

声明：本试卷仅凭记忆整理，可能不尽准确。本人绝对未在考试中实施任何作弊行为，也绝对未在考试结束后将试卷、草稿纸带出考场。

哈尔滨工业大学（深圳）2022 学年秋季学期

电路 IB 试题（A）（回忆版本）

说明：本次考试为闭卷考试，考试时间为 120 分钟，总分 80 分。

注意行为规范 遵守考场纪律

一、填空题（每题 2 分，满分 10 分）

1. 均匀传输线上总电压是正向行波电压和反向行波电压的_____（和/差），总电流是正向行波电流和反向行波电流的_____（和/差）。
2. 网络图论中，一个基本回路是指一个_____（单树支/单连支）回路，其方向规定为_____的方向。
3. 对于一个二端口网络，用 A 参数表达的二端口网络互易条件为_____，对称条件为_____。
4. 正弦交流磁路中，若励磁电压为工频 220V，则在 100 匝线圈中产生的磁通最大值为_____，相位_____（超前/滞后）电压 90° 。
5. 图 1 所示恒定磁通磁路，截面积为 S 的铁心中开有一窄气隙。在磁通势不变的条件下，若将气隙长度减小，则回路中的磁通将_____（减小/增大）（不计漏磁及边缘效应）。

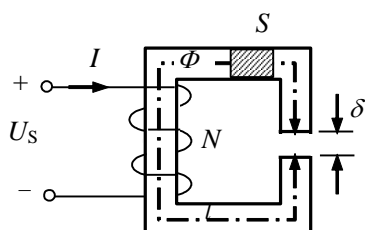


图 1

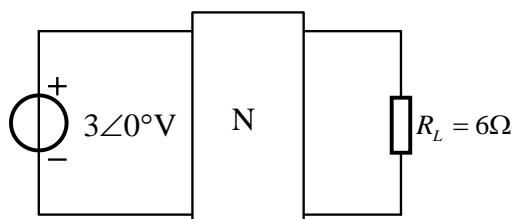


图 2

二、单项选择题（每题 3 分，满分 12 分）

1. 图 2 所示二端口网络的阻抗参数矩阵为 $\begin{bmatrix} j3 & j6 \\ j6 & j6 \end{bmatrix} \Omega$ ，则电阻 R_L 吸收功率为（ ）
(A) 3W (B) 5W (C) 8W (D) 9W

2. 下列说法不正确的是 ()

- (A) 当实际电路尺寸远小于其工作频率下的电磁波波长时, 可视为集中参数电路
- (B) 当终端反射系数为 1 时, 负载与传输线匹配
- (C) 高频正弦交流作用下, 即当 $\omega L_0 \gg R_0$, $\omega L_0 \gg G_0$ 时, 均匀线可视为无损线
- (D) 二端口的输入端等效阻抗与二端口的参数及所接负载都有关

3. 图 3 所示无损线的波阻抗分别为 $Z_{c1}=60\Omega$, $Z_{c2}=100\Omega$, 则为使两段线上都不出现反射波, 所接负载 Z_1 、 Z_2 分别为 ()

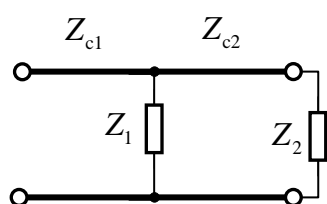


图 3

- (A) 60Ω , 100Ω
- (B) 60Ω , 150Ω
- (C) 100Ω , 60Ω
- (D) 150Ω , 100Ω

4. 用终端短路的无损线来等效电感 $L=5 \times 10^{-6}\text{H}$, 无损线波阻抗为 500Ω , 线上波长 $\lambda=30\text{m}$, 则所需无损线的最短长度为 ()

- (A) 2.7m
- (B) 2m
- (C) 3.7m
- (D) 2.5m

三、计算题 (每题 8 分, 满分 40 分。应有必要计算过程)

1. 设某网络的基本回路矩阵为 $\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

- ① 若如已知连支电流 $i_4 = 4\text{A}$, $i_5 = 5\text{A}$, $i_6 = 6\text{A}$, 求树支电流。
- ② 若已知树支电压 $u_1 = 1\text{V}$, $u_2 = 2\text{V}$, $u_3 = 3\text{V}$, 求连支电压。
- ③ 画出该网络的图。

2. 图 4 所示电路, $U_S=6\text{V}$, $R_S=1\Omega$, 时变电流源 $i_s = 0.5\cos(\omega t)\text{A}$, 用小信号分析法求电压 u

与电流 i 。非线性电阻电压电流函数关系为 $i = \begin{cases} u^2, u > 0 \\ 0, u < 0 \end{cases}$ (u 单位为 V , i 单位为 A)

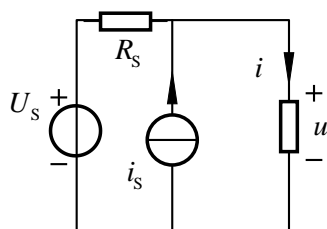


图4

3. 图 5 所示电路中网络 N_2 的导纳参数矩阵为 $\mathbf{Y} = \begin{bmatrix} 1.5 & -3.5 \\ -0.5 & 1.5 \end{bmatrix} \text{S}$ ，求复合二端口 N 的传输参数矩阵。

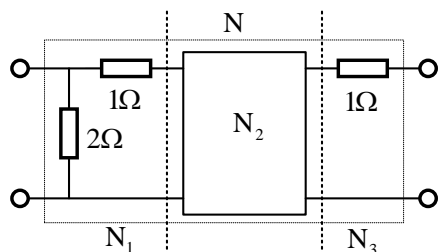


图 5

4. 设图 6 所示无损线长为 17m ，波阻抗 $Z_c = 150\Omega$ ， u_s 为正弦电压源。传输线上的行波波长 $\lambda = 8\text{m}$ ，电容的容抗 $|X_C| = 150\Omega$ 。试求传输线上电流始终为零的点距终端的距离。

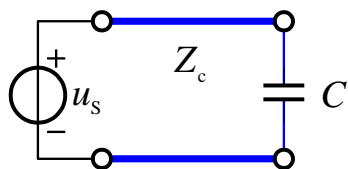


图6

5. 图 7 所示恒定磁通磁路中，长度尺寸单位为 mm 。铁心平均厚度为 60mm ，励磁线圈匝数为 1000 ，铁心未饱和，其相对磁导率为 $\mu_r = 500$ 。若要在气隙中形成 $9 \times 10^{-4} \text{Wb}$ 的磁通，需加多大的励磁电流？（真空磁导率 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{H/m}$ ，不计漏磁，但考虑气隙边缘效应）

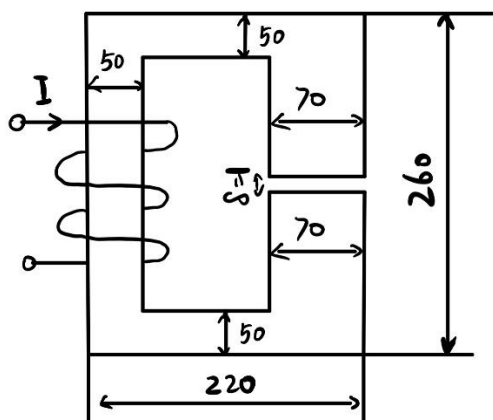


图 7

四、计算题（每题 9 分，满分 18 分。应有必要计算过程）

1. 图 8 所示电路中二端口 N 的传输参数矩阵为 $A = \begin{bmatrix} 1 & 6\Omega \\ \frac{2}{3}S & 2 \end{bmatrix}$ ， $t=0$ 时开关闭合，求电压 u_2 。

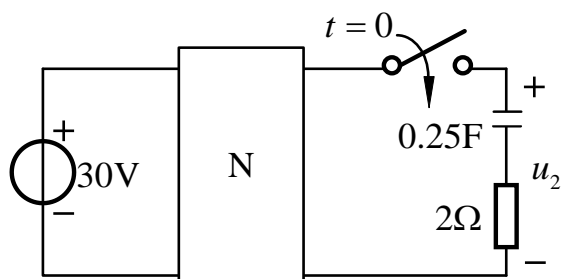


图 8

2. 图 9 所示分布参数电路，1-3、1'-3'、2-3、2'-3' 间接有无损均匀传输线，线长为 $l_1 = 25\text{m}$ ， $l_2 = 12.5\text{m}$ ，波阻抗 $Z_{c1} = 100\Omega$ ， $Z_{c2} = 50\Omega$ ， $R_s = 25\Omega$ ， $u_s = 100\sqrt{2}\cos(\omega t)\text{V}$ ，1-1' 间接有集中参数电容，容抗 $X_C = -200\Omega$ ，线上工作频率为 $f = 3 \times 10^6\text{Hz}$ 。（波速可视为光速）

（1）求始端电流 $i(t)$ ；（2）求 1-1' 端电压 u_1 和电流 i_1 。

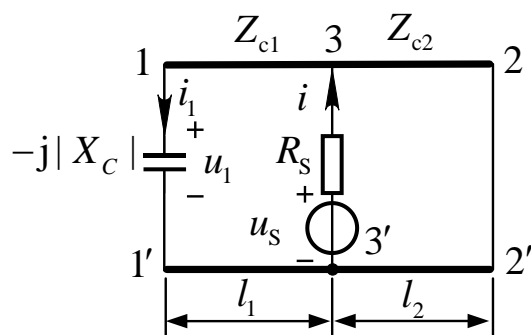


图 9