

一种仪器放大器的现场调整方法

蒋惠忠

(杭州应用工程技术学院 信电系 杭州 310012)

摘 要 一种利用非易失静态 RAM 或 Flash ROM 进行仪器放大器调零和满量程的现场调整方法, 提高仪器的测量精度、调整方便灵活、维护简便。

关键词 仪器放大器 现场调试 非易失 RAM

中图分类号 TM301

测试仪器通常由传感器、信号放大器、A/D 转换、微处理器、显示器等构成。在仪器调试和使用中常要进行放大器的调零和满量程调整。通常, 通过调节放大电路中的电位器来调零和满量程调整。满量程调整即微调放大倍数。放大器调零和满量程调整是相互影响和制约的, 需要多次反复调整, 才能达到要求, 因此调试非常不便。而利用软件来进行放大器的调整, 方便精确, 但是程序固化后其调整参数不可更改。利用非易失静态 RAM 或 Flash ROM 进行仪器放大器调零和满量程的现场调整方法, 可随时对仪器进行现场调整, 方便灵活, 精确可靠。

1 调零和满量程调整方法

1.1 调零方法

调零方法一般有两种: 硬件调零和软件调零。

硬件调零: 调节放大器调零电位器, 使放大器输出为零。如图 1 是采用仪表放大器的应变电桥信号放大电路。调节 $W1$, 可使放大器输出为零。

软件调零: 通过 A/D 转换, 读入输入信号为零时放大器输出信号值, 作为初值, 测试时, 读出的数值减去初值来调零。

前一种方法调节不便, 且随着环境等的变化会引起零点漂移。软件调整可以进行动态校正。但如果零点偏移太大, 会减小放大器输出信号范围。

因此, 结合两种调零方法, 硬件初调, 软件细调, 取长补短。如果零点偏移不大, 则可以省掉调零电路。

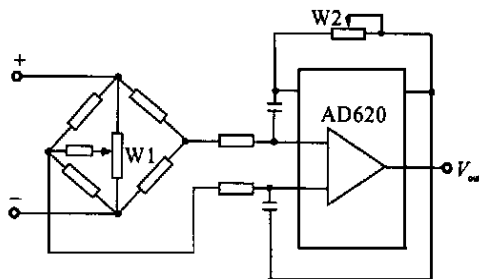


图 1 应变电桥信号放大电路图

1.2 满量程调整

满量程调整方法也可以分为硬件调整和软件调整。
硬件调整: 满量程调整即调节放大器放大倍数, 如图 1 中, 调节电位器 W2, 使输入信号为满量程时, 相应输出为设计值。

软件调整: 在输入信号为满量程时, 读入放大器输出信号值 V_{out} , 求出和满量程输出信号设计值 V_{oe} 之比 $K= V_{out}/V_{oe}$, 作为调整系数, 测试时, 读出的数值除以 K 来调整^[1]。

需要指出的是, 放大器调零和满量程调整是相互影响和制约的. 利用硬件调整需要多次反复调整, 才能达到要求. 软件调整时, 先进行调零, 再进行满量程调整. 只要零点偏移和满量程输出误差 不大, 就能保证调试精度。

由上分析可见, 硬件调整比较麻烦, 要精确调节需要高精度仪器. 软件调整比较方便. 但是如果将 K 作为一个常数, 将程序固化在 EPROM 中以后, K 就不可更改. 由于元器件参数的分散性, 每台仪器放大器的 K 都可能不同, 这就使仪器的调试复杂化, 特别在维修时, 原器件代换性差。

我们在研制弹簧力矩疲劳试验仪时, 碰到这个问题. 因为系统中用了一片 DS12887 实时时钟芯片, 它带有 114 字节非易失静态 RAM, 如果将 K 值存在 DS12887 的非易失静态 RAM 中, 就可以随时修改^[2]. 为此系统软件设计了一个调试子程序, 并设了调试密码. 系统开机处于待机状态, 如果键入的是一串密码数字, 就进入调试子程序, 此时, 在信号输入端输入满量程信号, 读入 V_{out} , 按下复位键, 求出 K , 存入 DS12887 的非易失静态 RAM 中. 这样一来, 满量程调整就非常方便. 另外, 将调零初值也存在 DS12887 的非易失静态 RAM 中. 调试程序框图如图 2, 程序略。

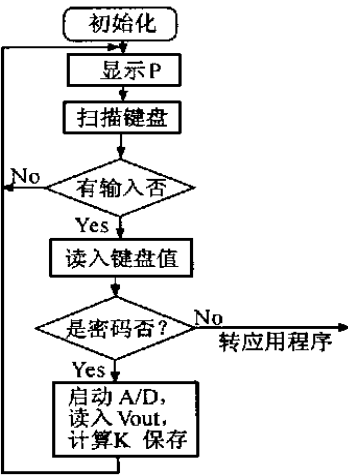


图 2 调试程序框图

2 结 论

硬件和软件结合进行调零和满量程调整的方法, 提高了仪器的测量精度, 调整方便. 利用非易失静态 RAM 或 Flash ROM 来存储要经常修改的参数, 结合调试子程序, 可随时对仪器进行调整, 方便灵活. 特别是在维修维护中, 可现场调试设定, 不必修改程序, 提高了元器件和传感器的可代换性。

前面讨论没有考虑传感器的非线性. 如果要进行非线性校正, 可以设计相应的调整步骤, 编写调试子程序, 求出调整参数, 存入非易失静态 RAM 中。

参 考 文 献

1 何立民. 单片机应用系统设计. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1990
2 陈 勇. DS12887 实时时钟芯片及其应用. 电子世界, 1998, (2) : 39~ 40

An adjustment method of instrument amplifier on the spot

Jiang Huizhong

(Hangzhou Institute of Applied Engineering, Hangzhou 310012)

Abstract This paper introduced a zero and full range adjustment method of instrument amplifier by means of unlosable RAM or Flash ROM on the spot. This method helps to improve measuring precision of instrument, make adjustment conveniently and flexibly and maintain easily.

Key words instrument amplifier adjustment on the spot unlosable RAM

• 科技简讯 •

手机微波防护器

一种新型手机微波防护器在我院研制成功。样品经浙江医科大学微波研究测试,手机在人脑侧电磁辐射功率密度降到 $5\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 以下,远小于 $50\mu\text{W}/\text{cm}^2$,完全符合国家的卫生标准。该项目 1998 年荣获全国发明展银奖、全国新产品金奖、王丹萍科技发明专项奖,已经达到目前国内外的先进水平,开发推广具有社会经济价值。具体可与本院科研处联系。

——本刊编辑部