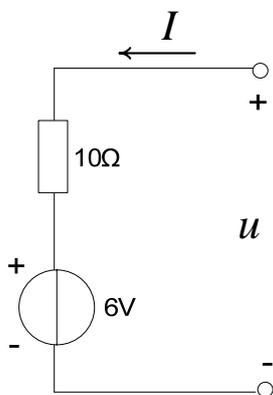


花了几万元报名北京一家注册电气工程师考试包过强化班。去年该强化班押题的命中率非常高，需要该辅导强化班资料的朋友加我QQ778561718免费索取 来者不拒，逐一陆续发送给大家，希望大家都能顺利通过考试拿证。

2005 年度全国注册电气工程师（供配电）执业资格考试基础试卷（下午）答案

1. 如图所示电路中 $u = -10V$ ，则 6V 电压源发出的功率为下列何值？



- (A) 9.6W
- (B) -9.6W
- (C) 2.4W
- (D) -2.4W

解：选 A。

这道题目比较基础。

依题意可得： $u = 10I + 6 = -10V$ ， $I = -1.6A$

则电压源 $P = UI = 6 \times (-1.6) = -9.6W$ 所以发出 9.6W 功率。

2. 图 2-1 所示电路中 A 点的电压 u_A 为下列何值？

- (A) 5V
- (B) 5.21V
- (C) -5V
- (D) 38.3V

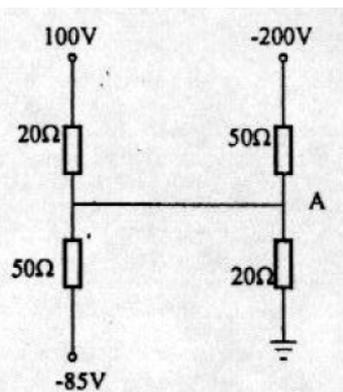


图2-1

解：选 C。

容易得到：
$$\frac{100 - u_A}{20} + \frac{-85 - u_A}{50} = \frac{u_A + 200}{50} + \frac{u_A}{20}, \quad u_A = -5V。$$

花了几万元报名北京一家注册电气工程师考试包过强化班。去年该强化班押题的命中率非常高，需要该辅导强化班资料的朋友加我QQ778561718免费索取 来者不拒，逐一陆续发送给大家，希望大家都能顺利通过考试拿证。

3. 正弦电流通过电容元件时，下列关系中哪项是正确的？

(A) $I_m = j\omega CU_m$

(B) $u_c = X_c i_c$

(C) $\dot{I} = j\dot{U} / X_c$

(D) $\dot{I} = C \frac{d\dot{U}}{dt}$

解：选 C。

选项 (A) 应为 $I_m = \omega CU_m$ ，(B) 应为 $i_c = C \frac{du_c}{dt}$ 。

4. 一个由 $R = 3k\Omega$ 、 $L = 4H$ 和 $C = 1\mu F$ 三个元件相串联的电路。若电路振荡，则振荡角频率为下列哪项？

(A) 375 rad/s

(B) 500 rad/s

(C) 331 rad/s

(D) 不振荡

解：选 B。

角频率 $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{4 \times 10^{-6}}} = 500 \text{ rad/s}$ 。

5. 无限长无损耗传输线上任意处的电压在相位上超前电流的角度为下列哪项？

(A) 90°

(B) -90°

(C) 0°

(D) 某一固定角度

解：选 C。在无限长无损耗的传输线其相位差在任何一段时间和距离上都是不变的，电压与电流间的相位差取决于最初的相位差。由于本题的假设是一段稳定的电源供电，因此可以理解为一开始没有相位差，那么自始至终都没有相位差。

6. 图 6-1 所示空心变压器 AB 间的输入阻抗为下列何值？

(A) $j15\Omega$

(B) $j5\Omega$

(C) $j1.25\Omega$

(D) $j11.25\Omega$

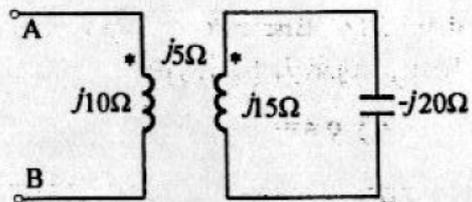
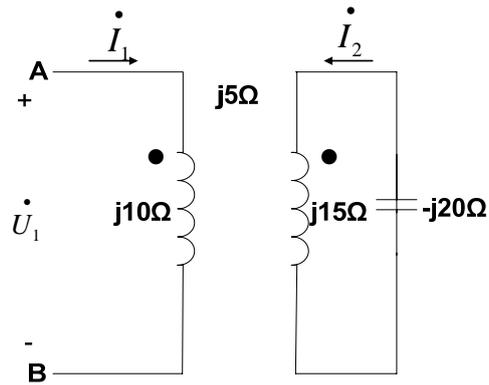


图6-1

解：选 A。

花了几万元报名北京一家注册电气工程师考试包过强化班。去年该强化班押题的命中率非常高，需要该辅导强化班资料的朋友加我QQ778561718免费索取 来者不拒，逐一陆续发送给大家，希望大家都能顺利通过考试拿证。



$$\dot{U}_1 = j10\dot{I}_1 + j5\dot{I}_2$$

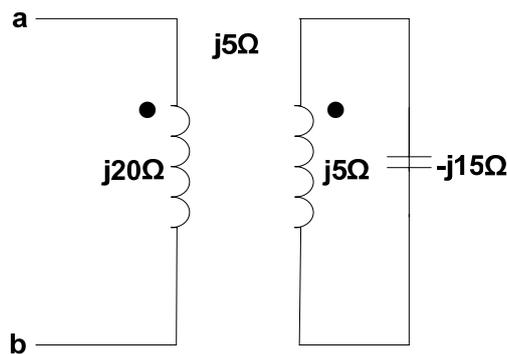
$$0 = -j20\dot{I}_2 + j15\dot{I}_2 + j5\dot{I}_1 = j5\dot{I}_1 - j5\dot{I}_2$$

化简得 $\dot{U}_1 = j15\dot{I}_1$ 。

点评：此题和 08 供配电下午第 17 题一样。

【08 供配电下午第 17 题】

图示空心变压器 ab 间的输入阻抗为：



(A) $-j22.5\Omega$

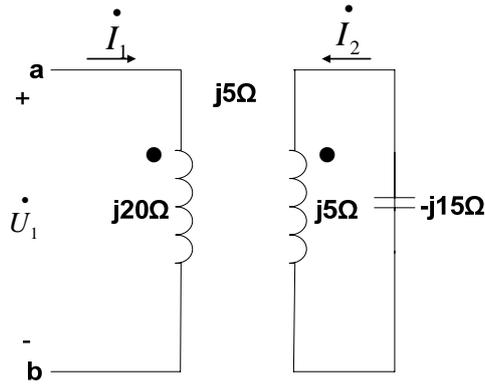
(B) $j22.5\Omega$

(C) $j25\Omega$

(D) $-j25\Omega$

解：选 B。

花了几万元报名北京一家注册电气工程师考试包过强化班。去年该强化班押题的命中率非常高，需要该辅导强化班资料的朋友加我QQ778561718免费索取 来者不拒，逐一陆续发送给大家，希望大家都能顺利通过考试拿证。



$$\dot{U}_1 = j20\dot{I}_1 + j5\dot{I}_2$$

$$0 = -j15\dot{I}_2 + j5\dot{I}_2 + j5\dot{I}_1 = j5\dot{I}_1 - j10\dot{I}_2$$

化简得 $\dot{U}_1 = j22.5\dot{I}_1$ 。

7. 图 7-1 所示电路中 $U=220\text{V}$, $f=50\text{Hz}$,
S 断开及闭合时电流 I 的有效值均为
0.5A, 则感抗 X_L 为下列何值?

- (A) 440Ω (B) 220Ω
(C) 380Ω (D) 不能确定

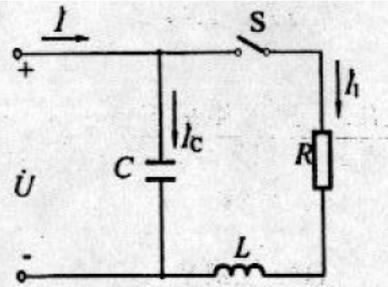


图7-1

解: 选 B。

① S 断开时: $\frac{1}{\omega C} = \frac{U}{I} = \frac{220}{0.5} = 440$;

② S 闭合时: $Z = -j440 // (R + jX_L) = \frac{440(X_L - jR)}{R + j(X_L - 440)}$ 。

$$Z \text{ 的模} = 440 \sqrt{\frac{X_L^2 + R^2}{R^2 + (X_L - 440)^2}} = \frac{U}{I} = 440\Omega, \text{ 则 } \frac{X_L^2 + R^2}{R^2 + (X_L - 440)^2} = 1,$$

化简得 $X_L = 220\Omega$ 。

花了几万元报名北京一家注册电气工程师考试包过强化班。去年该强化班押题的命中率非常高，需要该辅导强化班资料的朋友加我QQ778561718免费索取 来者不拒，逐一陆续发送给大家，希望大家都能顺利通过考试拿证。

8. 图 8-1 所示电路 $u_{c_1}(0_-) = u_{c_2}(0_-) = 0$ ， $t = 0$ 时闭合开关 S 后， u_{c_1} 为下列哪项？

- (A) $12e^{-t/\tau}$ V, 式中 $\tau = 3\mu\text{s}$
- (B) $12 - 8e^{-t/\tau}$ V, 式中 $\tau = 3\mu\text{s}$
- (C) $8e^{-t/\tau}$ V, 式中 $\tau = 3\mu\text{s}$
- (D) $8(1 - e^{-t/\tau})$ V, 式中 $\tau = 1\mu\text{s}$

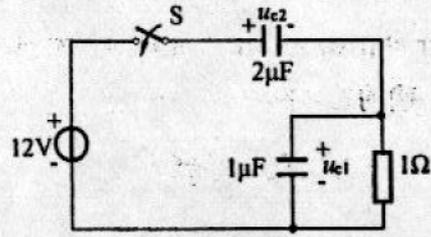


图8-1

解：选 D。

9. 图 9-1 所示电路原已稳定， $t = 0$ 时断开开关 S，则 $u_{c_1}(0_+)$ 为下列何值？

- (A) 78V
- (B) 117V
- (C) 135V
- (D) 39V

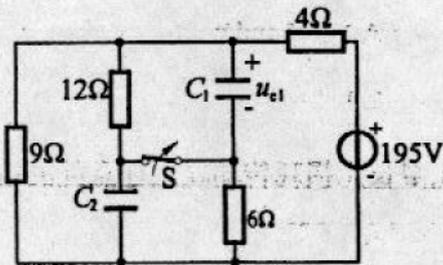


图9-1

解：此为动态电路时域分析内容。当 $t=0$ 是，开关处于闭合状态，电容为断路状态，此时的等效电路为图右所示。容易知道此时 $(R_{12}+R_6)/R_9=6$ 欧姆，容易求得 R_{12} 的电压为： $195 \times [6/(4+6)] \times [12/(12+6)] = 78\text{V}$ 此即为当开关断开时的瞬时电容值。这个题目仅仅是考察了一阶动态电路时域分析中三要素的第一个要素而已。相对简单。

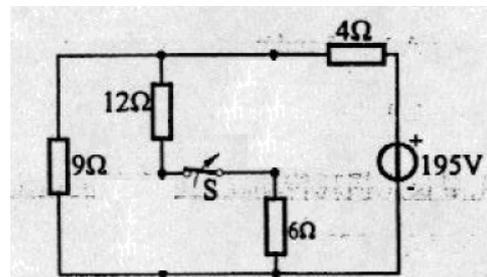


图9-1

10. 图 10-1 所示电路中电压 u 含有基波和三次谐波，基波角频率为 10^4 rad/s 。若要

求 u_1 中不含基波分量而将 u 中的三次谐波分量全部取出，则 C_1 应为下列何值？

- (A) $2.5\mu\text{F}$
- (B) $1.25\mu\text{F}$
- (C) $5\mu\text{F}$
- (D) $10\mu\text{F}$

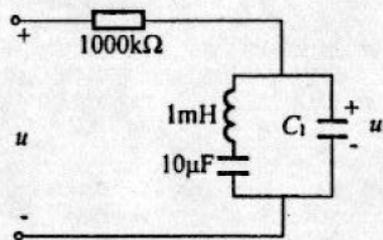


图10-1

花了几万元报名北京一家注册电气工程师考试包过强化班。去年该强化班押题的命中率非常高，需要该辅导强化班资料的朋友加我QQ778561718免费索取 来者不拒，逐一陆续发送给大家，希望大家都能顺利通过考试拿证。

答：此题目考察非正弦周期信号作用下线性电路的计算步骤。主要是采用叠加原理将电源的恒定分量以及各次谐波分量单独作用时产生电流分量。对于恒定分量可按直流电路的求解方法，即把电路中的电容看成开路，电感看成短路，各次谐波按正弦交流电计算。

本例有一次谐波和三次谐波。先求标准阻抗。

$$Z=R+(X_L+X_{C2})//X_{C1}$$

一次谐波分量时：

$$Z=1000000+(j10^4*1*10-3-j1/104/(10*10^{-6}))$$

11. 三相对称三线制电路电压为 380V，功率表接线如图 11-1 图，且各负载 $Z = R = 22\Omega$ 。此时功率表读数为下列何值？

(A) 3800W

(B) 2200W

(C) 0W

(D) 6600W

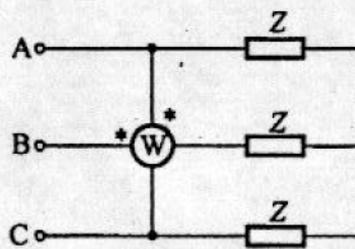


图 11-1

答：

本题目考察的是三相电路功率的测量方法。三相电路的功率测量可以分若干种情况，最基本的原理是正弦稳态电路的功率计算。包括有功功率、无功功率、视在功率、功率三角形等基本概念。无功功率的产生，仅仅是由于电路中存在感性或者容性的元器件造成的。

三相电路功率的测量是三相电路分析的重要内容，可按三相三线制和三相四线制分类，并且需要分析对称型和非对称性负载的情况（电源一般都是对称的，故无区别）。

本题目考察的是三线对称三线制电路的功率测量，相对其它情况简单许多，体现了考试出题者的仁慈之心。

三相功率表的接法：水平贴近导线的*代表电流的测量相线，垂直贴近于测量线的*代表电压的测量相线。例如本图中，三相功率表测量的是 B 相的电流和 AC 相之间的电压。

三相三线制接法可以有（Y 接或 Δ 接）接法，本例为 Y 型接法，又简单一些。（当然对于均匀负载来说，二者的转化也很容易）

假设有一虚拟的中线，按照三相四线制来分析本题并不会产生误会，因此分析如下：

$$\text{设 } U_{AN}=220\angle 0^\circ$$

$$\text{则 } U_{BN}=220\angle -120^\circ$$

$$U_{CN}=220\angle 120^\circ$$

$$\text{根据教科书解释 } \dot{U}_{AB} = \dot{U}_A - \dot{U}_B = \sqrt{3}\dot{U}_A\angle 30^\circ,$$

$$U_{AB}=\sqrt{3}U_{AN}\angle 30^\circ=380\angle 30^\circ$$

$$U_{BC}=\sqrt{3}U_{BN}\angle 30^\circ=380\angle -90^\circ$$

$$U_{CA}=\sqrt{3}U_{CN}\angle 30^\circ=380\angle 150^\circ$$

$$I_B=U_{BN}/Z=220\angle -120^\circ/22=10\angle -120^\circ$$

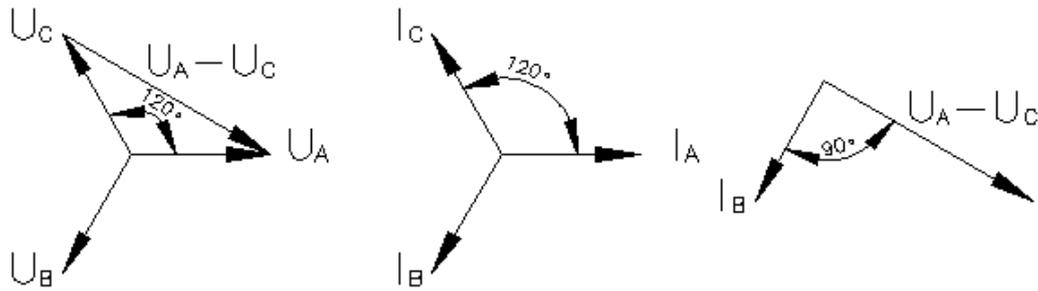
$$U_{AC}=380\angle -150^\circ$$

$$P=ui=380\times 10\angle -150^\circ\angle -120^\circ=380\times 10\angle -270^\circ$$

$$P=U\cos\varphi=380\times 10\times \cos-270=0$$

花了几万元报名北京一家注册电气工程师考试包过强化班。去年该强化班押题的命中率非常高，需要该辅导强化班资料的朋友加我QQ778561718免费索取 来者不拒，逐一陆续发送给大家，希望大家都能顺利通过考试拿证。

也可以参照矢量图的表达，同样得到相同的结论。



12. 已知图 12-1 所示正弦电流电路发生谐振时，电流表 A1、A2 的读数分别为 4A 和 3A，则电流表 A3 的读数为下列何值？

- (A) 1A
- (B) 7A
- (C) 5A
- (D) 不能确定

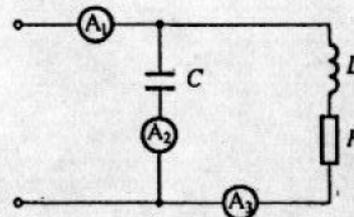


图12-1

答： C

13. 在 R、L、C 串联电路中， $X_L = 20\Omega$ ；若总电压维持不变而将 L 短路，总电流的有效值与原来相同；则 X_C 应为下列何值？

- (A) 40Ω
- (B) 30Ω
- (C) 10Ω
- (D) 5Ω

答： C。

14. 图 14-1 所示电路的戴维南等效电路参数 U_s 和 R_s 为下列何值？

- (A) 9V, 2Ω
- (B) 3V, 4Ω
- (C) 3V, 6Ω
- (D) 9V, 6Ω

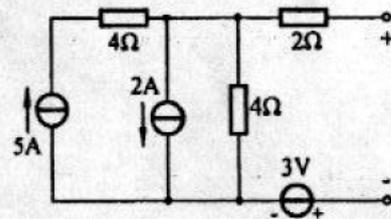


图14-1

答： D。

花了几万元报名北京一家注册电气工程师考试包过强化班。去年该强化班押题的命中率非常高，需要该辅导强化班资料的朋友加我QQ778561718免费索取 来者不拒，逐一陆续发送给大家，希望大家都能顺利通过考试拿证。

15. 图 15-1 所示电路中 ab 间的等效电阻与电阻 R_L 相等，则 R_L 为下列何值？

- (A) 10Ω
- (B) 15Ω
- (C) 20Ω
- (D) $5\sqrt{10}\Omega$

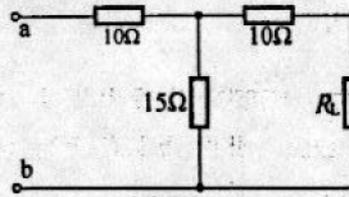


图15-1

答：

本题考察纯电阻的串并联计算，题目相对简单，纯粹是送分的题目。

由题意得 $(10+R_L) \cdot 15 / (10+R_L+15) + 10 = R_L$ ，得出 $R_L = 20$

详细解题过程如下：

$$(10+R_L) \cdot 15 / (10+R_L+15) + 10 = R_L$$

$$150 + 15 R_L + 250 + 10 R_L = 25 R_L + R_L^2$$

$$400 = R_L^2$$

$$R_L = 20$$

16. 已知正弦电流的初相为 60° ， $t=0$ 时的瞬时值为 $8.66A$ ，经过 $1/300s$ 后电流第一次下降为 0，则其振幅 I_m 为下列何值？

- (A) 314A
- (B) 50A
- (C) 10A
- (D) 100A

答案：C。

17. 有一个紧靠地面的半球形接地体，其半径为 $0.5m$ ，土壤的电导率 $\gamma = 10^{-2}S/m$ 。

则此接地体的接地电阻为下列何值？

- (A) 31.84Ω
- (B) 7.96Ω
- (C) 63.68Ω
- (D) 15.92Ω

答案是 A

$$1 / (2 \cdot 3.14 \times 10^{-2} \cdot 0.5)$$

18. 两半径为 a 和 b ($a < b$) 的同心导体球面间电位差为 V_0 ，问：若 b 固定，要使半径为 a 的球面上场强最小， a 与 b 的比值应是为下列何值？

- (A) $\frac{1}{3}$
- (B) $\frac{1}{e}$
- (C) $\frac{1}{2}$
- (D) $\frac{1}{4}$

答案是 B

19. 某时序电路的状态图如 19-1 图所示, 则其为下列哪种电路?

- (A) 五进制计数器
- (B) 六进制计数器
- (C) 环形计数器
- (D) 移位寄存器

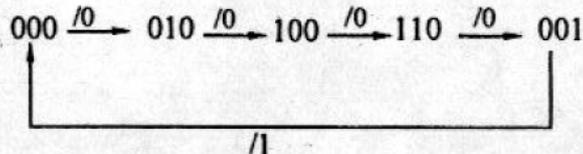


图19-1

答案: A

20. 为了稳定输出电压, 提高输入电阻, 放大电路应该引入下列哪种负反馈?

- (A) 电压串联
- (B) 电压并联
- (C) 电流串联
- (D) 电流并联

答案: A

21. 同一差动放大电路中, 采用下列哪种方式可使共模抑制比 K_{CMR} 最大?

- (A) 单端输入
- (B) 双端输入
- (C) 单端输出
- (D) 双端输出

答案: D

22. 基本运算放大器中的“虚地”概念只在下列哪种电路中存在?

- (A) 比较器
- (B) 差动放大器
- (C) 反相比例放大器
- (D) 同相比例放大器

答案: C

23. 某放大器要求其输出电流几乎不随负载电阻的变化而变化, 且信号源的内阻很大, 应选用下列哪种负反馈?

- (A) 电压串联
- (B) 电压并联
- (C) 电流串联
- (D) 电流并联

答案: C

24. 与逐次渐近 ADC 比较, 双积分 ADC 有下列哪种特点?

- (A) 转换速度快, 抗干扰能力强
- (B) 转换速度慢, 抗干扰能力强
- (C) 转换速度高, 抗干扰能力差
- (D) 转换速度低, 抗干扰能力差

答案: A。

25. 数字系统中, 有三种最基本的逻辑关系, 这些逻辑关系的常用表达方式为下列哪种?

(A) 真值表

(B) 逻辑式

(C) 符号图

(D) A、B 和 C

答案: D

26. 在图 26-1 所示电路中, 已知

$u_i = 1V$, 硅稳压管 D_z 的稳定电

压为 $6V$, 正向导通压降为 $0.6V$,

运放的特性理想, 则输出电压 u_o

为下列何值?

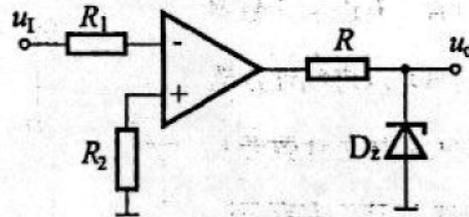


图26-1

(A) 6V

(B) -6V

(C) -0.6V

(D) 0.6V

解: 1) 首先要了解集成运算放大器的理想化特性, 见图 26-2:

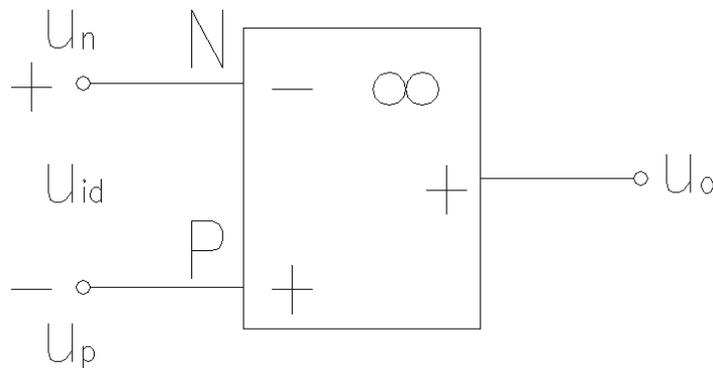


图 26-2

两个输入端中, N 称为反相输入端, 如果输入信号由此加入, 则由它产生的输出信号与输入信号反相; P 称为同相输入端, 如果输入信号由此加入, 则由它产生的输出信号与输入信号同相。

理想状态说明开环差模电压放大倍数趋于无穷大, 但实际由于直流电源等条件的限制, 放大倍数不会达到无穷。

2) 本题的模型实际上是一个简单的单限电压比较器, 单限电压比较器见图 26-3, 它具有这样的特性: 当输入电压大于零时, 运算放大器输出为负的最大值, 即低电平; 当输入电压小于零时, 运放的输出为正的最大值, 及高电平, 其传输特性见图 26-4。

3) 综上考虑, 本题中输出端得电压应该为低电平, 其电位值应该小于地(零)电位, 因此,

稳压管 Dz 应该工作在正向导通状态，并且从地（零）电位沿着 Dz 的方向下降 0.6V，故输出端得电压为-0.6V。
所以，本题选 (C)。

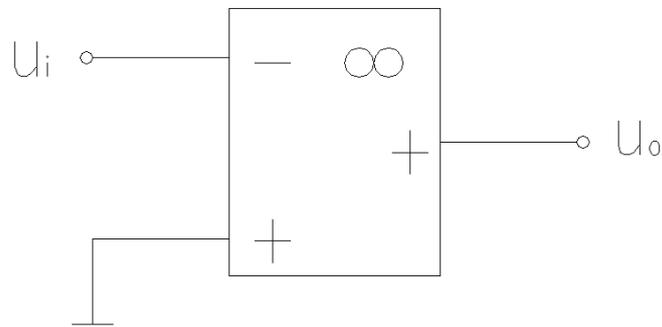


图 26-3

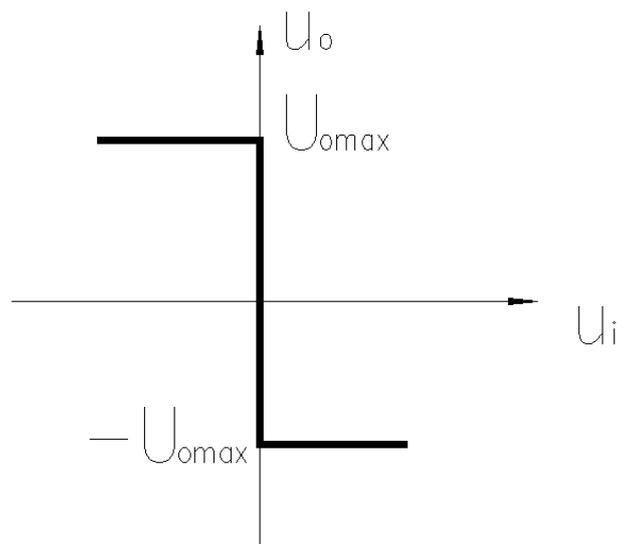


图 26-4

27. 一基本共射放大电路如图 27-1 所示，已知 $V_{CC} = 12V$ ， $R_B = 1.2M\Omega$ ，

$R_C = 2.7k\Omega$ ，晶体管的 $\beta = 100$ ，且已测得 $r_{be} = 2.7k\Omega$ 。若输入正弦电压有效值为 27mV，则用示波器观察到的输出电压波形是下列哪种？

- (A) 正弦波
- (B) 顶部削平的失真了的正弦波
- (C) 底部削平的失真了的正弦波
- (D) 底部和顶部都削平的梯形波

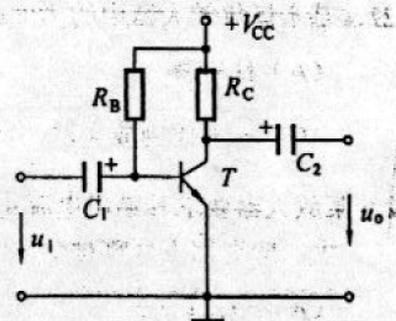


图27-1

解法一：首先应该明确的是：输入和输出的正弦波形应该相差半个周期，即，输入达到正向

峰值时，输出应该为负向峰值。

解法一的思路是通过判断三极管的正常工作条件来确定波形。三极管要正常工作应该满足的条件是 $U_C > U_B > U_E$ 。如果出现 $U_{BE} < 0$ 或者 $U_{CE} < 0$ 的情况，则三极管不能正常工作，即出现了截止。所以只要判断输入波形的正负峰值处是否出现截止即可判断输出波形是否完整。

1) 当输入为正向峰值，即输入为 $27\sqrt{2}$ mV 的情况下：

$$I_B = \frac{V_{CC} - U_{BE}}{R_B} = \frac{12 - 0.7}{1.2 \times 10^6} \approx 10^{-5} (A) = 10 \times 10^{-3} (mA)$$

$$i_b = \frac{U_{+i\max}}{r_{be}} = \frac{27\sqrt{2}}{2.7 \times 10^3} = 10\sqrt{2} \times 10^{-3} (mA)$$

$$i_B = I_B + i_b = 10 \times 10^{-3} + 10\sqrt{2} \times 10^{-3} \approx 24 \times 10^{-3} (mA)$$

则 $i_C = \beta \times i_B = 2.4 (mA)$ ，所以

$$U_{CE} = V_{CC} - i_C \times R_C = 12 - 2.4 (mA) \times 2.7 (k\Omega) = 5.52 (V)$$

说明三极管正常工作，没有发生截止，输入为正向最大，则，输出可以同时达到负向峰值，即说明输出波形没有发生底部被削平的情况。

2) 当输入为负向峰值，即输入为 $-27\sqrt{2}$ mV 的情况下：

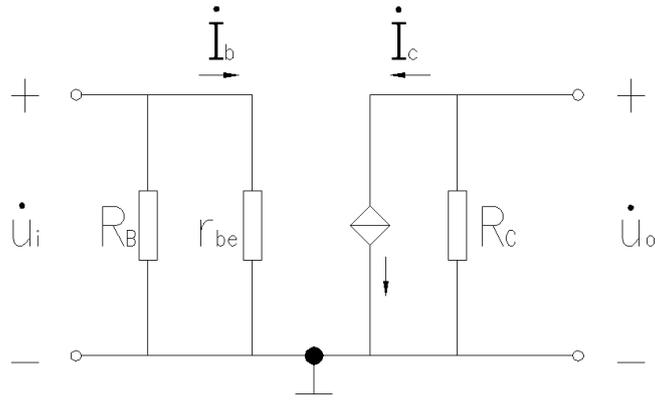
$$U_B = \frac{V_{CC}}{R_B + r_{be}} \times r_{be} = \frac{12}{1.2 \times 10^6 + 2.7 \times 10^3} \times 2.7 \times 10^3 \approx 2.7 \times 10^{-2} (V)$$

$$\text{故 } U_{be} = U_B + U_{-i\max} = 27 (mV) - 27\sqrt{2} (mV) < 0$$

显然，说明输入为负向幅值的时候，三极管截止无法正常工作，所以，输出无法达到正向最大值，即相当于顶部被削平，发生了失真。

解法二：这种方法的思路主要是通过作图来解，具体说明如下（有天天辅导书的朋友可以参考下册 141 页“求最大不失真输出电压峰值”部分及 142 页图 11.2-10 的说明）

1) 先假设不会出现失真，求出输出电压的峰值。借助简化的 H 参数微变等效电路法，原电路等效后见图 27-2。



假设输入波形的正弦表示为 $U_i = 27\sqrt{2} \sin \omega t$ (mV)，如图有：

$$I_b = \frac{U_i}{r_{be}} = \frac{27\sqrt{2} \sin \omega t}{2.7 \times 10^3} = \sqrt{2} \times 10^{-2} \sin \omega t \text{ (mA)}$$

$$I_c = \beta \times I_b = 100 \times \sqrt{2} \times 10^{-2} \sin \omega t = \sqrt{2} \sin \omega t \text{ (mA)}$$

$$\text{故： } U_o = -I_c \times R_C = -\sqrt{2} \sin \omega t \text{ (mA)} \times 2.7 \text{ (k}\Omega) = -2.7\sqrt{2} \sin \omega t \text{ (V)}$$

即输出电压的峰值为 $2.7\sqrt{2}$ (V)，相位与输入电压相差半个周期。

2) 最大不截止失真输出电压幅度为 $I_{CQ} R'_L$ ，最大不饱和失真输出电压幅度为 $U_{CEQ} - U_{CES}$ ，

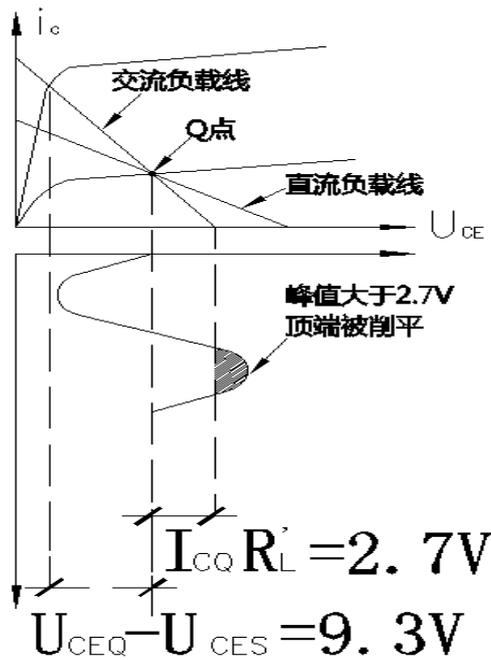
其中 $U_{CES} \leq 0.3V$ ，可认为其值为零。

$$I_{CQ} = \beta \times I_{BQ} = 100 \times \frac{12 - 0.7}{1.2 \times 10^6} \approx 1 \text{ (mA)}, \text{ 故 } I_{CQ} R'_L = 1 \text{ (mA)} \times 2.7 \text{ (k}\Omega) = 2.7 \text{ (V)}$$

-----其中 $R'_L = R_C$ 为负载电阻。

$$\text{又： } U_{CEQ} - U_{CES} \approx U_{CEQ} = V_{CC} - I_{CQ} \times R_C = 12 - 1 \text{ (mA)} \times 2.7 \text{ (k}\Omega) = 9.3 \text{ (V)}$$

3) 绘图如下：



以 Q 点为中心做输出电压的完整正弦波形图，由于存在失真，真正存在或者说能被示波器观察到的波形只有 $[U_{CEQ} - U_{CES}, I_{CQ} R'_L]$ 这两条平行线（图中虚线）之间的区间范围，前面

已经求出输出峰值的大小为 $2.7\sqrt{2}$ (mV)，所以显然是顶部被削平了。

故选 (B)

28. 将十进制数 24 转换为二进制数，结果为下列何值？

(A) 10100

(B) 10010

(C) 11000

(D) 100100

解：十进制数转换为二进制时，采用除基取余法（即短除法）。

$$24 \div 2 = 12 \dots\dots\dots \text{余 } 0$$

$$12 \div 2 = 6 \dots\dots\dots \text{余 } 0$$

$$6 \div 2 = 3 \dots\dots\dots \text{余 } 0$$

$$3 \div 2 = 1 \dots\dots\dots \text{余 } 1$$

$$1 \div 2 = 0 \dots\dots\dots \text{余 } 1$$

降这五个余数从下到上排列是：11000。故选 (C)

29. 一个具有 13 位地址输入和 8 位 I/O 端的存储器，其存储容量为下列何值？

(A) $8k \times 8$

(B) $13 \times 8k$

(C) $13k \times 8$

(D) 64000 位

13 位地址存储器能够存储的容量是：

$$2^{13} = 8192 = 8 \times 1024 = 8k$$

再加上 8 个独立的 I/O 端口，故总容量为 $8k \times 8$ 。
故选 (A)。

30. 逻辑电路如 30-1 所示，其逻辑功能的正确描述为下列哪项？

- (A) 裁判功能，且 A 为主裁
- (B) 三变量表决功能
- (C) 当 A=1 时，B 或 C 为 1，输出为 1
- (D) C 为 1 时，A 或 B 为 1，输出为 1

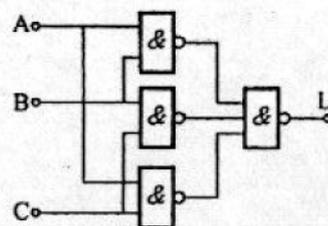


图30-1

解：答案是 B。

31. 已知并励直流发电机的数据为： $U_N = 230V$ ， $I_{aN} = 15.7A$ ， $n_N = 2000r/min$ ，

$R_a = 1\Omega$ （包括电刷接触电阻）， $R_f = 610\Omega$ ，已知电刷在几何中性线上，不考虑电枢反应的影响，今将其改为电动机运行，并联于 220V 电网，当电枢电流与发电机在额定状态下的电枢电流相同时，电动机的转速为下列何值？

- (A) 2000r/min
- (B) 1831r/min
- (C) 1739r/min
- (D) 1643r/min

答案是 D，算出来的是 1660r/min。所以最接近的是 D

32. 同步发电机单机运行供给纯电容性负载，当电枢电流达额定值时，电枢反应的作用使其端电压比空载时：

- (A) 不变
- (B) 降低
- (C) 增高
- (D) 不能确定

答案：C

33. 一台变压器的高压绕组由两个完全相同可以串联也可以并联的绕组组成。当它们同绕向串联并施以 2200V，50Hz 的电压时，空载电流为 0.3A，空载损耗为 160W。如果它们改为并联施以 1100V，50Hz 电压时，此时的空载电流和空载损耗为下列哪组数值？（电阻损耗忽略不计）

- (A) $I_0=0.3A$ ， $P_0=160W$
- (B) $I_0=0.6A$ ， $P_0=160W$
- (C) $I_0=0.15A$ ， $P_0=240W$
- (D) $I_0=0.6A$ ， $P_0=240W$

解：设原绕组电导为 G_0 ，电纳为 B_0 ，则串联时 $G_1=G_0/2$ ， $B_1=B_0/2$ ；并联时 $G_2=2G_0$ ， $B_2=2B_0$ 。根据变压器参数公式可得： $P_0=Gt \cdot U_n^2$ ， $I_0=Bt \cdot U_n^2$ 。

$$P_2/P_1 = G_1 \cdot U_1^2 / G_2 \cdot U_2^2 = 1$$

同理可得 $I_2/I_1 = 1$

选 (A)

34. 变压器的其它条件不变, 电源频率增加 10%, 则原边漏抗 x_1 , 副边漏抗 x_2 和励磁电抗 x_m 会发生下列哪种变化? (分析时假设磁路不饱和)

- (A) 增加 10% (B) 不变
(C) 增加 21% (D) 减少 10%

解: (B) 根据公式定义, R 与 P, U 有关, 与 f 无关。

35. 若外加电压随时间正弦变化, 当磁路饱和时, 单相变压器的励磁磁势随时间变化的波形是下列哪种?

- (A) 尖顶波 (B) 平顶波
(C) 正弦波 (D) 矩形波

答案: C

36. 三相同步发电机在与电网并联时, 必须满足一些条件, 在下列条件中, 必须先绝对满足的条件是下列哪项?

- (A) 电压相等 (B) 频率相等
(C) 相序相同 (D) 相位相同

解: 选 (C)

37. 一台三相绕线式异步电动机若定子绕组为四极, 转子绕组为六极。定子绕组接到频率为 50Hz 的三相额定电压时, 此时转子的转速应为下列哪项?

- (A) 接近于 1500r/min (B) 接近于 1000 r/min
(C) 转速为零 (D) 转速为 2500 r/min

$$N = 60f/p = 60 \cdot 50/2 = 1500$$

38. 一台积复励直流发电机与直流电网联接向电网供电。欲将它改为积复励直流电动机运行, 若保持电机原转向不变, (设电网电压极性不变) 需要采取下列哪项措施?

- (A) 反接并励绕组 (B) 反接串励绕组
(C) 反接电枢绕组 (D) 所有绕组接法不变

答案: B

对于积复励(即处在同一主极上的励磁绕组和串励绕组电流方向一致, 产生磁场的极性相同)及带有串励绕组的它励、并励直流电动机, 在电动机转向和磁场极性不变下改作电动机运行时, 只需将串励绕组的两端对调一下联接, 其他接线端无需变动。反之, 电动机改作发电机运行同理也只需对调串励绕组两线端。

39. 如图 39-1 所示, 此台三相变压器的联结组应属下列哪项?

- (A) D, y11
- (B) D, y5
- (C) D, y1
- (D) D, y7

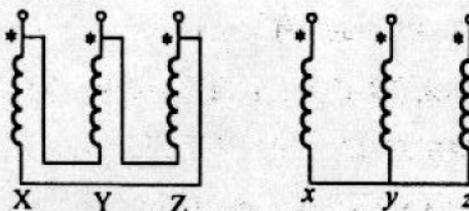


图39-1

解: (C) Y—三角连接时, 为 D, y11, 故反过来, 三角—Y 连接应该为 D,y1.

40. 目前我国电能的主要输送方式是下列哪种?

- (A) 直流
- (B) 单相交流
- (C) 三相交流
- (D) 多相交流

答: (我国的主要输电方式是交流输电) 故选(C)。

41. 在电力系统分析和计算中, 功率和阻抗一般分别是指下列哪组?

- (A) 一相功率, 一相阻抗
- (B) 三相功率, 一相阻抗
- (C) 三相功率, 三相阻抗
- (D) 三相功率, 一相等值阻抗

选 B, D 中的一相等值阻抗的说法不对。

42. 变压器的 S_{TN} (kVA), U_{TN} (kV) 及试验数据 $U_K\%$ 已知, 求变压器 X_T 的公式为下列哪项?

- (A) $X_T = \frac{U_K\%}{100} \frac{U_{TN}^2}{S_{TN}^2} \times 10^{-3} \Omega$
- (B) $X_T = \frac{U_K\%}{100} \frac{U_{TN}^2}{S_{TN}} \times 10^3 \Omega$
- (C) $X_T = \frac{U_K\%}{100} \frac{S_{TN}^2}{U_{TN}^2} \times 10^{-3} \Omega$
- (D) $X_T = \frac{U_K\%}{100} \frac{S_{TN}}{U_{TN}^2} \times 10^3 \Omega$

答: 看书上的公式。(B)。

花了几万元报名北京一家注册电气工程师考试包过强化班。去年该强化班押题的命中率非常高，需要该辅导强化班资料的朋友加我QQ778561718免费索取 来者不拒，逐一陆续发送给大家，希望大家都能顺利通过考试拿证。

43. 电力系统接线如 43-1 图，各级电网的额定电压示于图中，发电机 G，变压器 T_1 ， T_2 ， T_3 额定电压分别为下列哪组？

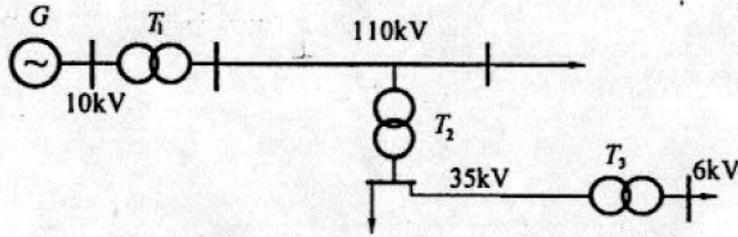


图43-1

- (A) G: 10.5kV, T_1 : 10.5/121kV, T_2 : 110/38.5kV, T_3 : 35/6.3kV
- (B) G: 10kV, T_1 : 10/121kV, T_2 : 121/35kV, T_3 : 35/6kV
- (C) G: 11kV, T_1 : 11/110kV, T_2 : 110/38.5kV, T_3 : 35/6.6kV
- (D) G: 10.5kV, T_1 : 10.5/110kV, T_2 : 121/35kV, T_3 : 35/6kV

答：按照书上的公式，发电机出来增加 5%。变压器出来增加 10%。终端用户处增加 5%。故选 (A)。

44. 某网络中的参数如 44-1 图所示：

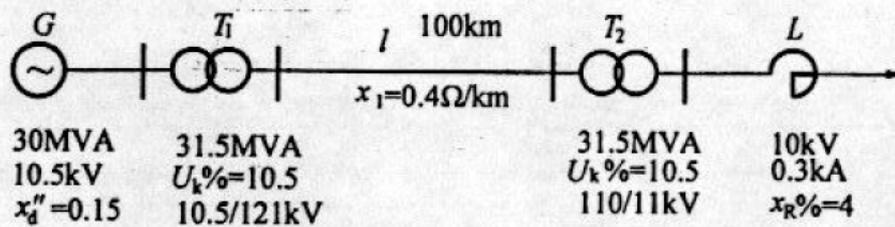


图44-1

用近似算法计算得到的各元件标幺值为下列哪组？（取 $S_B = 100\text{MVA}$ ）

- (A) $x_{d*}'' = 0.048$, $x_{T_1*} = 0.333$, $x_{l*} = 0.302$, $x_{T_2*} = 0.333$, $x_{R*} = 0.698$
- (B) $x_{d*}'' = 0.5$, $x_{T_1*} = 0.35$, $x_{l*} = 0.302$, $x_{T_2*} = 0.33$, $x_{R*} = 0.698$
- (C) $x_{d*}'' = 0.15$, $x_{T_1*} = 3.33$, $x_{l*} = 0.302$, $x_{T_2*} = 3.33$, $x_{R*} = 0.769$
- (D) $x_{d*}'' = 0.5$, $x_{T_1*} = 0.33$, $x_{l*} = 0.364$, $x_{T_2*} = 0.33$, $x_{R*} = 0.769$

答：
$$X_{d*}'' = X_d'' \frac{S_B}{S_{GN}} = 0.15 \frac{100}{30} = 0.5$$

花了几万元报名北京一家注册电气工程师考试包过强化班。去年该强化班押题的命中率非常高，需要该辅导强化班资料的朋友加我QQ778561718免费索取 来者不拒，逐一陆续发送给大家，希望大家都能顺利通过考试拿证。

$$X_{l*} = 100 X_l \frac{S_B}{V_{LN}^2} = 100 \times 0.4 \times \frac{100}{115^2} = 0.302 \quad \text{故为 (B)}$$

$$X_{T_1*} = \frac{10.5}{100} \frac{100}{31.5} = 0.333$$

$$X_{R*} = \frac{4}{100} \frac{V_{RN}}{\sqrt{3} I_{RN}} \frac{S_B}{V_B^2} = 0.04 \times \frac{10}{\sqrt{3} \times 0.3} \times \frac{100}{10.5^2} = 0.698$$

45. 输电线路的等值电路如图 45-1 所示，已知末端功率及电压， $\dot{S}_2 = 11.77 + j5.45 \text{MVA}$ ， $\dot{U}_2 = 110 \angle 0^\circ \text{kV}$ ，图中所示的始端功率 \dot{S}_1 和始端电压 \dot{U}_1 为下列哪组数值？

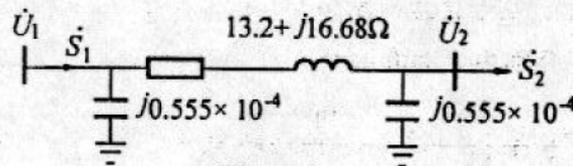


图45-1

- (A) $112.24 \angle 0.58^\circ$ ， $11.95 + j5.45 \text{MVA}$
- (B) $112.14 \angle 0.62^\circ$ ， $11.95 + j4.30 \text{MVA}$
- (C) $112.14 \angle 0.62^\circ$ ， $11.95 + j5.45 \text{MVA}$
- (D) $112.24 \angle 0.58^\circ$ ， $11.77 + j4.30 \text{MVA}$

答：

$$\begin{aligned} \dot{S}'_2 &= \dot{S}_2 - j0.555 \times 10^{-4} \times 110^2 \\ &= 11.77 + j5.45 - j0.6716 \\ &= 11.77 + j4.7784 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \dot{S}'_1 &= 11.77 + j4.7784 + \frac{11.77^2 + 4.778^2}{110^2} (13.2 + j16.68) \\ &= 11.77 + j4.7784 + 0.0133(13.2 + j16.68) \\ &= 11.95 + j4.998 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \dot{U}_1 &= 110 + \frac{11.77 \times 13.2 + 4.778 \times 16.68}{110} \\ &= 112.14 \end{aligned}$$

花了几万元报名北京一家注册电气工程师考试包过强化班。去年该强化班押题的命中率非常高，需要该辅导强化班资料的朋友加我QQ778561718免费索取 来者不拒，逐一陆续发送给大家，希望大家都能顺利通过考试拿证。

47. 如图 47-1 所示输电系统，在满足送端电压固定为 112kV，变压器低压侧母线要求逆调压的条件下，应安装的静电电容器的容量为下列哪项数值？（忽略功率损耗及电压降横分量）

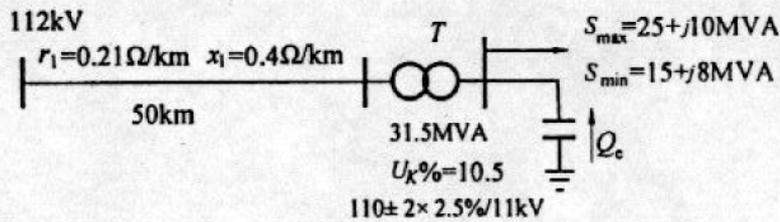
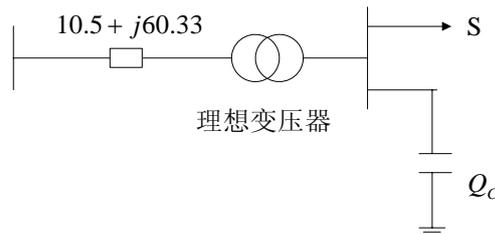


图47-1

- (A) 10.928Mvar (B) 1.323Mvar
(C) 1.0928Mvar (D) 13.23Mvar

答：等值阻抗 $50 \times (0.21 + j0.4) + j \frac{15.5 \times 110^2}{100 \times 31.5}$
 $= 10.5 + j(20 + 10.33) = 10.5 + j60.33$



先按最小负荷时低压侧所要求的 $u_{2min}=10KV$ 计算分接头

$$u_{ji} = \left(112 - \frac{15 \times 10.5 + 8 \times 60.33}{112} \right) \cdot \frac{11}{10} = (112 - 5.72) \frac{11}{10} = 116.9$$

选分接头 $110 + 2 \times 2.5\% = 115.5$

校验 $u_{2min} = (112 - 5.72) \frac{11}{115.5} = 10.12$ 满足

(2) 再按最大负荷的要求计算出 Q_c

$$Q_{CN} = \frac{u_{2c \max}}{x_2} \left(u_{2c \max} - \frac{u'_{2c \max}}{K} \right) K^2$$

$$= \frac{10.5}{60.33} \left(10.5 - \frac{112 - \frac{25 \times 10.5 + 10 \times 60.33}{112}}{10.5} \right) 10.5^2$$

$$= \frac{10.5}{60.33} \left(10.5 - \frac{104.27}{10.5} \right) 10.5^2$$

花了几万元报名北京一家注册电气工程师考试包过强化班。去年该强化班押题的命中率非常高，需要该辅导强化班资料的朋友加我QQ778561718免费索取 来者不拒，逐一陆续发送给大家，希望大家都能顺利通过考试拿证。

$$= \frac{10.5^3}{60.33} (10.5 - 9.93) = 19.18 \times 0.57 = 10.93$$

答案 A

48. 网络结线和元件参数如图所示，当图 48-1 所示 f 处发生三相短路时，其短路电流是下列何值？

- (A) 32.9925kV
- (B) 34.6400kV
- (C) 57.1429kV
- (D) 60.0000kV

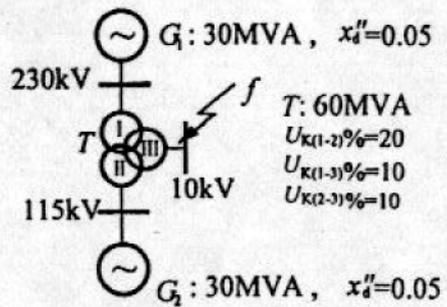


图48-1

答：选 $S_B = 60\text{MVA}$

$$\text{则 } X_{d1}'' = 0.05 \times 2 = 0.1 \quad X_{d2}'' = 0.05 \times 2 = 0.1$$

$$U_{K1}\% = \frac{1}{2}(20 + 10 - 10) = 10$$

$$U_{K2}\% = \frac{1}{2}(20 + 10 - 10) = 10$$

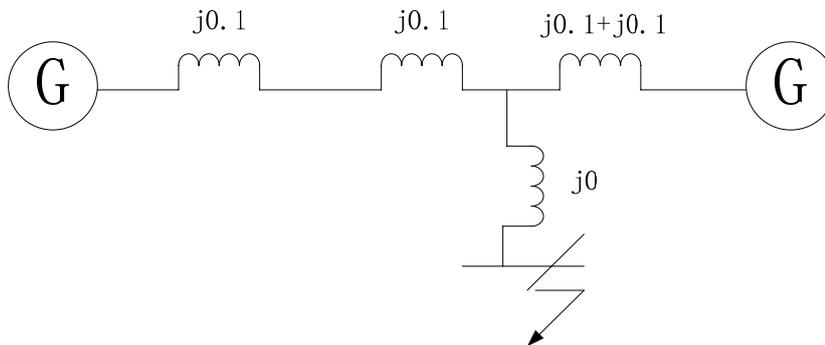
$$U_{K3}\% = \frac{1}{2}(10 + 10 - 20) = 0$$

$$\text{则 } X_{T1*} = \frac{0.1 \times 60}{60} = 0.1$$

$$X_{T2*} = 0.1$$

$$X_{T3*} = 0$$

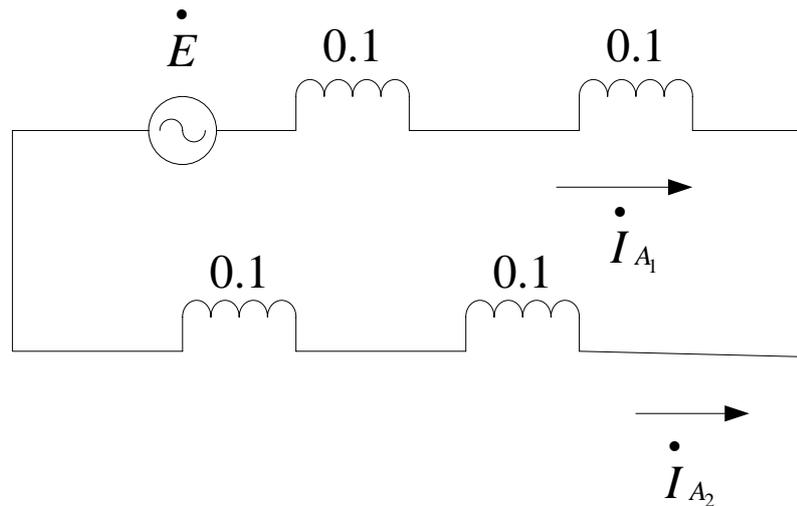
等值电路



$$jx = j0.2 \parallel j0.2 + j0.0 = j0.1$$

$$I'' = I_B I_x' = \frac{60}{\sqrt{3} \times 10.5} \left(\frac{1}{j0.1} \right) = 57.14 / 1.732 = 32.99(\text{KA})$$

花了几万元报名北京一家注册电气工程师考试包过强化班。去年该强化班押题的命中率非常高，需要该辅导强化班资料的朋友加我QQ778561718免费索取 来者不拒，逐一陆续发送给大家，希望大家都能顺利通过考试拿证。



星形侧: $\dot{I}_{A_1} = \frac{1}{0.4} = 2.5 = -\dot{I}_{A_2}$

Δ 形侧: $\dot{I}_{a_1} = e^{j30^\circ} \dot{I}_{A_1} = e^{j30^\circ} 2.5$ $\dot{I}_{a_2} = e^{-j30^\circ} \dot{I}_{A_2} = -e^{-j30^\circ} 2.5$

$$\begin{aligned} \dot{I}_a &= \dot{I}_{a_1} + \dot{I}_{a_2} = (e^{j30^\circ} - e^{-j30^\circ}) 2.5 = (\cos 30^\circ + j \sin 30^\circ - \cos 30^\circ + j \sin 30^\circ) 2.5 \\ &= 2 \times \frac{1}{2} \times 2.5 = 2.5 \end{aligned}$$

故选 (D)。

51. 中性点绝缘的 35kV 系统发生单相接地短路时，其故障处的非故障相电压是：

(A) 35kV

(B) 38.5kV

(C) 110kV

(D) 115kV

答：A

系统中性点不接地是指系统中性点对地绝缘。当系统发生单相接地故障后系统的三相对称关系并未破坏，仅中性点及各相对地电压发生变化，中性点的电压上升到相电压，非故障相对地电压值增大为 $\sqrt{3}$ 倍相电压，故对于该中性点不接地系统可以带故障继续运行 2h。故

花了几万元报名北京一家注册电气工程师考试包过强化班。去年该强化班押题的命中率非常高，需要该辅导强化班资料的朋友加我QQ778561718免费索取 来者不拒，逐一陆续发送给大家，希望大家都能顺利通过考试拿证。

52. 系统如图.52-1 所示, 各元件标么值参数为: $G: x_d'' = 0.1, x_{(2)} = 0.1, E'' = 1.0$;

$T: x_T = 0.2, x_p = 0.2/3$ 。当在变压器高压侧的 B 母线发生 A 相接地短路时, 变压器中性线中的电流为下列何值?

- (A) 1
- (B) $\sqrt{3}$
- (C) 2
- (D) 3

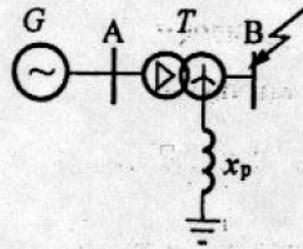
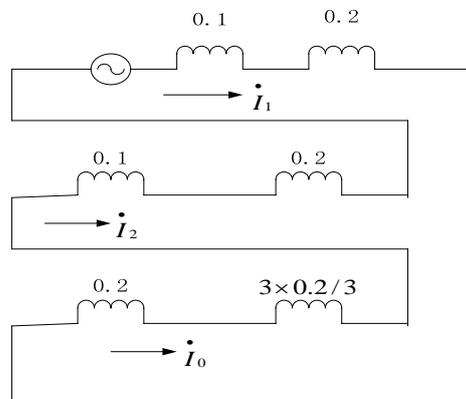


图52-1

答: 复合序网图:



$$\dot{I}_{a_1} = \dot{I}_{a_0} = \frac{1}{0.3 + 0.3 + 0.4} = 1$$

$$I_0 = 3$$

故中性点电流为 3。答案选(D)。

53. 判断下列哪种情况或设备应校验热稳定以及动稳定?

- (A) 装设在电流互感器回路中的裸导体和电器
- (B) 装设在电压互感器回路中的裸导体和电器
- (C) 用熔断器保护的电器
- (D) 电缆

答: A

54. 高压断路器一般采用多断口结构, 通常在每个断口并联电容 C。并联电容的作

花了几万元报名北京一家注册电气工程师考试包过强化班。去年该强化班押题的命中率非常高，需要该辅导强化班资料的朋友加我QQ778561718免费索取 来者不拒，逐一陆续发送给大家，希望大家都能顺利通过考试拿证。

用是下列哪项？

- (A) 使弧隙电压的恢复过程由周期性变为非周期性
- (B) 使得电压能均匀地分布在每个断口上
- (C) 可以增大介质强度的恢复速度
- (D) 可以限制系统中的操作过电压

多断口的断路器，由于各个断口间及对地的散杂电容，使得各断口在开断位置的电压及在开断过程中的恢复电压分配不均匀，从而使各断口的工作条件及开断负担不相同。而降低整套断路器的开断性能。为此在各断口上并联一个比散杂电容大得多的电容器，使各断口上的电压分配均匀，以提高断路器的开断能力，所以断口并联电容器叫均匀电容器。故选 B。

答：B

4.9.1.3.3 断路器断口电容与母线 TV 之间的串联谐振过电压

在 220kV 系统运行中，多次发生断路器断口电容与变电所母线 TV 之间的串联铁磁谐振现象，引起 TV 爆炸，变电所母线停电的事故。

当母线较短，且接有电磁式电压互感器，母线在空载充电状态下，当线路断路器因故跳闸，则线路上的电源电压作用于断路器的断口并联电容和电压互感器上。由于系统电源中性点是直接接地的，TV 也是三相分立中性点直接接地的。网络在正常运行条件下，TV 并联于系统电源，回路是稳定的。当断路器断开后，断口的均压电容和 TV 的电感构成了铁磁谐振回路条件。由于谐振，TV 一次绕组将流过较大的谐振电流，导致 TV 过热。若持续时间较注意这段话中的当断路器断开后，断口的均压电容

55. 下列叙述哪项是正确的？

- (A) 发电厂和变电站接地网的接地电阻主要根据工作接地的要求决定
- (B) 保护接地就是根据电力系统的正常运行方式的需而将网络的某一点接地
- (C) 中性点不接地系统发生单相接地故障时，非故障相电压不变，所以可以继续运行 2 小时左右
- (D) 在工作接地和保护接地中，接地体材料一般采用铜或铝

A: 发电厂变电站接地网工作接地电阻不大于 4 欧姆，保护接地、防雷接地不大于 10 欧姆，且根据 SH3038-2000 中不同用途接地可共用一个总的接地装置，其接地电阻应符合最小接地电阻要求。

B 叙述的是工作接地

C 非故障相电压变化。

D 接地材料一般为铜和钢

答：A

花了几万元报名北京一家注册电气工程师考试包过强化班。去年该强化班押题的命中率非常高，需要该辅导强化班资料的朋友加我QQ778561718免费索取 来者不拒，逐一陆续发送给大家，希望大家都能顺利通过考试拿证。

(1)工作接地:根据电力系统正常运行的需要而设置的接地,例如三相系统的中性点接地,双极直流输电系统的中点接地等。它所要求的接地电阻值大约在 $0.5 \sim 10\Omega$ 的范围内。

(2)保护接地:为了人身安全而将电气设备的金属外壳等加以接地,它是在故障条件下才发挥作用的,它所要求的接地电阻值处于 $1 \sim 10\Omega$ 的范围内。

系统中性点不接地是指系统中性点对地绝缘。当系统发生单相接地故障后系统的三相对称关系并未破坏,仅中性点及各相对地电压发生变化,中性点的电压上升到相电压,非故障相对地电压值增大为 $\sqrt{3}$ 倍相电压,故对于该中性点不接地系统可以带故障继续运行2h,故

56. 断路器开断空载变压器发生过电压的主要原因是下列哪项?

- (A) 断路器的开断能力不够
- (B) 断路器对小电感电流的截流
- (C) 断路器弧隙恢复电压高于介质强度
- (D) 三相断路器动作不同期

理论上说,切除任何一个感性负载都会产生操作过电压;

因为感性负载存在电感 L ,通电的感性负载存在磁场 Φ ,也就有电磁能 W ,这是个不能跃变的参数($W = 1/2 * L * I^2$),当电流被切断时,电流不会瞬间变为0,这当中有个短暂的时间过程 dt ,根据法拉第电磁感应定律 $E = -L di/dt$,因为 dt 很小,就会在线圈中感应出一个很高的电压,这就是操作过电压;

故选择B。

57. 中性点不接地系统中,三相电压互感器作绝缘监视用的附加付绕组的额定电压应选择为下列哪项?

- (A) $\frac{100}{\sqrt{3}}$ V
- (B) 100 V
- (C) $\frac{100}{3}$ V
- (D) $100\sqrt{3}$ V

答: C。

花了几万元报名北京一家注册电气工程师考试包过强化班。去年该强化班押题的命中率非常高，需要该辅导强化班资料的朋友加我QQ778561718免费索取 来者不拒，逐一陆续发送给大家，希望大家都能顺利通过考试拿证。

58. 电流互感器的误差（电流误差 f_i 和相位差 δ_i ）与二次负荷阻抗 (z_{2f}) 的关系是

下列哪组？

- | | | | |
|-----|---|-----|---|
| (A) | $f_i \propto z_{2f}^2$
$\delta_i \propto z_{2f}^2$ | (B) | $f_i \propto \frac{1}{z_{2f}^2}$
$\delta_i \propto \frac{1}{z_{2f}^2}$ |
| (C) | $f_i \propto z_{2f}$
$\delta_i \propto z_{2f}$ | (D) | $f_i \propto \frac{1}{z_{2f}}$
$\delta_i \propto \frac{1}{z_{2f}}$ |

C 电流互感器的误差与二次负载阻抗的大小成正比---广东电力杂志 2005 年 12 月中“二次负载对电流互感器误差的影响及测试方法”

59. 下列哪项叙述是正确的？

- (A) 为了限制短路电流，通常在架空线路上装设电抗器
- (B) 母线电抗器一般装设在主变压器回路和发电机回路中
- (C) 采用分裂低压绕组变压器主要是为了组成扩大单元接线
- (D) 分裂电抗器两个分支负荷变化过大将造成电压波动，甚至可能出现过电压

- A 架空线一般自身阻抗较大，不要安装电抗器
- B 母线电抗器一般加装在母线分段处；
- C 采用分裂低压绕组变压器主要是为了限制短路电流。
- D 正确，为分裂电抗器缺点

60. 断路器开断交流电路的短路故障时，弧隙电压恢复过程与电路的参数等有关，为了把具有周期性振荡特性的恢复过程转变为非周期性的恢复过程，可在断路器触头两端并联一只电阻 r ，其值一般取下列哪项？

- | | | | |
|-----|---|-----|---|
| (A) | $r \leq \frac{1}{2} \sqrt{\frac{C}{L}}$ | (B) | $r \geq \frac{1}{2} \sqrt{\frac{C}{L}}$ |
| (C) | $r \leq \frac{1}{2} \sqrt{\frac{L}{C}}$ | (D) | $r \geq \frac{1}{2} \sqrt{\frac{L}{C}}$ |

(C、L 为电路中的电容、电感)

答：C。