

## TM 系列信号调理模块在闭环霍尔变送器中的应用

Application of TM Series Isolation Transmitter in the Closed Loop Hall Transducer

**摘要:** 工业生产过程自动化系统中,大电流、高电压的检测往往是一个系统设计的关键,如何解决大电流、高电压的信号检测以及传输是一个系统能否正常稳定可靠性工作的关键。本文主要介绍隔离变送器模块在新型霍尔传感器中信号处理的解决方案。

**Abstract:** The detection of high current and high voltage is very important in the industrial manufacture automatization. The solutions to successfully detect the signal of high current and high voltage and its transmission is the key factor to guarantee the system reliability. This paper describes application of TM series isolation transmitter in the closed loop Hall transducer.

**关键字:** 闭环霍尔传感器、霍尔效应、信号调理模块

**Key words:** Closed Loop Hall Sensor Hall Effect Isolation Transmitter

## 一、引言

近年来,新一代功率半导体器件大量进入电力电子、交流变频调速、直流变频以及逆变装置等领域。原有的电压、电流检测器件已不适合此应用场合,如分流器无法进行隔离测量,互感器只适合于测量交流场合,并且有精度、带宽不高等原因。霍尔电流电压变送器模块,是近十几年逐渐发展起来的测量控制电流、电压的新一代工业用电量传感器,弥补直流高压大电流以及瞬变电流电压等需求的高性能电检测元件的空白。

## 二、霍尔变送器的构成

霍尔传感器是利用霍尔原理制作出的传感器件,即利用原边电流  $I_p$  产生的磁通量聚集在磁路中,由霍尔器件检测出霍尔电压信号,放大器将此信号进行放大,放大后的电压信号可以精确地反映出原边电流的大小。

闭环式霍尔电流变送器是在直测式霍尔电流传感器的基础上发展起来的,主要由原边电路、聚磁环、霍尔器件、次级线圈和放大电路、采样电路、调零电路以及隔离变送模块组成,如图1。主回路电流  $I_p$  在聚磁环所产生的磁场,通过一个次级线圈的电流产生的磁场进行补偿,使霍尔器件始终处于检测零磁通的工作状态。流经次级线圈的电流  $I_s$  经过精密电阻  $R_L$  进行采样,为了减小恒流源的负载能力,此精密电阻  $R_L$  的阻值较小。精密电阻将电流信号转换成  $mV$  的电压信号,此信号经过滤波器的滤波作用后直接接入金升阳TM系列信号调理模块进行信号隔离放大变换,变换成工业需要的标准信号,如  $4-20mA$ 、 $0-20mA$ 、 $1-5V$ 、 $0-5V$  等标准直流信号,供给智能仪表显示或者直接供给现场PLC或DCS系统使用。如果原边电流  $I_p$  发生变化,则  $I_p$  产生的磁通发生变化,则在霍尔元件的两表面产生电势差,此电势差经过运放的放大作用,直接控制  $I_s$  补偿电流的大小,此补偿电流恰好与被测电流的方向相反,从而补偿了原来的磁场,使得霍尔器件处于零磁通的状态中。所以  $I_s$  的电流可以真实地反映出原边  $I_p$  的电流的变化,反应速度快。

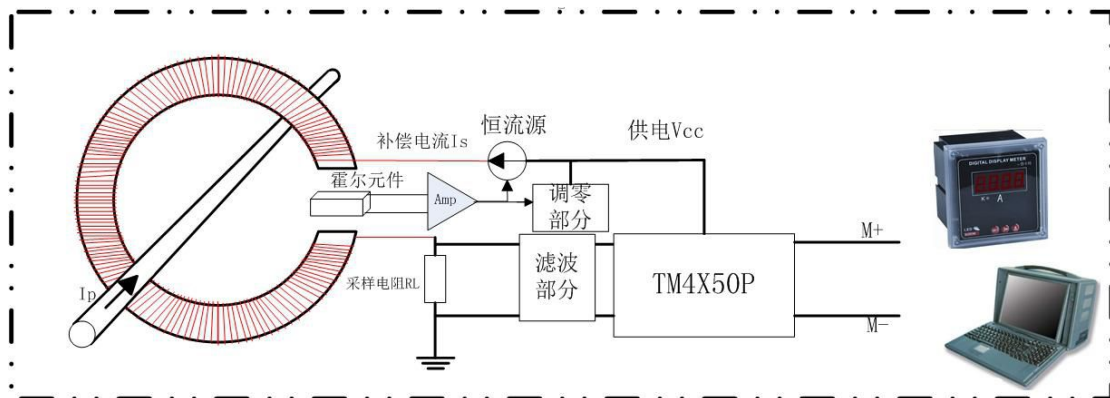


图 1. 闭环霍尔电流变送器

闭环式霍尔电压变送器与闭环式霍尔电流变送器的原理相似，需要从母线上引入一电流，串联一电阻是必要的，此电阻的功率、耐压需满足要求，甚至需要加散热器，来减小此功率电阻的温升以减小因温度上升而带来的温漂问题，并且此电阻的精度必须保证，否则会引入测量误差，一般需要 10mA 左右的原边电流。

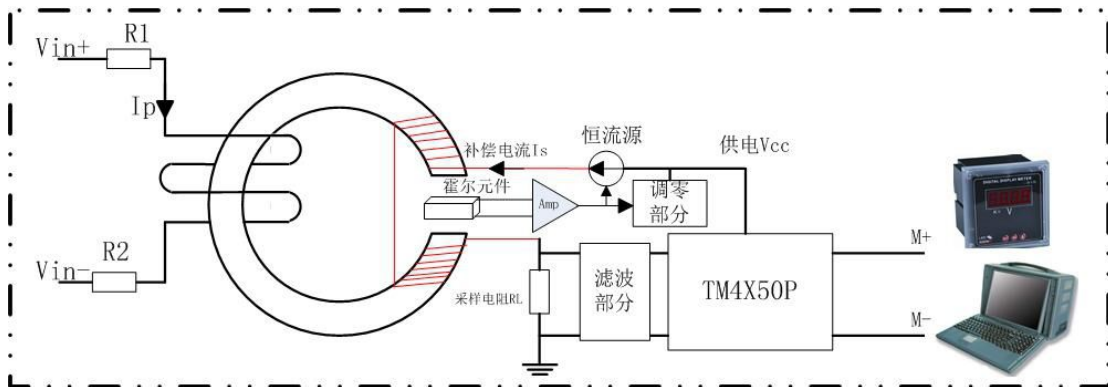


图 2. 闭环霍尔电压变送器

### 三、TM 系列信号调理模块的应用

针对霍尔传感器的 mV 级输入信号的调制设计，广州金升阳科技有限公司推出了专门 TM\_P 系列的解决方案。该系列产品具有以下特点：

- 三隔离(输入、输出、电源相互隔离)
- 输入信号：0~10/20/30/50/75/100mV；
- 输出信号：0/4~20 mA , 0~5V/10V
- 高精度等级 (0.1% F.S.)
- 高线性度 (0.1% F.S.)
- 电源具有防反接保护
- 极低温漂 (50PPM/°C)
- 工业级(工作温度范围：-25°C~71°C)
- 高隔离电压 (2.5KVAC)



图 3. 信号调理模块示意图

产品内部自带隔离电源，无需外部 DC/DC 隔离电源，但是需要独立的输入电源供电，产品的供电端与信号输入端、信号输出端三端隔离，具有很低的零点偏置，精度为 0.1%FS，高线性度，精度为 0.1%FS；采用小体积封装（31.80mm\*20.30mm\*9.50mm）以应对越来越苛刻的占板 PCB 要求；采用独特的电磁隔离技术以应对光耦隔离技术的长久运行而带来的光衰而造成精度失真的问题；采用双列直插的引脚排布方式，以应对振动强烈场合，增加焊接的可靠性；可以为客户的实际量程定制相应的输入输出量程范围，可以提供常规的 24V、15V、12V、5V 等多种电源输入的产品。

### 四、小结

高精度的采样技术是保证系统设计安全运行的保证，信号调理模块的使用可以大大缩短前端采样信号电路的设计与调试时间。

**作者简介：**张鹏（1988-）男 工程师，现就职于广州金升阳科技有限公司，主要研究方向为信号调理模块与电源模块的现场应用领域。