

3 轴罗盘传感器组件

特 点

- 3 个精密传感器元件
- X-Y 轴地球磁场检测用双轴磁阻传感器
- Z-轴地球磁场检测用单轴磁阻传感器
- 60° 倾斜补偿用 2-轴加速计
- 2.7 至 5.5 伏供电范围
- 附有 3-轴罗盘参考设计

产品说明

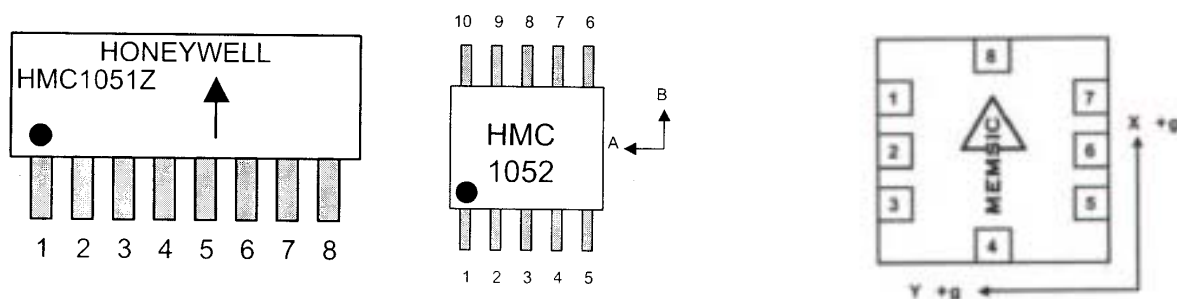
霍尼韦尔 HMC1055 3-轴罗盘传感器组件将流行的 HMC1051Z 单轴和 HMC1052 双轴磁阻传感器以及一个双轴 MEMSIC MXS3334UL 加速计组合在一个单一成套件中。原始设备制造商罗盘系统设计师可以通过组合这三个传感器组件获得所需要的模块以使用这些经过认证的元件制造自己的倾斜补偿罗盘。

HMC1055 芯片组包括三个传感器集成电路和一个介绍传感器功能的说明，一个参考设计和将罗盘特性集成到其它产品平台的各种设计提示。



示意图

引出线(顶视图)



技术规格-磁传感器 HMC1051Z, HMC1052

特性	条件*	最小值	一般值	最大值	单位
电桥元件					
电源	电桥电压以接地电压为基准	1.8	2.5	20	伏特
电阻	电桥电流=1mA	800	1000	1500	欧姆
磁场范围	满刻度(FS)-总应用磁场	-6		+6	高斯
灵敏度	设置/复位电流=0.5A	0.8	1.0	1.2	mV/V/高斯
电桥偏移	偏移=(OUT+)-(OUT-) 磁场= 0 高斯, 设置脉冲之后	-1.25	±0.5	+1.25	mV/V
带宽	磁信号(下限=DC)		5		MHz
噪声密度	在 1kHz 时, 电桥电压=5V		50		nV/平方根 Hz
分辨率	50Hz 带宽, 电桥电压=5V		120		微高斯
干扰场	灵敏度开始降低。 使用 S/R 脉冲以恢复灵敏度。	20			高斯
最大暴露场	不允许影响零点读数。			10000	高斯
工作温度	环境温度	-40		125	°C
贮存温度	环境温度, 无偏差	-55		150	°C
灵敏度 温度系数	T _A = -40 至 125°C, 电桥电压=5V T _A = -40 至 125°C, 电桥电流=5mA	-3000	-2700 -600	-2400	ppm/°C
电桥偏移 温度系数	T _A = -40 至 125°C, 无设定/复位 T _A = -40 至 125°C, 带设定/复位		± 500 ± 10		ppm/°C
电桥电阻 温度系数	电桥电压=5V, T _A = -40 至 125°C	2100	2500	2900	ppm/°C
X, Y 传感器的灵敏度 比(仅限 HMC1052)	T _A = -40 至 125°C	95	101	105	%
X, Y 传感器的正交性 (HMC1052)	传感器在 X 和 Y 轴上的灵敏方向			0.01	度
线性误差	最适于直线 ±1 高斯 ±3 高斯 ±6 高斯		0.1 0.5 1.8		%满刻度
滞后误差	在 ±3 高斯内扫描 3 次		0.06		%满刻度
重复性误差	在 ±3 高斯内扫描 3 次		0.1		%满刻度

*除另有说明, 均在 25°C 下进行测试。

技术规格—磁传感器 HMC1051Z,HMC1052

特性	条件*	最小值	一般值	最大值	单位
设定/复位带					
电阻	从 S/R+至 S/R-测量	3	4	5	欧姆
电流	0.1%工作循环或更少 2 微秒电流脉冲	0.4	0.5	4	A
电阻 温度系数	T _A =-40 至 125°C		3700		ppm/°C
偏移带 (在小芯片上提供)					
电阻	从 OFFSET+至 OFFSET-测量	13	15	18	欧姆
偏移 常数	直流电流 在灵敏方向上使用的中场		10		mA/高斯
电阻 温度系数	T _A =-40 至 125°C		3900		ppm/°C

*除另有说明，均在 25°C 下进行测试。

技术规格-加速计 MXS3334UL

特性	条件*	最小值	一般值	最大值	单位
传感器输入					
范围		±1			g
非线性度	最适于直线		±0.5	1.0	满刻度的%数
调整误差			±1.0		度
横向灵敏度			±2.0		%
灵敏度 (每个轴)					
数字输出	V _{dd} =5.0V	19.00	20.00	21.00	工作循环的%数/g
随温度的变化	-40°C, 不补偿 +105°C, 不补偿 补偿(-40°C 至+105°C) 从 25°C 计的变化率	-50	<3.0	+100	%
电阻	T _A =-40 至 125°C		3900		ppm/°C
0 g 偏差等级 (每个轴)					
0 g 偏移		-0.1	0.00	+0.1	g
0 g 工作循环		48	50	52	工作循环的%数
随温度变化的 0 g 偏移	从 25°C 计的变化率 从 25°C 计的变化率, 以 20%/g 为基准		±0.75 ±0.015		mg/°C %/°C
性能					
噪声密度	rms		0.2	0.4	mg/平方根 Hz
频率响应	3dB 带宽		25		Hz

*除另有说明，均在 25°C 下进行测试。

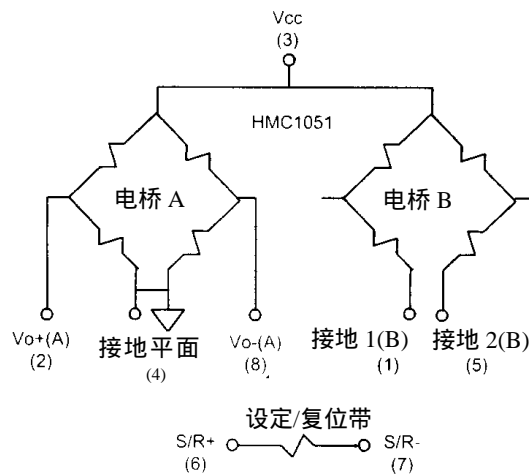
MXS334UL 技术规格

特性	条件*	最小值	一般值	最大值	单位
基准电压					
Vref	Vdd = 2.7 至 5.0	2.4	2.5	2.65	V
随温度变化			0.1		mV/°C
电流驱动能力	源			100	μ A
自测试					
故障下的连续电压	Vdd = 5.0V, DOUTX 和 DOUTY Vdd = 2.7V, DOUTX 和 DOUTY		5.0 2.7		V
数字输出 (DOUTX 和 DOUTY)					
正常范围	Vdd = 5.0V Vdd = 2.7V	0.1 0.1		4.9 2.6	V
电源	源或负源(Vdd = 2.7 至 5.0V)		100		μ A
升高/降低时间	Vdd = 2.7 至 5.0V	90	100	110	η秒
接通时间	Vdd = 5.0V Vdd = 2.7V		100 40		ms
电源					
工作电压范围		2.7		5.25	V
供电电流	Vdd = 5.0V Vdd = 2.7V	3.0 4.0	3.6 4.9	4.2 5.8	mA
温度					
工作范围		-40		+105	°C
贮存范围		-65		+150	°C

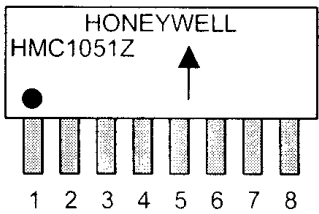
*除另有说明，均在 25°C 下进行测试。

插脚配置(箭头表示在 SET 脉冲后产生的正向输出电压的外加场方向。)

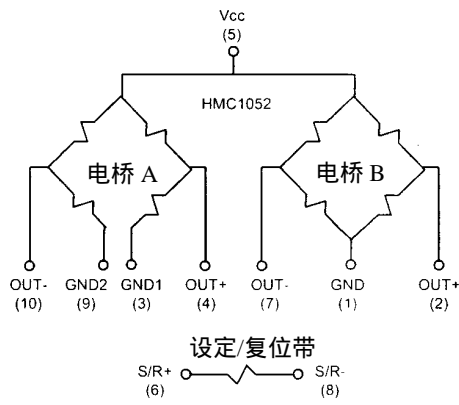
HMC1051



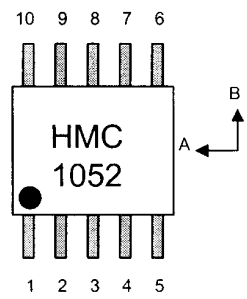
HMC1051Z 引出线



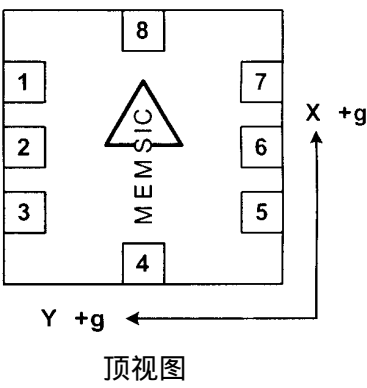
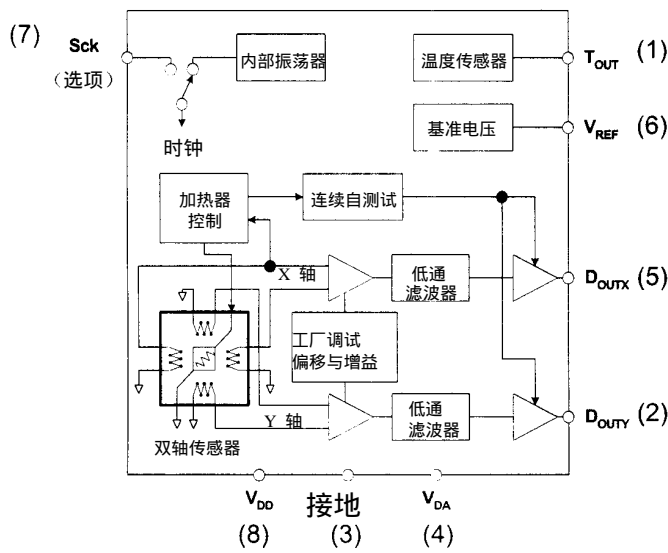
HMC1052



HMC1052 引出线



MXD3334UL



插脚说明

HMC1051Z

插脚	名称	说明
1	GND1(B)	电桥 B 接地 1(常开)
2	Vo+(A)	电桥正输出
3	Vcc	电桥正电源
4	GND Plane(接地平面)	电桥接地(基底)
5	GND2(B)	电桥 B 接地 2(常开)
6	S/R+	正设定/复位带
7	S/R-	负设定/复位带
8	Vo-(A)	电桥负向输出

HMC1052

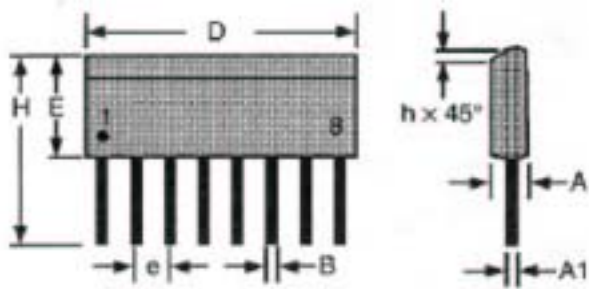
插脚	名称	说明
1	GND	电桥 B 接地
2	OUT+	电桥 B 正输出
3	GND1	电桥 A 接地 1
4	OUT+	电桥 B 正输出
5	Vcc	电桥正电源
6	S/R+	正设定/复位带
7	OUT-	电桥 B 负输出
8	S/R-	负设定/复位带
9	GND2	电桥 A 接地 2
10	OUT-	电桥 A 负输出

MXD3334UL

插脚	名称	说明
1	T _{OUT}	温度(模拟电压)
2	D _{OUTY}	Y 轴加速数字信号
3	Gnd	接地
4	V _{DA}	模拟供电电压
5	D _{OUTX}	X 轴加速数字信号
6	V _{ref}	2.5V 基准电压
7	Sck	任选外部时钟
8	V _{DD}	数字供电电压

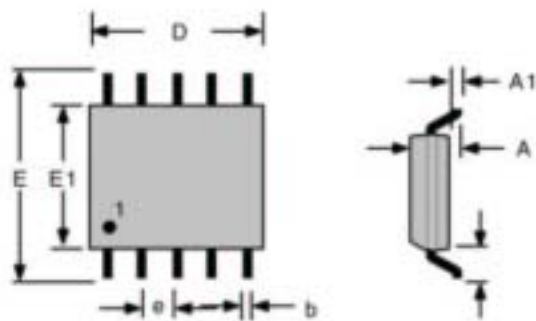
组件尺寸

HMC1051Z



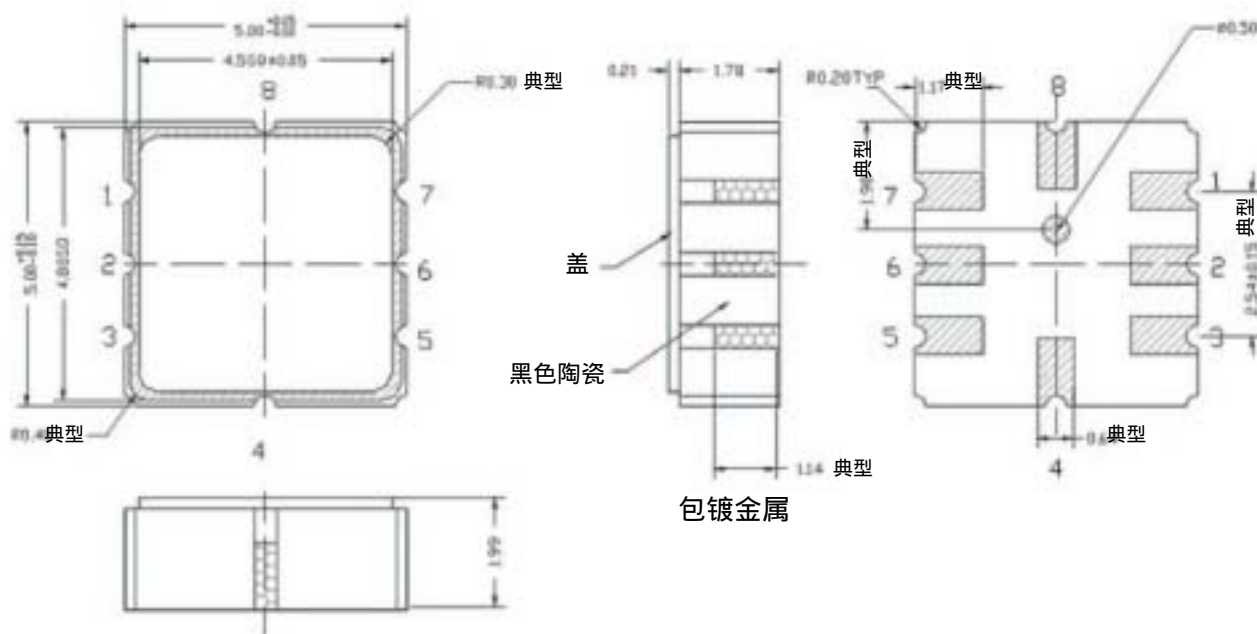
符号	毫米		英寸 x10E-3	
	最小	最大	最小	最大
A	1.371	1.728	54	68
A1	0.101	0.249	4	10
B	0.355	0.483	14	19
D	9.829	11.253	387	443
E	3.810	3.988	150	157
e	1.270 ref		50 ref	
H	6.850	7.300	270	287
h	0.381	0.762	15	30

HMC1052



符号	毫米		英寸 x10E-3	
	最小	最大	最小	最大
A	-	1.10	-	43
A1	0.05	0.15	2.0	5.9
B	0.15	0.30	5.9	11.8
D	2.90	3.10	114	122
E1	2.90	3.10	114	122
e	0.50 BSC		2.0 BSC	
E	4.75	5.05	187	199
L1	0.95 BSC		37.4	

MXS3334UL

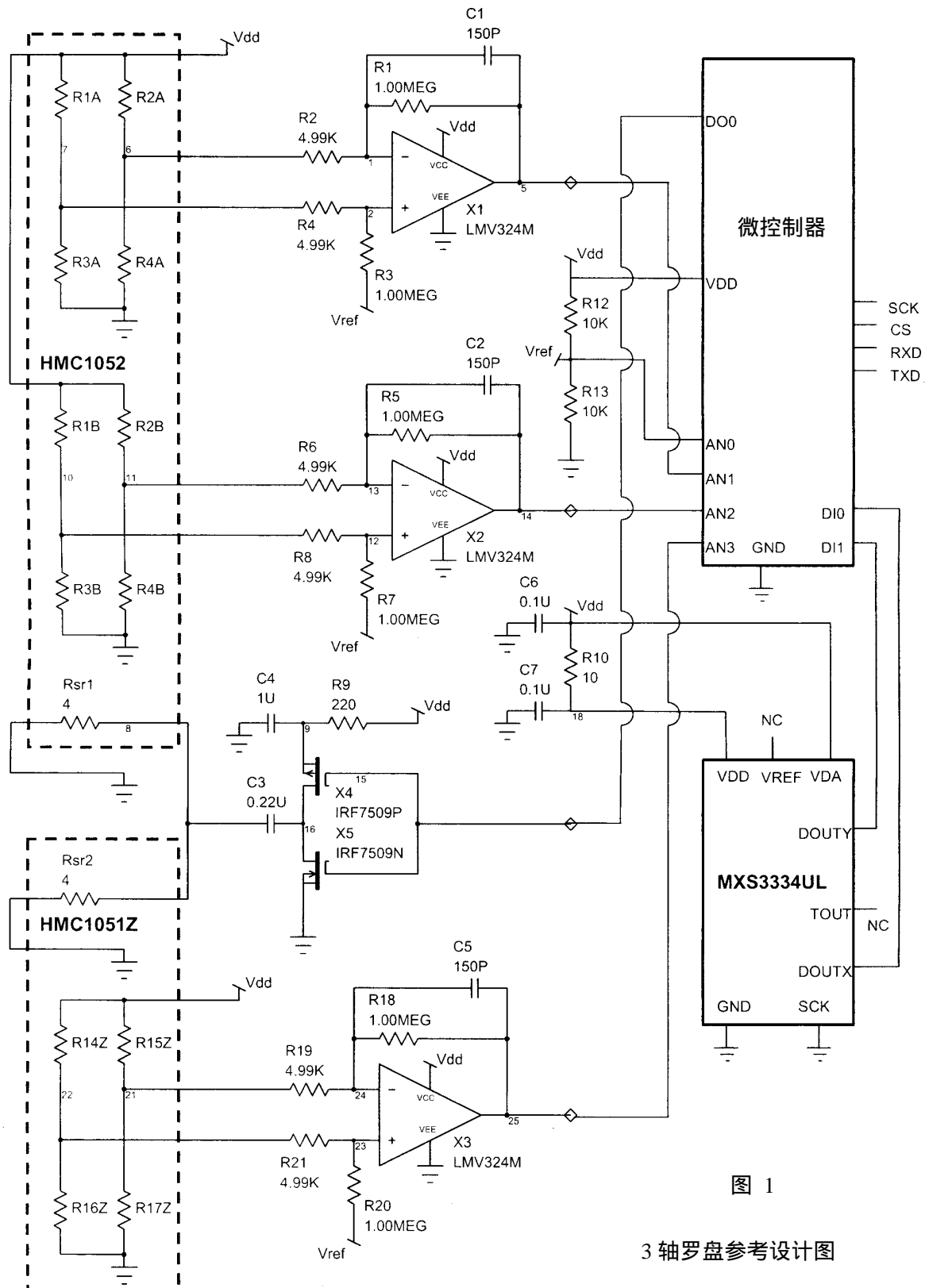


使用说明

HMC1055 芯片组由三个封装为集成电路的传感器组成，可供倾斜补偿电子罗盘开发用。这三个传感器包括由一个霍尼韦尔 HMC 1052 双轴磁场传感器，一个霍尼韦尔 HMC 1051Z 单轴磁传感器和 MemsicMXS3334UL 双轴加速计组成。传统上,测定方向时，是将双轴磁传感器保持水平(与重力轴垂直)以感测从南极到北极的地球磁场的水平矢量分量。通过插入一第三轴磁传感器和双轴加速计来测量俯仰度(pitch)和转动(倾斜)情况，罗盘就可以通过电子控制方式“万向调整”，不管是否水平均可指向北极。

HMC1052 双轴磁传感器在单一的 MSOP-10 组件中包含两个各向异性磁组(AMR)传感器。每一个元件都是一个全惠斯通电桥传感器，可以改变与其灵敏轴上的矢量磁场分量成比例的电桥磁阻器的电阻。HMC1052 上的两个电桥互相垂直,因而可以测量磁场的两维量。各电桥有一个共用的正电桥电源接头(Vb);将所有电桥接地接头连接在一起即可形成完整的双轴磁传感器。每个电桥都有一个约 1100 欧姆的负载电阻，因此每个电桥都将从标准数字电源吸收若干毫安的电流。电桥输出插脚将提供一个与暴露的磁场强度和通过电桥的供电电压量成正比例的差动输出电压。因为总的地球磁场强度很小(~0.6 高斯)，所以每个电桥的磁场矢量分量将更小，仅可获得几毫伏的额定电桥供电电压值。将仪表放大器电路与差动电桥输出连接起来，并将传感器信号放大数百倍，然后跟随每个电桥电压输出。

HMC 1051Z 是 8 插脚 SIP 组件中的一个附加磁传感器，用于使传感器硅芯片相对印刷电路板(PCB)位置呈垂直方向。通过将 HMC 1052 水平布置在 PCB 上，并将 HMC 1051Z 垂直布置，就可以感测地球磁场的所有三个矢量分量(X, Y 和 Z)。有了磁场的 Z 轴分量就可以对电子罗盘任意定向；利用倾斜传感器就可以像 PCB 完全水平一样执行倾斜补偿罗盘方向的测量。



MXS3334UL 是 8 插脚 LCC 组件中的一个双轴加速计,可提供地球重力场的数字表示。当 MXS3334UL 保持水平并水平,布置在 PCB 上时,两个数字输出就可提供 100 Hz 脉宽调制(PWM)方波,负载循环为 50%。当加速计从水平方向向垂直方向俯仰或转动时, Doutx 和 Douty 负载循环将从 50%中心点起正负移动其负载的 20%。

图 1 中的参考设计示出了一个组合了 HMC1055 芯片组的所有三种传感器元件的参考设计,用于在 5.0 伏稳压电源(称为 Vdd)下工作的倾斜补偿电子罗盘。HMC1052 传感器电桥元件 A 和 B 分别称为 R1A, R2A, R3A, R4A 和 R1B, R2B, R3B, R4B; 并创建了一个分压网,将额定 2.5 伏置入接续放大器级。HMC1051Z 传感器电桥元件 R14Z, R15Z, R16Z 和 R17Z 也能为其放大器级提供相似的分压方法。

在这种设计中,每一放大级都采用了一个常用的由 LMV324M 四重运算放大器集成电路(IC)组成的单运算放大器(op-amp)。例如,电阻器 R1, R2, R3 和 R4 加上电容 C1 可将运算放大器 X1 配置成一个电压增益约为 200 的仪表放大器。这些仪表放大器电路利用传感器电桥中的电压差,并放大信号,以便在微控制器模拟-数字转换器(ADC)输入端处提供,这些信号称为 AN1, AN2 和 AN3,因为零磁场基准电平是 2.5 伏,所以每个仪表放大器电路都从 R12 和 R13 组成的电阻分压器电路处接收一个 2.5 伏的基准电压(Vref)。

例如, HMC1052 的电桥 A 上的+500 毫-高斯的地球磁场将在传感器电桥输出插脚上产生一个 2.5 毫伏的差分电压(0.5 高斯乘以 1.0 mV/V/高斯灵敏度额定值)。然后这个 2.5mV 再乘以 200,因为 2.5 伏 Vref 引用了 0.5 伏偏差使 AN1 上的总电压为+3.0 伏。同理,任何来自电桥 B 和 HMC1051Z 电桥的正和/或负磁场矢量均被转换为 AN2 和 AN3 上的电压值。

微控制器还接收从 MXS3334UL 加速计来的传感器输入,直接从 Doutx 和 Douty 转换到两个称为 DI0 和 DI1 的数字输入。MXS3334UL 温度输出插脚(Tout)可以任意接到另一个微控制器 ADC 输入端上以便对传感器输入作进一步的温度补偿。电源供至 MXS3334UL,再从 5.0 伏 Vdd 源直接供给加速计 VDA 的插脚,并经一 10 欧姆电阻器(R10)加到 VDD 插脚上,用于适度数字噪声去耦。电容器 C6 和 C7 可在加速计和整个罗盘电路上提供本地噪声过滤功能。

电子罗盘的设定/复位电路由 MOSFET(金属-氧化物半导体场效应晶体管)X4 和 X5、电容器 C3 和 C4 以及电阻器 R9 组成。设定/复位电路的目的是当磁传感器电桥暴露在强磁场(如扬声器磁铁、磁化手动工具或大电流导体,如焊接电缆或供电馈线等)中时,重新校准其磁矩。设定/复位电路由微控制器触发,并且每一次逻辑状态的变换都会产生一个在大电流脉冲。

操作详情

随着罗盘电路的完全加电,传感器电桥 A 在 OUTA-和 OUTA+间产生一个电压差,然后将它放大 200 倍,并提供给微控制器模拟输入 AN1。同理,电桥 B 和 C 也产生一个电压差,放大 200 倍后提供给微控制器模拟输入 AN2 和 AN3。AN1 和 AN2 上的这些模拟电压可视为磁场的“X”和“Y”矢量值。第三个模拟电压(AN3)加上来自加速计的倾斜度加到 X 和 Y 值上即获得倾斜补偿 X 值和 Y 值,有时称为 X'和 Y'。

要提取这些 X 值, Y 值和 Z 值,就应通过微控制器板上的模拟数字转换器(ADC)将 AN1 至 AN3 上的电压数字化。罗盘的分辨率根据 ADC 的分辨率而设定。采用一度增量显示器的罗盘一般有 10 位或更多位的 ADC, 8 位 ADC 更适于 8+基本点(东, 西, 南, 北和各对角点)罗盘定位。个别的微控制器选择具有大量不同的 ADC 装置,也可能出现 ADC 的基准电压和罗盘的基准电压可以共享的情况。要记住的一点是,模拟电压输出应代表电桥供电电压的一半中并以相似基准进行放大。

在 AMR 罗盘电路方面最常问到的问题是, 设定/复位带的脉动频率应为多少。大多数低成本罗盘的答案是十分少见的; 从每秒发一次脉冲到用户每选择一次罗盘菜单就发一个脉冲。虽然每发一个脉冲设定电路仅消耗极少的能量, 但每秒一个脉冲的恒定速度会在不到一年的时间内耗尽一个新的监控电池。在用户手动请求罗盘方向时会出现发一“组”脉冲的另一种极端情况, 这时对电池寿命的影响可以忽略不计。从常识观点看, 设定脉冲间隔应当选定为罗盘电路暴露在大磁场源附近后用户可以承受的不精确罗盘方向的最短时间。低成本罗盘的典型自动设定间隔可以从每 10 秒一次到每小时一次, 视电池能量而定。对用户命令的“设定”功能的规定可以很方便地交替使用定期设定或日常自动设定程序。

在便携式用户电子应用场合, 如罗盘表、PDA(个人数字助理)和无线电话中, 选择适当的罗盘方向数据流对电路能耗具有极大的影响。例如, 在跑表上每秒一次的方向更新速率可使罗盘电路在近 99% 的监测时间内保持断开状态, 每秒仅用 10 毫秒进行快速测量, 并且每分钟设定一次脉冲以便进行校正。HMC1052 和 HMC1051Z 传感器在感测磁场时的带宽为 5MHZ, 因此, 最小快速测量时间主要通过运算放大器的稳定时间加上微控制器的 ADC 的采样保持时间导出。

在无线电话和 PDA 的一些“赌博”性应用场合下, 更频繁的方向更新允许虚拟实际传感器(virtual reality sensor)输入对软件作出反应。早在一个世纪以前影视业(“电影”)一般按照惯例以每秒更新 20 次或更多次的速率设定这些更新速率。虽然这种惯例在这些频繁更新之间的断开期内仍有一些价值, 但一些用户可能选择仅在传感器电桥上切换电源, 并优化电路的其余部分以降低功耗。

罗盘固件的开发

为了对电子罗盘进行倾斜补偿, 必须对微控制器的固件进行改造, 准备传感器输入端集聚在一起, 并将它们翻译成有意义的数据传送至终端用户系统。固件一般可分为各种逻辑程序, 诸如初始化、传感器输出校正和原数据的处理、方向计算、校准程序以及输出格式化。

对于传感器输出数据的收集, 微控制器输入 AN0 至 AN3 上的模拟电压被数字化, 并且“计数”数表示的就是测得的电压结果。对于罗盘定向而言, 没有必要将 ADC 计数的绝对意义再换算回传感器的毫高斯值, 但是, 引用参照零高斯 ADC 计数电平却是十分重要的。例如, 一个 8 位的 ADC 有 512 次计数(0 至 511 二进制), 则计数 255 将是零点偏移和零高斯值。

实际上, 由于存在传感器电桥的容差(电桥偏移电压), 乘以放大器增益级加上放大器产生的任何偏移误差以及用硬铁影响引起的磁误差(在磁化材料附近), 都会导致误差蠕变。通常在一个清洁的磁性环境中执行的工厂或用户校准程序将可获得一个来自 ADC 中间标度的校正计数值。一旦罗盘组件被置于最终使用场合, 就非常需要进一步严格处理每条电磁传感器轴的校正值以消除磁性环境的偏差。

例如, AN0(Vref)的测定结果是约 255 次计数, 而 AN1, AN2 和 AN3 的测定结果分别是 331, 262 和 205 次计数。减去下一个值 31, -5 和 20 次计数的校准值即可分别求出校正值 301, 267 和 205。如果已知俯仰度和转动均为零, 则 AN3(Z-轴输出)的值可忽略不计, 而 X 和 Y 轴的倾斜校正值将为 AN1 和 AN2 的校正值减去 AN0 的基准电压值。经过数学运算可得反正切($\arctan[y/x]$)或反正切 $[(267-255)/(301-255)]$ 或磁场北极东 14.6° 。

方向计算

一旦磁传感器轴的输出被集聚在一起，并减去了校准值，下一步面临的方向计算就是将自 MEMSIC MXS3334UL 加速计输出的俯仰和转动(倾斜)数据集联起来。MXS3334UL 在完全水平(零倾斜)条件下从对应于 X 和 Y 敏感轴的 D_{outx} 和 D_{outy} 插脚处产生一个 100Hz, 50%负载循环的脉宽调制(PWM)数字波形。当在每条轴上出现完全倾斜时,这些输出插脚在每个轴完全倾斜时将负荷循环从 30%改变为 70%(±1g)。PWM 输出的标度是严格的动标度, 因此 45 度倾斜会导致 707 毫克或距 50%中心点负载循环摆过 14.1%。

如将 MXS3334UL 的正 X 轴方向转向用户平台的前部, 则下俯将会减少 PWM 负载循环, 而上仰则增加负载循环。同理, Y 轴箭头逆时针方向转 90 度导致向左转动, 相当于减少负载循环, 而向右转动则增加负载循环。

测量微控制器的俯仰和转动数据是相当简单的, 因为 D_{outx} 和 D_{outy} 逻辑信号可以发送至微控制器数字输入插脚以进行负载循环测量。在固件开发或工厂校准时, 应当用中断或监视计时器特性换算 100Hz(10 毫秒)边缘以逐渐增加 D_{outx} 或 D_{outy} 上升沿之间的总微控制器时钟周期。然后从上升沿测量 D_{outx} 和 D_{outy} 的下降沿(负载循环计算)应当是一种时钟周期计数的过程。例如, 钟频为 1MHz 的微控制器应当每上升沿计数约 10000 周, 而上升沿至下降沿的 5000 周计数将表示 50%负载循环或零度俯仰或转动。

一旦每一轴输出的负载循环已被测定, 并用数学方法转换为重力值后, 如用户需要真实的俯仰倾斜角和转动角时, 这些值与存储变换表进行比较。例如, 如果已知俯仰和转动数据的增量为一度, 则可以创建一个 91 点的映象与用对应的度表示的重力值(与符号无关)相匹配。因为倾斜补偿罗盘定向需要俯仰角和转动角的正弦值和余弦值, 所以重力数据已在 0 和 1 之间进行了格式化, 不需要进一步做三角函数的存储变换。俯仰和转动的重力角已与这些角度正弦值相匹配, 而余弦值仅仅是 1 减去正弦值($\cosine = 1 - \sin$)而已。

方程式:

$$X' = X * \cos(\phi) + Y * \sin(\theta) * \sin(\phi) - Z * \cos(\theta) * \sin(\phi)$$

$$Y' = Y * \cos(\theta) + Z * \sin(\theta)$$

用原 X、Y 和 Z 磁传感器输入加上俯仰角(ϕ)和转动角(θ)角可得倾斜补偿 X 和 Y 磁矢量(X' , Y')。一旦求出 X' 和 Y' , 就可以用下面的方程式计算罗盘方向:

$$\text{方位角(方向)} = \arctan(Y'/X')$$

为进行反正切三角函数计算, 就需要执行一个存储变换。好在图象在每一个 90° 象限中都重复出现, 因此, 按一度罗盘分辨率的要求, 可以使用反正切函数的 90 次变换商。如需要用 0.1° 的分辨率, 则需要 900 个位置, 若用 0.5° 分辨率, 则仅需 180 个位置。另外, 对 0°, 90°, 180° 和 270° 处的零位以及无穷大这样的情况下, 在计算商之前, 需要进行特殊情况的商监测。

方向求出后, 就可以加上两个方向校正系数以处理偏角和平台角误差。偏角是磁性北极和几何北极之间的差, 并随用户罗盘平台的纬度和经度(全球位置)而变化。如果你用全球定位卫星系统(GPS)信息计算纬度和经度, 则可以计算偏角或进行存储变换以校准方向。如果传感器未与用户平台的机械特性完全对准, 则可能出现平台角误差。这些角误差可被插入固件开发中和/或工厂校准中。

罗盘校准

在描述原始磁传感器数据的段落中，从 AN0 至 AN3 的输入端可以得到 X，Y 和 Z 的计数值。固件校准程序将产生 Xoff，Yoff 以及 Xsf 和 Ysf，用作传感器地球磁场的“硬铁”失真的校准系数。这些失真一般来自附近的磁化分量。软铁失真更难以化为方向值：一般仅用于低成本罗盘定向的应用场合。软铁失真是因未磁化含铁材料非常接近传感器或尺寸较大导致磁场弯曲而引起的。将罗盘放置在远离含铁材料的地方可以将误差降至最低。失真量都减少取决于含铁材料的数量及其接近罗盘平台的程度。

为了导出校准系数，传感器部件(平台)及其附属终端平台(如手表/人、小船、汽车等)应随罗盘电子装置旋转至少一圈，以收集许多连续的读数。转动的速度和速率根据执行校准程序时微控制器能收集和处理 X，Y 和 Z 数据的速度有多快而定。一个较好的经验计算法是，让用户旋转几圈，每隔几度收集一次读数，或者连续足够慢地旋转，以收集正确旋转速率下的读数：

校准时的 Xh 和 Yh 读数可以用 0 值时的 Xoff 和 Yoff 以及在单位值时的轴向标度系数(Xsf 和 Ysf)求得。然后用收集到的校准 X 和 Y 的校准值制表以查找 X 和 Y 的最大值和最小值。在校准过程结束时，将 X_{最大}，Y_{最大}，X_{最小}和 Y_{最小} 值转换为下列值：

$$Xsf = 1 \text{ 或 } (Y_{\text{最大}} - Y_{\text{最小}}) / (X_{\text{最大}} - X_{\text{最小}}), \text{ 取最大者}$$

$$Ysf = 1 \text{ 或 } (X_{\text{最大}} - X_{\text{最小}}) / (Y_{\text{最大}} - Y_{\text{最小}}), \text{ 取最大者}$$

$$Xoff = [(X_{\text{最大}} - X_{\text{最小}}) / 2 - X_{\text{最大}}] * Xsf$$

$$Yoff = [(Y_{\text{最大}} - Y_{\text{最小}}) / 2 - Y_{\text{最大}}] * Ysf$$

如果终端平台不能倒置，则一般不校正 Z 轴数据。在便携式或手持式应用场合中，罗盘部件可以倒置，并可以像 Xoff 和 Yoff 一样计算 Zoff，但只能计算两个基准点(直立和倒置)。Zoff 的工厂校准值可能是唯一可获得的值。按前面所述方法通过减去偏差可求出校正过的 X，Y 和 Z 计数值。仅在被从经校正的偏移轴计数值中减去后才可用标度系数值 V_{ref} 计数值。欲了解铁件影响的校准方面的更详细内容，请查看磁传感器公司网站上的白皮书“磁阻传感器在导航系统中的应用”。

由于每一条传感器轴的传感器电桥偏移电压导致的偏差是 Xoff，Yoff 和 Zoff 计算的一部分。即使没有磁场干扰这些偏差也存在。要获得这些偏差的真值，可在每次变换后不久测定测量值时触发设定和复位驱动电路。一复位脉冲发出后，传感器电桥的磁场部分将翻转极性而偏差则保持不变。因此，在发出一个复位和一个设定脉冲后，就可以将两个测量值相加。删除和的磁部分，只留下二倍偏差值。然后可将结果除以 2 以求出电桥偏差。

了解电桥偏差的原因是由于电偏差会随温度而漂移。倘若用户需要最佳的方向精度，则应该随着所到的每个新温度环境进行新的校准。有关罗盘设计的其它须知事项，请参见 AN-212，AN-213 和 AN-214 的使用说明。

订购信息

订购号	产品
HMC1055	3 轴罗盘传感器组件

霍尼韦尔公司保留为改善可靠性、功能或设计而进行修改的权利。霍尼韦尔公司对因应用或使用本文中所述的任何产品或电路所造成的问题概不承担任何责任；既不转让专利权下的任何许可证也不转让其它人的权利。

900302 12-02 版