

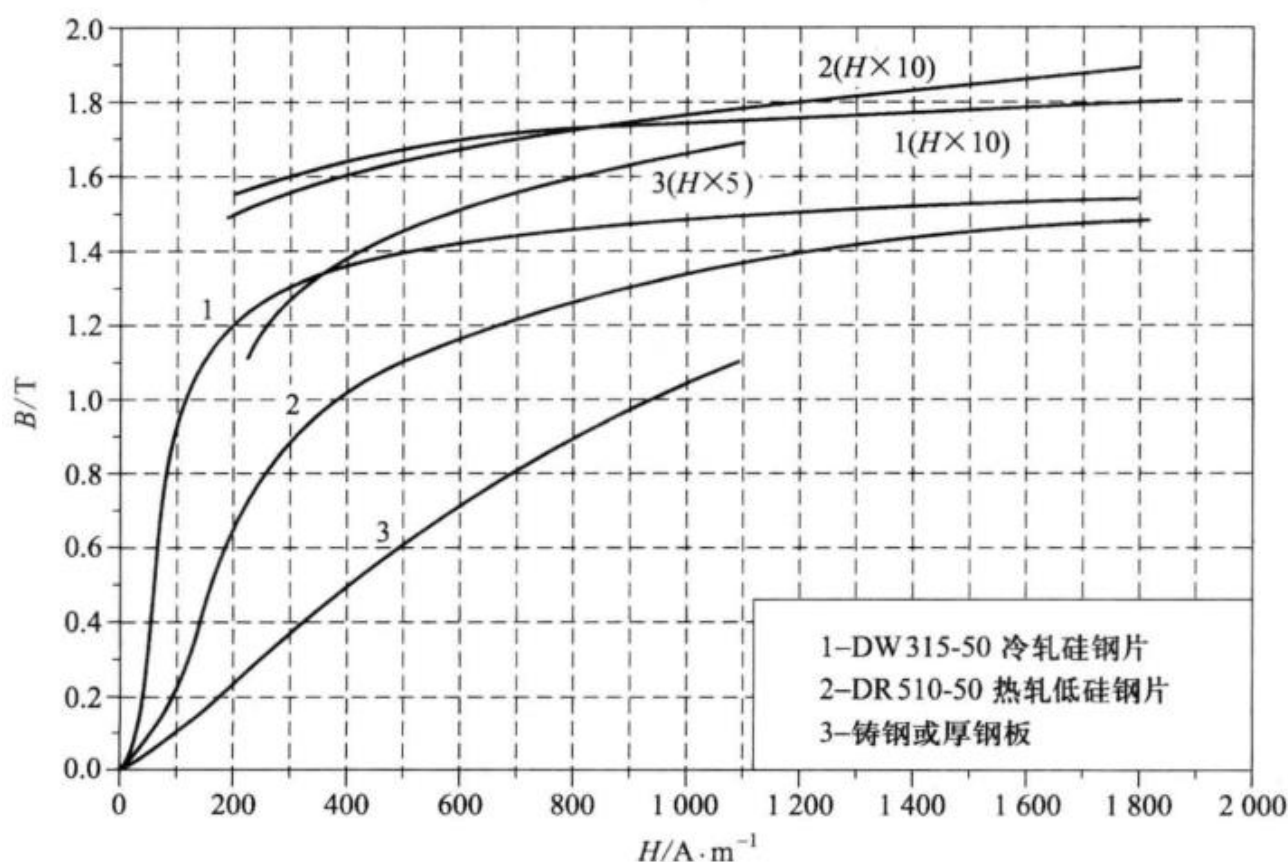
电路 IB 期末复习检测

2022. 11

说明:

1. 本次考试为闭卷考试，考试时间为 120 分钟，总分 100 分。
2. 可以使用无编程、记忆功能的计算器。
3. 请在复习完课本和作业题后规范作答。
4. 由于试卷题量有限，无法面面俱到，所以**仅靠这张试卷是不够的，还要靠大家细致的复习!**
5. 仅供复习参考，不作猜题押题之用。请尽量限时训练，不要中断计时，把握好答题节奏。

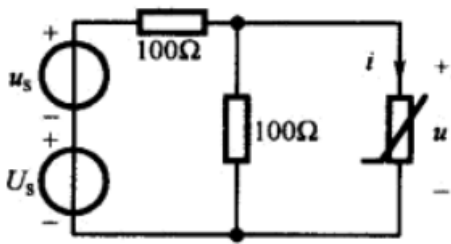
附：常见铁磁物质基本磁化曲线示例



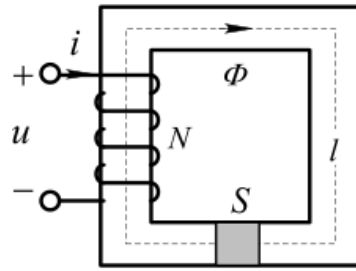
注意行为规范 遵守考场纪律 祝大家取得好成绩!

一、填空题（共 5 小题，每小题 4 分，满分 20 分）

1. 基尔霍夫电压、电流定律的基本回路矩阵形式为_____。
2. 如图所示电路中，已知非线性电阻的伏-安特性为 $i=0.02u^2$ (A), $u>0$, 直流电压源 $U_S=4V$, 小信号电压源 $u_s(t)=15\cos\omega t$ (mV), 用小信号分析法求得电压 $u(t)$ 为_____。



第 2 题图



第 5 题图

3. 在传输线中形成驻波的两个条件为：第一是_____，第二是_____。

4. 已知均匀传输线的原参数是 $L_0=0.3\text{mH/km}$, $C_0=0.2\ \mu\text{F/km}$, $R_0=7\ \Omega/\text{km}$, $G_0=0.5\times 10^{-6}\text{S/km}$ 。则当工作频率为 800Hz 时，该传输线的传播常数 $\gamma=$ _____ (1/km)，相速为 _____ km/s。

5. 图示磁路由 0.5mm 的“DR510”硅钢片叠成，磁路截面积 $S=10\text{cm}^2$ ，铁心平均长度 $l=40\text{cm}$ 。线圈匝数 $N=200$ ，正弦电压频率 $f=50\text{Hz}$ ，有效值 $U=62\text{V}$ 。则磁路中磁感应强度的最大值为 _____ T，比铁损耗为 _____ W/kg。（不计线圈电阻与漏磁， $P_{10/50}=2.2\text{W/kg}$ ）

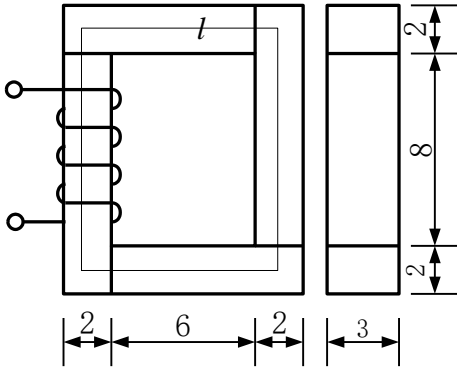
二、分析与计算（共 8 题，每题 10 分，满分 80 分）

(一) 已知按某网络图 G 的某个树 T 列写的基本回路矩阵为 $\mathbf{B} = \begin{matrix} & \begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 1 & -1 \end{bmatrix} \end{matrix}$ ，其

中矩阵 \mathbf{B} 上方数字 1—6 表示支路编号。

- (1) 画出该网络图 G （标明支路号及方向）；
- (2) 求此树 T ，并按此树写出基本割集矩阵 \mathbf{C} （在矩阵上方标明支路号）；
- (3) 再任选一个与 T 不同的树，写出基本回路矩阵 \mathbf{B}_1 （在矩阵上方标明支路号）。

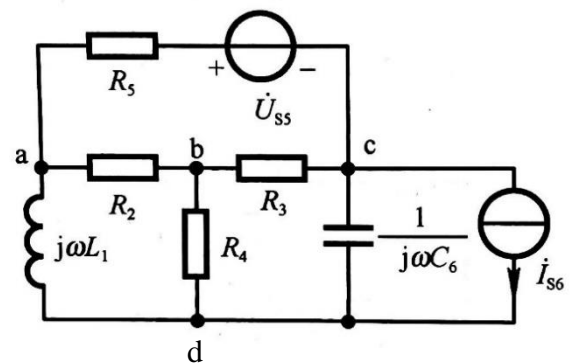
(二) 由 DR510 硅钢片叠成铁心，其形状尺寸如图所示，单位是 cm。每个接缝处由于每层交替叠置，形成等效气隙 0.04cm。计算铁心截面时，应在外形尺寸上乘以叠片因数，设为 0.92。当铁心内的磁感应强度为 1T 时，求磁通势。



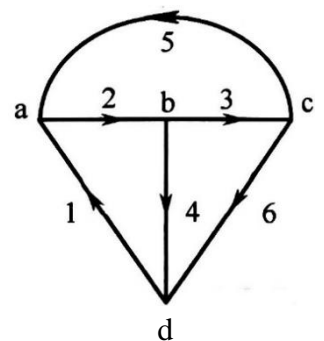
第(二)题图

(三) 电路及其对应的有向图如图所示，d 为参考节点。

- (1) 写出其降阶节点-支路关联矩阵 \mathbf{A} ;
- (2) 写出节点导纳矩阵 \mathbf{Y}_n ;
- (3) 写出矩阵形式的节点电压方程。



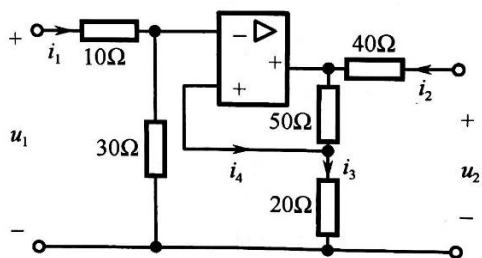
(三) 题图



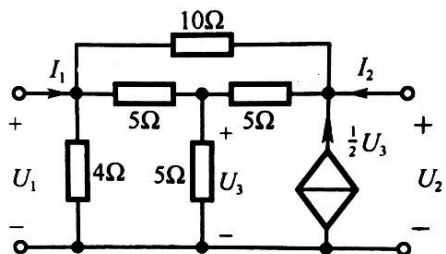
(四) (1) 求图(a)所示二端口网络的阻抗参数矩阵 \mathbf{Z} 。

(2) 求图(b)所示二端口网络的导纳参数矩阵 \mathbf{Y} 。

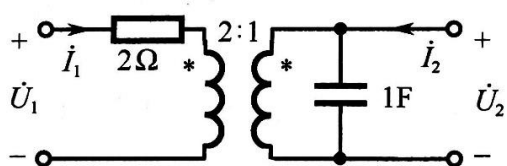
(3) 求图(c)所示二端口网络的混合参数矩阵 \mathbf{H} (电源角频率为 ω)。



(四) 题图(a)

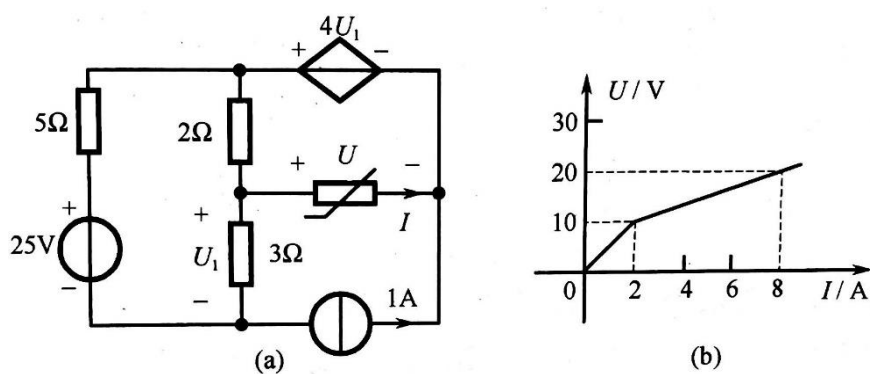


(四) 题图(b)



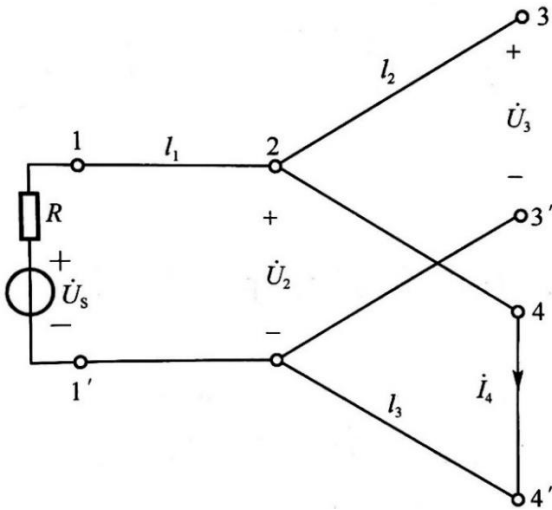
(四) 题图(c)

(五) 图(a)所示电路中非线性电阻的伏-安特性如图(b)所示，试求其电流 I 和电压 U 。



(五) 题图

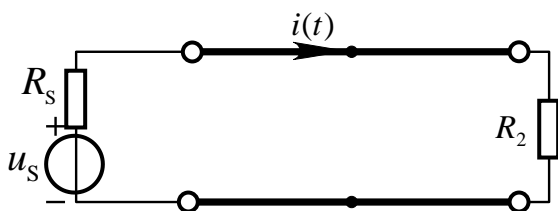
(六) 分布参数电路如图所示。线上工作波长为 60m ，信号电源 $\dot{U}_s = 10\angle 30^\circ\text{V}$ ，电源频率为 ω ， $R = 150\sqrt{3}\ \Omega$ 。 l_1 、 l_2 和 l_3 都是均匀无损耗分布参数线路， l_1 长为 7.5m ，波阻抗为 $Z_{C1} = 150\ \Omega$ ； l_2 、 l_3 的波阻抗均为 $Z_{C2} = 300\ \Omega$ ，长度分别为 5m 和 10m 。计算 $2-2'$ 端电压 \dot{U}_2 ， $3-3'$ 端电压 \dot{U}_3 ， $4-4'$ 端短路电流 \dot{I}_4 。



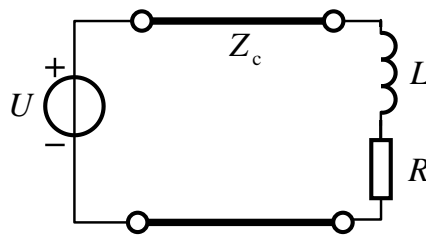
(六) 题图

(七)(1) 图(a)所示无损均匀线线长为 l ，波阻抗 $Z_c = 200\Omega$ ，波速为 v ， $R_s = 50\Omega$ ， $R_2 = 100\Omega$ ，电压源 $u_s = 25\varepsilon(t)\text{V}$ 。试确定无损线中点处电流 $i(t)$ 在 $0 < t < 3l/v$ 期间的变化规律，最终达到稳态时电流 i 为多少？

(2) 图(b)所示无损均匀线长 30km ，特性阻抗为 $Z_c = 400\Omega$ ，波速 $v = 3 \times 10^8\text{m/s}$ 。它的终端接有电感 $L = 100\mu\text{H}$ 与电阻 $R = 100\Omega$ 串联的负载，传输线的始端在 $t = 0$ 时接至 $U = 20\text{kV}$ 的恒压电源。求 $0 < t < 150\mu\text{s}$ 时的终端电压 $u(t)$ 。



(七) 题图(a)

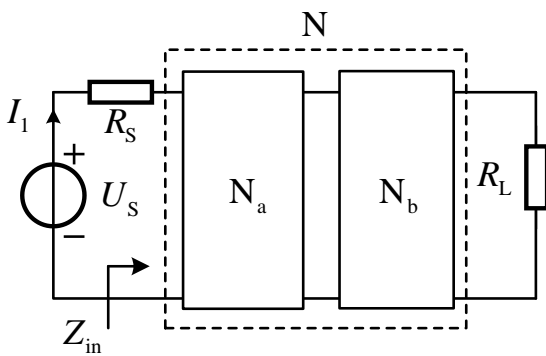


(七) 题图(b)

(八) 图示为二端口级联电路，其中二端口 N_a 的传输参数矩阵为 $\mathbf{A}_a = \begin{bmatrix} 1.5 & 6\Omega \\ \frac{1}{6}S & \frac{4}{3} \end{bmatrix}$ ，虚线框内的

复合二端口为对称二端口， $U_S = 21V$ ， $R_S = 4\Omega$ 。当负载电阻 $R_L = \infty$ 时，图中所示输入阻抗 $Z_{in} = 7\Omega$ ，当 $R_L = 0$ 时， $Z_{in} = \frac{45}{7}\Omega$ 。

- (1) 求 N_b 的传输参数矩阵 \mathbf{A}_b (设各参数均不小于 0)；
- (2) 若电压源 U_S 供出功率 42W，则求 R_L ；
- (3) 求 R_L 为何值时， R_L 可获得最大功率，并求此功率。



(八) 题图