

2018年清华大学硕士生入学考试电路原理试题

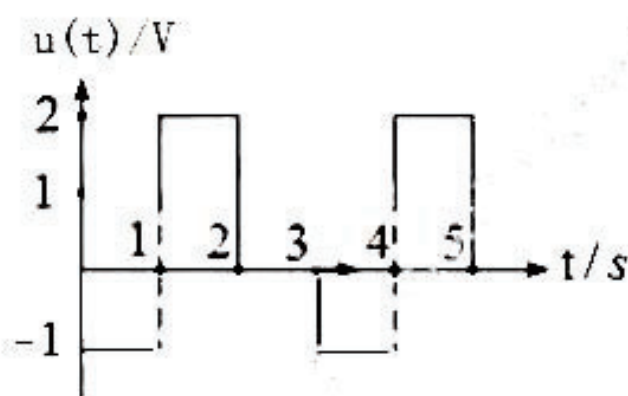
考试科目代码: [827]

考试时间: 180 分钟

题号													总分
分数													150

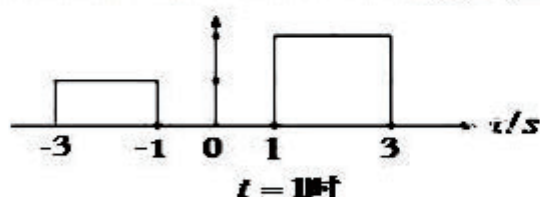
第一题: 填空题 (共 27 分, 如无特别说明, 每空 2 分)

- 1、两个容值均为 1mF 的电容串联后, 对外等效电容容值为_____; 两个电感值为 1pH 的电感并联后, 对外等效电感值为_____。[每空 1 分]
- 2、下图中 $u(t)$ 的直流分量为_____、有效值为_____、绝对平均值为_____。

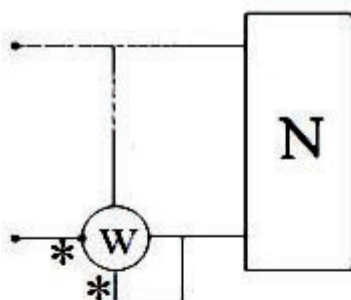


- 3、 $C = 1\mu\text{F}$, $t = 0$ 时其初值为 100V , 人体安全电压为 36.8V 。与其并联的泄漏电阻需满足 R _____ 时, 才能确保 $t = 1\text{s}$ 后对人体无安全隐患。
($e^{-1} = 0.368$)。
- 4、 RLC 串联二阶电路中, $L = 10\text{mH}$, $C = 1\mu\text{F}$ 。该电路处于欠阻尼状态, 则电阻丝范围是_____。
- 5、已知函数 $f(t)$ 处处连续则, $\int_{-x}^{+x} f(t-t_0)\delta(t)dt =$ _____。

- 6、在 $t=1$ 秒时,用扫描图像法计算卷积的图形如下图所示,
则在 $3 \leq t \leq 5$ 时,卷积积分上下限范围是 _____。



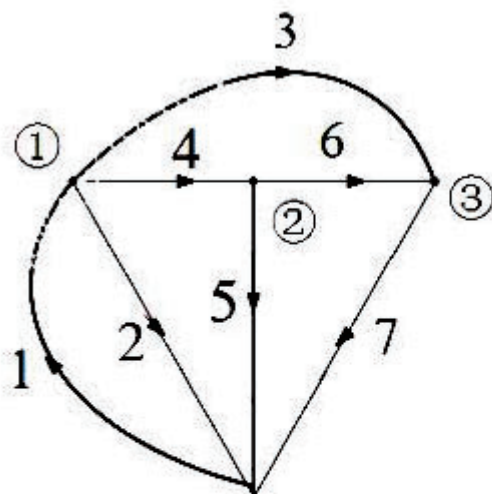
- 7、N为线性含源网络,功率表的接线如图所示,其物理意义是 _____。



- 8、某系统幅值传递函数为 $F(\omega) = \frac{1}{1+j3\omega}$, 其半功率角频率为 _____;
其截止频率为 _____; 传递函数幅频特性的分贝值为 _____。[每空1分]

- 9、正序对称三相电路,三相电源Y接。A相相电压 \dot{U}_{AN} 初相角为 0° , 负载为 Δ 接的三个等值电感。电源C相相电压 \dot{U}_{CN} 初相角为 _____; 负载C相相电流相电流 \dot{I}_{CA} 初相角为 _____; C相线电流 \dot{I}_C (电源侧指向负载侧) 初相角为 _____。[每空1分]

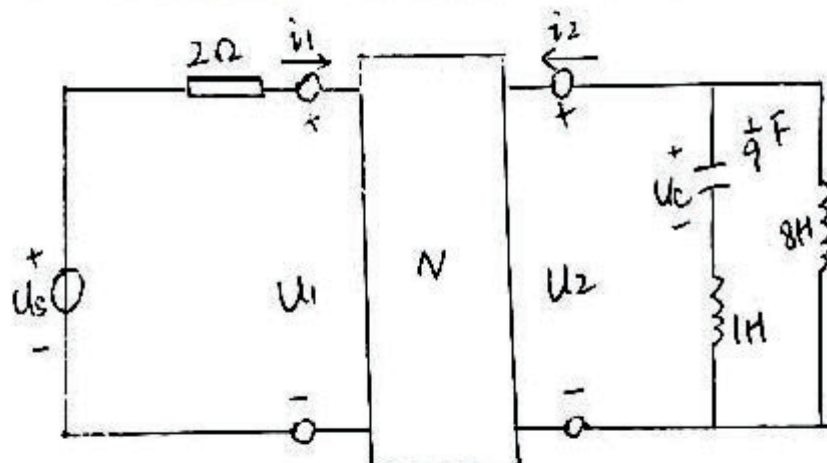
- 10、电路的有向图如下,以1,3,5为树,矢树后连,树连支编号从小到大。
 $Q_f =$ _____。



二：电路如图所示， N 是纯电阻二端口网络，其传输参数矩阵是

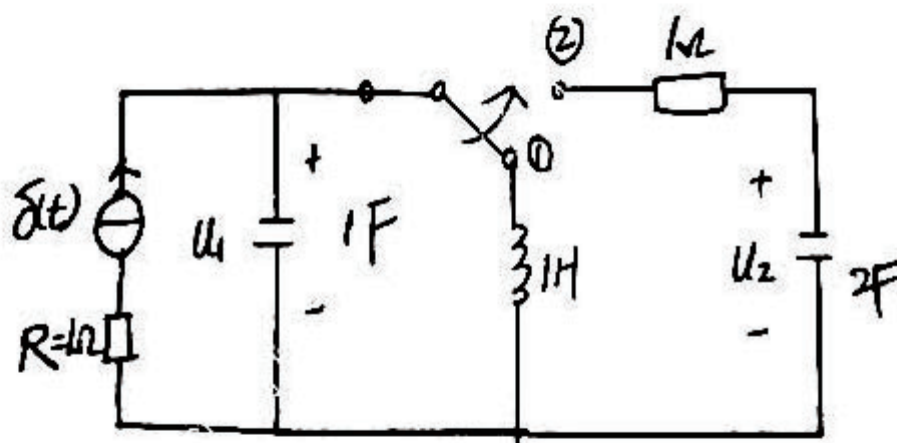
$$T = \begin{bmatrix} 2 & B \\ 0.4 & 2.5 \end{bmatrix}, \quad u_s = 10.4 - 6\sqrt{2}\sin t - 0.4\sqrt{2}\cos 3t, \text{ 求}$$

电容电压 u_c 及其有效值，并求 N 吸收的有功功率。



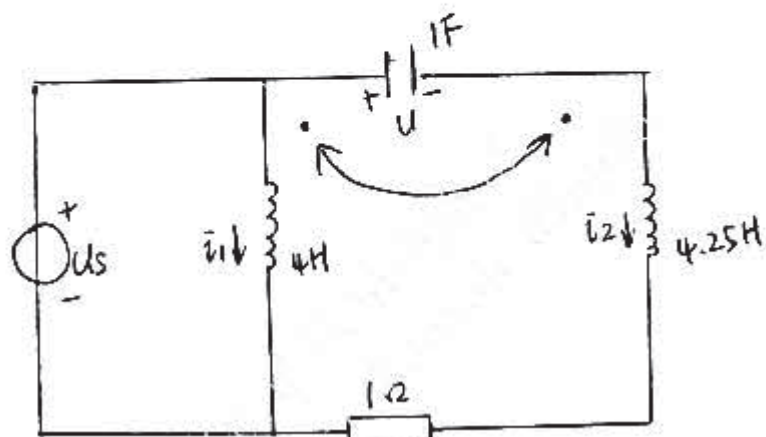
三、电路如图所示，换路前电路达到稳态，已知 $u_{c2}(0^-) = 4V$ 。 $t=0$ 时刻开关从1合向2，求 $u_1(t)$ ， $u_2(t)$ 及电源发出的功率。

[限用时域分析法，其他方法不得分]。



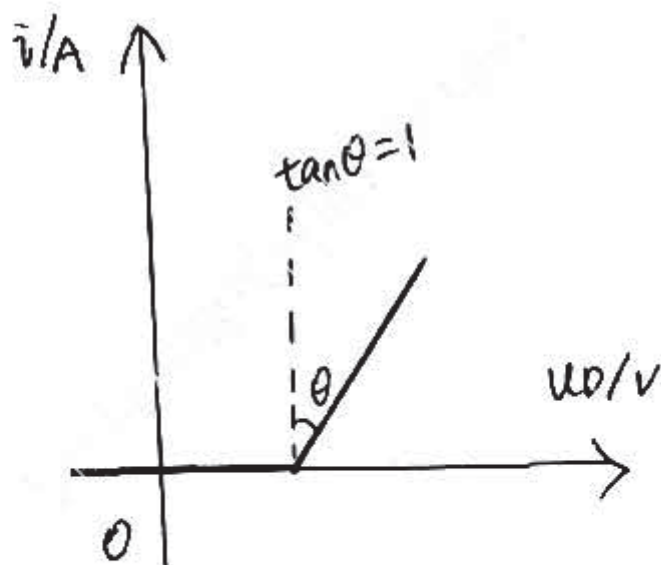
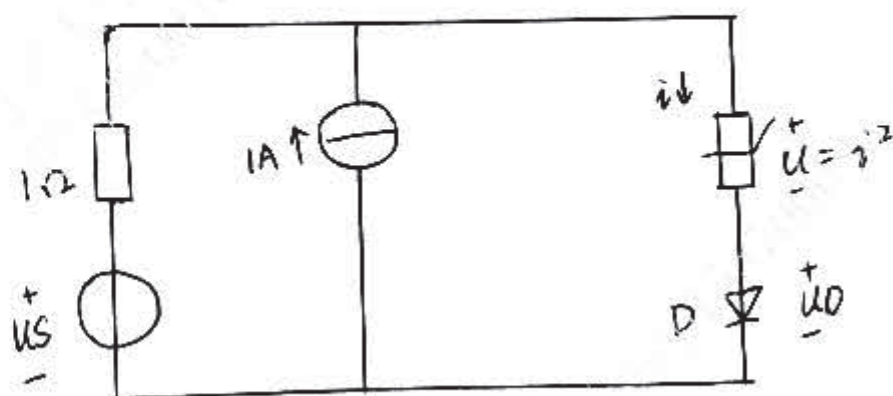
四：电路如图所示，请回答下列问题

1. 以 i_1 ， i_2 ， u 为状态变量，列状态方程，并按着 i_1 ， i_2 ， u 的顺序整理成标准形式。
2. 判断该电路的阶数。
3. 已知 $u_s = \sqrt{2}\sin(t)\varepsilon(t)$ ，求 $i_1(t)$ 。



五、电路如图所示，已知 $u_s = 2.5 + 0.003 \sin t$ V，二极管的工作特性曲线如图。试回答如下问题：

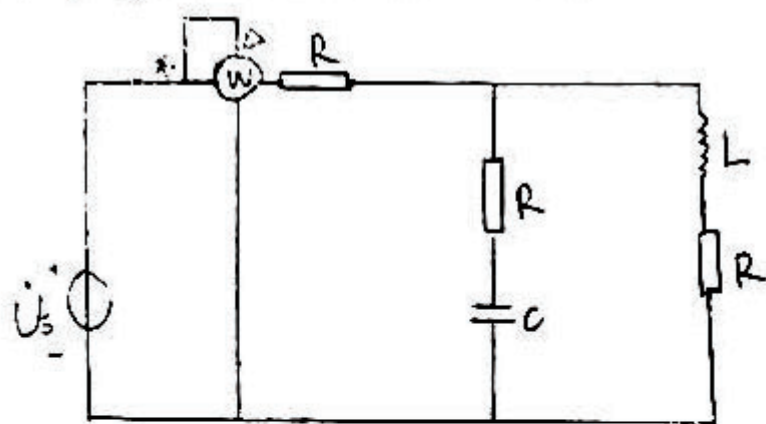
1. 阐述小信号法分析电路的基本原理及步骤。
2. 求电流 $i(t)$ ，要求画出小信号等效电路模型。



六、电路如图所示， $U_s = \sqrt{2} U \sin(\omega t + \varphi) V$ ，改变电源角频率 ω ，功率表读数不变。

(1) 求 R 、 L 、 C 满足的数值关系

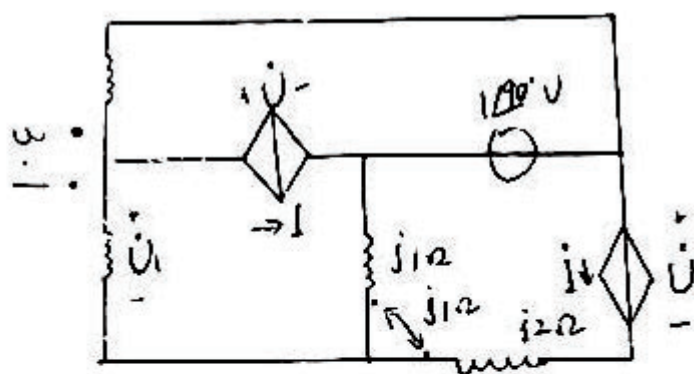
(2) 求功率表的读数 (用 U 、 R 表示)



七、正弦稳态电路如图所示，求

(1) 图中的电流 i ，电压 \dot{U}_1

(2) 电压 \dot{U} 和独立电压源发出的无功功率



八、电路如图所示，A、B、C 接正序对称三相电源，

设 $\dot{U}_{AB} = U \angle 0^\circ$ 三相不对称负载满足条件

$\sqrt{3}R = \omega L = \frac{1}{\omega C}$ ，其中 ω 为电源角频率。

(1) 证明三相线电流 \dot{I}_A 、 \dot{I}_B 、 \dot{I}_C 对称

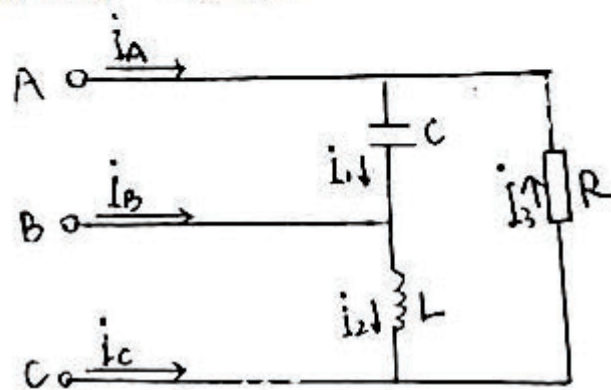
(2) 在同一幅图中画出包括三相线电压

$(\dot{U}_{AB}, \dot{U}_{BC}, \dot{U}_{CA})$ 、三相相电流 $(\dot{I}_1, \dot{I}_2, \dot{I}_3)$

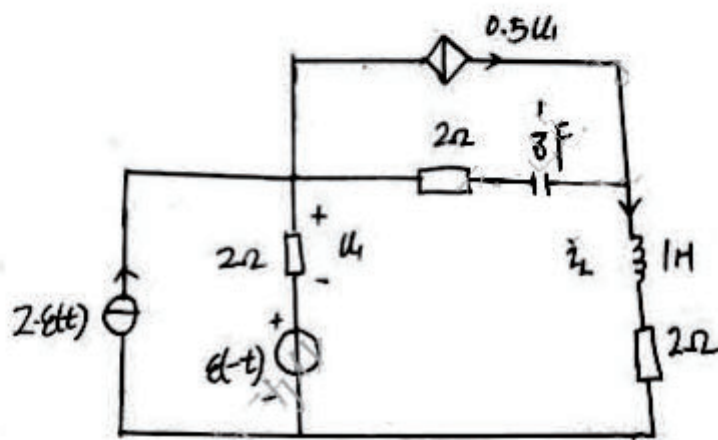
和三相线电流 $(\dot{I}_A, \dot{I}_B, \dot{I}_C)$ 的相量图。

(3)：画出二表法共B相测总功率的接线图，并求出每块表的读数。[要求用U、R表示]并说明二表法能否测量负载吸收的功率？给出证明。

(4)：该电路实现了什么功能？并给出其他形式的该种功能的电路，试举例。



九、电路如图所示。用运算法求电感电流 $i_L(t)$ 。



十、已知某段均匀传输线在正弦激励下达到稳态。以始端作为坐标原点（即 $x=0$ ）的线上任意点电压、电流瞬时表达式分别为：

$$u = \sqrt{2} U_1 e^{-\alpha x} \sin(\omega t - \beta x + \psi_1) + \sqrt{2} U_2 e^{-\alpha x} \sin(\omega t + \beta x + \psi_2)$$

$$i = \sqrt{2} I_1 e^{-\alpha x} \sin(\omega t - \beta x + \psi_3) + \sqrt{2} I_2 e^{-\alpha x} \sin(\omega t + \beta x + \psi_4)$$

1. 写出线上任一点电压、电流的向量表达式。
2. 写出用电压、电流表示的从线上任一点向终端看入的等效阻抗。
3. 求该传输线的特性阻抗 Z_0 。
4. 求线上任一点电压、电流反射系数。