专题强化练 12　变压器的综合问题

班级：_____姓名：_____学号：_____授课日期：_____

本课在课程标准中的表述：掌握变压器动态问题的分析方法，会分析变压器的综合问题

[学习目标]

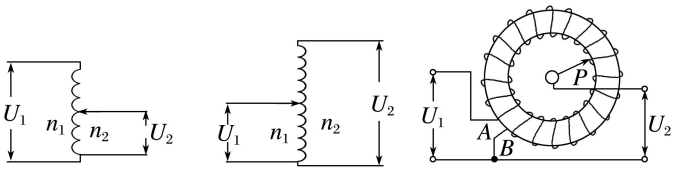
1.了解几种常见的变压器.

2.掌握变压器动态问题的分析方法，会分析变压器的综合问题.

[课前预习]

1．自耦变压器

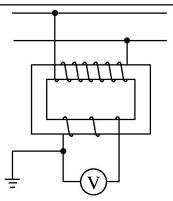
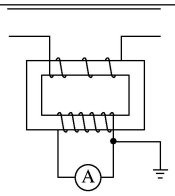
图甲所示是自耦变压器的示意图．这种变压器的特点是铁芯上只绕有一个线圈．如果把整个线圈作_____，副线圈只取线圈的一部分，就可以降低电压；如果把线圈的一部分作原线圈，整个线圈作_____，就可以升高电压．



甲　　乙

调压变压器就是一种自耦变压器，它的构造如图乙所示．线圈 AB 绕在一个圆环形的铁芯上，A、B 之间加上输入电压 U_1，移动滑动触头 P 的位置就可以调节输出电压 U_2.

2．互感器

分类	电压互感器	电流互感器
原理图		
原线圈的连接		
副线圈的连接		
互感器的作用		
利用的关系式		

注意　(1)电压互感器是降压变压器，据$\frac{U_1}{U_2}=\frac{n_1}{n_2}$，知 $n_1>n_2$.电流互感器是升压变压器，据$\frac{I_1}{I_2}=\frac{n_2}{n_1}$，知 $n_1<n_2$.

(2)区分电压互感器与电流互感器的三个标志．

①测量仪器不同，电压互感器用电压表，电流互感器用电流表．

②原、副线圈匝数关系不同．

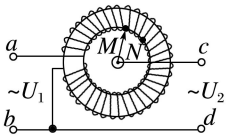
③原线圈接线方式不同，前者接在火线和零线间，后者接在火线上．

(3)使用互感器时，一定要将互感器的外壳和副线圈接地．

[课堂学习]

一、几种常见的变压器

【例 1】 一自耦变压器如图所示，环形铁芯上只绕有一个线圈，将其接在 a、b 间作为原线圈．通过滑动触头取该线圈的一部分，接在 c、d 间作为副线圈．在 a、b 间接电压为 U_1 的交变电流，其瞬时值表达式为 $u=220\sqrt{2}\sin 50\pi t$(V)，$c$、$d$ 间的输出电压为 U_2，在将滑动触头从 M 点顺时针旋转到 N 点的过程中，下列说法正确的是(　　)



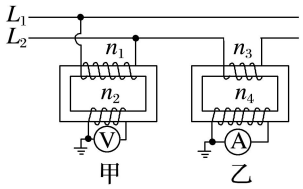
A．$U_1=110$ V

B．$U_2>U_1$

C．U_2 逐渐减小

D．c、d 间输出交流电的频率为 50 Hz

【例 2】 如图所示，L_1 和 L_2 是高压输电线，甲、乙是两只互感器，若已知 $n_1:n_2=1\,000:1$，$n_3:n_4=1:100$，图中电压表示数为 220 V，电流表示数为 10 A，则高压输电线的送电功率为(　　)

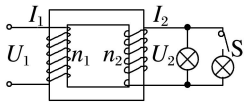


A．2.2×10^3 W　　B．2.2×10^{-2} W

C．2.2×10^8 W　　D．2.2×10^4 W

二、理想变压器的制约关系和动态分析

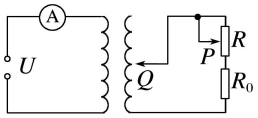
【例 3】 如图所示，理想变压器原、副线圈的匝数分别为 n_1、n_2，原、副线圈两端的电压分别为 U_1、U_2，原、副线圈中通过的电流分别为 I_1、I_2.若保持 n_1、n_2、U_1 不变，将开关 S 由闭合变为断开，则(　　)



A．U_2 增大　　B．I_1 增大

C．I_2 增大　　D．变压器的输入功率减小

【例 4】 有一理想变压器的原线圈连接一只理想交流电流表，副线圈接入电路的匝数可以通过滑动触头 Q 调节，如图所示，在副线圈两输出端连接了定值电阻 R_0 和滑动变阻器 R，在原线圈上加一电压为 U 的交流电，则(　　)



A．保持 Q 的位置不动，将 P 向上滑动时，电流表的读数变大

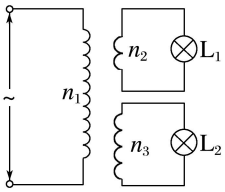
B．保持 Q 的位置不动，将 P 向上滑动时，电流表的读数不变

C．保持 P 的位置不动，将 Q 向上滑动时，电流表的读数变大

D．保持 P 的位置不动，将 Q 向上滑动时，电流表的读数变小

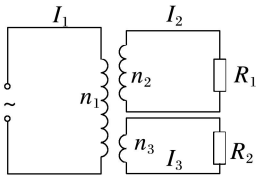
三、有多个副线圈的变压器

【例 5】 如图所示，理想变压器原线圈的匝数为 $n_1=1\,000$，两个副线圈的匝数分别为 $n_2=50$ 和 $n_3=100$，L_1 是“6 V　2 W”的小灯泡，L_2 是“12 V　4 W”的小灯泡，当原线圈接上交变电压时，L_1、L_2 都正常发光，那么，原线圈中的电流为(　　)



A.$\frac{1}{60}$A　B.$\frac{1}{30}$A　C.$\frac{1}{20}$A　D.$\frac{1}{10}$A

针对训练　如图所示，理想变压器三个线圈的匝数之比 $n_1:n_2:n_3=10:5:1$，其中匝数为 n_1 的原线圈接到 220 V 的交流电源上，匝数为 n_2 和 n_3 的两个副线圈分别与电阻 R_1、R_2 组成闭合回路．已知通过电阻 R_2 的电流 $I_3=2$ A，电阻 $R_1=110\ \Omega$，则通过电阻 R_1 的电流 I_2 和通过原线圈的电流 I_1 分别是(　　)

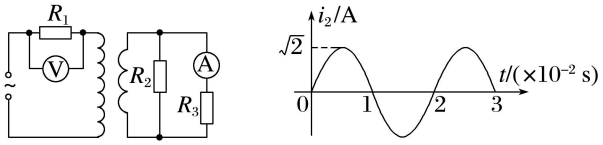


A．10 A,12 A　　B．10 A,20 A

C．1 A,0.7 A　　D．1 A,3 A

四、变压器原线圈有负载的电路分析

【例 6】 在图(a)所示的交流电路中，电源电压的有效值为 220 V，理想变压器原、副线圈的匝数比为 10∶1，R_1、R_2、R_3 均为定值电阻，R_2＝10 Ω，R_3＝20 Ω，各电表均为理想电表．已知电阻 R_2 中电流 i_2 随时间 t 变化的正弦曲线如图(b)所示．下列说法正确的是(　　)



（a）　　（b）

A．所用交流电的频率为 100 Hz

B．电压表的示数为 100 V

C．电流表的示数为 1.0 A

D．变压器传输的电功率为 15.0 W

[课后作业] 完成课后作业

[课后感悟]_____