知识点K1.06

拉普拉斯变换的性质—线性、尺度变换

主要内容：

1.拉普拉斯变换的线性性质

2.拉普拉斯变换的尺度变换性质

基本要求：

1.熟练拉普拉斯变换的线性、尺度变换等性质

2.结合性质计算信号的拉氏变换

K1.06 拉普拉斯变换的性质—线性、尺度变换

一、线性性质

若 $f_1(t) \longleftrightarrow F_1(s)$ $\mathrm{Re}[s]>\sigma_1$, $f_2(t) \longleftrightarrow F_2(s)$ $\mathrm{Re}[s]>\sigma_2$

则 $a_1 f_1(t)+a_2 f_2(t) \longleftrightarrow a_1F_1(s)+a_2F_2(s)$ $\mathrm{Re}[s]>\max(\sigma_1,\sigma_2)$

如 $f(t) = \delta(t) + \varepsilon(t) \longleftrightarrow 1 + 1/s$， $\sigma > 0$

二、尺度变换

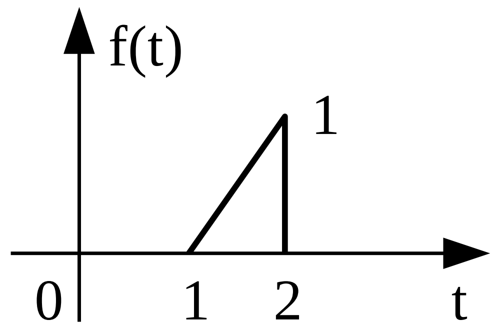
若 $f(t) \longleftrightarrow F(s)$, $\mathrm{Re}[s]>\sigma_0$，且有实数$a>0$

则 $f(at) \longleftrightarrow \dfrac{1}{a}F\left(\dfrac{s}{a}\right)$ $\mathrm{Re}[s]>a\sigma_0$

拉普拉斯变换的性质—线性、尺度变换

例 如图信号$f(t)$的拉氏变换$F(s)=\dfrac{e^{-s}}{s^2}(1-e^{-s}-s\,e^{-s})$

求图中信号$y(t)$的拉氏变换$Y(s)$。



解： $y(t)=4\,f(0.5t)$

$$Y(s)=4\times 2\,F(2s)$$

$$=\frac{8e^{-2s}}{(2s)^2}(1-e^{-2s}-2s\,e^{-2s})$$

$$=\frac{2e^{-2s}}{s^2}(1-e^{-2s}-2s\,e^{-2s})$$