

# 用同时分析法观测**50Hz**非正弦 周期信号的分解与合成

## 一、实验目的

- 1、用同时分析法观测**50Hz**非正弦周期信号的频谱，并与其傅利叶级数各项的频率与系数做比较。
- 2、观测基波和其谐波的合成。

## 二、实验设备

- 1、信号与系统实验箱：**TKSS-B** 型；
- 2、双踪示波器。

# 三、实验原理

1、 各种波形的傅利叶级数表达式如下：

①方波 
$$u(t) = \frac{4u_m}{\pi} \left( \sin \omega t + \frac{1}{3} \sin 3\omega t + \frac{1}{5} \sin 5\omega t + \frac{1}{7} \sin 7\omega t + \dots \right)$$

②三角波 
$$u(t) = \frac{8U_m}{\pi^2} \left( \sin \omega t - \frac{1}{9} \sin 3\omega t + \frac{1}{25} \sin 5\omega t + \dots \right)$$

③半波 
$$u(t) = \frac{4u_m}{\pi} \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{3} \cos 2\omega t - \frac{1}{15} \cos 4\omega t - \frac{1}{35} \cos 6\omega t + \dots \right)$$

④全波 
$$u(t) = \frac{2U_m}{\pi} \left( \frac{1}{2} + \frac{\pi}{4} \sin \omega t - \frac{1}{3} \cos \omega t - \frac{1}{15} \cos 4\omega t + \dots \right)$$

⑤矩形波 
$$u(t) = \frac{\tau U_m}{T} + \frac{2U_m}{\pi} \left( \sin \frac{\tau\pi}{T} \cos \omega t + \frac{1}{2} \sin \frac{2\tau\pi}{T} \cos 2\omega t + \frac{1}{3} \sin \frac{3\tau\pi}{T} \cos 3\omega t + \dots \right)$$

## 四、实验内容及步骤

- 1、使函数信号发生器输出的**50Hz**信号接至信号分解实验模块**BPF**的输入端，然后按各种波形的傅利叶级数表达式各项参数来测量各次谐波的波形，并定量作图。
- 2、将分解所得到的基波和各次谐波分量接至加法器的相应输入端，观测加法器的输出波形，并记录之。