

试题库

一、填空题(提议较易填空每空0.5分，较难填空每空1分)

1、电流所通过的途径叫做电路，一般由电源、负载和中间环节三部分构成。

2、实际电路按功能可分为电力系统的电路和电子技术的电路两大类，其中电力系统的电路其重要功能是对发电厂发出的电能进行传播、分派和转换；电子技术的电路重要功能则是对电信号进行传递、变换、存储和处理。

3、实际电路元件的电特性单一而确切，理想电路元件的电特性则多元和复杂。无源二端理想电路元件包括电阻元件、电感元件和电容元件。

4、由理想电路元件构成的、与实际电路相对应的电路称为电路模型，此类电路只合用集总参数元件构成的低、中频电路的分析。

5、大小和方向均不随时间变化的电压和电流称为稳恒直流电，大小和方向均随时间变化的电压和电流称为交流电，大小和方向均随时间按照正弦规律变化的电压和电流被称为正弦交流电。

6、电压是电路中产生电流的主线原因，数值上等于电路中两

点电位的差值。

7、电 位具有相对性，其大小正负相对于电路参照点而言。

8、衡量电源力作功本领的物理量称为电 动 势，它只存在于电 源内部，其参照方向规定由电源正极高电位指向电源负极低电位，与电源端电压的参照方向相反。

9、电流所做的功称为电 功，其单位有 焦耳和度；单位时间内电流所做的功称为电功率，其单位有 瓦特和千瓦。

10、一般我们把负载上的电压、电流方向称作 关 联方向；而把电源上的电压和电流方向称为非关联方向。

11、欧姆定律体现了线性电路元件上电压、电流的约束关系，与电路的连接方式无关；基尔霍夫定律则是反应了电路的整体规律，其中 KCL 定律体现了电路中任意结点上汇集的所有 支路电流 的约束关系，KVL 定律体现了电路中任意回路上所有元件上电压的约束关系，具有普遍性。

12、理想电压源输出的电压 值恒定，输出的电流值由它自身和外电路共同决定；理想电流源输出的 电 流值恒定，输出的 电压由它自身和外电路共同决定。

13、电阻均为 $9\ \Omega$ 的 Δ 形电阻网络，若等效为Y形网络，各电阻的阻值应为 $3\ \Omega$ 。

14、实际电压源模型“20V、1Ω”等效为电流源模型时，其电流源 $I_s = 20$ A,内阻 $R_s = 1$ Ω。

15、直流电桥的平衡条件是对臂电阻的乘积相等；负载上获得最大功率的条件是电源内阻等于负载电阻，获得的最大功率

$$P_n = \frac{U_s^2}{4R_o}。$$

16、假如受控源所在电路没有独立源存在时，它仅仅是一种无源元件，而当它的控制量不为零时，它相称于一种电源。在具有受控源的电路分析中，尤其要注意：不能随意把控制量的支路消除掉。

二、判断下列说法的的对与错误(提议每题1分)

1、集总参数元件的电磁过程都分别集中在各元件内部进行。

(V)

2、实际电感线圈在任何状况下的电路模型都可以用电感元件来抽象表征。(×)

3、电压、电位和电动势定义式形式相似，因此它们的单位同样。(V)

4、电流由元件的低电位端流向高电位端的参照方向称为关联方向。(×)

5、电功率大的用电器，电功也一定大。

(×)

6、电路分析中一种电流得负值，阐明它不不小于零。

(×)

7、电路中任意两个结点之间连接的电路统称为支路。

(V)

8、网孔都是回路，而回路则不一定是网孔。

(V)

9、应用基尔霍夫定律列写方程式时，可以不参照参照方向。

(×)

10、电压和电流计算成果得负值，阐明它们的参照方向假设反了。

(V)

11、理想电压源和理想电流源可以等效互换。

(×)

12、两个电路等效，即它们无论其内部还是外部都相似。

(×)

13、直流电桥可用来较精确地测量电阻。

(V)

14、负载上获得最大功率时，阐明电源的运用率到达了最大。

(×)

15、受控源在电路分析中的作用，和独立源完全相似。

(×)

16、电路等效变换时，假如一条支路的电流为零，可按短路处理。 (×)

三、单项选择题(提议每题2分)

1、当电路中电流的参照方向与电流的真实方向相反时，该电流

(B)

A、一定为正值 B、一定为负值 C、不能肯定是正值或负值

2、已知空间有 a、b 两点，电压 $U_{ab}=10V$ ，a 点电位为 $V_a=4V$ ，则b点电位 V_b 为 (B)

A、6V B、—6V C、14V

3、当电阻 R 上的u、i 参照方向为非关联时，欧姆定律的体现式应为 (B)

A、 $u=Ri$ B、 $u=-Ri$ C、 $u=R|i|$

4、一电阻 R 上u、i 参照方向不一致，令 $u=-10V$ ，消耗功率为0.5W，则电阻R 为 (A)

A、200Ω B、—200Ω C、±200Ω

5、两个电阻串联， $R_1:R_2=1:2$ ，总电压为60V，则 U_1 的大小为

(B)

A、10V B、20V C、30V

6、已知接成Y形的三个电阻都是 $30\ \Omega$ ，则等效 Δ 形的三个电阻阻值为(C)

A、全是 $10\ \Omega$ B、两个 $30\ \Omega$ 一个 $90\ \Omega$ C、全是 $90\ \Omega$

7、电阻是(C)元件，电感是(B)的元件，电容是(A)的元件。

A、储存电场能量 B、储存磁场能量 C、耗能

8、一种输出电压几乎不变的设备有载运行，当负载增大时，是指(C)

A、负载电阻增大 B、负载电阻减小 C、电源输出的电流增大

9、理想电压源和理想电流源间(B)

A、有等效变换关系 B、没有等效变换关系 C、有条件下的等效关系

10、当恒流源开路时，该恒流源内部(B)

A、有电流，有功率损耗 B、无电流，无功率损耗 C、有电流，无功率损耗

四、简答题(提议每题3~5分)

1、在8个灯泡串联的电路中，除4号灯不亮外其他7个灯都亮。

当把4号灯从灯座上取下后，剩余7个灯仍亮，问电路中有何故障？为何？

答：电路中发生了4号灯短路故障，当它短路时，在电路中不起作用，因此放上和取下对电路不发生影响。

2、额定电压相似、额定功率不等的两个白炽灯，能否串联使用？

答：不能，由于这两个白炽灯的灯丝电阻不一样，瓦数大的灯电阻小分压少，不能正常工作，瓦数小的灯电阻大分压多易烧。

3、电桥电路是复杂电路还是简朴电路？当电桥平衡时，它是复杂电路还是简朴电路？为何？

答：电桥电路处在平衡状态时，由于桥支路电流为零可拿掉，因此四个桥臂具有了串、并联关系，是简朴电路，假如电桥电路不平衡，则为复杂电路。

4、直流电、脉动直流电、交流电、正弦交流电的重要区别是什么？

答：直流电的大小和方向均不随时间变化；脉动直流电的大小随时间变化，方向不随时间变化；交流电的大小和方向均随时间变化；正弦交流电的大小和方向随时间按正弦规律变化。

5、负载上获得最大功率时，电源的运用率大概是多少？

答：负载上获得最大功率时，电源的运用率约为50%。

6、电路等效变换时，电压为零的支路可以去掉吗?为何?

答：电路等效变换时，电压为零的支路不可以去掉。由于短路相称于短接，要用一根短接线替代。

7、在电路等效变换过程中，受控源的处理与独立源有哪些相似?有什么不一样?

答：在电路等效变换的过程中，受控电压源的控制量为零时相称于短路；受控电流源控制量为零时相称于开路。当控制量不为零时，受控源的处理与独立源无原则上区别，只是要注意在对电路化简的过程中不能随意把具有控制量的支路消除掉。

8、工程实际应用中，运用平衡电桥可以处理什么问题?电桥的平衡条件是什么?

答：工程实际应用中，运用平衡电桥可以较为精确地测量电阻，电桥平衡的条件是对臂电阻的乘积相等。

9、试述“电路等效”的概念。

答：两个电路等效，是指其对端口以外的部分作用效果相似。

10、试述参照方向中的“正、负”，“加、减”，“相反、相似”等名词的概念。

答：“正、负”是指在参照方向下，某电量为正值还是为负值；

“加、减”是指方程式各量前面的加、减号；“相反、相似”则指电压和电流方向是非关联还是关联。

五、计算分析题(根据实际难度定分，提议每题在6~12分范围)

1、图1.5.1所示电路，已知 $U=3V$ ，求 R 。(2 Ω)

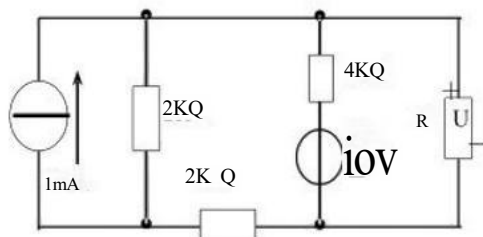


图1.5.1

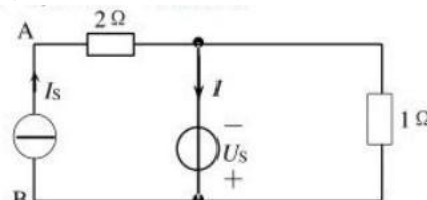


图1.5.2

2、图1.5.2所示电路，已知 $U_s=3V$, $I_s=2A$ ，求 U_{AB} 和 I 。

(3V、5A)

3、图1.5.3所示电路，负载电阻 R_L 可以任意变化，问 R_L 等于多大时其上可获得最大功率，并求出最大功率 P_{Lmax} 。(2Ω)

4、图1.5.4所示电路中，求2A电流源之发出功率。(−16/3W)

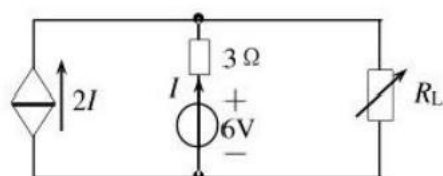


图1.5.3

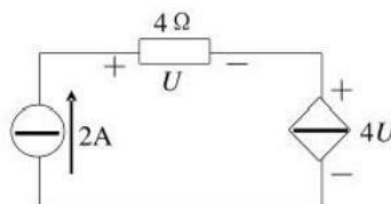


图1.5.4

5、电路如图1.5.5所示，求
10V电压源发出的功率。

(-35W)

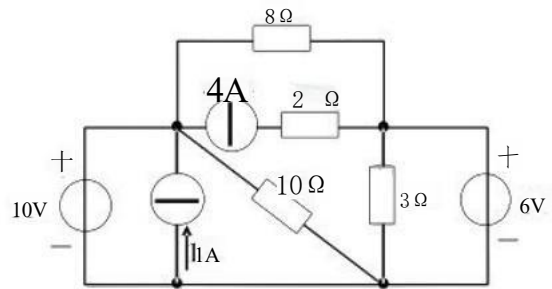


图1.5.5

6、分别计算S打开与闭合时图1.5.6电路中A、B两点的电位。

(S打开: A-10.5V, B-7.5V S闭合: A0V, B 1.6V)

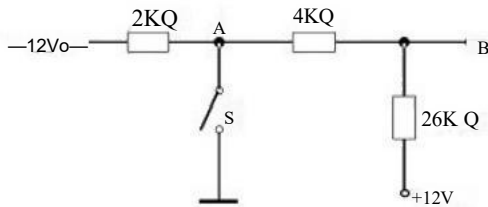


图1.5.6

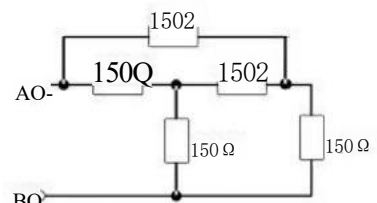


图1.5.7

7、试求图1.5.7所示电路的入端电阻 R_{AB} 。(150 Ω)

第1章试题库

一、**填空题**(提议较易填空每空0.5分, 较难填空每空1分)

1、但凡用电阻的串并联和欧姆定律可以求解的电路统称为 简朴 电路, 若用上述措施不能直接求解的电路, 则称为复杂电路。

2、以客观存在的支路电流为未知量, 直接应用 KCL 定律和 KVL 定律求解电路的措施, 称为支路电流法。

3、当复杂电路的支路数较多、回路数较少时, 应用 回路 电流法可以合适减少方程式数目。这种解题措施中, 是以 假想的 回路 电流为未知量, 直接应用 KVL定律求解电路的措施。

4、当复杂电路的支路数较多、结点数较少时, 应用 结点电压法可以合适减少方程式数目。这种解题措施中, 是以 客观存在 的 结点电压为未知量, 直接应用KCL 定律和 欧姆 定律求解电路的措施。

5、当电路只有两个结点时, 应用 结点电压 法只需对电路列写1个方程式, 方程式的一般体现式为 $v_n = \frac{\sum U_g/R}{\sum 1/R}$, 称作 弥

尔曼定理。

6、在多种电源共同作用的 线性 电路中, 任一支路的响应均可当

作是由各个激励单独作用下在该支路上所产生的响应的叠加，称为叠加定理。

7、具有两个引出端钮的电路称为二端网络，其内部具有电源称为有源二端网络，内部不包括电源的称为无源二端网络。

8、“等效”是指对端口处等效以外的电路作用效果相似。戴维南等效电路是指一种电阻和一种电压源的串联组合，其中电阻等于原有源二端网络除源后的入端电阻，电压源等于原有源二端网络的开路电压。

9、为了减少方程式数目，在电路分析措施中我们引入了回路电流法、结点电压法；叠加定理只合用线性电路的分析。

10、在进行戴维南定理化简电路的过程中，假如出现受控源，应注意除源后的二端网络等效化简的过程中，受控电压源应短路处理；受控电流源应开路处理。在对有源二端网络求解开路电压的过程中，受控源处理应与独立源的分析措施相似。

二、判断下列说法的对与错误（提议每题1分）

1、叠加定理只适合于直流电路的分析。

(×)

2、支路电流法和回路电流法都是为了减少方程式数目而引入的

电路分析法。 (V)

3、回路电流法是只应用基尔霍夫第二定律对电路求解的措施。
(V)

4、结点电压法是只应用基尔霍夫第二定律对电路求解的措施。
(X)

5、弥尔曼定理可合用于任意结点电路的求解。
(X)

6、应用结点电压法求解电路时，参照点可要可不要。
(X)

7、回路电流法只规定出回路电流，电路最终求解的量就算解出来了。 (X)

8、回路电流是为了减少方程式数目而人为假想的绕回路流动的电流。 (V)

9、应用结点电压法求解电路，自动满足基尔霍夫第二定律。
(V)

10、实用中的任何一种两孔插座对外都可视为一种有源二端网络。 (V)

三、单项选择题 (提议每题2分)

1、叠加定理只合用于(C)

A、交流电路 B、直流电路 C、线性电路

2、自动满足基尔霍夫第一定律的电路求解法是(B)

A、支路电流法 B、回路电流法 C、结点电压法

3、自动满足基尔霍夫第二定律的电路求解法是(C)

A、支路电流法 B、回路电流法 C、结点电压法

4、必须设置电路参照点后才能求解电路的措施是(C)

A、支路电流法 B、回路电流法 C、结点电压法

5、只适应于线性电路求解的措施是(C)

A、弥尔曼定理 B、戴维南定理 C、叠加定理

四、简答题(提议每题3~5分)

1、下图所示电路应用哪种措施进行求解最为简便?为何?

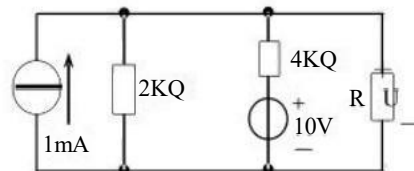


图2.4.1题电路

答：用弥尔曼定理求解最为简便，由于电路中只具有两个结点。

2、试述回路电流法求解电路的环节。回路电流与否为电路的最

终求解响应？

答：回路电流法求解电路的基本环节如下：

1. 选用独立回路(一般选择网孔作为独立回路), 在回路中标示出假想回路电流的参照方向, 并把这一参照方向作为回路的绕行方向。

2. 建立回路的KVL 方程式。应注意自电阻压降恒为正值, 公共支路上互电阻压降的正、负由相邻回路电流的方向来决定: 当相邻回路电流方向流经互电阻时与本回路电流方向一致时该部分压降取正, 相反时取负。方程式右边电压升的正、负取值措施与支路电流法相似。

3. 求解联立方程式, 得出假想的各回路电流。

4. 在电路图上标出客观存在的各支路电流的参照方向, 按照它们与回路电流之间的关系, 求出各条支路电流。

回路电流是为了减少方程式数目而人为假想的绕回路流动的电流, 不是电路

的最终求解响应, 最终要根据客观存在的支路电流与回路电流之间的关系求出支路电流。

3、一种不平衡电桥电路进行求解时, 只用电阻的串并联和欧姆

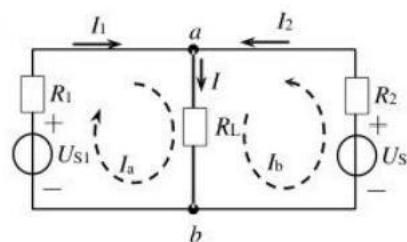


图2.4例2.2电路

定律可以求解吗?

答: 不平衡电桥电路是复杂电路, 只用电阻的串并联和欧姆定律是无法求解的, 必须采用 KCL 和 KCL 及欧姆定律才能求解电路。

4、试述戴维南定理的求解环节?怎样把一种有源二端网络化为一种无源二端网络?在此过程中, 有源二端网络内部的电压源和电流源应怎样处理?

答: 戴维南定理的解题环节为:

1. 将待求支路与有源二端网络分离, 对断开的两个端钮分别标以记号(例如a 和 b);

2. 对有源二端网络求解其开路电压 U_{oc} ;

3. 把有源二端网络进行除源处理: 其中电压源用短接线替代; 电流源断开。然后对无源二端网络求解其入端电阻 $R_{入}$;

4. 让开路电压 U_{oc} 等于戴维南等效电路的电压源 U_s , 入端电阻 $R_{入}$ 等于戴维南等效电路的内阻 R_o , 在戴维南等效电路两端断开处重新把待求支路接上, 根据欧姆定律求出其电流或电压。

把一种有源二端网络化为一种无源二端网络就是除源, 如上述3. 所述。

5、实际应用中, 我们用高内阻电压表测得某直流电源的开路电

压为225V，用足够量程的电流表测得该直流电源的短路电流为50A，问这一直流电源的戴维南等效电路？

答：直流电源的开路电压即为它的戴维南等效电路的电压源 U_s ， $225/50=4.5\ \Omega$ 等于该直流电源戴维南等效电路的内阻 R_o 。

五、计算分析题(根据实际难度定分，提议每题在6~12分范围)

1、已知图2.5.1 电路中电压 $U=4.5V$ ，试应用已经学过的电路求解法求电阻R。

(18Ω)

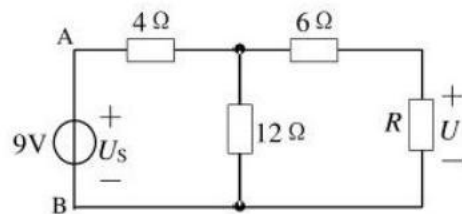


图2.5.1

2、求解图2.5.2所示电路的戴维南等效电路。

($U_{ab}=0V, R_o=8.8\ \Omega$)

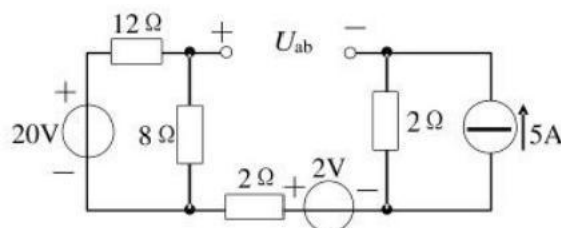


图2.5.2

3、试用叠加定理求解图2.5.3所示电路中的电流I。

(在电流源单独作用下 $U=1V, I'=-1/3A$, 电压源单独作用时, $I''=2A$, 因此电流 $I=5/3A$)

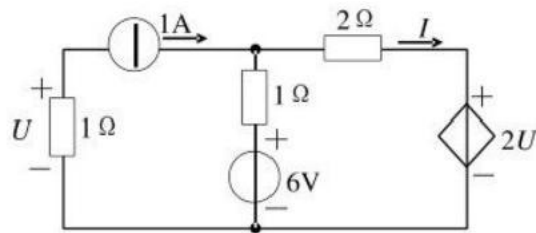


图2.5.3

4、列出图2.5.4所示电路的结点电压方程。

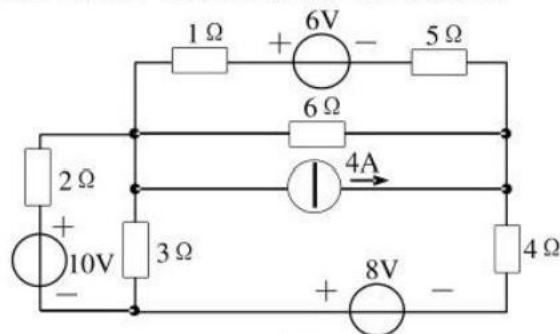
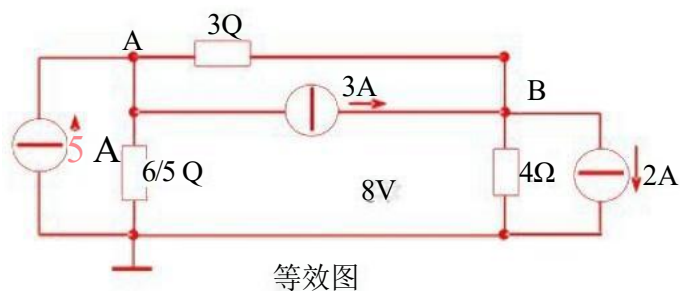


图2.5.4

解：画出图2.5.4等效电路图如下：



对结点A:
$$\left(\frac{1}{3} + \frac{5}{6}\right)V_A - \frac{1}{3}V_B = 2$$

对结点B:
$$\left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4}\right)V_B - \frac{1}{3}V_A = 1$$

第2章试题库

一、填空题(提议较易填空每空0.5分，较难填空每空1分)

1、正弦交流电的三要素是指正弦量的 最大值、 角频率 和 初相。

2、反应正弦交流电振荡幅度的量是它的最大值；反应正弦量随

时间变化快慢程度的量是它的 频率；确定正弦量计时始位置的是它的 初相。

3、已知一正弦量 $i=7.07\sin(314t-30^\circ)\text{A}$ ，则该正弦电流的最大值是 7.07 A；有效值是 5 A；角频率是 314 rad/s；频率是 50 Hz；周期是 0.02 s；随时间的变化进程相位是 $314t-30^\circ$ 电角；初相是 -30° ；合 $-\pi/6$ 弧度。

4、正弦量的 有效 值等于它的瞬时值的平方在一种周期内的平均值的 开方，因此 有效 值又称为方均根值。也可以说，交流电的 有效 值等于与其 热效应 相似的直流电的数值。

5、两个 同频率 正弦量之间的相位之差称为相位差，不一样 频率的正弦量之间不存在相位差的概念。

6、实际应用的电表交流指示值和我们试验的交流测量值，都是交流电的 有效值。工程上所说的交流电压、交流电流的数值，一般也都是它们的 有效 值，此值与交流电最大值的数量关系为：最大值是有效值的1.414倍。

7、电阻元件上的电压、电流在相位上是 同相 关系；电感元件上的电压、电流相位存在 正交 关系，且电压 超前 电流；电容元件上的电压、电流相位存在 正交 关系，且 电压滞后 电流。

8、同相 的电压和电流构成的是有功功率，用P表达，单位为

W； 正交 的电压和电流构成无功功率，用 Q 表达，单位为 Var。

9、能量转换中过程不可逆的功率称有功功率，能量转换中过程可逆的功率称无功功率。能量转换过程不可逆的功率意味着不仅 有互换，并且尚有 消耗；能量转换过程可逆的功率则意味着只互换不消耗。

10、正弦交流电路中，电阻元件上的阻抗 $|z|=R$ ，与频率无关；电感元件上的阻抗 $|z|=XL$ ，与频率成正比；电容元件上的阻抗 $|z|=Xc$ ，与频率成反比。

二、判断下列说法的对与错误（提议每题1分）

1、正弦量的三要素是指它的最大值、角频率和相位。

(×)

2、 $u_1=220\sqrt{2}\sin 314t$ V超前 $u_2=311\sin(628t-45^\circ)$ V为 45° 电角。

(×)

3、电抗和电阻的概念相似，都是阻碍交流电流的原因。

(×)

4、电阻元件上只消耗有功功率，不产生无功功率。

(V)

5、从电压、电流瞬时值关系式来看，电感元件属于动态元件。

(V)

6、无功功率的概念可以理解为这部分功率在电路中不起任何作用。 (×)

7、几种电容元件相串联，其电容量一定增大。 (×)

8、单一电感元件的正弦交流电路中，消耗的有功功率比较小。

(×)

三、单项选择题(提议每题2分)

1、在正弦交流电路中，电感元件的瞬时值伏安关系可体现为

(C)

$$A、u=iX, \quad B、u=j\omega L \quad C、u=L\frac{di}{dt}$$

2、已知工频电压有效值和初始值均为380V，则该电压的瞬时值体现式为 (B)

$$A、u=380\sin 314tV \quad B、u=537\sin(314t+45)V$$

$$C、u=380\sin(314t+90^\circ)V$$

3、一种电热器，接在10V 的直流电源上，产生的功率为 P。把它改接在正弦交流电源上，使其产生的功率为 P/2，则正弦交流

电源电压的最大值为(C)

A、7.07V B、5V C、10V

4、已知 $i_1 = 10\sin(314t+90^\circ)\text{A}$, $i_2 = 10\sin(628t+30^\circ)\text{A}$, 则
(C)

A、 i_1 超前 $i_2 60^\circ$ B、 i_1 滞后 $i_2 60^\circ$ C、相位差无法判断

5、电容元件的正弦交流电路中, 电压有效值不变, 当频率增大时, 电路中电流将(A)

A、增大 B、减小 C、不变

6、电感元件的正弦交流电路中, 电压有效值不变, 当频率增大时, 电路中电流将(B)

A、增大 B、减小 C、不变

7、试验室中的交流电压表和电流表, 其读值是交流电的
(B)。

A、最大值 B、有效值 C、瞬时值

8、 $314\mu\text{F}$ 电容元件用在 100Hz 的正弦交流电路中, 所展现的容抗值为(C)

A、 0.197Ω B、 31.8Ω C、 5.1Ω

9、在电阻元件的正弦交流电路中, 伏安关系表达错误的是
(B)

A、 $u=iR$ B、 $U=IR$ C、 $U=IR$

10、某电阻元件的额定数据为“ $1\text{K}\Omega$ 、 2.5W ”，正常使用时容许流过的最大电流为(A)

A、 50mA B、 2.5mA C、 250mA

11、 $u=-100\sin(6\pi t+10^\circ)\text{V}$ 超前 $i=5\cos(6\pi t-15^\circ)\text{A}$ 的相位差是(C)

A、 25° B、 95° C、 115°

12、周期 $T=1\text{S}$ 、频率 $f=1\text{Hz}$ 的正弦波是(C)

A、 $4\cos 314t$ B、 $6\sin(5t+17^\circ)$ C、 $4\cos 2\pi t$

四、简答题(提议每题3~5分)

1、电源电压不变，当电路的频率变化时，通过电感元件的电流发生变化吗？

答：频率变化时，感抗增大，因此电源电压不变，电感元件的电流将减小。

2、某电容器额定耐压值为450伏，能否把它接在交流380伏的电源上使用？为何？

答： $380 \times 1.414 = 537\text{V} > 450\text{V}$ ，不能把耐压为450V的电容器接在交流380V的电源上使用，由于电源最大值为537V，超过了电容

器的耐压值。

3、你能说出电阻和电抗的不一样之处和相似之处吗?它们的单位相似吗?

答：电阻在阻碍电流时伴伴随消耗，电抗在阻碍电流时无消耗，两者单位相似。

4、无功功率和有功功率有什么区别?能否从字面上把无功功率理解为无用之功?为何?

答：有功功率反应了电路中能量转换过程中不可逆的那部分功率，无功功率反应了电路中能量转换过程中只互换、不消耗的那部分功率，无功功率不能从字面上理解为无用之功，由于变压器、电动机工作时假如没有电路提供的无功功率将无法工作。

5、从哪个方面来说，电阻元件是即时元件，电感和电容元件为动态元件?又从哪个方面说电阻元件是耗能元件，电感和电容元件是储能元件?

答：从电压和电流的瞬时值关系来说，电阻元件电压电流为欧姆定律的即时对应关系，因此称为即时元件；电感和电容上的电压电流上关系都是微分或积分的动态关系，因此称为动态元件。从瞬时功率体现式来看，电阻元件上的瞬时功率恒为正值或零，所认为耗能元件，而电感和电容元件的瞬时功率在一种周期内的平

均值为零，只进行能量的吞吐而不耗能，因此称为储能元件。

6、正弦量的初相值有什么规定?相位差有什么规定?

答：正弦量的初相和相位差都规定不得超过 $\pm 180^\circ$ 。

7、直流状况下，电容的容抗等于多少?容抗与哪些原因有关?

答：直流状况下，电容的容抗等于无穷大，称隔直流作用。容抗与频率成反比，与电容量成反比。

8、感抗、容抗和电阻有何相似?有何不一样?

答：感抗、容抗在阻碍电流的过程中没有消耗，电阻在阻碍电流的过程中伴伴随消耗，这是它们的不一样之处，三者都是电压和电流的比值，因此它们的单位相似，都是欧姆。

9、额定电压相似、额定功率不等的两个白炽灯，能否串联使用?

答：额定电压相似、额定功率不等的两个白炽灯是不能串联使用的，由于串联时通过的电流相似，而这两盏灯由于功率不一样它们的灯丝电阻是不一样的：功率大的白炽灯灯丝电阻小分压少，不能正常工作；功率小的白炽灯灯丝电阻大分压多轻易烧损。

10、怎样理解电容元件的“通交隔直”作用?

答：直流电路中，电容元件对直流展现的容抗为无穷大，阻碍直流电通过，称隔直作用；交流电路中，电容元件对交流展现的容

抗很小，有助于交流电流通过，称通交作用。

五、计算分析题（根据实际难度定分，提议每题在6~12分范围）

1、试求下列各正弦量的周期、频率和初相，两者的相位差怎样？

(1) $3\sin 314t$; (2) $8\sin(5t+17)$

($3\sin 314t$ 是工频交流电，周期为0.02s、频率是50Hz、初相是零；

$8\sin(5t+17^\circ)$ 是周期为1.256s、频率为0.796Hz、初相为 17° 的正弦交流电)

2、某电阻元件的参数为 $8\ \Omega$ ，接在 $u=220\sqrt{2}\sin 314t\text{V}$ 的交流电源上。试求通过电阻元件上的电流 i ，如用电流表测量该电路中的电流，其读数为多少？电路消耗的功率是多少瓦？若电源的频率增大一倍，电压有效值不变又怎样？(8分)

($i=38.9\sin 314t\text{A}$ ，用电流表测量电流值应为27.5A， $P=6050\text{W}$ ；当电源频率增大一倍时，电压有效值不变时，由于电阻与频率无关，因此电阻上通过的电流有效值不变)

3、某线圈的电感量为0.1 亨，电阻可忽视不计。接在

$u=220\sqrt{2}\sin 314t$ V的交流电源上。试求电路中的电流及无功功率；
若电源频率为100Hz, 电压有效值不变又怎样?写出电流的瞬时
值体现式。(8分)

($i\approx 9.91\sin(314t-90^\circ)$)A, 用电流表测量电流值应为7A,
 $Q=1538.6$ Var; 当电源频率增大为100Hz 时, 电压有效值不变,
由于电感与频率成正比, 因此电感上通过的电流有效值及无功功
率均减半, $i\approx 4.95\sin(628t-90^\circ)$ A)

4、图3.5.4所示电路中, 各电容量、交流电源的电压值和频
率均相似, 问哪一种电流表的读数最大?哪个为零?为何?

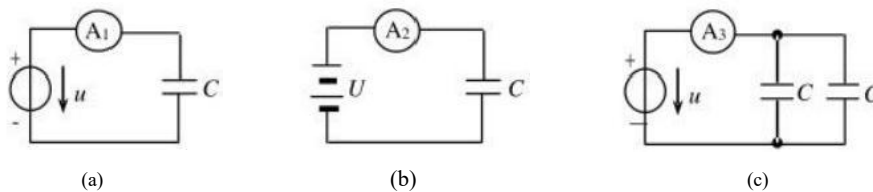


图3.5.4

(图b 电流表计数为零, 由于电容隔直; 图a 和 图c 中都是
正弦交流电, 且电容端电压相似, 电流与电容量成正比, 因此 A_3
电流表读数最大)

5、已知工频正弦交流电流在 $t=0$ 时的瞬时值等于0.5A, 计

时始该电流初相为 30° ，求这一正弦交流电流的有效值。

(0.707A)

6、在 $1\ \mu\text{F}$ 的电容器两端加上 $u=70.7\sqrt{2}\sin(314t-\pi/6)\text{V}$ 的正弦电压，求通过电容器中的电流有效值及电流的瞬时值解析式。若所加电压的有效值与初相不变，而频率增长为 100Hz 时，通过电容器中的电流有效值又是多少？(① $22.2\ \text{mA}$, $i\approx 31.4\sin(314t+60^\circ)\text{A}$;② 频率增倍时，容抗减半，电压有效值不变则电流增倍，为 44.4A)

第3章试题库

一、填空题(提议较易填空每空0.5分，较难填空每空1分)

1、与正弦量具有一一对应关系的复数电压、复数电流称之为相量。最大值相量的模对应于正弦量的最大值，有效值相量的模对应正弦量的有效值，它们的幅角对应正弦量的初相。

2、单一电阻元件的正弦交流电路中，复阻抗 $Z=R$ ；单一电感元件的正弦交流电路中，复阻抗 $Z=jX$ ；单一电容元件的正弦交流电路中，复阻抗 $Z=$ $-jX_c$ ；电阻电感相串联的正弦交流电路中，复阻抗 $Z=R+jX_L$ ；电阻电容相串联的正弦交流电路中，复阻抗 $Z=R-jX_c$ ；电阻电感电容相串联的正弦交流电路中，复阻

抗 $Z = R + j(X - X_c)$

3、单一电阻元件的正弦交流电路中，复导纳 $Y = G$ ；单一电感元件的正弦交流电路中，复导纳 $Y = -jBL$ ；单一电容元件的正弦交流电路中，复导纳 $Y = jBc$ ；电阻电感电容相并联的正弦交流电路中，复导纳 $Y = G + j(Bc - BL)$ 。

4、按照各个正弦量的大小和相位关系用初始位置的有向线段画出的若干个相量的图形，称为相量图。

5、相量分析法，就是把正弦交流电路用相量模型来表达，其中正弦量用相量替代，R、L、C 电路参数用对应的复阻抗表达，则直流电阻性电路中所有的公式定律均合用于对相量模型的分析，只是计算形式以复数运算替代了代数运算。

6、有效值相量图中，各相量的线段长度对应了正弦量的有效值，各相量与正向实轴之间的夹角对应正弦量的初相。相量图直观地反应了各正弦量之间的数量关系和相位关系。

7、电压三角形是相量图，因此可定性地反应各电压相量之间的数量关系及相位关系，阻抗三角形和功率三角形不是相量图，因此它们只能定性地反应各量之间的数量关系。

8、R、L、C 串联电路中，电路复阻抗虚部不小于零时，电路呈感性；若复阻抗虚部不小于零时，电路呈容性；当电路复阻

抗的虚部等于零时，电路呈阻性，此时电路中的总电压和电流相量在相位上呈同相关系，称电路发生串联谐振。

9、R、L、C 并联电路中，电路复导纳虚部不小于零时，电路呈容性；若复导纳虚部不不小于零时，电路呈感性；当电路复导纳的虚部等于零时，电路呈阻性，此时电路中的总电流、电压相量在相位上呈同相关系，称电路发生并联谐振。

10、R、L 串联电路中，测得电阻两端电压为120V，电感两端电压为160V，则电路总电压是 200 V。

11、R、L、C 并联电路中，测得电阻上通过的电流为3A，电感上通过的电流为8A，电容元件上通过的电流是4A，总电流是 5 A，电路呈感性。

12、复功率的实部是 有功 功率，单位是 瓦 ；复功率的虚部是 无功 功率，单位是 乏尔 ；复功率的模对应正弦交流电路的 视在 功率，单位是 伏安 。

二、判断下列说法的的对与错误(提议每题1分)

1、 正弦量可以用相量来表达，因此相量等于正弦量。

(×)

2、几种复阻抗相加时，它们的和增大；几种复阻抗相减时，其

差减小。 (×)

3、 串联电路的总电压超前电流时， 电路 一定呈感性。
(V)

4、 并联电路的总电流超前路端电压时， 电路应呈感性。
(×)

5、 电感电容相串联， $U_L=120V, U_C=80V$ ， 则总电压等于200V。
(×)

6、 电阻电感相并联， $I_R=3A, I_L=4A$ ， 则总电流等于5A。
(V)

7、 提高功率因数， 可使负载中的电流减小， 因此电源运用率提高。
(×)

8、 防止感性设备的空载， 减少感性设备的轻载， 可自然提高功率因数。
(V)

9、 只要在感性设备两端并联一电容器， 即可提高电路的功率因数。
(×)

10、 视在功率在数值上等于电路中有功功率和无功功率之和。
(×)

三、 单项选择题 (提议每题2分)

1、标有额定值为“220V、100W” 和“220V、25W” 白炽灯两盏，将其串联后接入220V 工频交流电源上，其亮度状况是

(B)

A、100W 的灯泡较亮 B、25W 的灯泡较亮 C、两只灯泡同样亮

2、在 RL 串联的交流电路中，R 上端电压为16V,L 上端电压为12V， 则总电压为(B)

A、28V B、20V C、4V

3、R、L 串联的正弦交流电路中，复阻抗为 (C)

A、 $Z=R+jL$ B、 $Z=R+oL$ C、 $Z=R+jX$

4、已知电路复阻抗 $Z=(3-j4) \Omega$ ， 则该电路一定呈(B)

A、感性 B、容性 C、阻性

5、 电感、电容相串联的正弦交流电路，消耗的有功功率为

(C)

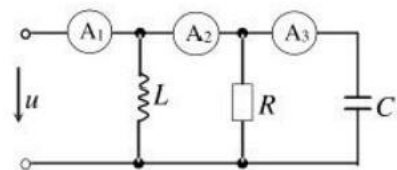
A、 UI B、 I^2X C、0

6、在右图所示电路中， $R=X_L=X_C$ ， 并

已知安培表 A_1 的读数为 3A， 则安培表

A_2 、 A_3 的读数应为 (C)

A、1A、1A B、3A、0A C、4.24A、3A



7、每只日光灯的功率因数为0.5, 当N 只日光灯相并联时，总的功率因数 (C);若再与M 只白炽灯并联，则总功率因数

(A)

A、不小于0.5 B、不不小于0.5 C、等于0.5

8、日光灯电路的灯管电压与镇流器两端电压和电路总电压的关系为(B)

A、两电压之和等于总电压 B、两电压的相量和等于总电压

四、简答题(提议每题3~5分)

1、额定电压相似、额定功率不等的两个白炽灯，能否串联使用？

答：不能串联使用。由于额定功率不一样步两个白炽灯分压不一样。

2、试述提高功率因数的意义和措施。

答：提高功率因数可减少线路上的功率损耗，同步可提高电源设备的运用率，有助于国民经济的发展。提高功率因数的措施有两种：一是自然提高法，就是防止感性设备的空载和尽量减少其空载；二是人工赔偿法，就是在感性线路两端并联合适的电容。

3、相量等于正弦量的说法对吗？正弦量的解析式和相量式之间能用等号吗？

答：相量可以用来表达正弦量，相量不是正弦量，因此正弦量的解析式和相量式之间是不能画等号的。

4、电压、电流相位怎样时只吸取有功功率?只吸取无功功率时两者相位又怎样?

答：电压、电流相位同相时只吸取有功功率，当它们相位正交时只吸取无功功率

5、阻抗三角形和功率三角形是相量图吗?电压三角形呢?

答：阻抗三角形和功率三角形都不是相量图，电压三角形是相量图。

6、并联电容器可以提高电路的功率因数，并联电容器的容量越大，功率因数与否被提得越高?为何?会不会使电路的功率因数为负值?与否可以用串联电容器的措施提高功率因数?

答：并联电容器可以提高电路的功率因数，但倡导欠赔偿，假如并联电容器的容量过大而出现过赔偿时，会使电路的功率因数为负值，即电路由感性变为容性，当并联电容到达某一数值时，还会导致功率因数继续下降(可用相量图分析)。实际中是不能用串联电容器的措施提高电路的功率因数的，由于串联电容器可以分压，设备的额定电压将发生变化而不能正常工作。

五、计算分析题 (根据实际难度定分，提议每题在6~12分范围)

1、RL 串联电路接到220V 的直流电源时功率为1.2KW，接在220V、50Hz 的电源时功率为0.6KW， 试求它的R、L 值。

$$\text{解: } \left[R = \frac{U^2}{P} = \frac{220^2}{1200} \approx 40.3\Omega \quad I = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{600}{40.3}} \approx 3.86\text{A} \quad |z| = \frac{U}{I} = \frac{220}{3.86} \approx 57\Omega \right]$$

$$\left[L = \frac{\sqrt{|z|^2 - R^2}}{2\pi f} = \frac{\sqrt{57^2 - 40.3^2}}{314} = \frac{40.3}{314} \approx 0.128\text{H} \right]$$

2、已知交流接触器的线圈电阻为200 Ω，电感量为7.3H，接到工频220V 的电源上。求线圈中的电流I=? 假如误将此接触器接到 U=220V 的直流电源上，线圈中的电流又为多少?假如此线圈容许通过的电流为0.1A，将产生什么后果?

$$\text{解: } \left[I = \frac{U}{\sqrt{200^2 + (314 \times 7.3)^2}} = \frac{220}{2300} = 0.0956 \approx 0.1\text{A} \right]$$

$$\left[I = \frac{U}{R} = \frac{220}{200} \approx 1.1\text{A} \text{ 为额定电流的11倍，线圈会因过热而烧损。} \right]$$

3、在风扇电动机中串联一种电感线圈可以减少电动机两端的电压，从而到达调速的目的。已知电动机电阻为190 Ω，感抗为260 Ω，电源电压为工频220V。现要使电动机上的电压降为180V，求串联电感线圈的电感量 L应为多大(假定此线圈无损耗电阻)?能否用串联电阻来替代此线圈?试比较两种措施的优缺陷。

$$\text{解: 电动机中通过的电流: } \left[I = \frac{180}{\sqrt{190^2 + 260^2}} \approx 0.559\text{A} \right]$$

电机电阻和电感上的电压为： $U_p=0.559 \times 190=106V$

$U_i=0.559 \times 260=145V$

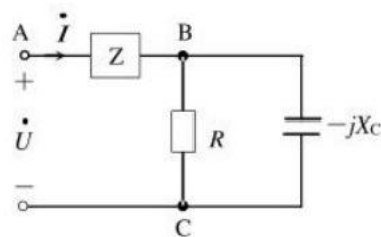
串联线圈端电压： $U_i=\sqrt{220^2-106^2}-145=47.8V$

串联线圈电感量： $L' = \frac{U'_L}{I\omega} = \frac{47.8}{0.559 \times 314} \approx 0.272 \text{ mH}$

若用电阻替代，则串联电阻端电压： $U_r=\sqrt{220^2-145^2}-106 \approx 59.5V$

串联电阻值： $R' = \frac{U'_R}{I} = \frac{59.5}{0.559} \approx 106 \Omega$

比较两种措施，串联电阻的阻值为电动机电阻的二分之一还要多些，因此需多消耗功率： $\Delta P=0.5592 \times 106 \approx 33W$ ，这部分能量显然对顾客来讲是要计入电表的。而串联的线圈自身铜耗电阻很小，一般不需要消耗多少有功功率。因此，对顾客来讲，用串联线圈的措施减少电压比较合适。

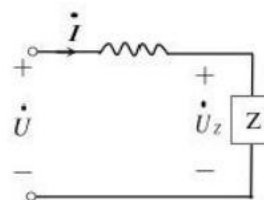


4、已知右图所示电路中， $R=X_c=10 \Omega$ ， $U_{AB}=U_{BC}$ ，且电路中路端电压与总电流同相，求复阻抗Z。

解：根据题意可知，电路中发生了串联谐振。

$$Z_{BC} = \frac{1}{0.1 + j0.1} = \frac{1}{0.1414 \angle 45^\circ} = 7.07 \angle -45^\circ = 5 - j5(\Omega)$$

因谐振，因此 $Z_{AB}=Z_{BC}=5+j5(\Omega)$



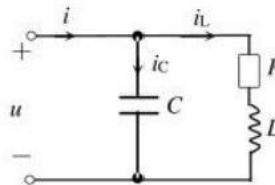
5、右图所示电路中，已知 $Z=(30+j30)\Omega$ ，
 $jX_L=j10\Omega$ ，又 知 $U_z=85V$ ，求路端电压有效值 $U=?$

解： $I = \frac{U_z}{Z} = \frac{85}{\sqrt{30^2 + 30^2}} \approx 2A$ 设 $i=2\sqrt{2}\sin(220^\circ A)$

则 $U_z=85\angle 45^\circ V$ $i_L=jix_L=j20V$

$U=U_z+U_L=85\angle 45^\circ+j20=60+j(60+20)=60+j80=100\angle 53.1^\circ V$

路端电压有效值为100伏。



6、在右图所示电路中，已知 $u=141.4\cos 314tV$ ，电流有效值 $I=I_c=I_L$ ，电路消耗的有功功率为 $866W$ ，求 i 、 i_L 、 i_c 。

解： $u=100\sqrt{2}\sin(314t+90^\circ)V$ 电路若有 $I=I_c=I_L$ ，由相量图分析可得必有电容支路电流与电感支路电流相位差为 120° ，这样两支路电流的相量和的模才符合 $I=I_c=I_L$ ，又知电容支路的电流超前总电压 90° ，则电感支路的电流必滞后总电压 30° ，在电阻 R 上的分压即为： $U_R=100\cos 30^\circ \angle -120^\circ=86.6 \angle -120^\circ V$

$$i_L = \frac{P}{U_R} \angle -120^\circ = \frac{866}{86.6} \angle -120^\circ = 10 \angle -120^\circ A$$

则:

$$i=10\sqrt{2}\sin(314t+120^\circ)\text{A}, i_z=10\sqrt{2}\sin(314t-120^\circ)\text{A}, i_c=10\sqrt{2}\sin(314t+180^\circ)\text{A}$$

7、已知感性负载两端电压 $u=311\cos 314t\text{V}$ ，测得电路中的有功功率为 7.5KW ，无功功率为 5.5KVar ，试求感性负载的功率因数及其串联和并联等效参数。

解：串联时： $S=7.5+j5.5\approx 75.2\angle 36.3^\circ\text{KVA}$

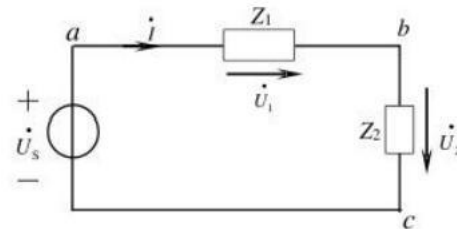
$$I=75.2/220\approx 0.342\text{A}$$

$$Z = \frac{220}{0.342} \angle 36.3^\circ \approx 643 \angle 36.3^\circ \approx 518 + j380\Omega$$

$$\text{则 } R=518\Omega \quad L=380/314\approx 1.21\text{H}$$

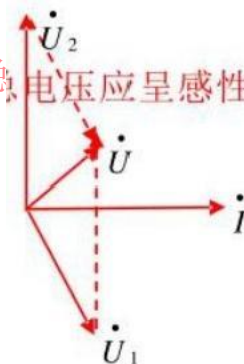
并联时： $R=220^2/7500\approx 6.45\Omega \quad L=220^2/(5500\times 314)\approx 28\text{mH}$

8、在右图所示电路中，已知复阻抗 $Z_2=j60\Omega$ ，各交流电压的有效值分别为： $U_s=100\text{V}$ ， $U_1=171\text{V}$ ， $U_2=240\text{V}$ ，求复阻抗 Z_1 。



解：设串联电路中的电流为参摄影量，则

$i=240/60\angle 20^\circ\approx 4\angle 20^\circ\text{A}$ 由相量图分析可知，总电压应呈感性，设有功电压分量为 60V ，

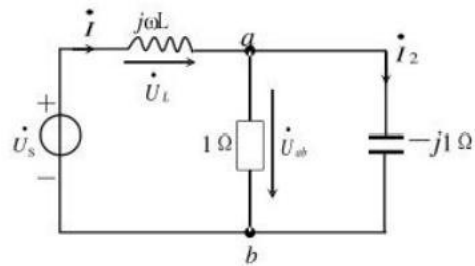


则无功电压分量应为80V，即 $240-80=160V$ ，

有 $\phi_1 = \arcsin 160/171 \approx 69.3$

$$Z_1 = \frac{171}{4} \angle 69.3^\circ = 42.75 \angle 69.3^\circ \approx 15.1 + j40 \Omega$$

9、如下图所示电路中，已知电路中电流 $I_2=2A$, $U_s=7.07V$ ，求电路中总电流 I 、电感元件电压两端电压 U_L 及电压源 U_s 与总电流之间的相位差角。



解：设并联支路端电压为参摄影量，则

$$U_b = 2 \times 120^\circ = 2 \angle 0^\circ V$$

12电阻上通过的电流 $i = 220^\circ / 1 \approx 220^\circ A$

总电流为： $i = i_1 + i_2 = 2 + j2 \approx 2.828 \angle 45^\circ A$ 即总电流有效值为

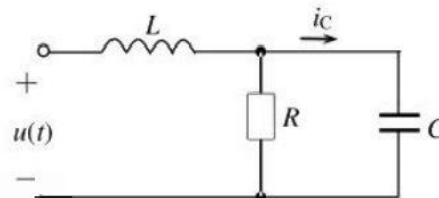
2.828A

总电压： $U_s = 2 - 5.9 + j5.9 \approx 7.07 \angle 123^\circ V$ 因电感上电压相位为 135° ，

因此其实部虚部数值相等，用凑数法求出总电压的角度为 123° ，则

电感上端电压为： $U_L = -5.9 + j5.9 \approx 8.34 \angle 135^\circ V$ 即总电压、电流之间的相位差角为 78° ，电路呈感性。

10、 电路如图所示。已知 $C=100\text{pF}$, $L=100\ \mu\text{H}$, $i_c = \sqrt{2}10\cos(10^7t+60^\circ)\text{mA}$, 电路消耗的功率 $P=100\text{mW}$, 试求电阻 R 和电压 $u(t)$ 。



解： $U_{\text{并}} = 10^2 \angle 150^\circ / 10^7 \times 10^{-10} \angle -90^\circ = 10 \angle 65^\circ \text{mV}$

$R = 0.01^2 / 0.1 = 10^3 \Omega$ $i_R = 10^2 / 0.001 \angle 65^\circ = 10 \angle 65^\circ \text{mA}$

$i = i_R + i_C = (4.23 - 8.66) + j(9.06 + 5) \approx 14.72 \angle 107^\circ \text{mA}$

$u = U_{\text{并}} + U_L = 0.01 \angle 65^\circ + 14.7 \angle -17^\circ \approx 14.7 \angle -17^\circ \text{mV}$

$\therefore u \approx 14.7\sqrt{2} \sin(10^7t - 17^\circ) \text{mV}$

第4章试题库

一、填空题(提议较易填空每空0.5分, 较难填空每空1分)

1、在具有 L 、 C 的电路中, 出现总电压、电流同相位, 这种现象称为 谐振。这种现象若发生在串联电路中, 则电路中阻抗 最小, 电压一定期电流 最大, 且在电感和电容两端将出现 过电压; 该现象若发生在并联电路中, 电路阻抗将 最大, 电压一定期电流则 最小, 但在电感和电容支路中将出现 过电流 现象。

2、谐振发生时, 电路中的角频率 $\omega_0 = 1/\sqrt{LC}$, $f_0 = 1/2\pi\sqrt{LC}$ 。

3、串联谐振电路的特性阻抗 $\rho = \sqrt{L/C}$, 品质因数 $Q = \omega_0 L/R$ 。

- 4、理想并联谐振电路谐振时的阻抗 $Z=0$ ，总电流等于0。
- 5、实际应用中，并联谐振电路在未接信号源时，电路的谐振阻抗为电阻 R ，接入信号源后，电路谐振时的阻抗变为 $R//R_s$ ，电路的品质因数也由 $Q=R/\omega L$ 而变为 $Q=R//R_s/\omega L$ ，从而使并联谐振电路的选择性变差，通频带变宽。
- 6、交流多参数的电路中，负载获取最大功率的条件是 $Z_L=Z_s$ ；负载上获取的最大功率 $P=U_s|z_s|/[(R_s+|z_s|)^2+X^2]$ 。
- 7、谐振电路的应用，重要体目前用于信号的选择，用于元件的测量和提高功率的传播效率。
- 8、品质因数越大，电路的选择性越好，但不能无限制地加大品质因数，否则将导致通频带变窄，致使接受信号产生失真。

二、判断下列说法的的对与错误(提议每题1分)

- 1、串联谐振电路不仅广泛应用于电子技术中，也广泛应用于电力系统中。（×）
- 2、谐振电路的品质因数越高，电路选择性越好，因此实用中 Q 值越大越好。（×）
- 3、串联谐振在 L 和 C 两端将出现过电压现象，因此也把串谐称为电压谐振。（√）

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/667165064125010002>