知识点K1.05

常见信号的拉普拉斯变换

主要内容：

常见信号的拉普拉斯变换

基本要求：

熟练常用函数的拉普拉斯变换公式

K1.05 常见信号的拉普拉斯变换

1. $\delta(t) \longleftrightarrow 1$， $\sigma > -\infty$
2. $\varepsilon(t)$或$1 \longleftrightarrow 1/s$ ， $\sigma > 0$
3. 指数函数$e^{s_0 t} \longleftrightarrow \dfrac{1}{s-s_0}$ $\sigma > \mathrm{Re}[s_0]$

$$\cos\omega_0 t = (e^{j\omega_0 t} + e^{-j\omega_0 t})/2 \longleftrightarrow \frac{s}{s^2+\omega_0^2}$$

$$\sin\omega_0 t = (e^{j\omega_0 t} - e^{-j\omega_0 t})/2j \longleftrightarrow \frac{\omega_0}{s^2+\omega_0^2}$$

4. 周期信号$f_T(t)$

$$F_T(s)=\int_0^{\infty} f_T(t)\mathrm{e}^{-st}\mathrm{d}t$$

$$=\int_0^{T} f_T(t)\mathrm{e}^{-st}\mathrm{d}t+\int_T^{2T} f_T(t)\mathrm{e}^{-st}\mathrm{d}t+.....$$

$$=\sum_{n=0}^{\infty}\int_{nT}^{(n+1)T} f_T(t)\mathrm{e}^{-st}\mathrm{d}t$$

令$t=t+nT$

$$\sum_{n=0}^{\infty}\mathrm{e}^{-nsT}\int_0^{T} f_T(t)\mathrm{e}^{-st}\mathrm{d}t=\frac{1}{1-\mathrm{e}^{-sT}}\int_0^{T} f_T(t)\mathrm{e}^{-st}\mathrm{d}t$$

特例：$\delta_T(t) \longleftrightarrow 1/(1-\mathrm{e}^{-sT})$