

## 可编程线性霍尔传感器

### 描述

MS1820 是一款可编程线性霍尔传感器电路, 输出为比例型线性模拟输出。可以应用于磁场测量, 电流测量以及机械运动检测等, 也可以用来检测精准的角度或者距离。该传感器十分稳定并且可以应用于十分粗糙的电子或者机械环境中去。主要的特性比如磁场范围, 灵敏度, 失调电压以及温度系数都可以在一个非易失的存储单元进行编程。1820 提供了一个客户数据寄存器来存储一些产品信息(比如产品系列数据)。

该传感器包括一个温度补偿的霍尔单元, 带有斩波补偿失调, 一个 AD 转换器, DSP, 一个具有重写及锁定功能的 EEPROM, 一系列为编程设计的模块, 一个比例型线性输出以及一些保护电路。内部 DSP 能够补偿模拟失调, 温度改变, 机械压力, 从而获得高的性能。

MS1820 可以通过电源电压来进行编程。不需要额外的编程脚。可以简单的采用 2 点法来校准输出信号对输入信号的响应。给客户对每个传感器进行单独的调整提供了可能。通过这样的方式, 可以最终补偿磁极和机械方面的特性。

另外, 霍尔芯片的温度补偿可以通过调整灵敏度的一阶和二阶温度系数来满足大部分磁性材料的特性。这样可以实现在整个工作温度范围内都能保持很高的精度。



### 应用

- 线性位置测量
- 角度传感器
- 距离测量
- 磁场和电流测量

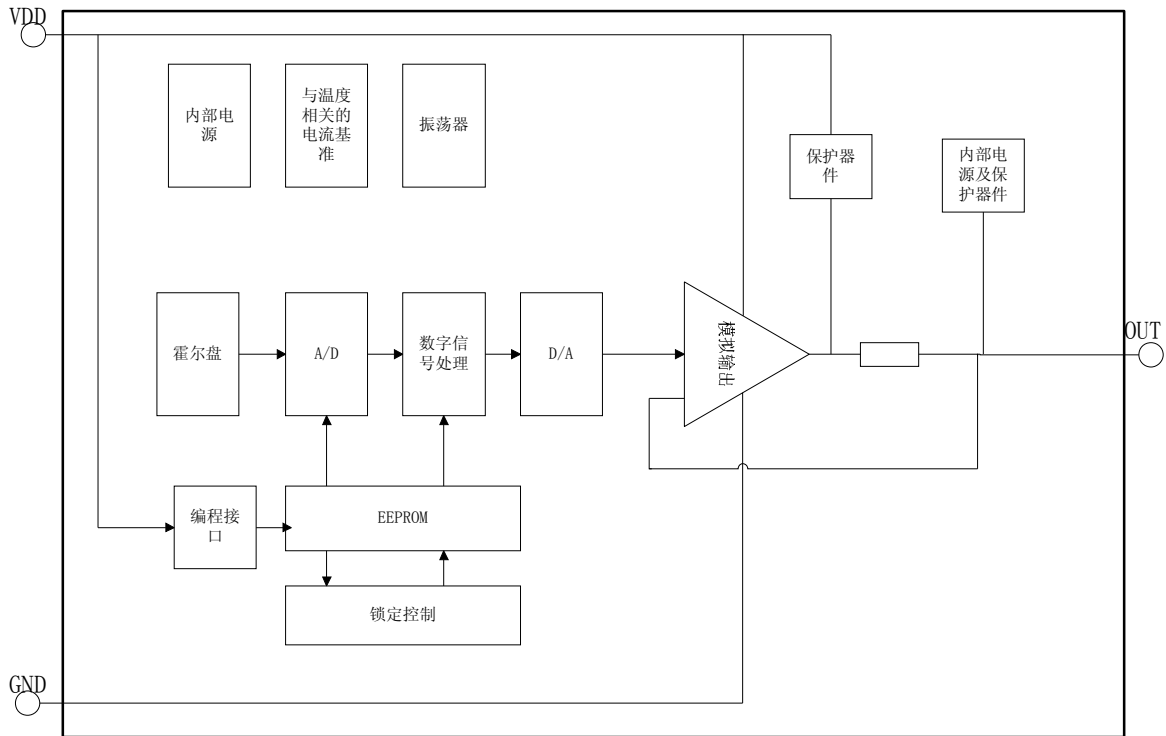
### 主要特点

- 显正比于磁场大小的比例型模拟输出
- 多种磁特性参数可编程
- 数字信号处理
- 连续测量范围从  $\pm 20\text{mT}$  到  $\pm 160\text{mT}$
- 温度特性可编程, 可匹配所有常见的磁性材料
- 通过供电电源编程
- 提供 EEPROM 锁定功能
- 温度补偿
- 失调电压补偿
- 工作电压 4.5V 到 5.5V
- 带宽至 2.25KHz
- 输出轨到轨输出

### 产品规格分类

产品	封装形式	打印名称
MS1820	TO94	MS1820

内部框图



**极限参数**

参 数	符 号	参 数 范 围	单 位
供电电压	VDD	-0.5~15.5	V
输出管脚电压	VOUT	-0.5~15.5	V
工作温度	TA	-40~150	°C
存储温度	Tstg	-40~170	°C
输出电流	Ic	±5	mA
ESD 能力 (Pin1, 2, 3)	VESD	5	KV

**推荐工作电气参数**

参 数	符 号	参 数 范 围	单 位	备 注
供电电压	VDD	4.5-5.5	V	正常工作
供电电压	VDD	5.7-6.0	V	进入编程模式电压
输出电流	Ic	±1	mA	
负载电阻	RL	10	KΩ	
负载电容	CL	<47	nF	
编程次数	Nprg	<100	V	0°C-50°C

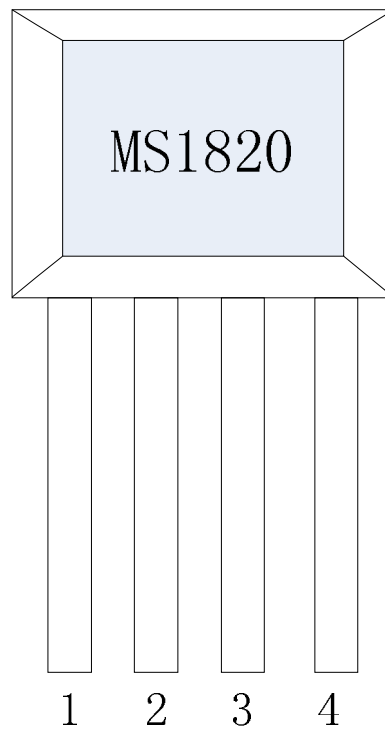
**电气参数**

参 数	符 号	测 试 条 件	最小值	典型值	最大值	单 位
工作电流	I <sub>sup</sub>	VDD=5V	-	6.5	10	mA
分辨率		-		10		bit
D/A 转换非线性误差	INL	VDD 的%比	-1.0		1.0	%
输出比例非线性误差	Er	VO <sub>UT</sub> /VDD	-1.0		1.0	%
高电平输出电压	VOH	VDD=5V, I <sub>out</sub> =±1mA	4.7	4.9		V
低电平输出电平	VOL	VDD=5V, I <sub>out</sub> =±1mA		0.1	0.3	V
输出响应时间	V <sub>ro</sub>	CL=10nF, 输出从 10%到 90%, 磁场从 0 到最大量程		0.5	1	ms
芯片上电启动时间	T <sub>pod</sub>	CL=10nF		1	1.5	ms
带宽	F <sub>osc</sub>	交变磁场小于 10mT	2.25	2.5	-	KHz
输出电阻	R <sub>out</sub>			60		Ω
电源上电电压 (从低压到高压)	V <sub>porlh</sub>		3.9	4.35	4.5	V
电源掉电电压 (从高压到低压)	V <sub>porhl</sub>		3.8	4.2	4.4	V
电源开关迟滞			0.1	0.175	0.3	V

**磁特性参数**

参 数	符 号	测 试 条 件	最小值	典型值	最大值	单 位
灵敏度漂移	$\Delta$ SENSE	T <sub>j</sub> =25°C	-	±2		%
失调电压漂移	INL	B=0, Range=20mT, Sense=100mV/mT	-300		300	uT
磁场范围	RANGE		±20		±160	mT
灵敏度	Sense		10		110	mV/mT
灵敏度修调步长	$\Delta$ sensetr		0.3		1	mV/mT
失调电压修调步长	$\Delta$ offsettr	OLAN=0 OLAN=1	±2.5 ±10		±312 ±1250	mV

管脚排列图



管脚描述

管脚号	管脚名称	管脚描述
1	VDD	电源脚
2	GND	地
3	OUT	输出脚
4	NC	悬空, 内部接地

## 功能描述

### 一、基本功能:

MS1820 能够提供一个输出电压正比于通过霍尔盘的磁通量以及电源电压（比例型输出）。

当外界磁场通过芯片封装体时，霍尔盘会产生一个霍尔电压。这个电压同时对南北极磁场敏感。芯片通过把这个电压转化为一个数字量，再经过通过 EEPROM 配置好的数字信号处理，然后通过一个 D/A 转换器将数字量转化为模拟量，最终采用一个缓冲放大器产生轨到轨输出。内部集成的温度系数补偿以及失调电压补偿保证了整个系统在整个温度范围内都能够最优工作。这个芯片也能够减小由于封装的机械应力造成的失调漂移。另外，在芯片的电源脚也具备过压和欠压保护功能。

MS1820 还具备一个内部的错误检测功能：累加器或者乘法器溢出，A/D 转换溢出，过温检测。当出现这些错误时，输出会被强行拉到低电位。

DSP 中的参数设置存储在 EEPROM 寄存器里，测量数据可通过输出 16 位寄存器读出，这些寄存器只可读，并且在系统校准时需要用到。16 位寄存器中只有 10 位是有效位，数字输出范围从-512 到 511。

### 二、EEPROM 及寄存器:

EEPROM 寄存器	参数	数据位	功能描述
客户寄存器	Sensitivity	8	磁场灵敏度
	Offset	8	磁场失调电压
	LOCKR	1	客户 EEPROM 锁定
	OALN	1	失调电压范围调节选择
	TCSQ	5	二阶温度系数
	TC	5	一阶温度系数
	MRANGE	3	磁场范围

#### 1. Sensitivity

灵敏度数据位用来设置数字信号处理模块中的乘法器系数。这个值可以通过 8 位寄存器设置，修调范围-2 到 2。该灵敏度系数可以以步长 0.0156 改变。

#### 2. Offset

Offset 数据位用来设置数字信号处理模块中的加法器系数。Offset 是指在外界磁场加入的时候 (B=0) 输出的信号。客户可以通过设置 OALN 位寄存器来选择失调电压调节范围，当 OLAN 设置为 1 时，OFFSET 可调范围为电源电压的-25%到 25%。当 OLAN 设置为 0 时，OFFSET 可调范围为电源电压的-6.25%到 6.25%。这个值可以通过 8 位寄存器设置。

#### 3. MRANGE

MRANGE 用来修调 A/D 转换器的磁场范围。可通过 3 位寄存器设置，设置值对应的磁场范围如下表:

磁场范围	设置值
±20mT	0
±40mT	1
±60mT	2
±80mT	3

±100mT	4
±120mT	5
±140mT	6
±160mT	7

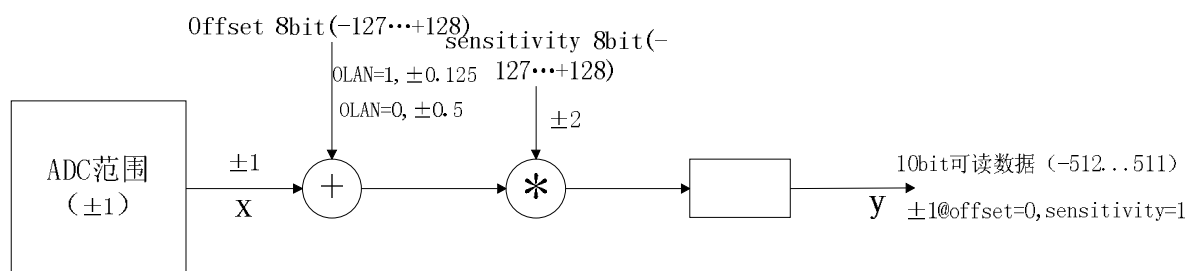
#### 4. TC 和 TCSQ

TC 用来修调一阶温度系数，TCSQ 用来修调二阶温度系数。分别可通过 5 位寄存器设置。

#### 5. LOCK

LOCK 位为 EEPROM 锁定位，可通过一位寄存器设置，当这位设置为 1 时，其他客户编程位将连同 LOCK 位一起被锁住，客户无法重新设置。

#### 6. 信号流

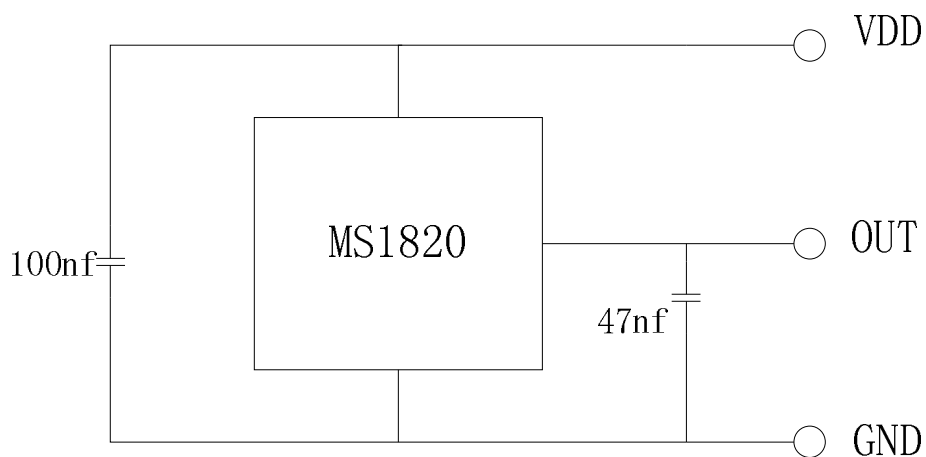


上图为 MS1820 的信号处理路径及过程，整个过程的传输函数：

$$Y = \text{sensitivity} * (X + \text{OFFSET})$$



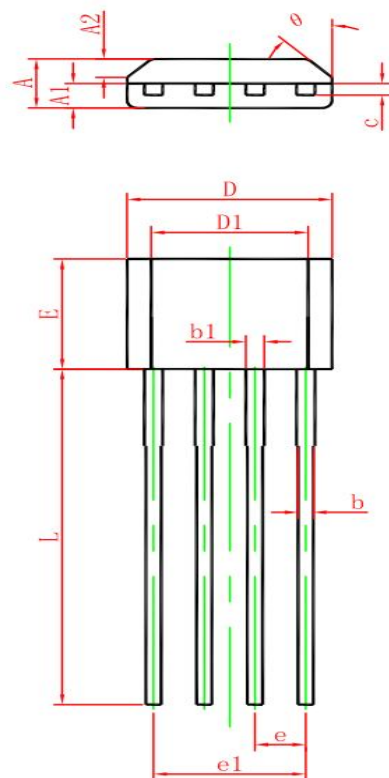
典型应用电路图



## 封装外形图

**TO94**
**UNIT: mm**

TO-94PACKAGE OUT LINE DIMENSIONS



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	MAX.	Min.	MAX.
A	1.400	1.800	0.055	0.071
A1	0.700	0.900	0.028	0.035
A2	0.500	0.700	0.020	0.028
b	0.360	0.500	0.014	0.020
b1	0.380	0.550	0.015	0.022
c	0.360	0.510	0.014	0.020
D	4.980	5.280	0.196	0.208
D1	3.780	4.080	0.149	0.161
E	3.450	3.750	0.136	0.148
e	1.270 TYP.		0.050 TYP.	
E1	3.710	3.910	0.146	0.154
L	14.900	15.300	0.587	0.602
theta	45° TYP.		45° TYP.	



### MOS电路操作注意事项:

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止MOS电路由于受静电放电影响而引起的损坏：

- 操作人员要通过防静电腕带接地。
- 设备外壳必须接地。
- 装配过程中使用的工具必须接地。
- 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。