

电路 IB 一些其他习题

1. 【本部】对于一个线性无独立源二端口，用 Y 参数表示该二端口是对称二端口的条件_____。
2. 【本部】(判断正误) 将均匀传输线等分成 n 段，每一段看成一个对称 T 形或 Π 形二端口网络，用这 n 个二端口网络进行串联组成的电路可模拟这个均匀传输线。()
3. 【本部】(判断正误) 连通图中的一个树是该图的一个不含回路的子图。()
4. 【本部】(判断正误) 凡是波所经过的无损均匀传输线区段都建立了电场和磁场，并且单位长度线路的电场能量和磁场能量相等。()

5-9 题有手写版答案【仅供思路参考!】

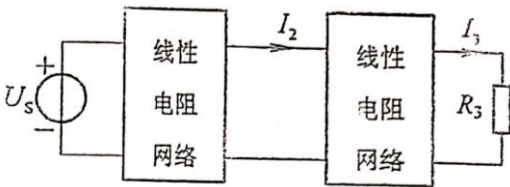
5. 一无损传输线长 $l=3.25\text{m}$ ，特性阻抗 $Z_C=50\Omega$ ，接至电压 $u=100\cos\omega t(\text{V})$ 的电源，电源内阻 $R_i=Z_C$ ，传输线上波长 $\lambda=1\text{m}$ 。分别求以下情形时，传输线上电流 $i(x,t)$ 和线间电压 $u(x,t)$ 表达式：(1) 终端匹配；(2) 终端短路。

1 题： $Y_{12}=Y_{21}$ 且 $Y_{11}=Y_{22}$ ； 2 题： 错，串联应改为级联。(书 P362)

3 题： 错，必须连接所有节点、且是连通的。【请自行查阅书本定义】
(实在要认为树确实是一个不含回路的子图，也没毛病，但是树的概念一定要清楚)

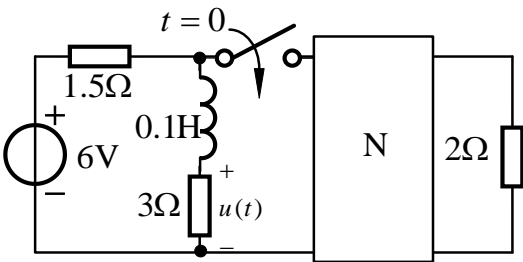
4 题： 错，只在波的发出时候满足。【书本 13.7-13.8】

6. 图示电路，当 $U_S=9\text{V}$ ， $R_3=3\Omega$ 时， $I_2=3\text{A}$ ， $I_3=1\text{A}$ 。当 $U_S=10\text{V}$ ， $R_3=0\Omega$ 时， $I_2=4\text{A}$ ， $I_3=2\text{A}$ 。则当 $U_S=13\text{V}$ ， $R_3=6\Omega$ 时， $I_2=_____$ ， $I_3=_____$ 。



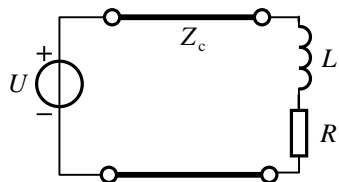
第 6 题图

7. 图示电路，已知二端口电阻网络 N 的阻抗参数矩阵为 $\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \Omega$ ，电路在开关闭合前已处于稳态， $t=0$ 时开关闭合，用三要素法求 $t>0$ 时的电阻电压 $u(t)$ 。



第 7 题图

8. 图示无损均匀线长 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 $t=150\mu\text{s}$ 时电压、电流的沿线分布。（可以想想）



第 8 题图

9. 【清华大学考研 2000】如图 1 所示，N 为线性无源电阻网络， $u_s=8+16\cos 2t\text{V}$ ， $R=1\Omega$ ， $L=0.25\text{H}$ ，电流表读数为 3A，电压表读数为 1V（均为有效值），若将图中 R、L 改成串联连接，则电压表、电流表的读数将各为多少？

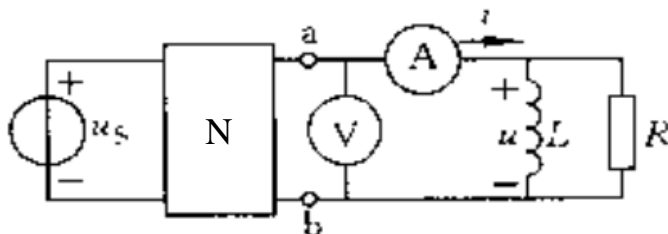


图 1

10. 设螺线环的平均长度为 50cm，它的截面积为 4cm^2 ，用磁导率为 $6.5\times 10^{-3}\text{H/m}$ 的材料做成。若环上绕线圈 200 匝，则产生 $4\times 10^{-4}\text{Wb}$ 的磁通量需要的电流为_____A；若将环切去 1mm，即留一空气隙，欲维持同样的磁通，则需要电流的大小为_____A。（真空磁导率 $4\pi\times 10^{-7}\text{H/m}$ ，不计漏磁）

10 题解：磁阻 $R_m = \frac{l}{\mu S} = \frac{50\times 10^{-2}}{65\times 10^{-4}\times 4\times 10^{-4}} = 1.92\times 10^5\text{A/Wb}$

磁通势 $NI = \Phi R_m = 4\times 10^{-4}\times 1.92\times 10^5 = 77\text{A}$ ，所以 $I = \frac{77}{N} = \frac{77}{200} = 0.385\text{A}$

当有空气隙时，空气隙的磁阻为 $R'_m = \frac{l'}{\mu_0 S} = \frac{1\times 10^{-3}}{4\pi\times 10^{-7}\times 4\times 10^{-4}} = 2\times 10^6\text{A/Wb}$

环长度的微小变化可忽略不计，它的磁阻与先前相同，即 $1.92\times 10^5\text{A/Wb}$ ，这时全部磁路的磁阻为 $R_m + R'_m \approx 2.2\times 10^6\text{A/Wb}$ ，欲维持同样的磁通所需的磁通势为 $NI = \Phi(R_m + R'_m) = 880\text{A}$ ，所以所需电流为 $I' = 4.4\text{A}$ 。【通过这个例子，我们可以看到空气隙对磁路的影响】

以下题未书写答案，可以自己想想思路。

11. 【本部】图 2 所示无损均匀线线长为 l ，波阻抗 $Z_c = 200\Omega$ ，波速为 v ， $R_s = 50\Omega$ ， $R_2 = 200\Omega$ ，电压源 $u_s = 25\varepsilon(t)V$ 。试确定无损线中点处电流 $i(t)$ 在 $0 < t < 2l/v$ 期间的变化规律，最终达到稳态时电流 i 为多少？【与作业题 13-16 及复习卷（七）题相似】

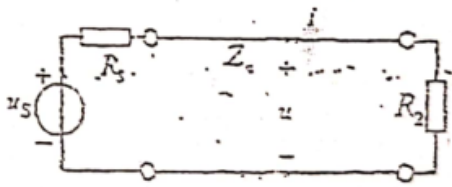


图 2

12. 【本部】图 3 所示电路中，已知二端口网络 N 的阻抗参数矩阵为 $Z = \begin{bmatrix} 6 & 4 \\ 6 & 6 \end{bmatrix} \Omega$ ， $U_s =$

32V。求电阻 R 为何值时它可以获得最大功率，最大功率为多少？【参考：3Ω，48W】

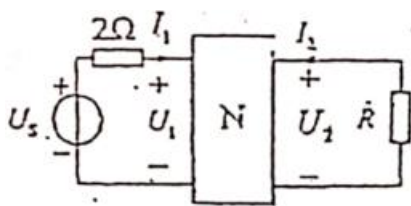
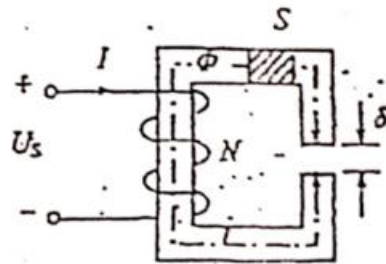


图 3



13 题图

13. 【本部】

本题得分

3 图示恒定磁通磁路，磁路平均长度为 $l = 30\text{cm}$ ，横截面积 $S = 4\text{cm}^2$ ，铁心未饱和，其相对磁导率为 $\mu_r = 1000$ ，线圈匝数 $N = 100$ 匝，线圈电阻为 0.1Ω ，气隙长度 $\delta = 0.1\text{cm}$ 。欲在气隙中产生磁通为 $\phi = 4 \times 10^{-4} \text{Wb}$ ，试求所需电压 U_s 。（空气磁导率 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{H/m}$ ，不计气隙边缘效应和漏磁）（本题 6 分）

14. 电路如图 5 所示，已知 $U_s = 20V$ ， $I_s = 2A$ ， $R = 5\Omega$ ， P 为线性电阻组成的对称二端口网络，开关 K 闭合时， $U_R = 1V$ ， $U = 8V$ ，求 K 打开后的电压 U 。

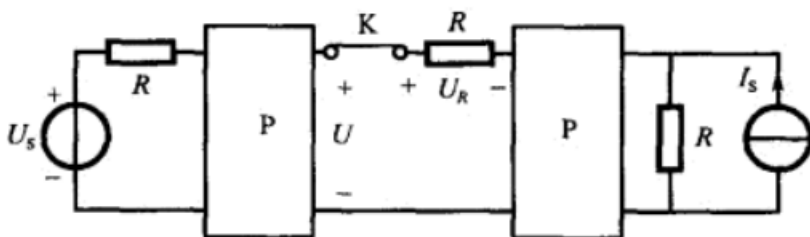


图 5