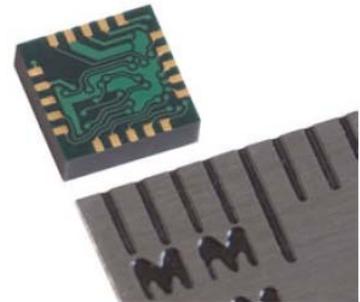


3-轴数字罗盘IC

HMC5843

霍尼韦尔 HMC5843 是一种表面安装的多芯片模块，专门为带有一个数字接口的低场磁传感器而设计，应用于诸如低成本罗盘和测磁学领域。HMC5843 包括霍尼韦尔最先进的 1043 系列磁阻传感器，以及霍尼韦尔研制的 ASIC 包括放大型、带驱动器、偏置消除、12-bit ADC 和一个 I²C 系列总线接口的 ASIC。HMC5843 被表面安装在一个 4.0×4.0×1.3mm 的无引线芯片载体(LCC)中。HMC5843 的应用范围包括消费者电子设备、汽车导航系统、个人导航系统和磁力计。



HMC5843 采用霍尼韦尔的各向异性磁阻(AMR)技术，这一技术带来的好处是其他磁传感器技术无法企及的。这些传感器的主要特点在于轴向高灵敏度和线性、固相结构、垂直轴向低灵敏度，用于测量地球磁场的方向和磁力，从十万分之几高斯到 6 高斯(gauss)。霍尼韦尔的磁传感器位于行业内灵敏度最高和可靠性最好的低强度磁场传感器之列。

霍尼韦尔的产品依靠不断引入创新的固相磁传感器解决方案，持续保持着卓越的品质和优良的性能。这些都是可靠性高、性能最好的产品，并如期交付。霍尼韦尔的磁传感器解决方案为你提供值得信赖的真实解决方案。

特点

优点

- | | |
|---|--|
| ▶ 三轴磁阻传感器和 ASIC 封装在同一个插件中 | ▶ 小尺寸的高度集成产品。只需添加一个微控制器接口，外加两个外部 SMT 电容器 |
| ▶ 低成本 | ▶ 专为大批量、对成本高度敏感的 OEM 生产而设计 |
| ▶ 4.0×4.0×1.3mm 低高度外形件无引线芯片载体(LCC)表面封装件 | ▶ 易于装配并与高速 SMT 装配件兼容 |
| ▶ 低电压运行(2.5-3.3V) | ▶ 适用于电池供电的应用场合 |
| ▶ 内置带驱动电路 | ▶ 设置/重置和偏置带驱动器用于消磁、自测试和偏移补偿 |
| ▶ I ² C 数字接口 | ▶ 消费者电子设备应用中流行的双线串行数据接口 |
| ▶ 无引线封装结构 | ▶ 符合现行环境标准 |
| ▶ 磁场强度变化范围广(+/-6 Oe) | ▶ 传感器可以用于强磁场环境 |
| ▶ 可选择带式或卷轴式包装 | ▶ 大批量的OEM(原始设备制造厂)组件 |

技术规格 (*在 25°C 时的测试, 另有说明者除外)

特性	条件*	最小	标准	最大	单位
供电电源					
供电电压	AVDD 参考AGND	2.5		3.3	V
	DVDD 参考 DGND	1.62	1.8	2.0	V
电流损耗	睡眠模式 (双电源)	-	2.5	-	μA
	闲置模式 (双电源)	-	240	-	μA
	测量模式	-	0.8	-	mA
	AVDD = 2.5V, DVDD = 1.8V				
	睡眠模式 (单电源)	-	110	-	μA
	闲置模式 (单电源)	-	340	-	μA
	测量模式	-	0.9	-	μA
	AVDD = 2.5 V				mA
性能					
磁场范围	满量程 (FS) – 全部施加磁场	-4		+4	高斯(gauss)
交叉轴间灵敏度	交叉场 = 0.5 高斯, Applied = ±3 高斯		±0.2%		%满量程/高斯
干扰磁场	灵敏度开始降低。 使用 S/R 脉冲恢复灵敏度			20	高斯
最大暴露磁场	在零读数时无 perming 效应			10000	高斯
测量周期	输出频率=50Hz (标准值为 10Hz)		-	10	ms
I ² C 地址	7-bit 地址		0×1E		hex(十六进制)
	8-bit 读取地址		0×3D		hex(十六进制)
	8-bit 写入地址		0×3C		hex(十六进制)
I ² C 率	由 I ² C 主机控制	-10		+10	%
I ² C 总线负载	内部无源电阻器		50		kΩ
I ² C 滞后性	施密特触发器脉冲输入在SCL和 SDA 上的滞后性- 下降 (DVDD=1.8V)		0.603		V
	上升 (DVDD=1.8V)		1.108		V
自测试	正和负的偏差模式		±0.55		高斯
磁动态范围	3-bit 增益控制	±0.7	±1.0	±4.0	高斯
线性	满量程输入范围			0.1	±%满量程
增益容差	所有增益/动态范围设置		±5		%
带宽	-3dB 点		10		kHz
分辨率	AVDD=3.0V, GN		7		毫高斯
信噪比		70			dB
接通时间			200		μs

常规

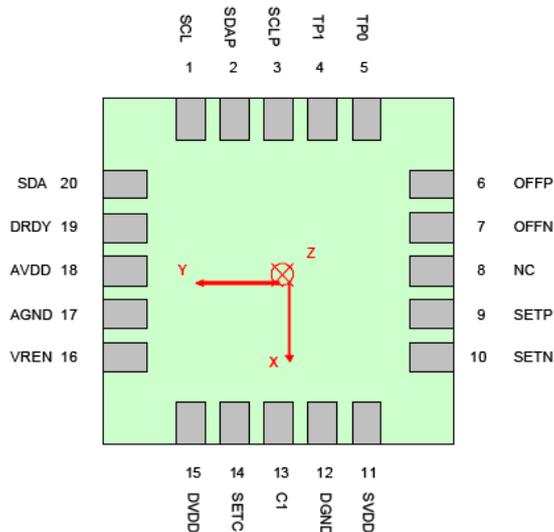
ESD 电压				700	V
工作温度	环境	-30		85	°C
存储温度	环境, 无偏差	-40		125	°C
重量	标称		50		mg

插脚配置

(箭头表示施加磁场的方向，该磁场在一个SET脉冲后生成一个正输出电压。)

插脚	名称	描述
1	SCL	串行时钟- I2C总线主/从时钟
2	SDAP	串行数据负载电阻-50千欧姆到VDD
3	SCLP	串行时钟负载电阻-50千欧姆到VDD
4	NC	无连接
5	NC	无连接
6	OFFP	偏置带正
7	OFFN	偏置带负
8	NC	无连接
9	SETP	设置/重置带正-S/R电容(C2)连接
10	SETN	设置/重置带负-测试点
11	SVDD	传感器供电电源-测试点
12	DGND	数字电源接地/返回
13	C1	储存电容器(C1)连接
14	SETC	S/R电容器(C2)连接-驱动侧
15	DVDD	数字正电源
16	VREN	调压器启用，（接地=双电源， AVDD =单电源）
17	AGND	模拟电源接地/返回-连接到系统接地
18	AVDD	模拟正电源
19	DRDY	数据准备就绪-测试点
20	SDA	串行数据- I2C总线主/从数据

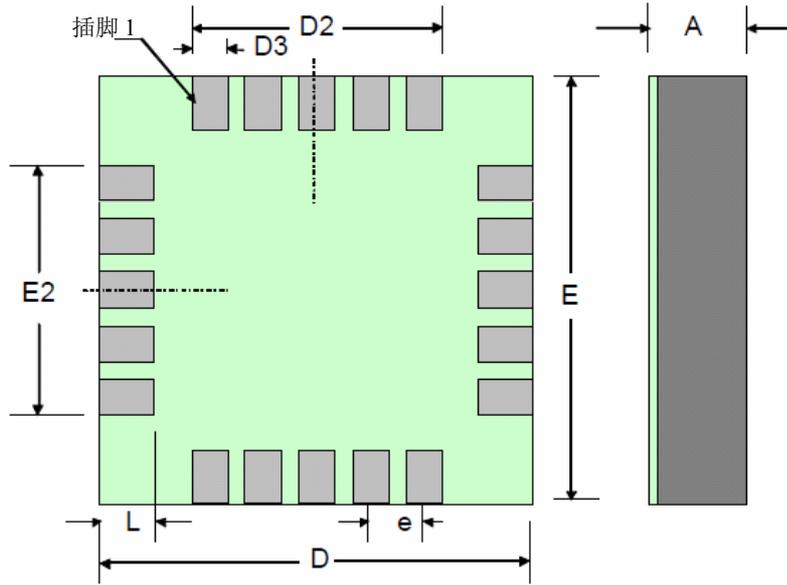
表1. 插脚配置



HMC5843-底视图

封装外形图

封装图 MC5843 (20-插脚 LPCC, 尺寸单位: 毫米)



HMC5843-底视图

符号	最小	标准	最大
A	1.20	1.36	1.46
D	4.0 BSC		
D2		2.25	
D3	0.25×20 针		
E	4.0 BSC		
E2		2.25	
e	0.50 基础		
L	0.40×20 针		

安装注意事项

以下各项为我们推荐MC5843使用的印刷电路板 (PCB) 的覆盖区。

PCB 垫的定义和轨迹

HMC5843 采用一种微节距LCC封装技术, 插脚节距为0.50mm(间距), 插脚垫的尺寸定义为0.40mm×0.25mm。我们建议印刷电路板 (PCB)垫加大0.025mm, 短边尺寸加大0.05mm。建议内部PCB垫尺寸加大0.05mm, 外部尺寸加大 0.20mm, 便于封装居中对齐和插入测试探头。安排HMC5843和外部电容器(C1和C2)之间轨迹的尺寸, 以处理1安培峰值电流脉冲, 同时伴随着轨迹上低电压的下降。

模板设计和焊膏

对于电气接触垫, 我们推荐一个4 mil 模板和100%的焊膏覆盖。

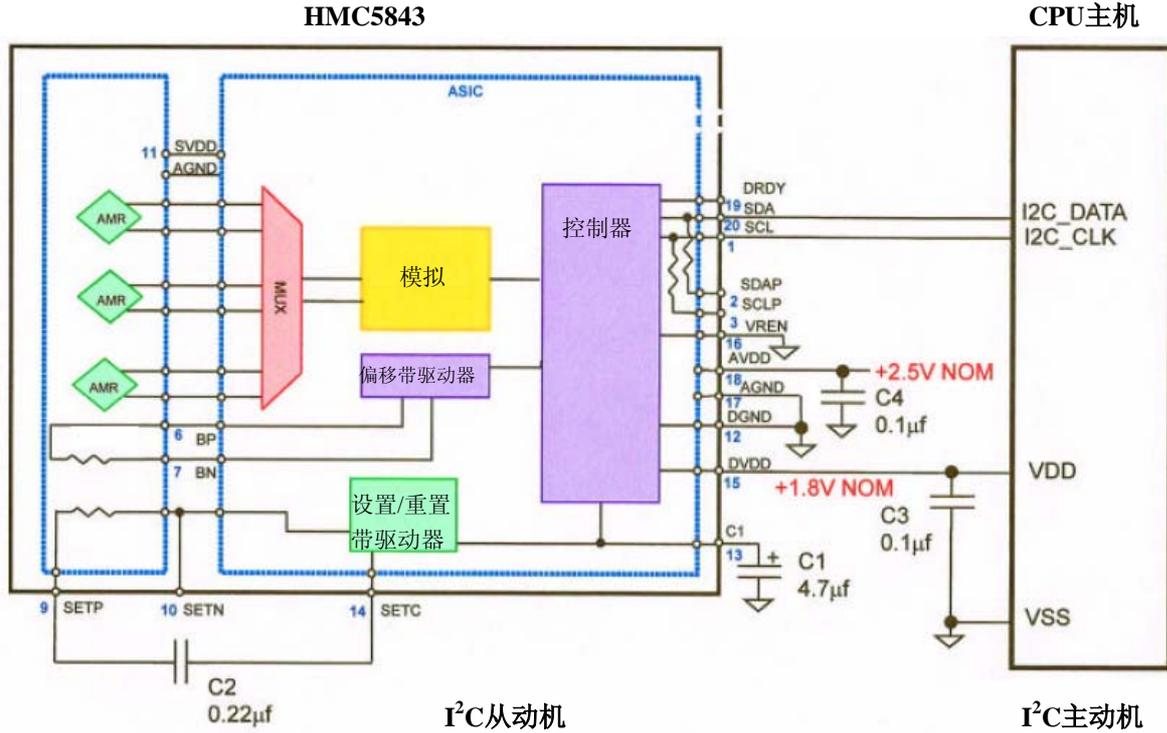
拾取和放置

放置步骤是依靠机器进行操作的, 我们不建议任何限制条件, 而且放置已经过中心对齐校准的机械的测试。放置力度应该等同于1206 SMT 电阻器, 需用足够的力度将焊膏从封装或重叠的接触垫中挤压出来, 保持封装插脚触点直立。

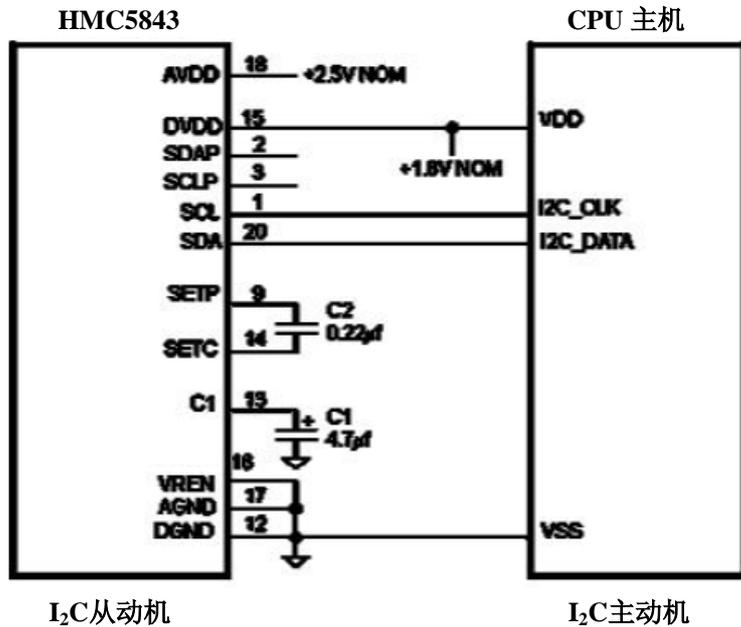
回焊和重修

HMC5843不需要特殊的轮廓, 也无需与电镀锡铅和无铅焊膏回焊轮廓一致。霍尼韦尔建议遵守焊膏厂商的使用指南。HMC5843可以用烙铁进行回焊, 但是回焊时必须特别小心, 不能过度加热零部件玻璃纤维基板下的铜垫。使用的烙铁的顶点温度不得超过315°C。过度回焊可能造成铜垫脱离, 掉入熔化的软焊料中的危险。

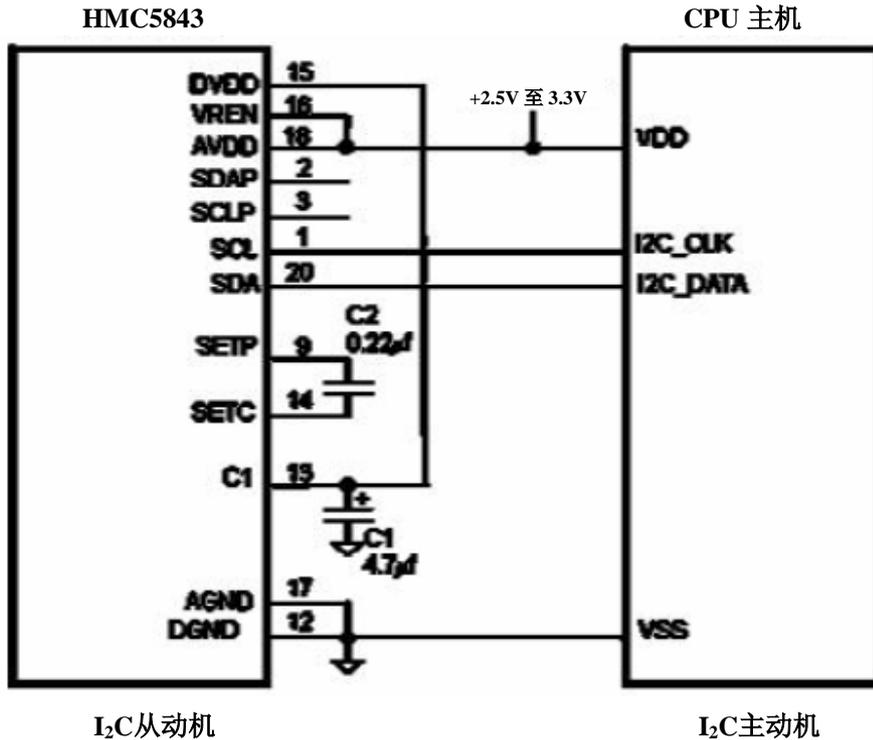
内部原理示意图
HMC5843



双电源参考设计



单电源参考设计



基础设备操作

各向异性磁阻传感器

霍尼韦尔HMC5843磁阻传感器电路是三重传感器并应用特殊辅助电路用来测量磁场。通过施加供电电源，传感器可以将量测轴方向上的任何入射磁场转变成一种差动电压输出。磁阻传感器是由一个镍铁(坡莫合金)薄膜放置在硅片上，并构成一个带式电阻元件。在磁场存在的情况下，桥式电阻元件的变化将引起跨电桥输出电压的相应变动。

这些电阻元件相互对齐，形成一个共同的量测轴(如插脚引线上的箭头所示)，随着磁场在量测方向上磁力不断增强，电压发生正向变动。因为输出只与一维轴(各向异性原理)的磁力成正比，并且另外的传感器位于正交方向，而使任意方向的磁场强度精确测量成为可能。

自测试

偏移带的设计功能是由于自测试，偏移带的测量标准为 13Ω ，并且每高斯要求为 10mA 的磁场。偏移带将易于处理至 4 高斯线性测量范围的电流降压或升压磁场，但这样做的话，设计者应注意传感器芯片会过热。

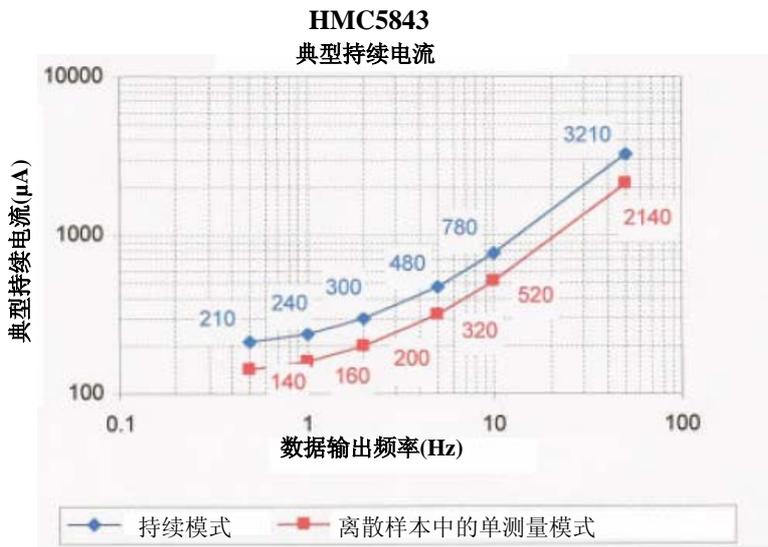
电源管理

这一设备可以由单电源(AVDD)或者双电源(AVDD 和 DVDD)驱动。通过启动内部数字供电电压调节器，插脚 VREN 做出这一单电源还是双电源的选择。当 VREN 与 AVDD 相连时，设备在单电源条件下工作；这一设备由 AVDD 提供电源；而且内部电压调节器启用。当 VREN 与 AGND 连接时，这一设备在 AVDD 和 DVDD 同时供电的条件下运行。下表列出了在不同电源条件下可供选择的模式。

DVDD	AVDD	Pin VREN	支持模式	说明
高	高	AGND	所有模式，OFF 除外	内部电压调节器：禁用。 数字 I/O(输入/输出)插脚：在 DGND 和 DVDD 范围内。 设备运行完全正常。数字逻辑块由 DVDD 供电电源，其中包括所有机载时钟。
高	低	AGND	闲置模式	内部电压调节器：禁用。 数字 I/O 插脚：在 DGND 和 DVDD 范围内。 不支持设备测量功能。支持 I ² C 总线和寄存器访问。
内部调节	高	AVDD	所有模式，OFF 除外	内部电压调节器：启用。 数字 I/O 插脚：在 DGND 和 DVDD 范围内。 设备运行完全正常。数字逻辑块由机载调节器提供电源。
低	低	--	Off 模式	设备处于 off (关闭) 模式。

表 2： 运行模式和供电状态

注意以下曲线图所示的持续电流与数据更新率的关系，单位为μA。电流保持在1mA以下，10Hz以上。



电压调节器

该ASIC有一个内部调压器，按应用的需要可以替代电源电压DVDD。如果DVDD插脚被用上了，内部电压调节器就不起作用了。如果两个电源同时使用，DVDD通常在AVDD之前被调高，但是如果DVDD在AVDD之后被调高，将不存在任何门锁效应。

电源接通重置

电源接通重置 (POR) 电路应将设备恢复至电源接通的默认状态。所有寄存器应返回到他们的默认值。电路应返回到其默认状态，例如，但不仅仅限于：MUX 通道、ADC 状态机以及偏置电流。

I²C 接口

这一设备通过I²C 总线来控制。该设备将作为从动设备在一台主动设备(例如：处理器)的控制下连接至该总线。

该设备必须符合I²C-Bus Specification (I²C-总线技术规格标准)，文件号为：9398 393 40011。作为一个I²C 兼容设备，该设备包含一个7-bit串行地址，并支持I²C 协议。这一设备可以支持标准和快速模式，分别为100kHz 和 400kHz，但不支持高速模式(Hs)。还需要外部负载电阻才能支持这些标准和快速模式。根据具体应用，也可能使用内部负载电阻器来支持更低数据传输速率，而不遵照I²C技术规格标准的规定。该设备不包括I²C-总线技术规格标准中规定快速模式运行所需的50nsec 尖峰电压抑制，“表4：SDA的特性和I²C-总线设备F/S-模式的SCL I/O 进程”

主动机要求的活动（寄存器的读取和写入）优先于内部活动，例如：测量。这一优先次序的安排是为了不让主动机等待，同时I²C总线起作用的时间比必需的时间长。

I²C 负载电阻器

负载电阻器安放在两条I²C 总线上。通常，这些电阻器是在芯片外的，但是在时钟速率特别低的应用场合，为了保存电路板空间，他们可以放在该设备的内部。

内部时钟

该设备有一个内部时钟，具有内部数字逻辑功能和定时管理功能。

设置/重置带驱动的H-桥式电路

ASIC包含大型开关FETs，可以传输大而简短的脉冲到传感器的设置/重置带。这一设置/重置带在很大程度上是一种电阻性负载。

充电电流的限制

充电电容器(C1)在充电时可获取的电流受到限制。当使用双电源时，MC5843必须限制该电容器充电时可以从DVDD电源获取的电流。当使用单电源时，DVDD插脚从外部连接至插脚C1。在这一配置中，电流仍然受到限制。举例来说，内部电压调节器将限制这一电流流入电容器。

偏置电流发生器

偏置电流发生器用于在磁阻传感器的偏移带上施加一个偏置电流，从而在传感器上创造出一个人造的磁场磁偏。该功能被配置寄存器中的bits MS[n]激活，同时设定极性。偏置电流发生器产生的直流电，由AVDD电源供电。

操作模式

这个装置有若干种模式，其主要目的是电源管理。本章节介绍了这些模式。

连续测量模式

连续测量模式，使装置不断地测量和测量数据并放置至输出数据寄存器。配置寄存器的设置在连续测量模式时影响数据输出速率(比特DO[n])，测量配置(bits MS[n])，和增益(bits GN[n])。为了保存测量之间的电流，该装置被放置在一个类似闲置模式的状态，但模式没有改变成空闲模式。即MD[n]位不变。如果有必要，数据可以从数据输出寄存器重新读取，但是，如果主机并不能确信在下次测量完成之前可以访问数据寄存器，新的测量可能会丢失。所有寄存器在连续测量模式中保留数值。在连续测量模式下I²C总线可被网络内的其他装置启用。

单测量模式

这是预设的单一供电模式。在双电源配置，AVDD变高时是默认模式。在单测量模式，该装置进行单一的测量并将测量数据放到输出数据寄存器中。配置寄存器的设置在单一测量模式时影响数据输出速率(bits DO[n])，测量配置(bits MS[n])，和增益(bits GN[n])。在完成测量和输出数据寄存器的更新以后，通过设置MD[n] bits，该装置被置于睡眠模式和模式寄存器变更为睡眠模式。在单测量模式中所有寄存器保留数值。在单测量模式下I²C总线可被网络内其他装置启用。

闲置模式

在此模式下，装置可以通过I²C总线访问，但主要电源能耗是禁用的，如，但不仅限于，ADC，放大器，SVDD插脚和传感器偏置电流。在空闲模式下所有寄存器保留数值。在闲置测量模式下I²C总线可被网络内其他装置启用。

睡眠模式

只有当DVDD变高而AVDD仍然很低时，这是默认的双供电模式。在睡眠模式装置的功能仅限于听取I²C总线。在睡眠模式下，内部时钟未运行，寄存器数值不能维持。在此模式下的唯一的现有功能，是存在的装置能够确认和执行任何指示，但I²C总线上的其他流动不改变睡眠模式。在睡眠模式下I²C总线可被网络内其他装置启用。这种模式对闲置模式有两个实际的差异。首先，既然时钟禁用，该状态将建立低噪音的系统，其次这种状况是一个低消耗状态，因为目前的时钟被禁用。

关机模式

在关机模式下的装置已关闭。装置的功能不存在。AVDD和DVDD很低。在关机模式下I²C总线可被网络内其他装置启用。在这种模式下的I²C接口插脚应在高阻抗状态。

寄存器

这个装置由许多单片寄存器控制和配置，这些寄存器在本章节中介绍。在下面的说明，除非另有说明，设置表示逻辑1，重置或清除表示逻辑0。

寄存器列表

下面表格列出了寄存器及其访问。所有地址为8 bits。

地址	名称	访问
00	配置寄存器 A	读/写
01	配置寄存器 B	读/写
02	模式寄存器	读/写
03	数据输出 X MSB 寄存器	读
04	数据输出X LSB 寄存器	读
05	数据输出 Y MSB寄存器	读
06	数据输出Y LSB 寄存器	读
07	数据输出Z MSB 寄存器	读
08	数据输出Z LSB 寄存器	读
09	状态寄存器	读
10	识别寄存器 A	读
11	识别寄存器B	读
12	识别寄存器C	读

表5. 寄存器列表

寄存器访问

本章节介绍读取和写入此装置的过程。该装置使用的地址指针以显示该寄存器地点是被读取或写入。这些指针位置从主机发出到从动机并成功获得的 7 位地址加 1 位读/写标识符。

为了尽量减少主机和这个装置之间的沟通，无主机干预下地址指针自动更新。这个地址指针自动更新有两个附加的功能。首先访问12或更高的访问指针更新至00，其次是访问达到09，指针回滚到地址03。从逻辑上说，地址指针操作功能如下所示。

如果 (地址指针= 09)，则地址指针= 03
 否则，如果 (地址指针>= 12)，则地址指针= 0
 其他 (地址指针) = (地址指针) + 1

地址指针本身值无法通过I²C总线读取。

任何企图读取无效的地址位置将返回0，而任何写入了无效的地址位置或在一个有效的地址位置一个未定义的位均被该装置忽略。

配置寄存器 A

配置寄存器是用来配置该装置设置的数据输出速率和测量配置。CRA0 通过 CRA7 表明位的位置，用 CAR 指示在配置寄存器中的位。CRA7 指示数据流的第一位。括号中的数目显示是该位的默认值。

CRA7	CRA6	CRA5	CRA4	CRA3	CRA2	CRA1	CRA0
(0)	(0)	(0)	DO2 (1)	DO1 (0)	DO0 (0)	MS1 (0)	MS0 (0)

表6. 配置寄存器 A

位置	名称	描述
CRA7 至 CRA5	0	这些位必须清除以正确运行。
CRA4 至 CRA2	DO2 至 DO0	数据输出速率位。这些位设置的速度数据写入所有三个数据输出寄存器。
CRA1 至 CRA0	MS1 至 MS0	测量配置位。这些位定义装置的测量流程，特别是是否纳入适用的偏置到传感器测量。

表7. 配置寄存器 A 位分配

下表的数据显示在 PVT 条件下的最低传输速率。所有这三个通道应在某一特定数据速率下测量。

DO2	DO1	DO0	最小数据输出速率 (Hz)
0	0	0	0.5
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	5
1	0	0	10 (默认值)
1	0	1	20
1	1	0	50
1	1	1	不使用

表8. 数据输出速率

MS1	MS0	模式
0	0	正常测量配置 (默认)。在正常的测量装置配置按照正常测量流程。插脚BP和BN保持浮动和高阻抗。
0	1	正偏压配置。在正偏置配置，正电流被迫越过插脚 BP 和 BN 上的阻性负载。
1	0	负偏压配置。在负偏置配置中，负电流被迫越过插脚BP和BN上的阻性负载。
1	1	此配置不使用。

表9. 测量模式

配置寄存器 B

配置寄存器 B 设置该装置的增益。CRB0 通过 CRB7 识别位的位置，用 CRB 指示在配置寄存器里的位。CRB7 指示数据流中的第一位。括号中的数目显示的是位的默认值。

CRB7	CRB6	CRB5	CRB4	CRB3	CRB2	CRB1	CRB0
GN2 (0)	GN1 (0)	GN0 (1)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)

表10. 配置寄存器B

位置	名称	描述
CRB7 至 CRB5	GN2 至GN0	增益配置位。这些位为装置设定增益。对所有通道增益配置是共同的。
CRB4至 CRB0	0	这一位必须清除以正确运行。

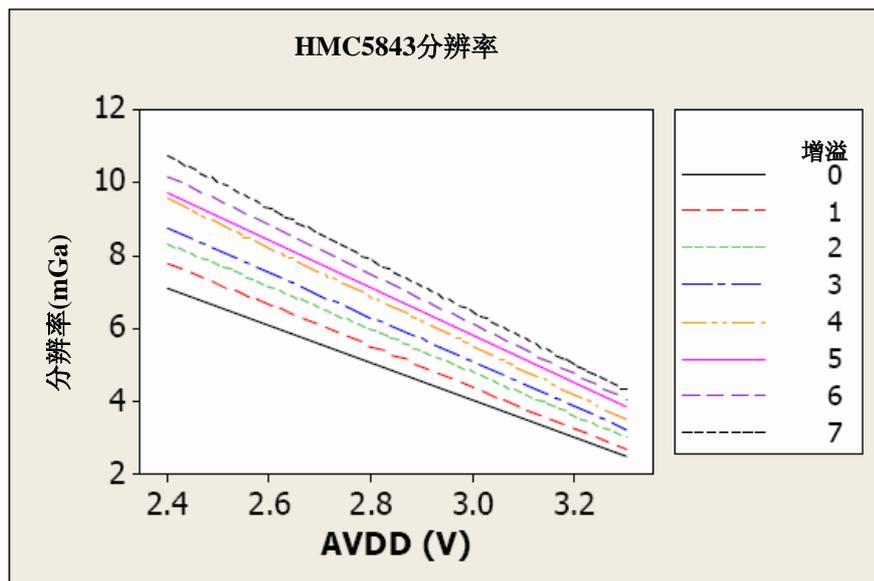
表 11. 配置寄存器 B 位分配

下表显示标称增益设置。

GN2	GN1	GN0	传感器输入磁场范围	增益 (计数/毫高斯)	输出范围
0	0	0	±0.7Ga	1620	0xF800–0x07FF (-2048–2047)
0	0	1	±1.0Ga(默认值)	1300	0xF800–0x07FF (-2048–2047)
0	1	0	±1.5Ga	970	0xF800–0x07FF (-2048–2047)
0	1	1	±2.0Ga	780	0xF800–0x07FF (-2048–2047)
1	0	0	±3.2Ga	530	0xF800–0x07FF (-2048–2047)
1	0	1	±3.8Ga	460	0xF800–0x07FF (-2048–2047)
1	1	0	±4.5Ga	390	0xF800–0x07FF (-2048–2047)
1	1	1	±6.5Ga (不推荐)	280	0xF800–0x07FF (-2048–2047)

表12. 增量设置

HMC5843 的分辨率决定于增益选择(0 到 7)和模拟供电轨(AVDD)的影响。以下所示的为相互作用的曲线图。



模式寄存器

该模式寄存器是一个8位寄存器，数据可以从中读出或数据可以写入其中。该寄存器是用来选择操作装置的模式。MR0通过MR7 识别位的位置，MR表明模式寄存器里的位。MR7指示数据流中的第一位。括号中的数字显示的是位的默认值。

MR7	MR6	MR5	MR4	MR3	MR2	MR1	MR0
(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	MD1 (1)	MD0 (0)

表 14: 模式寄存器

位置	名称	描述
MR7 至MR2	0	这些位必须清除以正确运行。
MR1 至MR0	MD1至MD0	模式选择位。这些位选择这个装置的操作模式。

表15. 模式寄存器位分配

MD1	MD0	模式
0	0	连续转换模式。在连续转换模式下，装置不断进行转换，并将结果放入数据寄存器。RDY升高，此时新数据放置在所有三个寄存器。在上电或写入模式或配置寄存器后，第一次测量设置可以从三个数据输出寄存器经过一段时间的 $2/f_{D0}$ 设置，随后的测量可在一个频率 f_{D0} 进行， f_{D0} 是数据输出的频率。
0	1	单转换模式。当选择单转换模式，装置进行单一测量，RDY设为高位并回到睡眠模式。模式寄存器返回睡眠模式位值。测量的数据留在输出寄存器中和RDY仍然在高位，直到数据输出寄存器读取或完成其他一次转换。
1	0	闲置模式。装置被放置在闲置模式。
1	1	睡眠模式。装置被放置在睡眠模式。

表16. 操作模式

数据输出 X 寄存器 A 和B

输出的数据是两个 X 寄存器的 8 位寄存器，数据输出寄存器 A 和 B。这些寄存器从通道 X 保存测量结果。数据输出 X 寄存器 A 包含一个来自测量结果中的 MSB，数据输出 X 寄存器 B 包含一个来自测量结果中的 LSB。该值存储在这两个寄存器是 16 位值 2 的补充形式，其范围是 0xF800 到 0x07FF。DXRA0 至 DXRA7、DXRB0 至 DXRB7 标识的位置，与 DXRA 和 DXRB，标识在数据输出寄存器 X 中的位。DXRA7 和 DXRB7 指数据流的第一位。括号中的数目显示该位的默认值。

在给定通道ADC读出上溢或下溢，或是在测量的过程中有数学溢出的情况下，这种数据寄存器将包含价值-4096 2的补充形式。在下次有效测量进行之后，该寄存器将被清除。

DXRA7	DXRA6	DXRA5	DXRA4	DXRA3	DXRA2	DXRA1	DXRA0
(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
DXRB7	DXRB6	DXRB5	DXRB4	DXRB3	DXRB2	DXRB1	DXRB0
(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)

表17. 数据输出X寄存器 A和B

数据输出 Y 寄存器 A 和B

输出的数据是两个 Y 寄存器的 8 位寄存器，数据输出寄存器 A 和 B。这些寄存器从通道 Y 保存测量结果。数据输出 Y 寄存器 A 包含一个来自测量结果中的 MSB，数据输出 Y 寄存器 B 包含一个来自测量结果中的 LSB。该值存储在这两个寄存器是 16 位值 2 的补充形式，其范围是 0xF800 到 0x07FF。DYRA0 至 DYRA7、DYRB0 至 DYRB7 标识的位置，与 DYRA 和 DYRB，标识在数据输出寄存器 Y 中的位。DYRA7 和 DYRB7 指数据流的第一位。括号中的数目显示该位的默认值。

在给定通道ADC读出上溢或下溢，或是在测量的过程中有数学溢出的情况下，这种数据寄存器将包含价值-4096 2的补充形式。在下次有效测量进行之后，该寄存器将被清除。

DYRA7	DYRA6	DYRA5	DYRA4	DYRA3	DYRA2	DYRA1	DYRA0
(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
DYRB7	DYRB6	DYRB5	DYRB4	DYRB3	DYRB2	DYRB1	DYRB0
(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)

表18. 数据输出Y寄存器 A 和 B

数据输出 Z 寄存器 A 和 B

输出的数据是两个 Z 寄存器的 8 位寄存器，数据输出寄存器 A 和 B。这些寄存器从通道 Z 保存测量结果。数据输出 Z 寄存器 A 包含一个来自测量结果中的 MSB，数据输出 X 寄存器 B 包含一个来自测量结果中的 LSB。该值存储在这两个寄存器是 16 位值 2 的补充形式，其范围是 0xF800 到 0x07FF。DZRA0 至 DZRA7、DZRB0 至 DZRB7 标识的位置，与 DZRA 和 DZRB，标识在数据输出寄存器 Z 中的位。DZRA7 和 DZRB7 指数据流的第一位。括号中的数目显示该位的默认值。

在给定通道ADC读出上溢或下溢，或是在测量的过程中有数学溢出的情况下，这种数据寄存器将包含价值-4096 2的补充形式。在下一次有效测量进行之后，该寄存器将被清除。

DZRA7	DZRA6	DZRA5	DZRA4	DZRA3	DZRA2	DZRA1	DZRA0
(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
DZRB7	DZRB6	DZRB5	DZRB4	DZRB3	DZRB2	DZRB1	DZRB0
(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)

表19. 数据输出 Z 寄存器 A 和 B

数据输出寄存器操作

当读取一个或一个以上的输出寄存器时，在所有六种数据输出寄存器读取完之前，新的数据不能被放置到任何输出数据寄存器。这一要求也影响 DRDY 和 RDY，在新的数据被放置到所有输出寄存器之前是不能清除的。

状态寄存器

状态寄存器是一个8位只读寄存器。该寄存器是表明装置的状态。SR0到SR7表明位的位置，SR表明在状态寄存器的位。SR7指数据流的第一位。

SR7	SR6	SR5	SR4	SR3	SR2	SR1	SR0
(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	REN (0)	LOCK (0)	RDY(0)

表20. 状态寄存器

位置	名称	描述
SR7 至 SR3	0	这一点必须清除以正确运行。
SR2	REN	调节器启用位。当内部电压调节器启用时，设置该位。内部调节器被禁用时，此位清除。
SR1	LOCK	数据输出寄存器锁闭。此位被设置时，当有些但并非所有的六种数据输出寄存器已经读取时，设置此位。当此位设定时，六个数据输出寄存器被锁定和任何新的数据将不会被放置在这些寄存器中，直到满足四个条件：一，所有6个已被读取或模式改变，二，发出一个POR，三，模式发生变化，或四，测量发生变化。
SR0	RDY	准备就绪位。当所有6个数据寄存器，当在关机模式，并在一个或几个数据输出寄存器写入以后，被清除。当RDY位已清除，则RDY应保持清除状态至少5微秒。DRDY插脚可被用来作为一种替代的状态寄存器监测装置的转换数据。

表21. 状态寄存器位指示

识别寄存器 A

识别寄存器 A 是用来识别装置。IRA0 通过 IRA7 表明位的位置，而 IRA 表明在识别寄存器 A 中的位。IRA7 指数据流的第一位。括号中的数目显示的默认值是位

该装置的识别值储存在本寄存器中。这是一个只读寄存器。

寄存器值。ASCII 值 H

IRA7	IRA6	IRA5	IRA4	IRA3	IRA2	IRA1	IRA0
0	1	0	0	1	0	0	0

表22. 识别寄存器A默认值

识别寄存器 B

识别寄存器 B 是用来识别装置。IRB0 到 IRB7 表明位的位置，而 *IRB* 表明在识别寄存器 B 中的位。IRB7 指数据流的第一位。

寄存器值。ASCII 值 4

IRB7	IRB6	IRB5	IRB4	IRB3	IRB2	IRB1	IRB0
0	0	1	1	0	1	0	0

表23. 识别寄存器B默认值

识别寄存器 C

鉴定寄存器 C 是用来识别装置。IRC0 到 IRC7 表明位的位置，而 *IRC* 表明在识别寄存器 C 中的位。IRC7 指数据流的第一位。

寄存器值。ASCII 值 3

IRC7	IRC6	IRC5	IRC4	IRC3	IRC2	IRC1	IRC0
0	0	1	1	0	0	1	1

表24. 识别寄存器 C默认值

I²C 通信协议

HMC5843 通过两线 I2C 总线系统作为一个从动装置进行通信。通过这一文件，HMC5843 使用简单的协议与接口协议定义的 I2C 总线规格。数据传输速率是标准模式 100kbps 或 400kbps 速率，如 I2C 总线规格中所规定。总线位格式是一个 8 位数据/地址传送和 1 位应答位。格式的数据字节（有效载荷）应区分大小写的 ASCII 字符或二进制数据的 HMC5843 从动机，以及返回的二进制数据。负二进制值将以 2 的补充形式。默认（工厂）HMC5843 7 位从动机地址为 0x3C 的写入操作，或 0x3D 的读出操作。

HMC5843 串行时钟（SCL）和串行数据（SDA）线具有可选内部负载电阻器，但需要主机装置（通常是主机微处理器）和 HMC5843 之间装有负载电阻（R_p）。建议负载电阻值约的 10 千欧姆标称 1.8V 数字供电电压（DVDD）。其他 I2C 总线规格中规定的值也可用或也可用连接到 DVDD 的为 50 千欧姆的内部负载电阻（SDAP，SCLP）。

总线规格的 SCL 和 SDA 线可以连接到装置的主机。总线可以是一个单一主机到多个从动机，也可以是一个多个主机配置。所有数据传输均由负责产生时钟信号的主机激起，以及数据传输是 8 位长。所有装置都由 I2C 唯一的 7 位地址标注。在每 8 位传输之后，主机装置产生一个第 9 个时钟脉冲，并释放 SDA 的线。接收装置（指向的从动机）将 SDA 线拉至低位确认（ACK）传输成功或使 SDA 线处于高位表示否定确认（NACK）。

按 I2C 规格，所有 SDA 线中的传输必须发生在 SCL 低时。这一要求导致两个独特的条件，在总线上与 SDA 传送时，SCL 处于高位。主机将拉 SDA 拉低，而 SCL 线是高，表明开始(S)的条件，停止(P)的情况是，当 SDA 的线被拉高而 SCL 处于高位。在 I2C 总线协议还允许重新启动的条件，其中主机在没有发出停止时发出第二次启动条件。

所有总线传送从主机发出启动序列开始，其次是从动机地址字节。地址字节包含从动机地址;上 7 位 (bits 7 - 1)和最低有效位 (LSB 的)。如果指定的运作是一个读出(LSb 的= 1)或写入(LSb 的= 0)，地址的 LSB 字节会标志出来。在第 9 个时钟脉冲，接收装置会发出 ACK(或 NACK)。这些总线事件以后，主机将发送数据字节以便写入操作，或从动机在读出操作时打出时间。所有总线的传送在主机发出停止序列时终止。

I2C 总线控制或可用任何硬件逻辑也可在软件中实现。典型的硬件设计将释放 SDA 和 SCL 适当地允许从动机操纵这些线路。在软件执行时，必须注意执行这些任务的代码。

操作实例

没有电压稳定和准备的数据检索情况下，同样HMC5843好具有非常快速稳定时间。标称5毫秒在出厂默认的单一测量模式下是指6个字节的磁场数据寄存器（DXRA, DXRB, DYRA, DYRB, DZRA和DZRB）填充一个有效的第一个测量。

要改变测量模式到连续测量模式，在 5 毫秒上电时间后传送三个字节：

0x3C 0x02 0x00

将00写入第二寄存器或模式寄存器以从单一模式切换到连续测量模式的设置。随着数据速率在出厂默认的10Hz更新（100毫秒间隔），在查询HMC5843数据寄存器进行新的测量之前，I2C主机产生一个100毫秒的延迟。记录新数据时间，发送：

0x3D，并记录下 DXRA, DXRB, DYRA, DYRB, DZRA, DZRB 设在寄存器 3 到 8 上的时间。HMC5843，将自动重新点回寄存器 3 进行下一个 0x3D 的查询，预计 100 毫秒或以后。

自测试操作

检查 HMC5843 是否正常运行，配备了自测试功能激励传感器偏移带产生一个待测的标称磁场强度(偏差磁场)。为执行该自测试，配置寄存器 A 的最有效位(MS1 和 MS0)的改变可从 00 到 01(0x12 或 0b000xxx01)。将在模式寄存器中放置单转换模式(0x01)，两个数据采集循环的每个磁矢量。第一次获得的是一设置脉冲，随后便是外部磁场的测量数据。第二次获得的是正基本模式(~5.5mA，偏移带)到创建一 0.55 高斯以上自测试磁场加上外部磁场的偏移带激活。第一次获得的值被减去第二次获得的值，并在下一次测量时被放置入数据输出寄存器中。

如果配置寄存器 B 保持在 0x20 工厂默认值的数值约+715 计数(0.55Ga * 1300 数值/ Ga)将被放置在数据输出寄存器中。离开自测试模式，将配置寄存器 A MS1 和 MS0 位改变到 0x00。如果单转化模式(不企图到下一个操作模式)也要改变模式寄存器。

比例因数校准

使用上节 SELF TEST OPERATION(自测试操作)所述的方法，用户可确定的传感器的灵敏度比例以使相互匹配。因为装置放置在正偏置模式(或选择负偏置模式)对所有三轴施加同样的人造磁场，因而数据输出寄存器中的 ADC 测量结果可被用于传感器的比例确定。

外部电容器

两个外部电容器都应为陶瓷型结构，具有低ESR特性。充电电容器C1电容的标称值为4.7 micro-farads，设置/重置电容器C2的电容标称值为0.22 micro-farads。

低ESR特性在最小尺寸的SMT封装的陶瓷电容器(0402)中可能不存在，因此需准备好扩大电容器的尺寸以获得低ESR特性。

订货指南

订单号	产品
HMC5843	三轴数字罗盘IC
HMC5843-TR	带式装和2.5千件/卷的卷轴装
HMC5843-demo	演示套件
HMC5843- eval	评估板



小心: ESDS CAT. 1B



HMC5843-DEMO



HMC5843-EVAL

其他信息

本应用电路适于典型的用途和霍尼韦尔产品的接口，对于背离本说明和描述的用户自行设计的电路霍尼韦不做担保或负有责任。

霍尼韦尔有权改变而提高可靠性、功能或设计。在应用或使用本文件叙述时产品或电路以外所引起的责任霍尼韦尔概不承担，也不转让其专利权或其他权利的许可证。