

## 安徽电气工程职业技术学院考试试卷答案

(2020-2021 学年 1 学期)

课程名称 电工技术(二)(×卷) 适用年级专业 19 供电专业 (闭卷)

## 一、填空题:(每空 1 分,共 20 分)

- 1、对称三相电源指的是各相电压大小相等,频率相同,相位依次相差 $120^\circ$ 。
- 2、三相电路在对称 Y 形连接情况下,其线电压在数值上等于相电压的 $\sqrt{3}$ 倍的关系,相位上线电压超前与其相对应的相电压 $30^\circ$ ,且电路中的线电流等于相电流,中线电流为零。
- 3、对称三相电路的平均功率, $P = \sqrt{3} UI \cos \varphi$ ,式中  $\varphi$  是相电压与相电流的相位差。
- 4、三相不对称电流(电压)可以分解为正序(分量)、负序(分量)、零序(分量)。
- 5、非正弦周期电压  $u = 4\sqrt{2} \sin \omega t + 3\sqrt{2} \sin 3\omega t$ ,则  $4\sqrt{2} \sin \omega t$  称为非正弦周期电压的基波;  
 $3\sqrt{2} \sin 3\omega t$  称为三次谐波。
- 6、如图 1 所示,则电路中互感线圈的同名端为a 与 c (或 b 与 d)。
- 7、两互感线圈,当端口电压、电流为关联参考方向时,自感电压取正;  
若端口电压、电流的参考方向非关联时,则自感电压为负。
- 8、铁磁材料被磁化的外因是有外来磁场,内因是有磁畴。
- 9、交流电磁铁的铁心发热是因为磁滞损耗和涡流损耗引起的能量损耗。

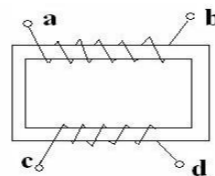


图 1

## 二、选择题(每小题 2 分,共 20 分)

- 1、已知三相电源  $u_U = 220\sqrt{2} \sin(\omega t + 10^\circ)V$ ,  $u_V = 220\sqrt{2} \sin(\omega t - 110^\circ)V$ ,  $u_W = 220\sqrt{2} \sin(\omega t + 130^\circ)V$ , 则当  $t=5s$  时,这三相电源电压之和为 ( B )。
- A、 $220V$ ; B、 $0V$ ; C、 $220\sqrt{2}V$ ; D、 $220\sqrt{3}V$ 。
- 2、三相总功率不等于每相功率之和的是 ( C )。
- A、有功功率; B、无功功率; C、视在功率; D、瞬时功率。
- 3、三角形联结的对称三相电路线电流和相电流的大小关系为 ( B )。
- A、 $\dot{I}_l = \sqrt{3} \dot{I}_p$ ; B、 $\dot{I}_l = \sqrt{3} \dot{I}_p$ ; C、 $\dot{I}_l = \dot{I}_p$ ; D、 $\dot{I}_p = \sqrt{3} \dot{I}_l$ 。
- 4、三相对称电路相电压  $u_A = \sqrt{2}U \sin(100t + 30^\circ)V$ ,相电流  $i_A = \sqrt{2}I \sin(100t + 30^\circ)A$ ,则该三

相电路的无功功率  $Q$  为 ( B ) var。A、 $3UI \sin 30^\circ$ ; B、0; C、 $3UI \cos 30^\circ$ ; D、 $\sqrt{3}UI \sin 30^\circ$ 。

- 5、两互感线圈反向串联时,其等效电感量  $L_{eq} =$  ( C )。
- A、 $L_1 + L_2 + 2M$ ; B、 $L_1 + L_2 + M$ ; C、 $L_1 + L_2 - 2M$ ; D、 $L_1 + L_2 - M$ 。
- 6、某一元件的基波阻抗为  $6 - j12\Omega$ ,则其三次谐波阻抗为 ( A )。
- A、 $6 - j4\Omega$ ; B、 $2 - j4\Omega$ ; C、 $6 - j36\Omega$ ; D、 $18 - j36\Omega$ 。
- 7、电感量一定的线圈,产生的自感电动势大,说明通过该线圈的电流的 ( C )。
- A、数值大; B、变化量大; C、变化率大; D、时间长。
- 8、当耦合系数  $k$  的值接近于 1 时,称为 ( B )。
- A、全耦合; B、强耦合; C、弱耦合; D、无耦合。
- 9、变压器铁芯采用软磁性材料目的是降低 ( C )。
- A、铜耗; B、涡流损耗; C、磁滞损耗; D、都不是。
- 10、磁路的基尔霍夫第二定律数学表达式为 ( D )。
- A、 $\sum I = 0$ ; B、 $\sum U = 0$ ; C、 $\sum \Phi = 0$ ; D、 $\sum Hl = \sum IN$ 。

## 三、判断题(每小题 1 分,共 10 分)

- 1、当负载作星形连接时,必须有中性线。( × )
- 2、实际工程中规定,中性线上允许安装熔断器和开关。( × )
- 3、三相四线制电路无论对称与不对称,都可以用二瓦计法测量三相功率。( × )
- 4、Y 接三相电源若测出线电压两个为  $220V$ 、一个为  $380V$  时,说明有一相接反。( ✓ )
- 5、正弦波作用于非线性元件,将产生非正弦波。( ✓ )
- 6、非正弦周期电流电路的平均功率等于各次谐波平均功率之和。( ✓ )
- 7、紧密绕在一起的两个线圈,当  $M = L_1 L_2$  时,称为全耦合。( × )
- 8、由于线圈本身的电流变化而在本线圈中引起的电磁感应称为自感。( ✓ )
- 9、磁滞损耗与铁磁性物质磁滞回线面积成正比。( ✓ )
- 10、交流铁芯线圈所接的电源频率减小时,铁损将减少。( ✓ )

## 四、简答题(每小题 5 分,共 10 分)

1、什么叫相序?正相序和负相序的三相 U、V、W 相电压如何排列?

答:对称三相正弦量出现同一值(如正幅值,相应的零值等)的先后次序、称为相序。(3 分)

正序: U-V-W-U (1 分) 负序: U-W-V-U (1 分)

2、什么是磁化曲线？什么是磁滞？

答：铁磁物质的磁感应强度 **B** 与磁场强度 **H** 的关系曲线。（2．5分）

**B** 的改变滞后于 **H** 的改变现象称为磁滞（2．5分）

五、计算题：（每小题 6~12 分，共 40 分）

1、有一对称三相负载，每相阻抗  $Z = (8 + j6)\Omega$ ，接于线电压  $U_l = 380V$  的三相对称电源上，若负

载作三角形连接，试求：负载的相电流、线电流、有功功率、无功功率和视在功率。（12 分）

解：负载作三角形连接时， $U_P = U_l = 380V$  ——（1 分）

$$I_P = \frac{U_P}{|Z|} = \frac{380}{\sqrt{8^2 + 6^2}} = \frac{380}{10} = 38A \text{ ——（2 分）}$$

$$I_l = \sqrt{3}I_P = 65.8A \text{ ——（1 分）}$$

$$\cos \varphi_P = \frac{R}{|Z|} = \frac{8}{10} = 0.8 \quad \sin \varphi_P = \frac{X}{|Z|} = \frac{6}{10} = 0.6 \text{ ——（2 分）}$$

$$P = \sqrt{3}U_l I_l \cos \varphi_P = \sqrt{3} \times 380 \times 65.8 \times 0.8 = 34656W \text{ ——（2 分）}$$

$$Q = \sqrt{3}U_l I_l \sin \varphi_P = \sqrt{3} \times 380 \times 65.8 \times 0.6 = 25992 \text{ var ——（2 分）}$$

$$S = \sqrt{3}U_l I_l = \sqrt{3} \times 380 \times 65.8 = 43320VA \text{ ——（2 分）}$$

2、已知两互感线圈的自感分别为  $L_1 = 9H$ ， $L_2 = 4H$ 。（1）若互感  $M = 3H$ ，求耦合系数  $K$ ；

（2）若两线圈全耦合，求互感  $M$ 。（6 分）

$$\text{解：} k = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}} = \frac{3}{\sqrt{9 \times 4}} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \text{ （2 分）}$$

全耦合时  $k=1$  （1 分）

$$M = k \cdot \sqrt{L_1 L_2} = 1 \times \sqrt{9 \times 4} = 6(H) \text{ （2 分）}$$

3、在如图 2 所示电路中，已知  $i = \sqrt{2} \sin(1000t + 30^\circ)A$ ， $L_1 = L_2 = 0.02H$ ， $M = 0.01H$ ，（1）试

求  $\dot{U}_{AB}$ ；（2）画出电压、电流相量图。（10 分）

解：由题意可知：两电感反向串联，其等值电感及阻抗为

$$L_{eq} = L_1 + L_2 - 2M = 0.02 + 0.02 - 2 \times 0.01 = 0.02(H)$$

$$Z_{eq} = j\omega L_{eq} = j1000 \times 0.02 = j20(\Omega) \text{ （2 分）}$$

$$\dot{I} = 1\angle 30^\circ A \text{ （1 分）}$$

$$\dot{U}_{AB} = -\dot{I} Z_{eq} \text{ ——（2 分）}$$

$$\dot{U}_{AB} = -j1\angle 30^\circ \times 20 = -j20\angle 30^\circ = 20\angle -60^\circ V \text{ ——（2 分）}$$

相量图：如右图（3 分）

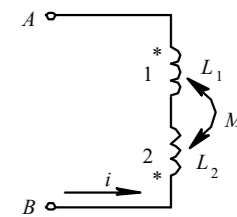
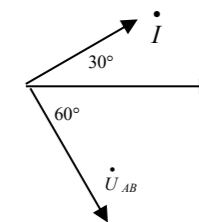


图 2



4、如图 3 所示二端网络  $u = [10 + 180 \sin(\omega t - 30^\circ) + 18 \sin 3\omega t + 9 \sin(5\omega t + 30^\circ)]V$ ，

$$i = [5 + 40 \sin(\omega t + 30^\circ) + 2\sqrt{2} \sin(5\omega t - 15^\circ)]A,$$

试求该网络的电压、电流有效值及平均功率。（12 分）

解：（1）网络电压有效值、电流有效值

$$U = \sqrt{U_0^2 + U_1^2 + U_3^2 + U_5^2} = \sqrt{10^2 + \left(\frac{180}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{18}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{9}{\sqrt{2}}\right)^2} \quad V = 128.46V$$

（4 分）

$$I = \sqrt{I_0^2 + I_1^2 + I_5^2} = \sqrt{5^2 + \left(\frac{40}{\sqrt{2}}\right)^2 + 2^2} \quad A = 28.79A \text{ （4 分）}$$

（2）网络平均功率

$$P = U_0 I_0 + U_1 I_1 \cos \varphi_1 + U_5 I_5 \cos \varphi_2 = 10 \times 5 + \frac{180 \times 40}{2} \cos(-60^\circ) + \frac{9 \times 2\sqrt{2}}{2} \cos(45^\circ) = 1859W \text{ （4 分）}$$

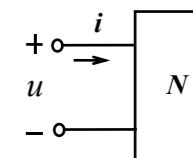


图3