信号与系统

第九章

9.3

9.3 考虑信号

$$x(t) = e^{-5t}u(t) + e^{-\beta t}u(t)$$

其拉普拉斯变换记为 $X(s)$。若 $X(s)$的 ROC 是 $\Re\{s\} > -3$，应在 β 的的实部和虚部上施加什么限制?

得到

$$X(t) = \frac{1}{s+5} + \frac{1}{s+\beta_1}, \mathcal{R}e\{s\} > -3$$

也就是说 $\mathcal{R}e\{\beta\} = 3$， 而 $\mathcal{I}m\{\beta\}$ 没有限制

9.6

9.6 已知一个绝对可积的信号 $x(t)$有一个极点在 $s=2$，试回答下列问题：

(a) $x(t)$可能是有限持续期的吗？

(b) $x(t)$是左边的吗？

(c) $x(t)$是右边的吗？

(d) $x(t)$是双边的吗？

(a) 不可能

(b) 是

(c) 不是

(d) 是

9.11

9.11 利用零极点图的几何求值方法，确定信号的拉普拉斯变换为

$$X(s) = \frac{s^2 - s + 1}{s^2 + s + 1}, \qquad \Re\{s\} > -\frac{1}{2}$$

的傅里叶变换的模特性。

$$|X(j\omega)| = 1$$

9.14

9.14 关于信号 $x(t)$ 及其拉普拉斯变换 $X(s)$ 给出如下条件：

1. $x(t)$ 是实值的偶信号。
2. 在有限 s 平面内，$X(s)$ 有 4 个极点而没有零点。
3. $X(s)$ 有一个极点在 $s=(1/2)e^{j\pi/4}$
4. $\int_{-\infty}^{\infty} x(t)\mathrm{d}t = 4$

试确定 $X(s)$ 和它的 ROC。

$$X(j\omega) = \frac{1}{4}\cdot\frac{1}{s^2 - s/\sqrt{2}+1/4}\cdot\frac{1}{s^2+s/\sqrt{2}+1/4},\quad \mathcal{R}e\{s\}\in(-\frac{\sqrt{2}}{4},\frac{\sqrt{2}}{4})$$

9.20

9.20 考虑习题 3.19 的 RL 电路。

(a) 当输入电流 $x(t)=e^{-2t}u(t)$ 时，确定该电路的零状态响应。

(b) 已知 $y(0^-)=1$ 确定该电路在 $t>0^-$ 时的零输入响应。

(c) 当输入电流 $x(t)=e^{-2t}u(t)$，初始条件同(b)时，确定电路的输出。

(a)

当输入为 $x(t)=e^{-2t}u(t)$ 时，零状态响应为

$$e^{-t}u(t)-e^{-2t}u(t)$$

(b)

当 $y(0^-)=1$ 时，对于 $t>0^-$ 是的零输入响应为 $e{-t}u(t)$

(c)

输入电流为 $x(t)=e^{-2t}u(t)$ ，初始条件 $y(0^-)=1$ 时，对于 $t>0^-$ 是的零输入响应为 $e{-t}u(t)+e^{-t}u(t)-e^{-2t}u(t)=2e^{-t}-e^{-2t}u(t)$

9.28

9.28 考虑有一 LTI 系统，其系统函数 $H(s)$ 的零极点图如图 P9.28 所示。

(a) 指出与该零极点图有关的所有可能的 ROC。

(b) 对于(a)中所标定的每个 ROC，给出有关的系统是否是稳定和/或因果的。

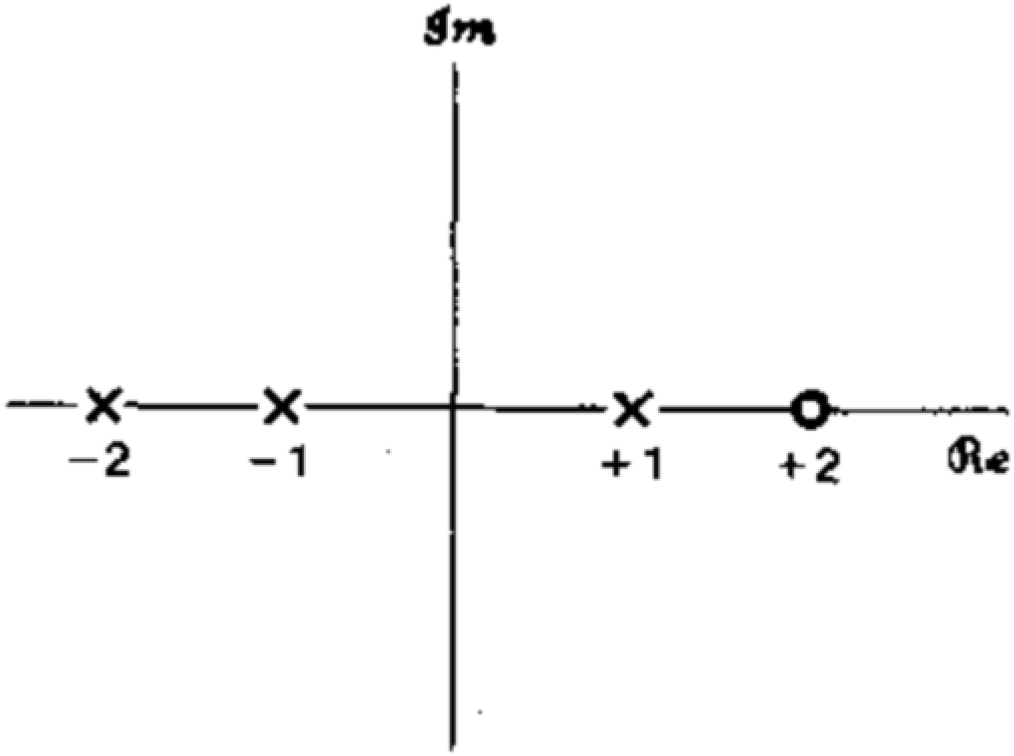

图 P9.28

通过极点 $\mathcal{R}e\{s\}=2$ 判断

- $\mathcal{R}e\{s\}<2$ 时，存在如下情况的收敛域
  - $1<\mathcal{R}e\{s\}<2$，非因果不稳定
  - $-1<\mathcal{R}e\{s\}<1$，非因果稳定
  - $-2<\mathcal{R}e\{s\}<-1$，非因果不稳定
  - $\mathcal{R}e\{s\}<-2$，非因果不稳定
- $\mathcal{R}e\{s\}>2$ 时，只有这一种情况构成收敛域，因果不稳定