

## 第十三章 均匀传输线

13.1 同轴电缆的参数为  $R_0 = 7\Omega/\text{km}$  ,  $L_0 = 0.3\text{mH}/\text{km}$  ,  $G_0 = 0.5 \times 10^{-6}\text{S}/\text{km}$  ,  $C_0 = 0.2\mu\text{F}/\text{km}$  。试计算当工作频率为  $800\text{Hz}$  时此电缆的特性阻抗  $Z_c$ 、传播常数  $\gamma$ 、相速  $v_p$  和波长  $\lambda$  。

13.2 设沿某电缆分布着电压和电流行波

$$u = 14.1e^{-0.044x} \cos(5000t - 0.046x + \pi/6) \text{ (单位: V, km, s)}$$

$$i = 0.141e^{-0.044x} \cos(5000t - 0.046x + \pi/3) \text{ (单位: A, km, s)}$$

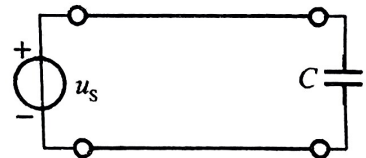
试求波阻抗、传播常数、波速、波长。

133 某无损线波阻抗为  $Z_c = 70\Omega$ ，终端负载阻抗  $Z_2 = (35 + j35)\Omega$ 。试计算输入阻抗，设线长为  
(a)  $\lambda/4$ ；(b)  $\lambda/8$ 。

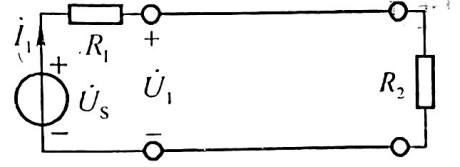
134 长度为  $\lambda/4$  的无损线，终端接电阻  $R_2 = 50\Omega$ ，现若使始端输入阻抗  $Z_1 = 200\Omega$ ，问该无损线波阻抗应为多少？又若  $R_2 = 0$ ，则此无损线的输入阻抗是多少？

13.6 终端短路的无损线，其波阻抗 $Z_c = 505\Omega$ ，线长35m，波长 $\lambda=50\text{m}$ ，求此无损线的等效电感值。

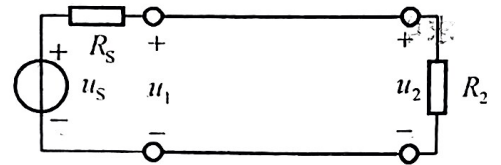
13.8 设图示无损线长为17m，波阻抗 $Z_c = 150\Omega$ ， $u_s$ 为正弦电压源。传输线上的行波波长 $\lambda = 8\text{m}$ ，电容的容抗 $|X_C| = 150\Omega$ 。试求传输线上电流始终为零的点距终端的距离。



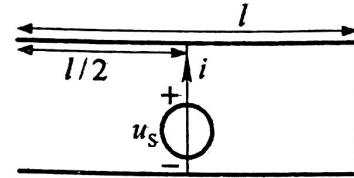
13.9 无损均匀传输线线长  $l = 37.5\text{m}$ ，波阻抗  $Z_c = 600\Omega$ ，波速  $v = 3 \times 10^8\text{m/s}$ ，正弦电压源  $\dot{U}_s = 10\text{V}$ ，频率  $f = 6 \times 10^6\text{Hz}$ ，电阻  $R_2 = 4R_1 = 400\Omega$ 。(1)求始端电压  $\dot{U}_1$  和电流  $\dot{i}_1$ 。(2)距离始端  $12.5\text{m}$  处的电压和电流相量。



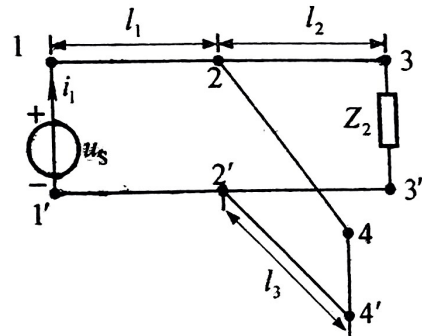
13.10 图示电路中  $R_s = 100\Omega$ ， $u_s = 150 \cos(5000\pi t)\text{V}$ ， $R_2 = 100\Omega$ 。无损线线长  $l = 10\text{km}$ ， $L_0 = 10^{-3}\text{H/km}$ ， $C_0 = 10^{-7}\text{F/km}$ 。求  $u_1(t)$  和  $u_2(t)$ 。



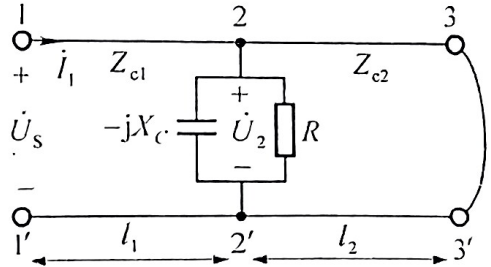
13.11 图示无损传输线，长度为  $l = 50\text{m}$ ，特性阻抗为  $Z_c = 100\sqrt{3}\Omega$ ，传输线一端开路，一端短路，线路中点处接一电压源  $u_s(t) = 3\sqrt{2} \cos(\omega t + 30^\circ)\text{V}$ ，工作波长  $\lambda = 300\text{m}$ ，求流过电压源的电流  $i(t)$ 。



13.12 图示电路中无损均匀传输线  $l_1$ 、 $l_2$ 、 $l_3$ ，其长度均为  $0.75\lambda$ ，特性阻抗  $Z_c = 100\Omega$ ， $u_s = 10\cos(2\pi \times 10^8 t)\text{V}$ ，相位速度  $v = 3 \times 10^8\text{m/s}$ ，终端  $3-3'$  接负载  $Z_2 = 10\Omega$ ，终端  $4-4'$  短路，求电源端的电流  $i_1(t)$ 。

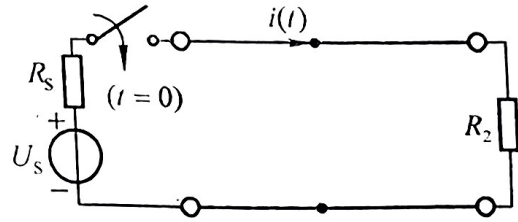


13.13 图示两条架空均匀无损线的波阻抗  $Z_{c1} = 300\Omega$ ， $Z_{c2} = 200\Omega$ ，长度  $l_1 = \lambda/4$ ， $l_2 = \lambda/8$ 。1-1' 端接电压源  $\dot{U}_s = 600\angle 0^\circ\text{V}$ ，2-2' 端接有集中参数  $R = 300\Omega$ ， $X_C = 200\Omega$ ，终端 3-3' 短路。求：(1) 从 1-1' 端看入的入端阻抗  $Z_{in}$ ；(2) 始端电流  $I_1$ ；(3) 2-2' 端电压  $U_2$ 。

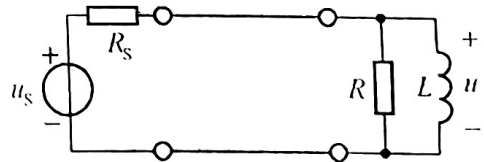


13.15 长度为  $l = 600\text{m}$  的无损线，波阻抗  $Z_c = 500\Omega$ ，终端接  $1\text{k}\Omega$  电阻；始端施以阶跃电压  $u_s = 15\varepsilon(t)\text{V}$ 。试分析始端电流在  $0 < t < 6l/v$  期间的波过程，最后的稳态解是多少？(波速  $v$  可按光速计算)

13.16 图示无损均匀线线长  $l = 6\text{km}$ ，波阻抗  $Z_c = 600\Omega$ ，波速近似光速。又知  $R_s = Z_c$ ， $R_2 = 1800\Omega$ ， $U_s = 240\text{V}$ ， $t = 0$  时开关接通。试确定无损线中点处电流  $i(t)$  在  $0 < t < 60\mu\text{s}$  期间的变化规律。



13.17 电路如图所示，设无损耗传输线长为  $l$ ms 时间内波所传播的距离，波阻抗  $Z_c = R_s = 200\Omega$ 。又已知  $R = 300\Omega$ ， $L = 0.1\text{H}$ ， $u_s = 10 \varepsilon(t) - 10 \varepsilon(t - 0.001\text{s})\text{V}$ 。求  $t > 0$  时的零状态响应  $u(t)$ 。



13.18 电路如图所示, 无损均匀传输线长  $l = 300\text{m}$ , 波阻抗  $Z_c = 200\Omega$ ,  $R_s = 50\Omega$ , 波速  $v = 3 \times 10^8 \text{m/s}$ 。又已知  $R = 300\Omega$ ,  $C = 0.1\text{F}$ ,  $u_s = 10 \varepsilon(t) \text{V}$ 。求  $0 < t < 3\mu\text{s}$  时的终端电压  $u(t)$ 。

