知识点Z4.5

周期信号波形对称性和谐波特性

主要内容：

1.奇函数、偶函数、奇谐函数和偶谐函数

2.谐波特性

基本要求：

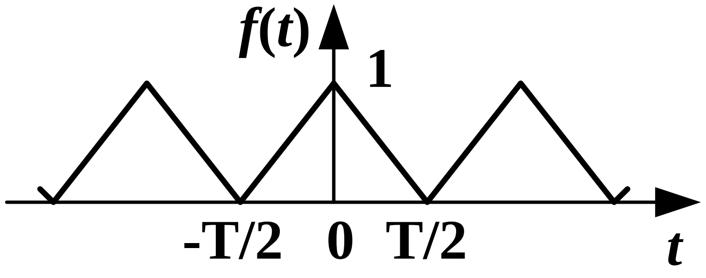
了解奇函数、偶函数、奇谐函数和偶谐函数的谐波特性

Z4.5周期信号波形的对称性和谐波特性

1 . *f*(*t*)为偶函数——对称于纵轴 *f*(*t*) =*f*(-*t*)

$$a_n = \frac{2}{T}\int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} f(t)\cos(n\Omega t)\,\mathrm{d}t \qquad b_n = \frac{2}{T}\int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} f(t)\sin(n\Omega t)\,\mathrm{d}t$$

$b_n=0$，展开为余弦级数。

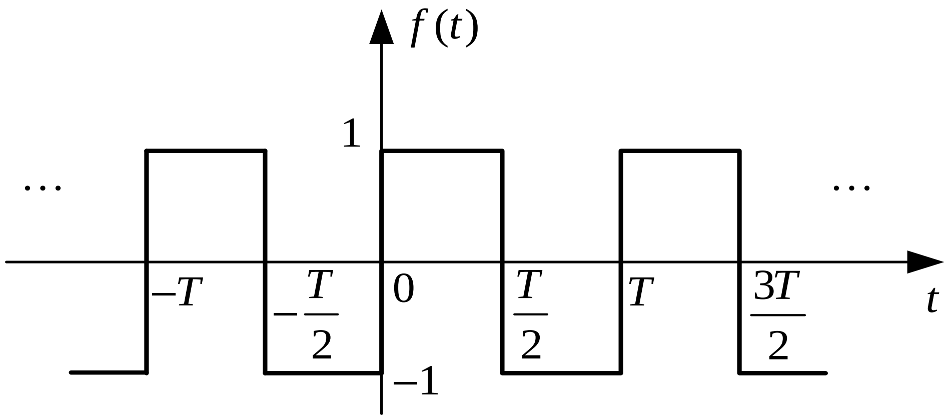


$$f(t) = \frac{1}{2} + \frac{4}{\pi^2}[\cos(\Omega t) + \frac{1}{3^2}\cos(3\Omega t) + \frac{1}{5^2}\cos(5\Omega t) + \cdots + \frac{1}{n^2}\cos(n\Omega t) + \cdots], \quad n = 1,3,5,\cdots$$

2 . *f*(t)为奇函数——对称于原点 *f*(t) =-*f*(-t)

$$a_n=\frac{2}{T}\int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}}f(t)\cos(n\Omega t)\,\mathrm{d}t \qquad b_n=\frac{2}{T}\int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}}f(t)\sin(n\Omega t)\,\mathrm{d}t$$

$a_n=0$，展开为正弦级数。

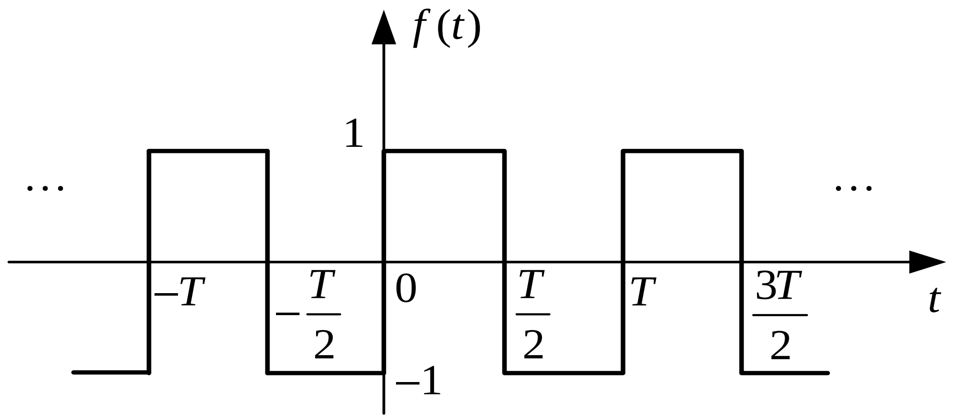


$$f(t)=\frac{4}{\pi}[\sin(\Omega t)+\frac{1}{3}\sin(3\Omega t)+\frac{1}{5}\sin(5\Omega t)+\cdots+\frac{1}{n}\sin(n\Omega t)+\cdots],\quad n=1,3,5,\cdots$$

3 . $f(t)$为奇谐函数——$f(t) = -f(t\pm T/2)$

其傅里叶级数中只含奇次谐波分量，而不含偶次谐波分量，即：

$$a_0=a_2=\ldots=b_2=b_4=\ldots=0$$

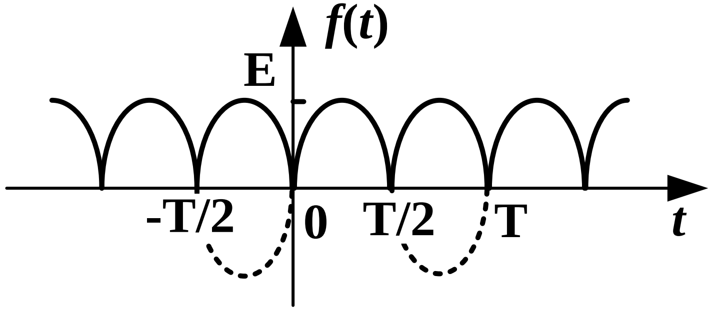


$$f(t)=\frac{4}{\pi}[\sin(\Omega t)+\frac{1}{3}\sin(3\Omega t)+\frac{1}{5}\sin(5\Omega t)+\cdots+\frac{1}{n}\sin(n\Omega t)+\cdots],\quad n=1,3,5,\cdots$$

4 . $f(t)$为偶谐函数——$f(t) = f(t\pm T/2)$

其傅里叶级数中只含偶次谐波分量，而不含奇次谐波分量，即：

$$a_1=a_3=\dots=b_1=b_3=\dots=0$$



全波整流信号

$$f(t)=\frac{2E}{\pi}[1-\frac{2}{3}\cos(2\Omega t)-\frac{2}{15}\cos(4\Omega t)-\cdots-\frac{2}{n^2-1}\cos(n\Omega t)-\cdots],\quad n=2,4,6,\cdots$$