

HMC1501 线性 / 角度位移传感器

特点：

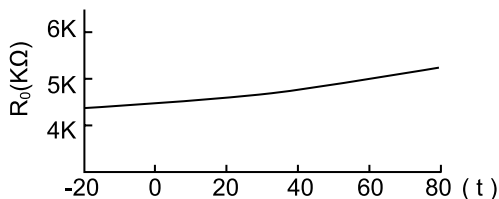
- 不用稀土磁钢：一般 Hall 器件要用钐钴或类似的“稀土”磁钢，HMC1501 只要用铝镍钴或陶瓷型磁钢，价格便宜。
- 具有很宽的角度范围，在 $\pm 45^\circ$ 内具有 $<0.07^\circ$ 的分辨率
- 当两个传感器装在两端时，有 8mm 的有效线性区，多个器件时可以增加区间。
- 绝对灵敏，不用于增量“编码”器件，HMC1501 可以精确走位，无需编索引。
- 非接触，无磨损，不使转动机械传感器因磨损而降低讯号。
- 小包装，8 针表面贴装，连针在内的尺寸为 $5 \times 4 \times 1.2\text{mm}$ ，可以在小于 6mm 的空间工作。
- 大讯号输出：在 5 伏电源时有 120mV 的满量程输出。

器件性能

(一) 内阻

- 1、对 HMC1501 最先测量的一项参数是内阻，通常可以用万用表 1mA 电流挡测试，最小是 $4\text{K}\Omega$ ，最大是 $6\text{K}\Omega$ ，一般是 $5\text{K}\Omega$ 。这时功耗为 4mw-6mw，在实际使用中要注意功耗
 在 $1\text{V}/6\text{K}\Omega=0.17\text{mA}$ $I^2R=0.17^2 \times 6=1.73 \times 10^{-4}\text{W}$
 $24\text{V}/4\text{K}\Omega=6\text{mA}$ $I^2R=36 \times 6=0.216\text{W}$
 功耗大引起温度高而不稳定，因此希望 2.5 ~ 15V

- 2、内阻的一个重要变量是温度系数。

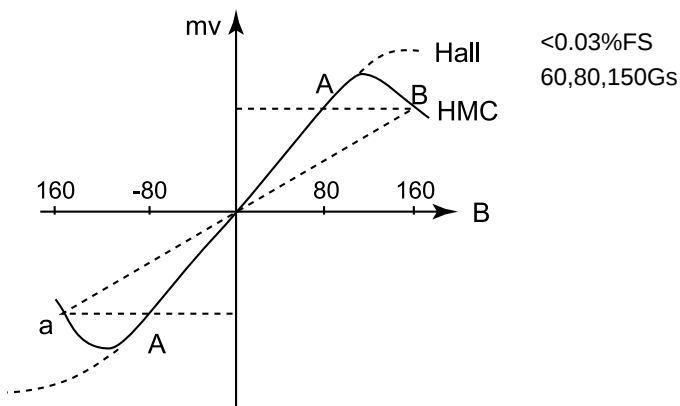


变化率为 $+10^{-3}/^\circ\text{C}$ ，正温度系数，工作电流越大，温度系数越大

- 3、磁阻变化，由于是弱磁，磁场强度很小，又是金属材料，磁阻可以忽略。

(二) 线性度

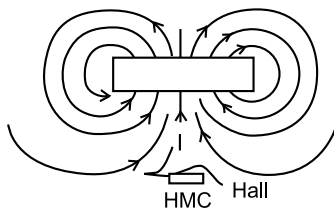
线性度主要指在磁场内的线性变化范围，也就是它的非饱和区



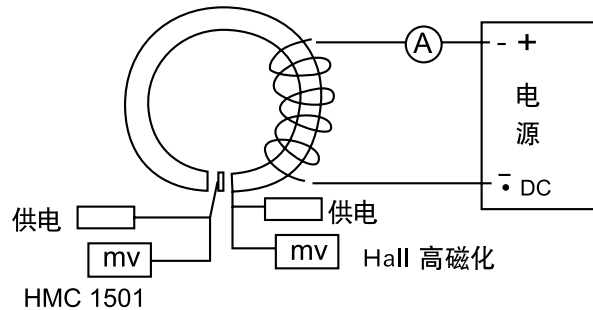
HMC1501 线性 / 角度位移传感器

- 1、测量时要注意双值，HMC 和 Hall 不一样，由于它的特点不是饱和，而是饱和后下降，因此要测 A 点，不能测 B 点
- 2、线性取 0.03%FS, 60Gs 80Gs 150Gs
- 3、零点要校准，否则 $V_M - V_{MO}$ 校准方法后面讲
- 4、测试方法：

(1) 永磁方法



(2) 电磁方法



- 5、 $V_M = \pm KB \sin \theta \pm V_{MO}$
- 6、恒流测试，I 不随 B 变化

(三) 灵敏度

- 1、首先确定在线性区内， $B=80G_s$ ，工作条件 5V
- 2、要求恒流测量

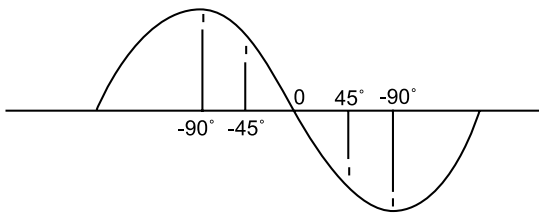
$$V_M = K \cdot I \cdot B \cdot \sin \theta \pm V_{MO}$$

$$K \cdot I \cdot B \cdot \sin \theta = V_M \pm V_{MO} \text{ 把 } V_{MO} \text{ 调为零}$$

$$\sin \theta = \frac{V_M}{K \cdot I \cdot B}$$

$$\sin \theta \sim V_M$$

角灵敏度 1.76mv/度 ($\pm 45^\circ$)



3、温度系数：

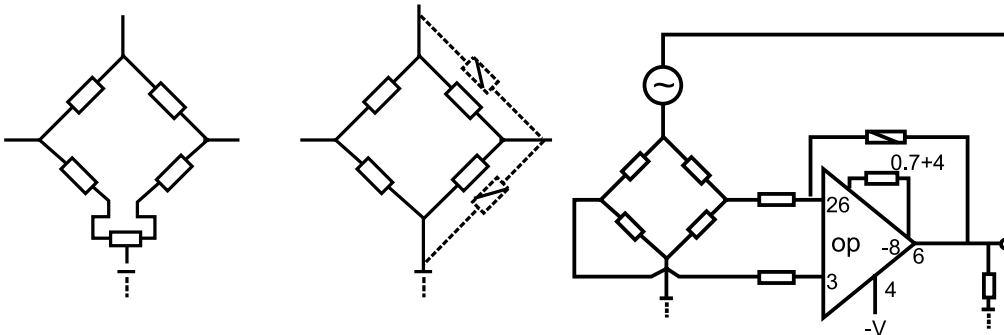
$$T_A = -40^\circ C \sim +120^\circ C \quad V=5V$$

$$-3200 \text{ ppm}/^\circ C$$

(四) 失调电压

- 1、由于惠斯顿电桥四个桥臂不对称，引起 V_{MO} ，由于电桥非常灵敏，因此需要外电路补偿
在 80GS， $\theta=0$ 时
最大 -7mv/v -3mv/v 0 不太可能
若接最大 -7mv/v、5v 时为 -35mv/5v
输出 140mv，误差太大
补偿方法

HMC1501 线性 / 角度位移传感器



2、温度系数: $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim +120^{\circ}\text{C}$, $-100\text{ppm}/^{\circ}\text{C FS}$

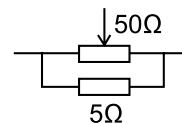
补零后不是这一温度系数, 不确切

3、恒压有利 V_{MO} 的温度系数

因为温度增加, 内阻增加, 电流减少

$$V_{MO} \sim I$$

4、测试条件: $B=0$ 或 $B=80\text{G}$, $\theta=0$



(五) 磁滞误差

1、磁场 $B \geq$ 饱和磁场 $V=5\text{V}$

2、不能进入B点

指标 $30\mu\text{V}$, 即 0.03mv (对仪表要求适当放松)

(六) 总精度

$$\text{误差} = \text{磁带} + \text{温漂} + V_{MO} + \dots$$

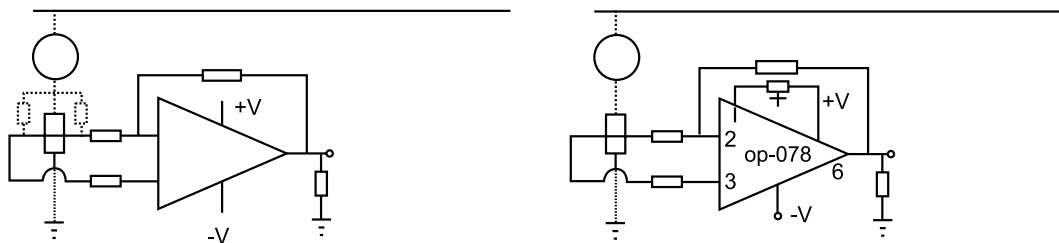
(七) 放大电路

1、要用正负电源

2、要用高稳定运放如 OP-07, 7650

3、温度补偿

(1) 单运放电路

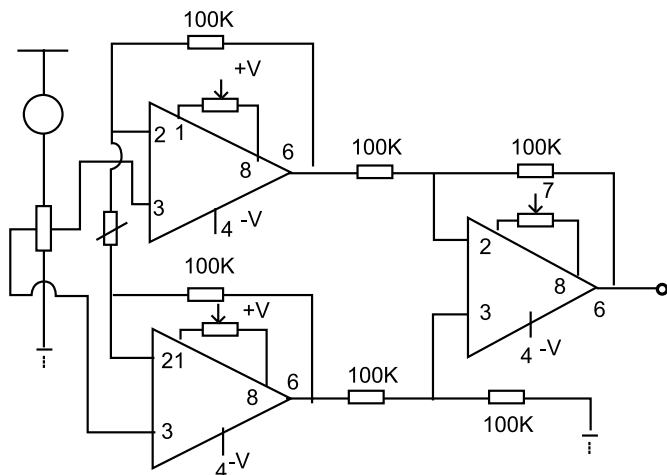


$\pm 5\text{V}$ 最佳

不能对地短路

HMC1501 线性 / 角度位移传感器

(2) 仪器放大器



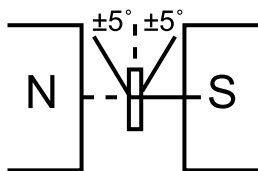
放大 100 倍, 可以稳定达到 $1.0\mu\text{V}$, 即 19.999mv
 $100\text{K}\Omega$ 全部为金属膜电阻, 温度系数 $10^{-4}/^\circ\text{C} - 10^{-5}/^\circ\text{C}$

(3) 温度补偿

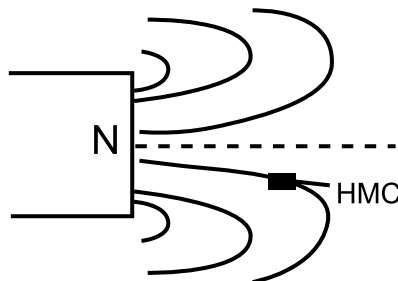
- a. 器件补
- b. 电路补

(八) 应用方式

(1) 均匀磁场



(2) 非均匀磁场



(3) 电涡流

(九) 应用领域

- (1) 线性位移
- (2) 角度位移
- (3) 电机控制
- (4) 汽缸活塞位置测量
- (5) 接近探测
- (6) 反锁制动器系统
- (7) 弱磁测量
- (8) 电流峰值测量

SUNSTAR 商斯达实业集团是集研发、生产、工程、销售、代理经销、技术咨询、信息服务等为一体的高科技企业，是专业高科技电子产品生产厂家，是具有 10 多年历史的专业电子元器件供应商，是中国最早和最大的仓储式连锁规模经营大型综合电子零部件代理分销商之一，是一家专业代理和分销世界各大品牌 IC 芯片和电子元器件的连锁经营综合性国际公司，专业经营进口、国产名厂名牌电子元件，型号、种类齐全。在香港、北京、深圳、上海、西安、成都等全国主要电子市场设有直属分公司和产品展示展销窗口门市部专卖店及代理分销商，已在全国范围内建成强大统一的供货和代理分销网络。我们专业代理经销、开发生产电子元器件、集成电路、传感器、微波光电元器件、工控机/DOC/DOM 电子盘、专用电路、单片机开发、MCU/DSP/ARM/FPGA 软件硬件、二极管、三极管、模块等，是您可靠的一站式现货配套供应商、方案提供商、部件功能模块开发配套商。商斯达实业公司拥有庞大的资料库，有数位毕业于著名高校——有中国电子工业摇篮之称的西安电子科技大学（西军电）并长期从事国防尖端科技研究的高级工程师为您精挑细选、量身订做各种高科技电子元器件，并解决各种技术问题。

更多产品请看本公司产品专用销售网站：

商斯达中国传感器科技信息网：<http://www.sensor-ic.com/>

商斯达工控安防网：<http://www.pc-ps.net/>

商斯达电子元器件网：<http://www.sunstare.com/>

商斯达微波光电产品网：[HTTP://www.rfoe.net/](http://www.rfoe.net/)

商斯达消费电子产品网：<http://www.icasic.com/>

商斯达实业科技产品网：<http://www.sunstars.cn/>

传感器销售热线：

地址：深圳市福田区福华路福庆街鸿图大厦 1602 室

电话：0755-83370250 83376489 83376549 83607652 83370251 82500323

传真：0755-83376182 (0) 13902971329 MSN: SUNS8888@hotmail.com

邮编：518033 E-mail:szss20@163.com QQ: 195847376

深圳赛格展销部：深圳华强北路赛格电子市场 2583 号 电话：0755-83665529 25059422

技术支持：0755-83394033 13501568376

欢迎索取免费详细资料、设计指南和光盘；产品凡多，未能尽录，欢迎来电查询。

北京分公司：北京海淀区知春路 132 号中发电子大厦 3097 号

TEL: 010-81159046 82615020 13501189838 FAX: 010-62543996

上海分公司：上海市北京东路 668 号上海赛格电子市场 2B35 号

TEL: 021-28311762 56703037 13701955389 FAX: 021-56703037

西安分公司：西安高新开发区 20 所(中国电子科技集团导航技术研究所)

西安劳动南路 88 号电子商城二楼 D23 号

TEL: 029-81022619 13072977981 FAX:029-88789382