第二章 确知信号分析

1． 已知 f(t)如图 P2.1 所示，

（1） 写出 f(t)的付氏变换表示试。

A $F(\omega)=0.002Sa(0.001\omega)$

（2） 画出他的频谱函数图。

2.已知 f(t)为如图 p2.2 所示的周期函数,已知$\tau=0.002s$, $T=0.008s$,

（1）f(t)的指数型付氏级数展开式

A $f(t)=\frac{1}{4}\sum_{n=-\infty}^{\infty}Sa(\frac{n\pi}{4})e^{j250n\pi t}$

(2)振幅频谱图为

3． 已知 f(t)的频谱函数如图 P2.3 所示,画出 $f(t)\cos\omega_0 t$ 的频谱函数图，设 $\omega_0=5\omega_x$。

4．已知 f(t)的波形如图 P2.4 所示。

（1）如果 f(t)为电压加在 1Ω 电阻上，求消耗的能量。

A．τ

（2）求能量谱密度$G(\omega)$。

A.$\tau^2 S^2 a(\frac{\omega\tau}{2})$

（3）求 $f(t)*f(t)$。

$$\text{A.}\begin{cases} t & 0 \le t < T_0 \\ 2T_0 - t & T_0 \le t \le 2T_0 \\ 0 & \text{其它}t \end{cases}$$

5 已知功率信号 $f(t) = A\cos(200\pi t)\sin(2000\pi t)$ 求：

（1）该信号平均功率；

A．$\frac{A^2}{4}$

（2）该信号功率谱密度；

$$2\pi[\frac{A^2}{16}\delta(\omega + 2200\pi) + \frac{A^2}{16}\delta(\omega - 2200\pi)]$$
$$+ 2\pi[\frac{A^2}{16}\delta(\omega + 1800\pi) + \frac{A^2}{16}\delta(\omega - 1800\pi)]$$

(3)该信号的自相关函数

$$\frac{A^2}{8}\cos(2200\pi\tau) + \frac{A^2}{8}\cos(1800\pi\tau)$$

6 已知 $f(t)$ 如图 P2.5 所示

（1）求 $F(\omega)$ [提示：要用技巧性强的方法作]

$\tau S^2 a(\frac{\omega\tau}{2})$

（2）当τ增加时，此信号的能量是增加还是减小

A．τ增加时，信号能量增加。

（3）此信号通过一个截止频率固定的低通滤波器，如图 P2.3，滤波器输出端的能量随τ的变化？

A．增加

7．已知某信号的频谱函数为$Sa^2(\frac{\omega\tau}{2})$，则该信号的能量

A．2/3

8．电压$v(t)=Sa(\omega \mathrm{t})$在 100Ω 电阻上消耗的总能量。

A．$\frac{\pi}{100\omega}$

9．求图 P2.6 所示两个周期信号的互相关函数$R_{12}(\tau)$。

A．$\begin{cases}\frac{\tau}{T}-\frac{1}{4} & 0\le\tau<\frac{T}{2}\\ \frac{3}{4}-\frac{\tau}{T} & \frac{T}{2}\le\tau<T\end{cases}$

10．求图 P2.6(a)所示信号$v_1(t)$的

（1）自相关函数$R(\tau)$。

A．$\frac{1}{3}+\frac{\tau^2-T\tau}{2T^2}$

（2）功率谱密度$P(\omega)$

A．$2\pi\sum_{n=-\infty}^{\infty}\frac{1}{2n\pi}\delta(\omega-n\omega_0)+\frac{1}{2}\delta(\omega-\omega_0)$

（3）平均功率 S

A．1/3

11.周期信号为T_0的冲击脉冲序列$\delta_{T_0}(t)=\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(t-nT_0)$通过一个线性网络后，在进过相乘器输出为$g_2(t)$，如图 P2.7 所示。

若网络的冲击响应如图 P2.8 所示的三角波 h(t)，其传输函数 $H(\omega)=\tau Sa^2(\frac{\omega\tau}{2})$ 求：

(1) 输入信号 $\delta_{T_0}(t)$ 的频谱函数 $\delta_{T_0}(\omega)$。

A. $\frac{2\pi}{T_0}\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(\omega-\frac{2n\pi}{T_0})$

(2) 网络输出响应 $g_1(t)$ 的表示式及其频谱函数 $G_1(\omega)$。

A. $\frac{2\pi\tau}{T_0}Sa^2(\frac{\omega\tau}{2})\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(\omega-n\omega_0)$

(3) 相乘器输出响应 $g_2(t)$ 的表示式及其频谱函数 $G_2(\omega)$.

$$\frac{\pi\tau}{T_0}+\{Sa^2[\frac{(\omega-\omega_c)\tau}{2}]\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(\omega-\omega_c-n\omega_0)$$
$$+Sa^2[\frac{(\omega+\omega_c)\tau}{2}]\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(\omega+\omega_c-n\omega_0)\}$$

(4) 画出 $\delta_{T_0}(t)$,$g_1(t)$,$g_2(t)$, 的波形和它们的频谱函数。（假设 $T_0=3\tau$, $\omega_c\ge 2\pi/\tau$）