6. 4A 1A (注意单位)

[解析] 设两个线性电阻网络组成的复合二端口的A参数为 $A=\begin{bmatrix}A_{11} & A_{12}\\ A_{21} & A_{22}\end{bmatrix}$

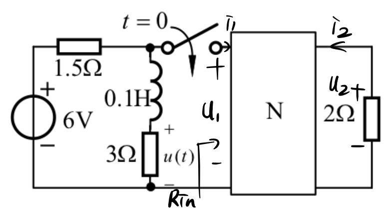
则 $U_S = A_{11}U_2' - A_{12}I_2'$ 结合实际电路知 $U_2' = I_3R_3$, $I_2' = -I_3$，再代入数据得 $\begin{cases}9 = 3A_{11}+A_{12}\\ 10 = 2A_{12}\end{cases}$ 得 $\begin{cases}A_{11}=\frac{4}{3}\\ A_{12}=5\Omega\end{cases}$

当 $U_S=13V$, $R_3=6\Omega$ 时, $I_2'=-I_3$, $U_2'=6I_3$ 得 $13=(8+5)I_3$ ∴ $I_3=1A$

再设右侧二端口的A参数为 $A^b=\begin{bmatrix}A_{11}^b & A_{12}^b\\ A_{21}^b & A_{22}^b\end{bmatrix}$ 则 $I_2=A_{21}^bU_2'-A_{22}^bI_2'$，结合实际电路知 $U_2'=I_3R_3$, $I_2'=-I_3$,

再代入数据得 $\begin{cases}3=3A_{21}^b+A_{22}^b\\ 4=2A_{22}^b\end{cases}$ 得 $\begin{cases}A_{21}^b=\frac{1}{3}\\ A_{22}^b=2\end{cases}$ 当 $U_S=13V$, $R_3=6\Omega$ 时, 已求得 $I_3=1A$, 则得 $I_2=\frac{1}{3}\times6\times1-(-1)\times2=4A$

7. 解: 由Z参数得 $\begin{cases}u_1=4i_1+2i_2\\ u_2=3i_1+4i_2\end{cases}$ (参考方向如右)



又由二端口网络右侧端口接2Ω电阻, 有 $u_2=-2i_2$

得 $-6i_2=3i_1$ ⇒ $u_1=4i_1-i_1=3\Omega$ ∴ $R_{in}=3\Omega$

开关闭合前 $i_L(0_-)=\frac{6}{4.5}A=\frac{4}{3}A$ 由换路定律 $i_L(0_+)=\frac{4}{3}A$

从电感视入的等效电阻 $R_{eq}=4\Omega$ ∴ $\tau=\frac{L}{R}=0.025s$

$i_L(\infty)=\frac{6V}{1.5\Omega+3\Omega//3\Omega}\times\frac{1.5\Omega}{3\Omega}=1A$ ∴由三要素公式得 $i_L(t)=1+\frac{1}{3}e^{-40t}$, $t>0$

∴ $u(t)=3i_L(t)=3+e^{-40t}$, $t>0$. $f(t)=f_p(t)+[f(0^+)-f_p(0^+)]e^{-t/\tau} \overset{若有稳态}{=\!=} f(\infty)+[f(0^+)-f(\infty)]e^{-t/\tau}$

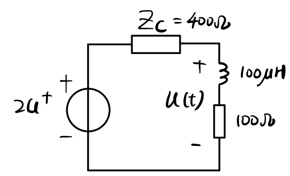
8. 波从一端传到另一端的时间 $t=\frac{l}{v}=\frac{3\times10^4}{3\times10^8}s=10^{-4}s=100\mu s$

在0~100μs时, 从始端发出的入射波未到达终端, $U^+=20kV$, $I^+=50A$,

∴ $u^+(x,t)=20\varepsilon(t-\frac{x}{3\times10^8})$ kV, $i^+(x,t)=50\varepsilon(t-\frac{x}{3\times10^8})$ A

100μs时, 入射波到达终端, 发生反射. 由于终端接一般性负载, 故用彼德生法则分析其量值.

画出其集中参数等效电路如右所示:



$\tau=\frac{L}{R}=2\times10^{-7}s$ $u(0+)=2u^+=40kV$ (零状态电感相当于开路)

$u(\infty)=\frac{100}{100+400}\times2u^+=8kV$ ∴ $u(t)=8+32e^{-5\times10^6(t-10^{-4}s)}$ 因 $u(t)=u^+(t)+u^-(t)$, 所以

电压反向行波 $u^-(x,t)=[-12+32e^{-5\times10^6(t-10^{-4}s)}]\varepsilon(t-2\times10^{-4}+\frac{x}{3\times10^8})$ (kV)

电流反向行波 $i^-(x,t)=\frac{u^-(t)}{Z_C}=[-30+80e^{-5\times10^6(t-10^{-4}s)}]\varepsilon(t-2\times10^{-4}+\frac{x}{3\times10^8})$ (A)

∴ $t=150\mu s$时, 传输线上电压电流分布为

$u(x,t)=20\,\varepsilon(t-\frac{x}{3\times10^8})+\left[-12+32e^{-5\times10^6(t-10^{-4}s)}\right]\varepsilon(t-2\times10^{-4}+\frac{x}{3\times10^8})$ (kV) [以始端为x零点]

$=20+\left[-12+32e^{-5\times10^6(t-10^{-4}s)}\right]\varepsilon(t-2\times10^{-4}+\frac{x}{3\times10^8})$ (kV)

$i(x,t)=50\,\varepsilon(t-\frac{x}{3\times10^8})-\left[-30+80e^{-5\times10^6(t-10^{-4}s)}\right]\varepsilon(t-2\times10^{-4}+\frac{x}{3\times10^8})$ (A) [以始端为x零点]

$=50-\left[-30+80e^{-5\times10^6(t-10^{-4}s)}\right]\varepsilon(t-2\times10^{-4}+\frac{x}{3\times10^8})$ (A)

(注：不必分传输线左右两半来分析，因为上述阶跃函数中代入 $t=150\mu s$ 即可知有一半传输线还没有反向行波)

9、 解：当电源直流分量单独作用时，电感相当于短路，把电阻短路掉了，电压表上无压降，

所以电压表读数即为电源交流分量单独作用时，电感(或右侧电阻上)电压有效值、

而此时电感的感抗为 $Z_L=j0.5\Omega$， ∴ 电感上电流有效值 $I_L=2A$，电阻上电流有效值 $I_R=1A$

∴ 流过电流表总电流有效值 $I_{(1)}=\sqrt{2^2+1}=\sqrt{5}A$ （电压有效值与电流有效值之比等于阻抗模）

∴ 当直流分量单独作用时电流有效值 $I_{(0)}=\sqrt{3^2-(\sqrt{5})^2}=2A$

设N的传输参数矩阵为 $A=\begin{bmatrix}A_{11} & A_{12}\\ A_{21} & A_{22}\end{bmatrix}$

当直流分量单独作用时，$U_S=A_{11}U_2'-A_{12}I_2'$ （U_2'、I_2' 为二端口右端电压电流）

$U_2'=0$， $I_2'=-2A$， $U_S=8V$， 得 $A_{12}=4\Omega$
（参考方向）

电源交流分量单独作用时，则 $\dot{U}_S=A_{11}\dot{U}_2'-A_{12}\dot{I}_2'$ （$\dot{U}_2'$、$\dot{I}_2'$ 为二端口右端电压电流）

设 $\dot{I}_R=1\angle0 A$，$\dot{I}_L=-2j\dot{I}_R$，$\dot{U}_2'=\dot{I}_R$，$\dot{I}_2=-(\dot{I}_L+\dot{I}_R)$ 又 $\dot{U}_S=8\sqrt{2}\angle0^\circ V$，有

$8\sqrt{2}\angle0^\circ=A_{11}\dot{I}_R+4(1-2j)\dot{I}_R$ 得 $8\sqrt{2}\angle0^\circ=\left[(A_{11}+4)-8j\right]\dot{I}_R$

由模关系可知：$128=64+(A_{11}+4)^2$ 得 $A_{11}=-12$（舍去） $A_{11}=4$ 从而 $\dot{I}_R=1\angle45^\circ A$.

当电感、电阻串联时，当直流分量单独作用时，电感相当于短路，

得 $8=4\times I_{R(0)}\times1+4\times I_{R(0)}$ ∴ $I_{R(0)}=1A$， $U_{R(0)}=1V$

电源交流分量单独作用时，由A参数方程得 $8\sqrt{2}=4\times(\dot{I}_{R(1)}\times1+j0.5\times\dot{I}_{R(1)})+4\times\dot{I}_{R(1)}$

得 $8\sqrt{2}=(8+2j)\dot{I}_{R(1)}$ 由此有 $I_{(1)}=I_{R(1)}=\frac{8\sqrt{2}}{2\sqrt{17}}=\frac{4\sqrt{34}}{17}A$

$\dot{U}_{(2)}=(1+0.5j)\frac{8\sqrt{2}}{8+2j}$ 则 $U_{(2)}=\frac{8\sqrt{2}}{2\sqrt{17}}\times\frac{\sqrt{5}}{2}=\frac{2\sqrt{10}}{\sqrt{17}}V$

∴ $I=\sqrt{1^2+(\frac{4\sqrt{34}}{17})^2}=1.698A$ $U=\sqrt{1^2+(\frac{2\sqrt{10}}{\sqrt{17}})^2}=1.831V$

5.[解析] (1) 终端匹配时，有线上各处电压相量与电流相量比值为 Z_c，则入端电压 $\dot{U}_{1m}=\frac{\dot{U}_{sm}}{Z_c+R_i}=50\angle 0^\circ$ V

电流 $\dot{I}_{1m}=1\angle 0^\circ$ A　∴线上电压的相量表达式为 $\dot{U}_m(x)=\dot{U}_{1m}\cos\beta x-jZ_c\dot{I}_{1m}\sin\beta x=50\cos 2\pi x-j50\sin 2\pi x$

时域表达式为 $u(x,t)=50\cos\omega t\cos 2\pi x-50\cos(\omega t+\frac{\pi}{2})\sin 2\pi x=50\cos\omega t\cos 2\pi x+50\sin\omega t\sin 2\pi x$

$=50\cos(\omega t-2\pi x)$

同理，$i(x,t)=\cos(\omega t-2\pi x)$.

(2) 由终端短路，知 $Z_i=jZ_c\tan\beta l=j\times 50\times\tan\frac{2\pi}{1}\times 3.25=\infty$

∴ $\dot{U}_{1m}=\dot{U}_m=100\angle 0^\circ$ V　$\dot{I}_m=0$

∴ 相量形式的线间电压电流表达式 $\begin{cases}\dot{U}_m(x)=100\cos\beta x=100\cos(2\pi x)\\ \dot{I}_m(x)=-2j\sin\beta x=-2j\sin(2\pi x)\end{cases}$

∴ 转化为时域表达式为 $u(x,t)=100\cos(2\pi x)\cos(\omega t)$,

$i(x,t)=2\sin(2\pi x)\cos(\omega t-\frac{\pi}{2})$.