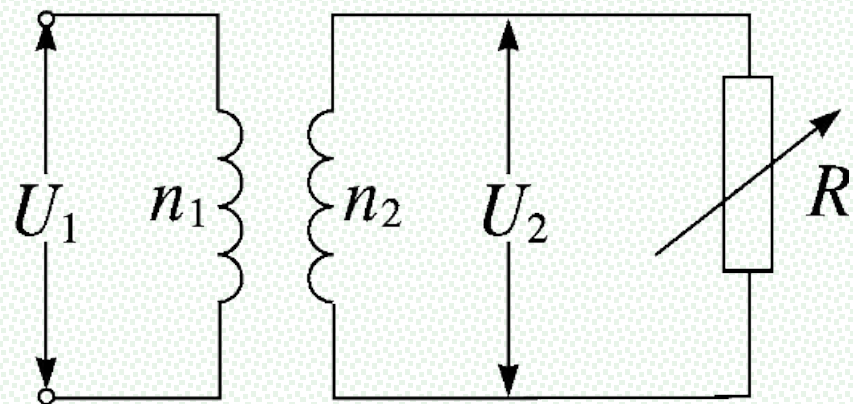
第3讲 专题提升 变压器典型问题分析

专题概述:含有理想变压器的交变电路的动态分析是高考考查的热点内容之一,解答这类问题一定要分清不变量和变量,弄清理想变压器中电压、电流、功率之间的联系和相互制约关系(如下表所示),利用闭合电路欧姆定律,串、并联电路特点进行分析判定。

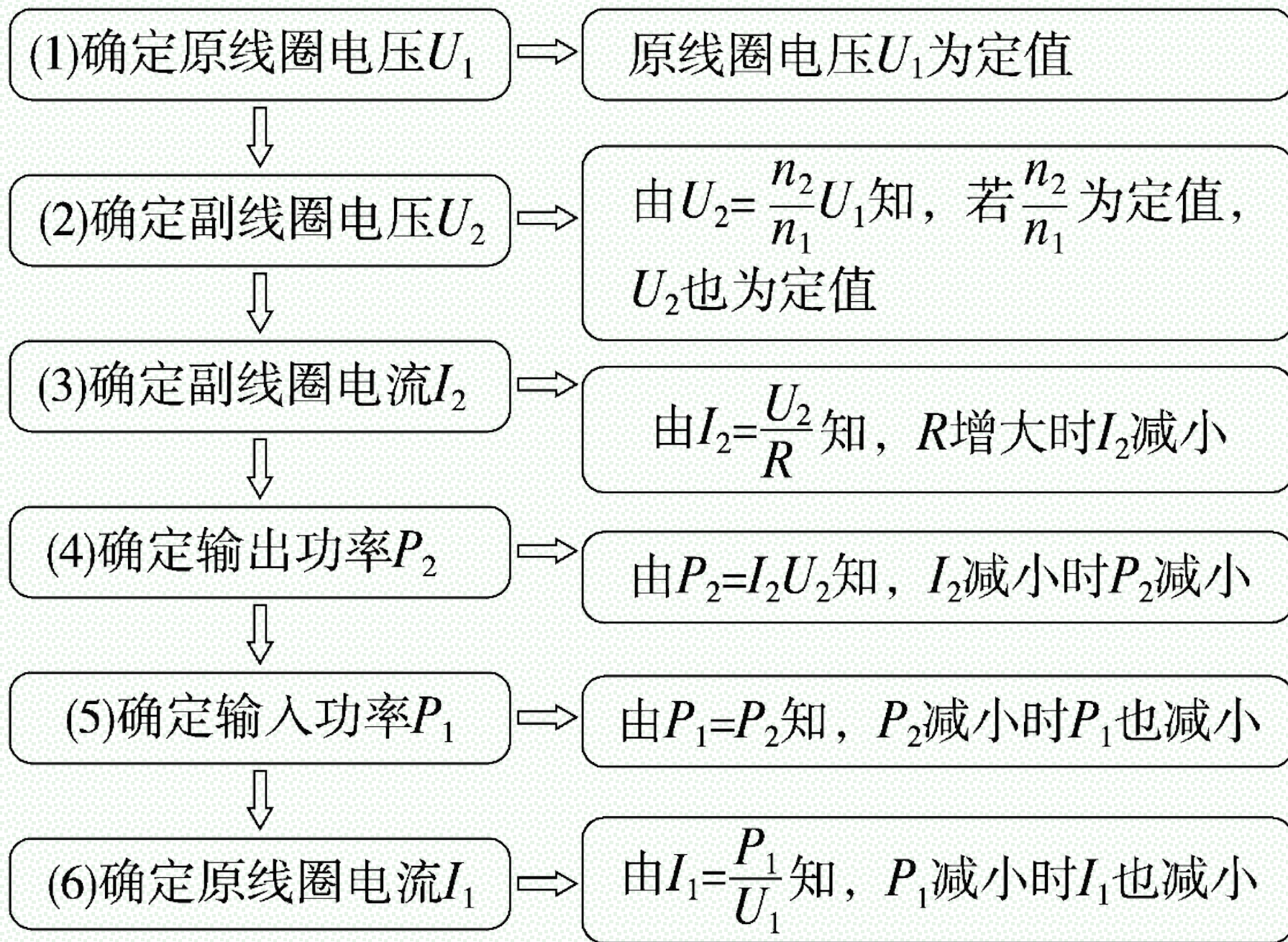
制约 关系	电压	副线圈电压 U_2 由原线圈电压 U_1 和匝数比决定: $U_2 = \frac{n_2}{n_1} U_1$
	功率	原线圈的输入功率 $P_{\text{入}}$ 由副线圈的输出功率 $P_{\text{出}}$ 决定: $P_{\text{入}} = P_{\text{出}}$
	电流	原线圈电流 I_1 由副线圈电流 I_2 和匝数比决定: $I_1 = \frac{n_2}{n_1} I_2$

题型一 理想变压器的动态分析

考向一 匝数比不变、负载变化的情况

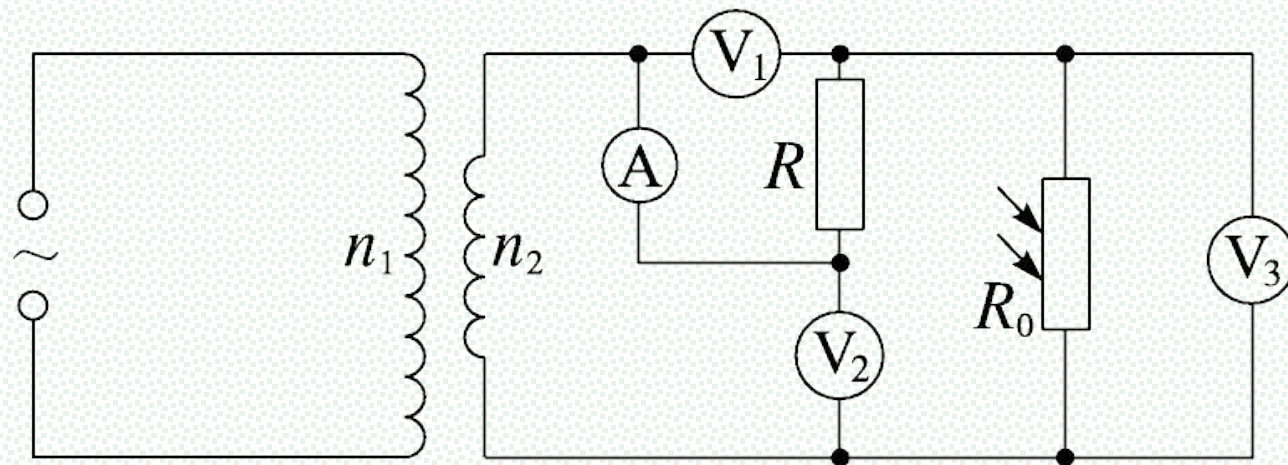


$\frac{n_1}{n_2}$ 不变，负载 R 变化



典题1 (多选)(2023河南郑州二模)如图所示的电路中,变压器为理想变压器,初级线圈接电压为 U 的交流电源,电路中 R_0 为光敏电阻(阻值随光照强度的增加而减小), R 为定值电阻。刚开始光敏电阻 $R_0 < R$,理想电压表 V_1 、 V_2 、 V_3 示数分别为 U_1 、 U_2 、 U_3 ,理想电流表A示数为 I ,当环境光照强度增加时,下列说法正确的是(**CD**)

- A. 变压器输入功率减小
- B. I 增大, U_3 增大
- C. R_0 消耗的功率变小
- D. U_1 增大, U_2 不变

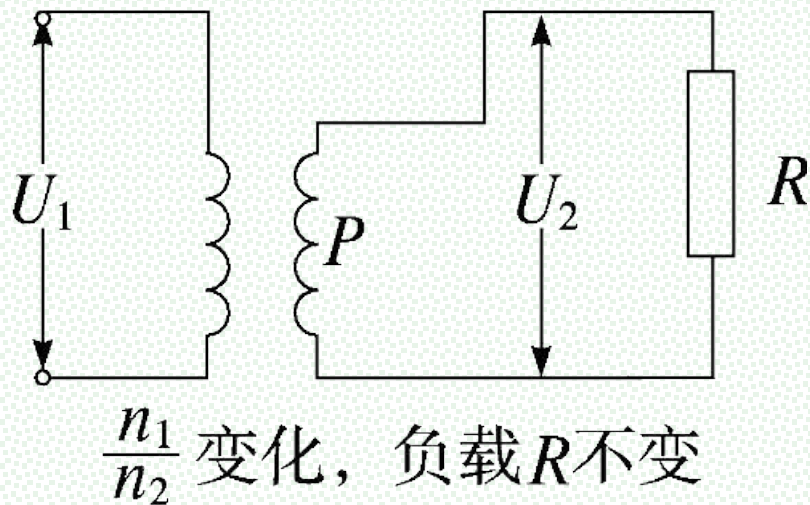


解析 当环境光照强度增加时,光敏电阻的阻值减小,副线圈的总电阻减小,副线圈两端的电压不变,由 $P=\frac{U^2}{R_{\text{总}}}$ 可知,副线圈的功率增大,变压器为理想变压器,所以变压器输入功率增大,A错误。副线圈中 R 与 R_0 串联,电压表 V_2 测副线圈总电压,总电压不变,故 U_2 不变,电压表 V_1 测电阻 R 两端的电压,电压表 V_3 测 R_0 两端的电压,电流表 A 测副线圈中的电流,由于 R_0 减小,由 $I=\frac{U_2}{R+R_0}$,所以 I 增大,由 $U_1=IR$,所以 U_1 增大;由 $U_3=U_2-U_1$,所以 U_3 减小,B错误,D正确。

R_0 消耗的功率 $P_0=I^2R_0=\frac{U_2^2}{R+R_0}^2 R_0=\frac{U_2^2}{\frac{R^2}{R_0}+R_0+2R}$;当 $R_0=R$ 时,消耗的功率最大,

由于刚开始光敏电阻 $R_0 < R$,所以当环境光照强度增加时, R_0 阻值减小, R_0 消耗的功率变小,C正确。

考向二 匝数比改变、负载不变的情况

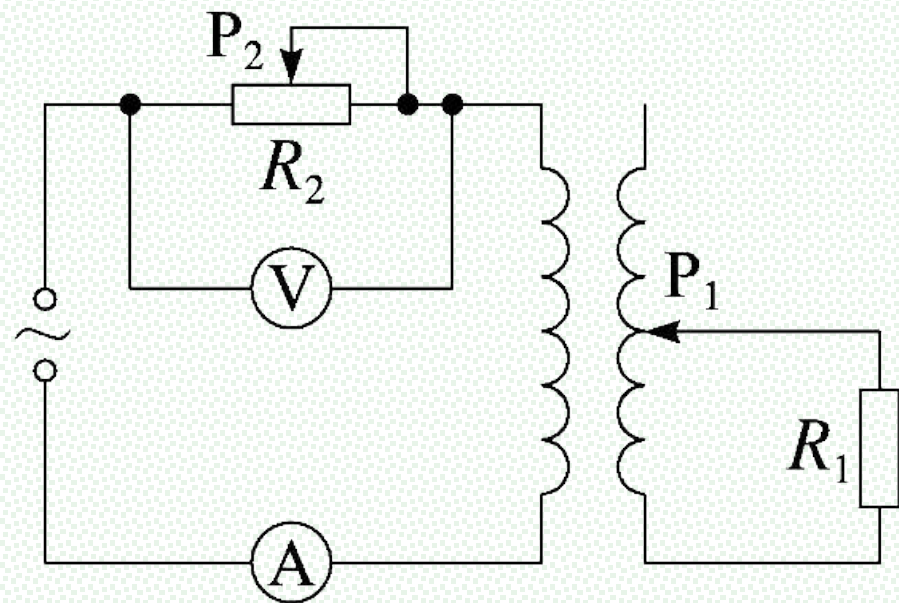


(1) U_1 不变, $\frac{n_1}{n_2}$ 发生变化, U_2 变化。

(2) R 不变, U_2 变化, I_2 发生变化。

(3) 根据 $P_2 = \frac{U_2^2}{R}$ 和 $P_1 = P_2$, 可以判断 P_2 变化时, P_1 发生变化, U_1 不变时, I_1 发生变化。

典题2 (2022湖南卷)如图所示,理想变压器原、副线圈总匝数相同,滑动触头 P_1 初始位置在副线圈正中间,输入端接入电压有效值恒定的交流电源。定值电阻 R_1 的阻值为 R ,滑动变阻器 R_2 的最大阻值为 $9R$,滑片 P_2 初始位置在最右端。理想电压表 V 的示数为 U ,理想电流表 A 的示数为 I 。下列说法正确的是(**B**)



- A. 保持 P_1 位置不变, P_2 向左缓慢滑动的过程中, I 减小, U 不变
- B. 保持 P_1 位置不变, P_2 向左缓慢滑动的过程中, R_1 消耗的功率增大
- C. 保持 P_2 位置不变, P_1 向下缓慢滑动的过程中, I 减小, U 增大
- D. 保持 P_2 位置不变, P_1 向下缓慢滑动的过程中, R_1 消耗的功率减小

解析 保持 P_1 位置不变,由题意可知,变压器接入电路中原、副线圈的匝数比为2,若原线圈的电流为 I ,则副线圈的电流为 $2I$,根据欧姆定律可得副线圈两端的电压有效值为 $U_2=2IR_1$,则变压器原线圈两端的电压有效值为 $U_1=2U_2=4IR_1$,设输入电压有效值为 U_0 ,则 $U_0=4IR_1+IR_2$,可得 $I=\frac{U_0}{4R_1+R_2}$ 。 P_2 向左缓慢滑动的过程中, R_2 减小, I 变大,而 $U_1=4IR_1$,可知变压器原线圈两端的电压有效值变大,输入电压有效值不变,则 R_2 两端的电压不断变小,即电压表示数 U 变小,原线圈两端的电压、输入的电流都变大,则变压器输入功率变大,根据原、副线圈的功率相等,可知 R_1 消耗的功率增大,故**B**正确,**A**错误。

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/568046012053007003>