

自适应滤波器

一、任务

设计并制作一个自适应滤波器，用来滤除特定的干扰信号。自适应滤波器工作频率为 **10kHz~20kHz**。其电路应用如图 1 所示。

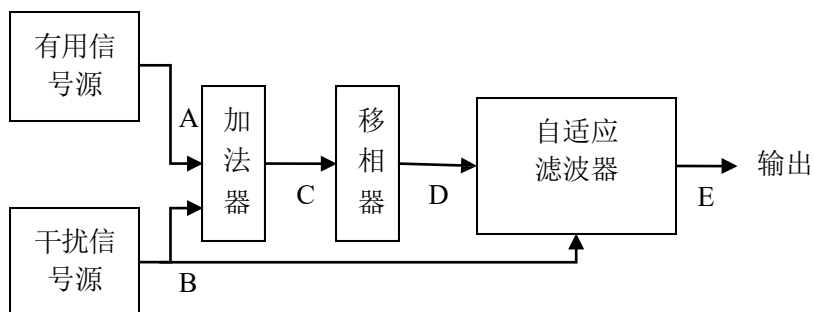


图 1 自适应滤波器电路应用示意图

图 1 中，有用信号源和干扰信号源为两个独立信号源，输出信号分别为信号 A 和信号 B，且频率不相等。自适应滤波器根据干扰信号 B 的特征，采用干扰抵消等方法，滤除混合信号 D 中的干扰信号 B，以恢复有用信号 A 的波形，其输出为信号 E。

二、要求

1. 基本要求

- ① 设计一个加法器实现 $C=A+B$ ，其中有用信号 A 和干扰信号 B 峰值均为 1~2V，频率范围为 **10kHz~20kHz**。预留便于测量的输入输出端口。
- ② 设计一个移相器，在频率范围为 **10kHz~20kHz** 的各点频上，实

现点频 $0^{\circ}\sim 180^{\circ}$ 手动连续可变相移。移相器幅度放大倍数控制在 1 ± 0.1 ，移相器的相频特性不做要求，180度临界点不作要求。预留便于测量的输入输出端口。

- ③ 单独设计制作自适应滤波器，有两个输入端口，用于输入信号 B 和 D。有一个输出端口，用于输出信号 E。当信号 A、B 为正弦信号，且频率差 $\geq 200\text{Hz}$ 时，输出信号 E 能够恢复信号A 的波形，信号 E 与 A 的频率和幅度误差均小于 10%。滤波器对信号 B 的幅度衰减小于 1%。预留便于测量的输入输出端口。

2. 发挥部分

- (1) 尽量减小自适应滤波器电路的响应时间，提高滤除干扰信号的速度，响应时间不大于 2秒。
- (2) 实现D信号与E信号中的有些用信号相位的同步，同步误差小于 10us。
- (3) 其他发挥。

三、说明

- 1 自适应滤波器电路应相对独立，除规定的 3 个端口外，不得与移相器等存在其他通信方式。
- 2 测试时，移相器信号相移角度可以在 $0^{\circ}\sim 180^{\circ}$ 手动调节。
- 3 A和B只考虑为单频率正弦信号情况。