

电路与电子技术练习题

一、填空题(共 133 题, 每空一分)

- 1、电力系统中一般以大地为参考点, 参考点的电位为 0 伏 电位。菑
- 2、欧姆定律一般可分为 部分电路 的欧姆定律和 全电路 欧姆定律。
- 3、部分电路的欧姆定律是用来说明电路中 电压、电流和电阻 三个物理量之间关系的定律。
- 4、全电路欧姆定律, 说明了回路中电流 I 与电源电动势的代数和成 _____ 比, 而与回路中的 _____ 及 _____ 之和成反比。
- 5、导体电阻的单位是 欧姆, 简称 欧, 用符号 _____ 表示, 而电阻率则用符号 _____ 表示。
- 6、已知电源电动势为 E , 电源的内阻压降为 U_0 , 则电源的端电压 $U = \underline{E - U_0}$ 。
- 7、有一照明线路, 电源端电压为 220 伏, 负载电流为 10 安, 线路的总阻抗为 0.2 欧姆, 那么负载端电压为 218 伏。
- 8、串联电路中的 _____ 处处相等, 总电压等于各电阻上 _____ 之和。
- 9、一只 220 伏 15 瓦的灯泡与一只 220 伏 100 瓦的灯泡串联后, 接到 220 伏电源上, 则 15 瓦灯泡较亮, 而 100 瓦灯泡较暗。
- 10、1 度电就是 1 千瓦的功率做功 1 小时所消耗的电量, 所以它的单位又叫 千瓦时。
- 11、频率是单位时间内交流电重复变化的 次 数。
- 12、某正弦交流电流, 频率为 50 赫, 最大值为 20 安, 初相位为 -40° , 此正弦交流电的瞬时值表达式为 $u = 20\sin(314t - 40^\circ)$, 相量式为 _____。
- 13、如果用交流电压表测量某交流电压, 其读数为 380 伏, 此交流电压的最大值为 537 伏。

- 14、把一个 $100\ \Omega$ 的电阻元件接到频率为 $50\ \text{Hz}$ 、电压为 $10\ \text{V}$ 的正弦交流电源上，其电流为 $0.1\ \text{A}$ 安。
- 15、有一电感 L 为 $0.08\ \text{H}$ 的纯电感线圈，通过频率为 $50\ \text{Hz}$ 的交流电流，其感抗 $X_L = 25.12\ \Omega$ 。如通过电流的频率为 $10000\ \text{Hz}$ ，其感抗 $X_L = 5024\ \Omega$ 。
- 16、一个 $10\ \mu\text{F}$ 的电容接在 $50\ \text{Hz}$ 的交流电源上，其容抗 $X_C = 318\ \Omega$ ，如接在 $2000\ \text{Hz}$ 的交流电源上，它的容抗 $X_C = 7.95\ \Omega$ 。
- 17、某正弦交流电流为 $i = 100\sin(6280t - \pi/4)$ 毫安，它的频率 $f = 1000\ \text{Hz}$ ，周期 $T = 0.001\ \text{s}$ ，角频率 $\omega = 6280$ ，最大值 $I_m = 100\ \text{mA}$ ，有效值 $I = 100/1.414\ \text{mA}$ ，初相位 $\phi = \pi/4$ 。
- 18、已知两交流电流分别为 $i_1 = 15\sin(314t + 45^\circ)$ 安， $i_2 = 10\sin(314t - 30^\circ)$ 安，它们的相位差为 75° 。
- 19、在纯电感交流电路中，电感元件两端的电压相位超前电流 90° 。
- 20、在纯电容交流电路中，电容元件两端的电压相位滞后电流 90° 。
- 21、在纯电阻交流电路中，电阻元件通过的电流与它两端的电压相位同相。
- 22、交流电路中的有功功率用符号 P 表示，其单位是 W 。
- 23、交流电路中的无功功率用符号 Q 表示，其单位是 VAR 。
- 24、交流电路中的视在功率用符号 S 表示，其单位是 VA 。
- 25、三相正弦交流电的相序，就是三相交流电到达最大值的顺序。
- 26、如三相对称负载采用星形接法时，则负载的相电压等于电源的相电压，线电流等于相电流的 1 倍。
- 27、如三相对称负载采用三角形接法时，则负载的相电压等于电源的线电压，线电流等于相电流的 $\sqrt{3}$ 倍。
- 28、在三相对称电路中，已知线电压 U 、线电流 I 及功率因数角 ϕ ，则有功功率 $P = UI\cos\phi$ 。

$I \cos \phi$ ，无功功率 $Q = U I \sin \phi$ ，视在功率 $S = U I$ 。晶

29、已知某电源的相电压为 6 千伏，如将其接成星形，它的线电压等于 $6\sqrt{3}$ 伏。

30、当三相发电机的三相绕组联成星形时，其线电压为 380 伏，它的相电压为 220 伏。

31、有一台三相异步电动机，额定电压为 380 伏，三角形联接，若测出线电流为 30 安，那么通过每相绕组的电流等于 $30/\sqrt{3}$ 安。

32、电路主要由 电源、连接导线和开关、负载 三部分组成。

33、电流互感器的原绕组匝数 少，串 联于被测电路中，且副绕组注意 不能开路。

34、在对称三相电路中，有一星形负载，已知线电流相量 $\dot{I}_A = 8\angle 20^\circ$ ，线电压 $\dot{U}_{AB} = 380\angle 80^\circ$ ，则此负载的功率因数为 0.866，其消耗的有功功率为 4560W。

35、在任一瞬时，通过任意闭合面的电流的代数和恒等于 0。

36、从供用电角度考虑，要提高电网的功率因数，也就是要提高负载的 功率因数，就可使发电变电设备容量得到充分利用，并节约 电能。

37、由电磁感应产生的电动势叫做 感应电动势，由感应电动势在闭合回路中的导体中引起的电流叫做 感应电流。

39、交流发电机主要由 转子 和 磁场 组成。

40、纯电感交流电路中的有功功率 $P = 0$ ，即纯电感元件不是 耗能 元件，而是 储能 元件。

41、 $\cos \phi$ 是有功功率 P 和视在功率 S 的 比值，它表示一个负载例如日光灯的电能应用情况的 指标。

42、如果功率因数过低，在电网线路上来回输送的无功功率就 过大，因而通

过电网线路的电流增大。

43、电源电动势的方向规定为在电源内部，由负极端指向正极端即为电位升高方向。

44、通常三相发电机的引出端电源的联接方法有星形和三角形联接两种。

45、在三相对称负载中，三个相电流大小、频率相等，相位互差120度。

46、电力系统规定中线内不允许接熔断丝和开关。

47、一般来说，通过人体的电流越大 ，时间越长，危险越大。

48、电流通过人体循环系统和呼吸系统最为危险

49、50 HZ 的交流电对人体危害最大。

51、触电有两种类型，即电击和电伤。

52、电流达到30 mA 以上就会引起触电者心室颤动而有生命危险

53、电路的一种功能是传递和转换能量，另一种作用是信号的传递和处理。

55、电路主要是由 、 和 组成。

56、电源是提供电能的设备，负载是消耗电能的设备，传输环节用于传递能量。

57、带电粒子定向移动形成电流。

58、若电流的大小和方向都随时间变化，称为交变电流。

59、习惯上把正电荷运动的方向规定为电流的方向。

60、电位是一个相对值。它与参考点的选择有关；而电压是一个绝对值在电路中某两点之间的电压是

一定的，它与参考点的选择无关。

61、电流和电压的参考方向可任意选定，当参考方向和实际方向相同时，其值为正，反之为负。

62、在电路元件上电压 U 与电流 I 的参考方向一致条件下，当 $P = UI$ 为正值时，该元件消耗功率，属于耗能元件；当 P 为负值时，该元件释放功率，属于供能元件。

63、组成电路模型的理想电路元件，通常有电阻元件、电感元件、电容元件、理想电压源和理想电流源等几种。

64、电感为储能元件；电容为储能元件，分别储存磁能和电能。

65、频率、最大值和相位是确定一个正弦量的三要素

66、周期是交流电完整变化一周所需要的时间，用 T 表示。

67、无源二端网络的端电压 $U = \sqrt{2} U \sin(\omega t + \Phi_u)$ ，电流 $I = \sqrt{2} I \sin(\omega t + \Phi_i)$ ，当电压、电流为关联参考方向时，

有功功率（平均功率） $U I \cos(\Phi_u - \Phi_i)$ ，无功功率 $U I \sin(\Phi_u - \Phi_i)$ ，视在功率 $U I$ ，功率因数为 $\cos(\Phi_u - \Phi_i)$ 。

68、频率是交流电在单位时间内完成完整变化的次数，用 f 表示。

69、当 RLC 串联电路发生谐振时，所需条件是 $X_L = X_C$ 。

70、把复数 $100 \angle 60^\circ$ 转化为代数形式 $50 + j50\sqrt{3}$ 。

71、把复数 $5 + j5$ 转化为极坐标形式 $7.07 \angle 45^\circ$ 。

72、已知 $U = I(a + jb)$ 当电流、电压同相位， $b = 0$ 。当电流、电压相差为 $\pi/2$ 时， $a = 0$ 。

当电流超前电压时， $b < 0$ 。

73、对称三相电路的功率计算：有功功率 ，无功功率 ，

视在功率_____。

74、由三个频率相等、最大值相等、相位互差 120 度的正弦电源所构成的电源，称为三相电源。

77、相序是_____，分正序和逆序。

78、星型连接的三相电源，线电压的大小是相电压 $\sqrt{3}$ 倍，并且在相位上超前
对应的相电压 30 度，

线电流与相电流相等。

79、三角形连接的三相电源，线电压与相电压相等，当负载对称时，线
电流是相电流的 $\sqrt{3}$ 倍，
并且在相位上滞后对应的相电流 30 度。

81、电压互感器的原绕组匝数多，并联于待测电路两端，且副绕组注意不
能开路。

82、一理想变压器，已知 $U_1 = 220V$ ， $N_1 = 1000$ 匝， $U_2 = 11V$ ，则次级匝数 $N_2 =$ 50。

83、特殊变压器有自偶变压器和互感器等几种。

84、三相异步电动机由定子以及转子组成。

85、有一台 4 极感应电动机，电源频率为 50HZ，转速为 1440r/min，这台感应电动机的转
差率为_____

86、阻值越大的电阻，串联时分到的电压越高，并联时分到的电流越小。

87、电容上的电压和电流的相位差为90 度，电感上的电压和电流的相位差为90
度。

88、有三个耐压相同的电容器， $C_1 = 2\mu F$ ， $C_2 = 3\mu F$ ， $C_3 = 6\mu F$ ，它们串联起来后的总电容
 $C =$ 1 μF ，并联以后的总电容 $C =$ 11 μF 。

90、一度电可供“220V/100W”的灯泡正常发光10小时。

91.一个正弦交流电流的解析式为 $i = 5\sqrt{2} \sin(314t - 45^\circ) A$ ，则其有效值 $I =$ 5 A，角频率 $\omega =$

314 rad/s,初相 $\varphi_i = 45^\circ$ 。

92. RLC 串联谐振电路, 已知 $R = 2\Omega, L = 1\text{mH}, C = 0.4\mu\text{F}$, 该电路的谐振频率 $f_0 = 7.96\text{KHZ}$

93. 基尔霍夫电流定律的数学表达式 $\sum i = 0$ 。

94. 基尔霍夫电压定律的数学表达式 $\sum u = 0$ 。

95. 电压源的端电压是由电源自身结构决定的, 它与流过他的电流无关。

96. 电流源发出的电流是由电源自身结构决定的, 它与电源两端的电压无关。

97. 周期是交流电完成一次循环所需要的时间。

98. 线圈中由于电流的变化而产生的感应电压, 称为自感电压。

99. 如果对称三相交流电路的 U 相电压 $u_U = 220\sqrt{2} \sin(314t + 30^\circ)\text{V}$, 那么其余两相电压分别为:

$$u_V = 220\sqrt{2} \sin(314t - 90^\circ)\text{V}, \quad u_W = 220\sqrt{2} \sin(314t + 150^\circ)\text{V}.$$

100. 正弦量的瞬时值表达式为 $u = 10\sqrt{2} \sin 314t$ 伏, 用相量表示 $\dot{U} = 10\angle 00^\circ (\text{V})$

101. 某一正弦交流电路中, 已知功率因数 $\cos \phi = 0.6$, 视在功率 $S = 5$ 千伏安, 则有功功率 $P = 3$ 千瓦。

102. 纯电阻正弦交流电路中, 功率因数 $\cos \phi = 1$ 。

103. 纯电感正弦交流电路中, 功率因数 $\cos \phi = 0$ 。

104. 纯电容正弦交流电路中, 功率因数 $\cos \phi = 0$ 。

105. 电压 u 的初相角 $\varphi_u = 30^\circ$, 电流 i 的初相角 $\varphi_i = -30^\circ$, 电压 u 与电流 i 的相位关系应为电压 u 超前电流 i 60°

106. $i = -5 \sin(314t - 60^\circ)$ 安, 用相量表示: $\dot{I} = 5\angle 150^\circ (\text{A})$

108. 若 $P > 0$ 则元件消耗功率, $P < 0$ 则元件提供功率。

109. 三相交流发电机产生的三相交流电动势的相位差为 120° 。

110. 由三根火线 and 一根零线所组成的供电网络, 称为三相四线制电网。

111. 电路中没有分支的一段电路称为支路。

112. 电路中三条或三条以上的支路的连接点称为节点。

113. 称相位差为 180° 的两个同频正弦量为反相关系。

114. 有效值是根据电流的热功当量来定义的。

115. 当 R, L, C 串联电路呈容性时, 总电压与电流间的相位差 $\Phi < 0$ 。

116. 电感性负载并联了一个合适的电容后, 电路的功率因数提高。

117. 已知某用电设备的复阻抗 $Z = (4 + j4)$ 欧, 供电电压 $U = 220\angle 30^\circ \text{V}$, 则该设备的功率因数为 0.707 。

118. 视在功率、有功功率与无功功率的关系 $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$ 。

119. 纯电容在直流电路中相当于开路。

120. 处于谐振状态的 R, L, C 串联电路, 若增大 L 值, 则电路应呈现出感性。

121. 处于谐振状态的 R、L、C 串联电路, 若增大 C 值, 则电路应呈现出 容性。
122. $u(t) = 5\sin(314t + 110^\circ)V$ 与 $i(t) = 3\cos(314t - 95^\circ)A$ 的相位差是 -155° 。
123. 在某一频率下测得 RL 串联正弦交流电路中的 $R = 6\Omega$, $X_L = 4\Omega$, 则该电路的复阻抗的正确表达式应是 $6+j4$ 。
124. 当三相四线制电源的线电压为 380 v 时, 额定电压为 220v 的负载必须接成 星形。
125. 电路分析时可任意选定电流的方向, 称为电流的 参考 方向。
126. 电路分析时可任意选定电压的方向, 称为电压的 参考 方向。
127. 分析电路时为方便起见, 把电流的参考方向规定为由电压参考极性的正极指向负极, 称为 关联 参考方向。
128. 一只 220V、1000W 的电炉, 接在 110V 的电源上, 则其消耗的电功率为: 250 W。
129. 日光灯相当于一个 感性 负载。
130. 在某一频率下测得 RL 串联正弦交流电路中的 $R = 6\Omega$, $X_L = 4\Omega$, 则该电路的复阻抗的正确表达式应是 $6+j4$ 。
131. 实际电压源在供电时, 它的端电压 小于 它的电动势。
132. 已知 $U_{AB} = 10V$, 若选 A 点为参考点, 则 $V_A =$ 0 V , $V_B =$ -10 V 。
133. 已知 $R_1 = 6\Omega, R_2 = 3\Omega, R_3 = 2\Omega$, 把它们串联起来后的总电阻 $R =$ 。

三、判断题(50 题, 每题 1 分)

- 1、电路中电流的方向是电子运动的方向。(F)
- 2、几个不等值的电阻串联, 每个电阻中通过的电流也不相等。错(F)
- 3、两个电阻相等的电阻并联, 其等效电阻 (即总电阻) 比其中任何一个电阻的阻值都大。(F)
- 4、并联电路的电压与某支路的电阻值成正比, 所以说并联电路中各支路的电流相等。(F)
- 5、导体在磁场中做切割磁力线运动时, 导体内就会产生感应电动势。(T)
- 6、判断导体内的感应电动势的方向时应使用电动机左手定则。(F) 错
- 7、判断通电导体在磁场中运动方向时, 应使用发电机右手定则。(T)
- 8、频率为 50 赫的交流电, 其周期是 0.02 秒。(T)
- 9、在交流电路中, 电阻是耗能元件, 而纯电感或纯电容元件只有能量的往复交换, 没

有能量的消耗。(T)

10、电流的频率越高，则电感元件的感抗值越小，而电容元件的容抗值越大。(F)

11、交流电路中，电阻元件通过的电流与其两端电压是同相位的。(T)

12、交流电路中的阻抗包括电阻和电抗，而电抗又分为感抗和容抗。(T)

13、在功率三角形中，功率因数角所对的直角边是P而不是Q。(F)

14、在功率三角形中，如果S为5 kVA，P为4 kW，则Q应为3 kVar。(T)

15、三相交流对称电路中，如采用三角形接线时，线电压等于相电压三的平方根。(F)

16、三相交流对称电路中，如采用星形接线时，线电流等于相电流三的平方根。(F)

17、电路中任意两点之间的电压与参考点的选择有关。(F)

18、电阻率比较高的材料主要用来制造各种电阻元件。(T)

19、当电阻不变时，电流随电压成正比例变化。(T)

20、对于电流表来讲可以用并联电阻的方法来扩大量程。(T)

21、在相同时间内，在电压相同条件下，通过的电流越大，消耗的电能就越少(F)

22、通电的时间越长，灯泡消耗的电能越少，电流所做的功也就越大。(F)

23、电路中某一点的电位等于该点与参考点之间的电压。(T)

24、在一个电路中，电源产生的功率和负载消耗功率以及内阻损耗的功率是平衡的。

(T)

25、对于同频率的几个正弦量的相量可以画在同一坐标系上。 T

26、感抗 X_L 与线圈的电感 L 和交流电频率 f 成反比 T

27、对于同一电容 C 如接在不同频率的交流电路中时，频率越高则容抗越大 F

28、三相交流电路的功率和单相交流电路的功率一样，都有有功功率、无功功率和视在功率之分。 T

29、三相电路中的线电流就是流过每根端线或火线中的电流。 T

- 30、并联电路的各支路对总电流有分流作用。(T)
- 31、互感电动势的方向与线圈的绕向无关。(F)
- 32、在交流电路中，电压、电流、电动势不都是交变的(F)
- 33、从电阻消耗能量的角度来看，不管电流怎样流，电阻都是消耗能量的。(T)
- 34、瞬时功率曲线是正弦函数，所以在电路中用它计算电阻元件所消耗的功率。(F)
- 35、感抗与频率成反比，频率越高，感抗越小(F)
- 36、无功功率简称“无功”，即可从字面上理解为“无用”之功。(F)
- 37、实验证明，交流电的频率越高，容抗就越大。(F)
- 38、感抗或容抗只是电压、电流有效值之比，是数值上的关系而不能等于电压和电流瞬时值之比。(T)
- 39、在电阻电感串联电路中，总电压是各分电压的相量和，而不是代数和。(T)
- 40、由于发电机的三个相电压是对称的，即三个相电压的有效值相等，频率相同。(T)
- 41、三相对称电动势的相量和或瞬时值代数和都等于零。(T)
- 42、在三相异步电动机所联接的三相电路中线中没有电流通过，故可以去掉。(T)
- 43、在三相对称电路中，总的有功功率等于线电压，线电流和功率因数三者相乘积的 3 倍。
(F)
- 44、中线的作用在于使星形联接的不对称负载的相电压对称。(T)
- 45、在保证变压器额定电压和额定电流下，功率因数愈高，电源能够输出的有功功率就愈小，而无功功率就愈大。(F)
- 46、在三相交流发电机中，电枢是固定不动的。(T)
- 47、人们规定电压的实际方向为低电位指向高电位。(F)
- 48、导体电阻的大小与温度无关，在不同温度时，同一导体的电阻相同。(F)
- 49、变压器能变换任何电压。(F)

50、因为对称三相负载的有功功率计算公式均为 $\sqrt{3} 3U_L I_L \cos \Phi$ ，因此对称三相负载无论做星形或三角形连接，消耗的有功功率相同。(F)

51、变压器的高压侧因为电压较高，所以要用粗导线绕组，而低压侧则要用细导线绕组。

(F)

五、计算题(共 25 题)

1、 将两阻值和功率分别为 484Ω 、 $100W$ 和 242Ω 、 $200W$ 的灯泡并联，接在 $220V$ 的电源上。试求：流过每个灯泡的电流和它们所消耗的功率。如不慎将两灯泡串联接在 $220V$ 电源上，问每个灯泡的电压和它们所消耗的功率各是多少，说明会出现什么现象？

解：(1) $I_1 = U / R_1 = 220V / 484 = 0.45A$
 $P_1 = 100W$
 $I_2 = U / R_2 = 220V / 242 = 0.9A$ 即两个灯泡若串联在一起则都不能达到正常亮
 $P_2 = 200W$
(2) $I = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{220}{484 + 242} = 0.3A$
 $U_1 = IR_1 = 0.3 \times 484 = 145.2V$
 $U_2 = IR_2 = 0.3 \times 242 = 72.6V$

度

2、有一个三角形联接的三相对称负载，线电流为 $17.3A$ ，线电压为 $380V$ ， $f = 50Hz$ ， $\cos \phi = 0.8$ 。试求：

(1) 三相有功功率 P 、视在功率 S ；

(2) 相电流及每相负载的 R 和 L 值。

解：(1) $P = \sqrt{3} U_L I_L \cos \phi = \sqrt{3} \times 380 \times 17.3 \times 0.8 = 9108.9W$
 $S = \sqrt{3} U_L I_L \sin \phi = \sqrt{3} \times 380 \times 17.3 \times 0.6 = 6831.7Var$
(2) $I_P = I_L / \sqrt{3} = 17.3 / 1.73 = 10A$
 $|Z| = \frac{U_L}{I_P} = \frac{380}{10} = 38\Omega$
 $R = |Z| \cos \phi = 38 \times 0.8 = 30.4\Omega$
 $X_L = |Z| \sin \phi = 38 \times 0.6 = 22.8\Omega$
 $L = \frac{X_L}{2\pi f} = \frac{22.8}{2 \times 3.14 \times 50} = 7.3mH$

4、采用一个 $0 \sim 2000$ 欧的电位器，构成调压器，当在电位器电阻为 1000 欧处引出引线作为输出端，接入电阻为 100 欧的负载，当电位器的输入电压为 220 伏时，试计算：

- (1) 电路的等效电阻 R ;
- (2) 电路的总电流 I ;
- (3) 负载电路的电流 I_2 ;
- (4) 电位器的输出电压 U_2 及负载消耗的功率 P_2 。

$$(1) R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1000 \times 100}{1000 + 100} = 90.9 \Omega$$

$$(2) I = \frac{U}{R} = \frac{220}{90.9} = 2.42 A$$

解: $(3) I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{220}{100} = 2.2 A$

$$(4) U_2 = I_2 R_2 = 2.2 \times 100 = 220 V$$

$$P_2 = I_2^2 R_2 = 4.84 \times 100 = 484 W$$

5、有一日光灯电路，额定电压为 220 V，电阻 R 为 200Ω ，电感 L 为 1.66 亨，电源频率为 50 赫。

试计算：

- (1) 视在功率 S 、有功功率 P 、无功功率 Q ；
- (2) 功率因数 $\cos \phi$ 。

$$(1) X_L = 2\pi fL = 2 \times 3.14 \times 50 \times 1.66 = 521 \Omega$$

$$|Z| = \sqrt{R^2 + X_L^2} = 558 \Omega$$

解: $I = \frac{U}{|Z|} = \frac{220}{558} = 0.4 A$

$$\cos \phi = \frac{R}{|Z|} = 0.36$$

$$\sin \phi = \frac{X_L}{|Z|} = 0.93$$

$$P = UI \cos \phi = 220 \times 0.4 \times 0.36 = 31.68 W$$

$$Q = UI \sin \phi = 220 \times 0.4 \times 0.93 = 81.84 Var$$

$$S = UI = 220 \times 0.4 = 88 VA$$

6、一盏 220 V、15 W 的白炽灯与 1 盏 220 V、40 W 的白炽灯串联后，接到 380 V 的电源上，试计算两盏白炽灯的电压降各为多少？

$$R1 = \frac{U^2}{P1} = \frac{48400}{15} = 3227\Omega$$

$$R2 = \frac{U^2}{P2} = \frac{48400}{40} = 1210\Omega$$

解: $I = \frac{U}{R1 + R2} = \frac{380}{4437} = 0.086A$

$$U1 = IR1 = 0.086 \times 3227 = 277.5V$$

$$U2 = U - U1 = 0.086 \times 1210 = 102.5V$$

7、有一三相三线制供电线路，线电压为 380 伏，接入星形接线的三相电阻负载，每相电阻值皆为 1000 欧。试计算：（1）正常情况下，负载的相电压、线电压、相电流、线电流各为多少？（2）如 A 相断线 B、C 两相的相电压有何变化？（3）如 A 相对中性点短路，B、C 两相的电压有何变化

$$(1) U_P = U_L / \sqrt{3} = 380 / \sqrt{3} = 220V$$

解: $I_P = I_L = \frac{U_P}{R} = 0.22A$

$$(2) U_B = U_C = 380 / 2 = 190V$$

$$(3) U_B = U_C = 380V$$

8、有一低压配电线路，同时向五台三相异步电动机供电，其中有三台是 4 KW，两台是 3 KW，这几台电动机的额定电压为 380 伏， $\cos \phi$ 为 0.8，效率 η 为 0.85。试求该低压配电线路的总电流为多大

$$\therefore P2 = P1 \times \eta = 7000W$$

$$\therefore P1 = 7000 / 0.85 = 8235W$$

解: $\therefore P1 = UI \cos \phi$

$$\therefore I = \frac{P}{U \cos \phi} = \frac{8235}{380 \times 0.8} = 27.1A$$

9、已知某正弦电动势为 $e = 311 \sin(314t)$ 伏。试求最大值，频率、有效值、周期、初相位各为多少？

10、阻值为 484Ω 的电阻接在正弦电压 $U = 311 \sin \omega t$ 伏的电源上，试写出电流的瞬时值表达式，并计算电阻的有功功率。

$$I_m = U_m / R = 311 / 484 = 0.64A$$

解: $i = 0.64 \sin \omega t A$

$$P = U^2 / R = 48400 / 484 = 100W$$

11、有一电阻，电感和电容串联电路， $R = 600\ \Omega$ ， $L = 1.911$ 亨， $C = 5.308\ \mu F$ ，电路电压 $U = 220\ V$ 、 $f = 50\ Hz$ 。试求电路的电流。

$$(1) X_L = 2\pi fL = 2 \times 3.14 \times 50 \times 1.911 = 600\ \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = 600\ \Omega$$

解: $|Z| = R = 600\ \Omega$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{220}{600} = 0.37\ A$$

12、有一日光灯电路， $R = 150\ \Omega$ ， $L = 1.36$ 亨、电路电压 $U = 220\ V$ ， $f = 50\ Hz$ 。试求电流 I 、 P 、 Q 及 $\cos\phi$ 各为多少？

$$X_L = 2\pi fL = 2 \times 3.14 \times 50 \times 1.36 = 427\ \Omega$$

$$|Z| = \sqrt{R^2 + X_L^2} = 452.6\ \Omega$$

解: $I = \frac{U}{|Z|} = \frac{220}{452.6} = 0.49\ A$

$$P = I^2 R = 36\ W$$

$$Q = I^2 X_L = 102.5\ Var$$

$$\cos\phi = \frac{R}{|Z|} = 0.33$$

13、有一个星形联接的三相对称负载，每相负载为 $R = 8\ \Omega$ ， $X_L = 6\ \Omega$ ，电源线电压为 $380\ V$ ，求：相电压、相电流和线电流各为多少？

$$|Z| = \sqrt{R^2 + X_L^2} = 10\ \Omega$$

解: $U_P = U_L / \sqrt{3} = 220\ V$

$$I_P = I_L = \frac{U_P}{|Z|} = \frac{220}{10} = 22\ A$$

14、某直流电源的电动势 $E = 24$ 伏，内阻 $R_0 = 0.5$ 欧，负载电阻 $R = 7.5$ 欧。求电路中电流 I ，端电压 U 和电源内阻压降。

$$I = \frac{E}{R_0 + R} = \frac{24}{0.5 + 7.5} = 3\ A$$

解: $U = IR = 22.5\ V$

$$U_0 = IR_0 = 1.5\ V$$

15、有一星形联接的三相负载，每相负载的电阻都等于 $12\ \Omega$ ，电抗等于 $16\ \Omega$ ，三相电源

电压对称，线电压为 380V，试求负载的线电流。

$$|Z| = \sqrt{R^2 + X^2} = 20\Omega$$

解: $U_P = U_L / \sqrt{3} = 220V$

$$I_P = I_L = \frac{U_P}{|Z|} = \frac{220}{20} = 11A$$

16、有三个单相负载，其电阻分别为 $R_A=10\Omega$ 、 $R_B=20\Omega$ 、 $R_C=40\Omega$ ，接于三相四线制电路，电源线电压为 380V。试求各相电流。

$$U_P = U_L / \sqrt{3} = 220V$$

$$I_A = \frac{U_P}{R_A} = \frac{220}{10} = 22A$$

解: $I_B = \frac{U_P}{R_B} = \frac{220}{20} = 11A$

$$I_C = \frac{U_P}{R_C} = \frac{220}{40} = 5.5A$$

17、一个 220V、25W 的电烙铁接到 $u=220\sqrt{2}\sin(314t+\frac{\pi}{3})V$ 的电源上，试问电烙铁的电功率及 10h 内消耗的电能各为多少？

$$U = U_m / \sqrt{2} = 220V$$

解: $P = 25W$

$$W = Pt = 25 \times 10 = 0.25KWh$$

18、有一 R.L.C 串联电路，它在电源频率为 500Hz 时发生谐振，电流 I 为 0.2A，容抗 X_C 为 314Ω ，并测得电容电压 U_C 为电源电压 U 的 20 倍，试求该电路的电阻 R 及电感 L。

$$\because Q = \frac{X_C}{R} = \frac{314}{R} = 20$$

$$\therefore R = 15.7\Omega$$

解: $\because X_L = X_C = 314\Omega$

$$\therefore L = \frac{X_L}{2\pi f} = \frac{314}{314} = 1H$$

19、在三相四线制照明电路，负载为纯电阻，其中 $Z_A=R_A=100\Omega$ ， $Z_B=R_B=140\Omega$ ， $Z_C=R_C=60\Omega$ ，忽略输电线阻抗，负载的额定电压均为 220V，电源的相电压为 220V，试求：

(1) 各相负载和中性线上的电流。

(2) A 相负载断开后，B C 两相负载的电流和中性线的电流。

(3) A 相负载断开后，且中性线也同时断开，求 B、C 相负载的电压。

20、一台星形连接的三相发电机，在对称情形下运行时的相电流为 80A，线电压为 380V，

功率因数为 0.8。求此发电机提供的有功功率、无功功率和视在功率。

$$P = \sqrt{3}U_{LL} \cos \phi = \sqrt{3} \times 380 \times 80 \times 0.8 = 42122.2W$$

解: $Q = \sqrt{3}U_{LL} \sin \phi = \sqrt{3} \times 380 \times 80 \times 0.6 = 31591.7Var$

$$S = \sqrt{3}U_{LL} = \sqrt{3} \times 380 \times 80 = 52652.8VA$$

21、三相四线制电路中，电源线电压 $U_{AB} = 380 \angle 30^\circ$ V，三相负载均为 $Z = 40 \angle 60^\circ \Omega$ ，求各相电流，并画出向量图。

$$\therefore \dot{U}_A = 220 \angle 0^\circ$$

$$\therefore \dot{I}_A = \frac{\dot{U}_A}{Z} = \frac{220 \angle 0^\circ}{40 \angle 60^\circ} = 5.5 \angle -60^\circ$$

解: $\therefore \dot{I}_B = \frac{\dot{U}_B}{Z} = \frac{220 \angle -120^\circ}{40 \angle 60^\circ} = 5.5 \angle -180^\circ$

$$\dot{I}_C = \frac{\dot{U}_C}{Z} = \frac{220 \angle +120^\circ}{40 \angle 60^\circ} = 5.5 \angle 60^\circ$$

22、有一台单相照明变压器，容量为 10KVA，电压为 3300V/220V，今欲在副边接上 60W /220V 白炽灯，如果变压器在额定状态下运行，这种电灯能接多少只？原副绕组的额定电流是多少？

$$10000 / 60 = 166 \text{只}$$

解: $I_2 = 166 \times \frac{60}{220} = 45.27A$

$$I_1 = 45.27 \times \frac{220}{3300} = 3.02A$$

23、已知信号源的电动势 20V，内阻 $R_0 = 800\Omega$ ，负载电阻 $R_L = 8\Omega$ ，试计算：

(1) 当负载电阻 R_L 直接与信号源连接时，信号源输出的功率 P 为多少？

(2) 若负载 R_L 等效到匹配变压器的原边，并使 $R_{L'} = R_0$ 时，信号源将输出最大功率。试求变压器的变比 K 为多少？信号源最大输出功率 P 为多少？

$$(1) P = \left(\frac{E}{R_0 + R_L} \right)^2 R_L = \left(\frac{20}{800 + 8} \right)^2 \times 8 = 0.005W$$

解: (2) $K = \sqrt{\frac{R_0}{R_L}} = 10$

$$P' = \left(\frac{20}{800 + 800} \right)^2 \times 800 = 0.125W$$

24、在对称三相电路中，有一星形负载，已知线电流相量 $I_A = 8 \angle 20^\circ$ ，线电压 $U_{AB} = 380 \angle 80^\circ$ ，求此负载的功率因数及其消耗的有功功率。

$$\therefore \dot{U}_{AB} = 380 \angle 80^\circ$$

$$\therefore \dot{U}_A = 220 \angle 50^\circ$$

解: $\therefore \dot{I}_A = 8 \angle 20^\circ$

$$\therefore \phi = 50^\circ - 20^\circ = 30^\circ$$

$$\cos \phi = 0.866$$

$$P = \sqrt{3} U_{LL} \cos \phi = \sqrt{3} \times 380 \times 8 \times 0.866 = 4560 W$$

25、某电流互感器电流比为 400A/5 A，问：(1) 若副绕组电流为 3.5 A，原绕组电流为多少？

(2) 若原绕组电流为 350 A，副绕组电流为多少？