采用超小型封装且具有 EN 引脚的 TMAG5253 低功耗线性霍尔效应传感器

1 特性

- 业界先进的低功耗：
  - 电源电压，V_{CC}：1.65V – 3.6V
  - 关断电流：< 20nA（25°C 时为 1.8V）
  - 有效电流：2mA（25°C 时为 1.8V）
  - 平均电流：<10μA（占空比为 100Hz 时）
- 专用使能引脚
- 快速上电时间
  - 双极性：< 25μs（典型值）
  - 单极：< 60μs（典型值）
- 比例式模拟输出与 V_{CC} 成比例
- 关断模式下的高阻抗输出
- 低噪声输出，具有 ±1mA 驱动电流
- 两种灵敏度极性选项
  - TMAG5253Bx：双极器件选项
  - TMAG5253Ux：单极器件选项
- 双极磁性灵敏度范围选项：
  - BA1：±20mT 范围
  - BA2：±40mT 范围
  - BA3：±80mT 范围
  - BA4：±160mT 范围
- 单极磁性灵敏度范围选项：
  - UA5：52mT 范围
- 支持钕磁铁温漂的灵敏度补偿
- 超小型 X2SON 4 引脚封装：1.54mm^2
- 宽工作温度范围：-40°C 至 125°C

2 应用

- 游戏控制器和外设
- 磁接近传感器
- 移动机器人电机控制
- 无线电动工具
- 扫地机器人
- 无人机有效载荷控制

3 说明

TMAG5253 是一款低功耗线性霍尔效应传感器，可按比例响应磁通量密度。该器件具有使能引脚，可进入超低功耗 (nA) 关断模式。TMAG5253 的启动时间很短（< 25μs 和< 60μs），专为低功耗位置检测应用而设计。该器件采用业界出色的 1.54mm^2 超小型封装，适用于空间狭小的应用。该器件具有宽电源电压范围，可在 1.65V 至 3.6V 电压范围内运行。

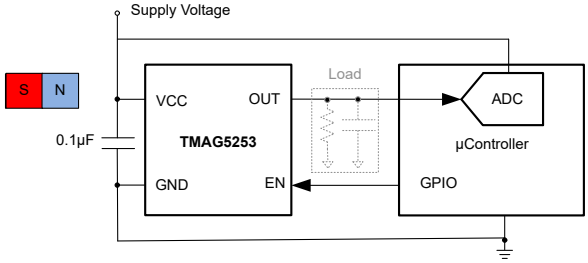
垂直于封装顶部的磁通量由器件感应，并且 TMAG5253 提供两种灵敏度极性选项：双极和单极。北磁极和南磁极在双极选项中会产生不同的电压，而单极选项对南磁极和北磁极都敏感。输出会随施加的磁通量密度呈线性变化，四个灵敏度选项（双极）和一个灵敏度选项（单极）可根据所需的检测范围提供最大的输出电压摆幅。

该器件使用比例式架构，当外部模数转换器 (ADC) 使用相同的 V_{CC} 作为其基准电压时，可消除 V_{CC} 容差产生的误差。此外，该器件还具有磁体温度补偿功能，可抵消 -40°C 至 125°C 宽温度范围内的磁灵敏度漂移。该器件还能够在关断模式下将输出置于高阻抗状态。这使得多个器件能够连接到单个 ADC。

封装信息

器件型号	封装(1)	封装尺寸(2)
TMAG5253	DMR（X2SON，4）	1.40mm × 1.10mm

(1) 如需了解所有可用封装，请参阅数据表末尾的可订购产品附录。
(2) 封装尺寸（长 × 宽）为标称值，并包括引脚（如适用）。



典型原理图

本资源的原文使用英文撰写。 为方便起见，TI 提供了译文；由于翻译过程中可能使用了自动化工具，TI 不保证译文的准确性。 为确认准确性，请务必访问 ti.com 参考最新的英文版本（控制文档）。

内容

1 特性 1
2 应用 1
3 说明 1
4 器件比较 3
5 引脚配置和功能 3
6 规格 4
6.1 绝对最大额定值 4
6.2 ESD 等级 4
6.3 建议运行条件 4
6.4 热性能信息 4
6.5 电气特性（双极，TMAG5253BAx） 5
6.6 磁特性（双极，TMAG5253BAx） 5
6.7 电气特性（单极，TMAG5253UAx） 7
6.8 磁特性（单极，TMAG5253UAx） 7
6.9 典型特性（双极，TMAG5253BAx） 9
6.10 典型特性（单极，TMAG5253UAx） 11
7 参数测量信息 13
7.1 灵敏度线性度 13
7.2 比例式架构 14
7.3 灵敏度温度补偿 15
7.4 静态电压温漂 16
7.5 上电时间 16
8 详细说明 17
8.1 概述 17
8.2 功能方框图 17
8.3 特性说明 17
8.4 器件功能模式 19
9 应用和实施 20
9.1 应用信息 20
9.2 典型应用 23
9.3 最佳设计实践 28
9.4 电源相关建议 29
9.5 布局 29
10 器件和文档支持 30
10.1 文档支持 30
10.2 接收文档更新通知 30
10.3 支持资源 30
10.4 商标 30
10.5 静电放电警告 30
10.6 术语表 30
11 修订历史记录 30
12 机械、封装和可订购信息 31

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

4 器件比较

表 4-1. 器件比较

可订购产品	磁响应类型	最小线性磁感应范围 (mT)	典型灵敏度温度系数(%/°C)
TMAG5253BA1	双极 (TMAG5253**B**Ax)	±20	0.12
TMAG5253BA2		±40	0.12
TMAG5253BA3		±80	0.12
TMAG5253BA4		±160	0.12
TMAG5253UA1	单极 (TMAG5253**U**Ax)	+20	0.12
TMAG5253UA2		+40	0.12
TMAG5253UA3		+80	0.12
TMAG5253UA4		+160	0.12
TMAG5253UA5		+52	0.12

5 引脚配置和功能

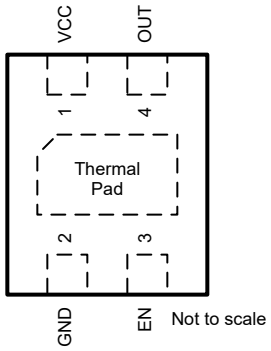


图 5-1. DMR 封装 4 引脚 X2SON 顶视图

表 5-1. 引脚功能

引脚		类型(1)	说明
名称	X2SON		
V_{CC}	1	P	电源。TI 建议将此引脚连接到一个电容值至少为 0.1µF 的接地陶瓷电容器。
GND	2	G	接地基准
EN	3	I	使能引脚
OUT	4	O	模拟输出
散热焊盘	5	NC	无连接。将此引脚悬空或接地。该引脚必须焊接到电路板上以获得机械支撑。

(1) I = 输入，O = 输出，I/O = 输入和输出，G = 接地，P = 电源，NC = 无连接

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6 规格

6.1 绝对最大额定值

在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）(1)

		最小值	最大值	单位
电源电压	V_{CC}	-0.3	5.5	V
输出电压	OUT	-0.3	V_{CC} + 0.3	V
磁通密度，B_{MAX}		无限		T
工作结温，T_J		-40	125	°C
贮存温度，T_{stg}		-65	150	°C

(1) 超出 *绝对最大额定值*范围操作可能会导致器件永久损坏。*绝对最大额定值* 并不表示器件在这些条件下或在*建议的工作条件* 以外的任何其他条件下能够正常运行。如果超出 *建议运行条件* 但在*绝对最大额定值* 范围内使用，器件可能不会完全正常运行，这可能影响器件的可靠性、功能和性能并缩短器件寿命。

6.2 ESD 等级

			值	单位
$V_{(ESD)}$	静电放电	人体放电模型 (HBM)，符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 标准(1)	±2000	V
		充电器件模型 (CDM)，符合 JEDEC 规范 ANSI/ESDA/JEDEC JS-002(2)	±750	

(1) JEDEC 文档 JEP155 指出：500V HBM 时能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。
(2) JEDEC 文档 JEP157 指出：250V CDM 时能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。

6.3 建议运行条件

在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）

		最小值	最大值	单位
V_{CC}	电源电压	1.65	3.6	V
C_{Load}	OUT 引脚上的负载电容		1	nF
I_O	持续输出电流	-1	1	mA
T_A	工作环境温度(1)	-40	125	°C

(1) 必须遵循功率耗散和热限值。

6.4 热性能信息

热指标(1)		TMAG5253 DMR(X2SON) 4 引脚	单位
$R_{\theta JA}$	结至环境热阻	157.1	°C/W
$R_{\theta JC(top)}$	结至外壳（顶部）热阻	110.9	°C/W
$R_{\theta JB}$	结至电路板热阻	105	°C/W
Y_{JT}	结至顶部特征参数	2.4	°C/W
Y_{JB}	结至电路板特征参数	101.9	°C/W
$R_{\theta JC(bot)}$	结至电路板（底部）热阻	85.7	°C/W

(1) 有关新旧热指标的更多信息，请参阅*半导体和 IC 封装热指标* 应用手册。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6.5 电气特性（双极，TMAG5253BAx）

对于 V_{CC} = 1.65V 至 3.6V，在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）

参数		测试条件(1)		最小值	典型值	最大值	单位
I_{CC_ACTIVE}	工作电源电流	EN > V_{IH}	V_{CC} = 1.8V		2	3.3	mA
			V_{CC} = 3.3V		2.6	5	
I_{CC_SHDN}	关断电流	EN < V_{IL}	V_{CC} = 3.3V		8		nA
t_{ON}	开通时间(2)	V_{CC} > $V_{CC(min)}$			20	45	µs
V_{CCramp}	V_{CC} 压摆率	T_A = 25°C		0.001		1	V / µs
V_{IH}	EN 引脚的输入高电压			0.65 × V_{CC}			V
V_{IL}	EN 引脚的输入低电压					0.35 × V_{CC}	V
V_{hys}	EN 引脚的输入迟滞电压			0.1 × V_{CC}			V
f_{BW}	检测带宽 (-3dB)	R_{Load} = 100KΩ，C_{Load} = 10pF			15		kHz
R_{OUT}	直流输出电阻	EN > V_{IH}			1.27		Ω
		EN < V_{IL}			9		MΩ

(1) B 是施加的磁通密度。
(2) *上电时间*部分，了解更多详细信息

6.6 磁特性（双极，TMAG5253BAx）

对于 V_{CC} = 1.65V 至 3.6V，在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）

参数		测试条件(1)		最小值	典型值	最大值	单位
V_Q	静态电压	V_{CC} = 3.3V，B = 0mT，T_A = 25°C	双极，BA1	1.585	1.65	1.715	V
			双极，BA2	1.61	1.65	1.69	
			双极，BA3	1.61	1.65	1.69	
			双极，BA4	1.61	1.65	1.69	
		V_{CC} = 1.8V，B = 0mT，T_A = 25°C	双极，BA1	0.845	0.9	0.945	
			双极，BA2	0.850	0.9	0.940	
			双极，BA3	0.850	0.9	0.940	
			双极，BA4	0.870	0.9	0.930	
$V_{Q\Delta T}$	静态电压温漂	V_{CC} = 3.3V，B = 0mT	T_A = 0°C 至 85°C 相对于 25°C，双极，BAx	-30		30	mV
			T_A = -40°C 至 125°C 相对于 25°C，双极，BAx	-50		50	
		V_{CC} = 1.8V，B = 0mT	T_A = 0°C 至 85°C 相对于 25°C，双极，BAx	-25		25	
			T_A = -40°C 至 125°C 相对于 25°C，双极，BAx	-35		35	
			T_A = 0°C 至 50°C 相对于 25°C，双极，仅 BA4	-5		5	
V_{QRE}	静态电压比例式误差(2)	双极，BAx			±0.2		%
$V_{Q\Delta L}$	静态电压寿命漂移	1000 小时高温工作应力 V_{CC} = 3.3V			10		mV

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

对于 V_{CC} = 1.65V 至 3.6V，在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）

参数		测试条件(1)		最小值	典型值	最大值	单位
S	灵敏度	V_{CC} = 3.3V T_A = 25°C	双极，BA1	51	60	69	mV/mT
			双极，BA2	25.5	30	34.5	
			双极，BA3	12.75	15	17.25	
			双极，BA4	6.37	7.5	8.62	
		V_{CC} = 1.8V T_A = 25°C	双极，BA1	25.5	30	34.5	
			双极，BA2	13.6	16	18.4	
			双极，BA3	6.9	8.12	9.33	
			双极，BA4	3	3.5	4.0	
B_L	线性磁感应范围(3) (4)	V_{CC} = 3.3V	双极，BA1	±20			mT
			双极，BA2	±40			
			双极，BA3	±80			
			双极，BA4	±160			
		V_{CC} = 1.8V	双极，BA1	±20			
			双极，BA2	±40			
			双极，BA3	±80			
			双极，BA4	±160			
V_L	输出电压线性范围(4)	双极，BAx		0.2		V_{CC} – 0.2	V
S_{TC}	灵敏度温度系数(5)	双极，BAx	T_A = -40°C 至 125°C 相对于 25°C	0.04	0.12	0.2	%/°C
S_{LE}	灵敏度线性误差(4)	V_{OUT} 处于 V_L 范围之内			±0.1	±0.55	%
S_{SE}	灵敏度对称性误差(4)	V_{OUT} 处于 V_L 范围之内			±0.1		%
S_{RE}	灵敏度比例式误差(2)	T_A = 25°C	V_{CC} = 3V - 3.6V，相对于 V_{CC} = 3.3V	-3		3	%
			V_{CC} = 1.65V - 1.9V，相对于 V_{CC} = 1.8V	-2		2	
$S_{\Delta L}$	灵敏度寿命漂移	1000 小时高温工作应力			0.5		%
B_{ND}	以输入为基准的 RMS 噪声密度	V_{CC} = 3.3V	C_{Load} = 100pF		220		nT/√Hz
		V_{CC} = 1.8V			400		
B_N	以输入为基准的峰值间噪声	V_{CC} = 3.3V	$B_{ND} \times 6.6 \times \sqrt{f_{BW}}$ C_{Load} = 100pF		0.17		mT_{PP}
		V_{CC} = 1.8V			0.35		
V_N	以输出为基准的峰值间噪声	$B_N \times S$ V_{CC} = 3.3V BW = 15kHz	双极，BA1		9.2		mV_{PP}
			双极，BA2		4.6		
			双极，BA3		2.3		
			双极，BA4		1.2		

(1) B 是施加的磁通密度。
(2) 请参阅*比例式架构*部分
(3) B_L 表示 25°C 时的最小线性检测范围（考虑了最大 V_Q 和灵敏度容差）。
(4) 请参阅*灵敏度线性度*部分
(5) S_{TC} 表示器件随温度增加灵敏度的速率。有关更多信息，请参阅节 7.3。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6.7 电气特性（单极，TMAG5253UAx）

对于 V_{CC} = 1.65V 至 3.6V，在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）。T_A = 25°C、V_{CC} = 3.3V 下的典型规格（除非另有说明）。

参数		测试条件(1)		最小值	典型值	最大值	单位
I_{CC_ACTIVE}	工作电源电流	EN = V_{CC}	V_{CC} = 1.8V		1.9	3.3	mA
			V_{CC} = 3.3V		2.4	4	
I_{CC_SHDN}	关断电流	EN = GND	V_{CC} = 1.8V 和 3.3V		8		nA
t_{ON}	开通时间(2)	V_{CC} > $V_{CC(min)}$			55	130	µs
V_{CCramp}	V_{CC} 压摆率	T_A = 25°C		0.001		1	V / µs
V_{IH}	EN 引脚的输入高电压			0.65 × V_{CC}			V
V_{IL}	EN 引脚的输入低电压					0.35 × V_{CC}	V
V_{hys}	EN 引脚的输入迟滞电压			0.1 × V_{CC}			V
f_{BW}	检测带宽 (-3dB)	R_{Load} = 100KΩ，C_{Load} = 10pF			15		kHz
R_{OUT}	直流输出电阻	EN > V_{IH}			1.27		Ω
		EN < V_{IL}			9		MΩ

(1) B 是施加的磁通密度。
(2) *上电时间*部分，了解更多详细信息。

6.8 磁特性（单极，TMAG5253UAx）

对于 V_{CC} = 1.65V 至 3.6V，在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）。T_A = 25°C、V_{CC} = 3.3V 下的典型规格（除非另有说明）。

参数		测试条件(1)		最小值	典型值	最大值	单位
V_Q	静态电压	V_{CC} = 3.3V，B = 0mT，T_A = 25°C	单极，UA5	0.11	0.2	0.32	V
		V_{CC} = 1.8V，B = 0mT，T_A = 25°C	单极，UA5	0.14	0.2	0.29	
$V_{Q\Delta T}$	静态电压温漂	V_{CC} = 3.3V，B = 0mT	T_A = -40°C 至 125°C 相对于 25°C，单极，UA5	-78		78	mV
		V_{CC} = 1.8V，B = 0mT	T_A = -40°C 至 125°C 相对于 25°C，单极，UA5	-78		78	
$V_{Q\Delta L}$	静态电压寿命漂移	1000 小时高温工作应力 V_{CC} = 3.3V			10		mV
S	灵敏度	V_{CC} = 3.3V，T_A = 25°C	单极，UA5	40.8	48	55.2	mV/mT
		V_{CC} = 1.8V，T_A = 25°C	单极，UA5	21.0	24.7	28.4	
B_L	线性磁感应范围(2) (3)	V_{CC} = 3.3V，T_A = 25°C	单极，UA5	52			mT
		V_{CC} = 1.8V，T_A = 25°C	单极，UA5	52			
V_L	输出电压线性范围(3)	单极，UA5		V_Q		V_{CC} – 0.2	V
S_{TC}	灵敏度温度系数(4)	单极，UA5	T_A = -40°C 至 125°C 相对于 25°C	0.04	0.12	0.2	%/°C
S_{LE}	灵敏度线性误差(3)	V_{OUT} 处于 V_L 范围之内			±0.1	±0.55	%

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

对于 V_{CC} = 1.65V 至 3.6V，在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）。T_A = 25°C、V_{CC} = 3.3V 下的典型规格（除非另有说明）。

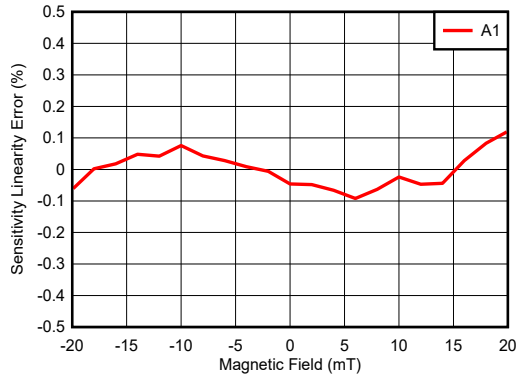
参数		测试条件(1)		最小值	典型值	最大值	单位
S_{RE}	灵敏度比例式误差(5)	T_A = 25°C	V_{CC} = 3V - 3.6V，相对于 V_{CC} = 3.3V	-3		3	%
			V_{CC} = 1.65V - 1.9V，相对于 V_{CC} = 1.8V	-2		2	
$S_{\Delta L}$	灵敏度寿命漂移	1000 小时高温工作应力			0.5		%
B_{ND}	以输入为基准的 RMS 噪声密度	V_{CC} = 3.3V	C_{Load} = 100pF		220		nT/√Hz
		V_{CC} = 1.8V			400		
B_N	以输入为基准的峰值间噪声	V_{CC} = 3.3V	B_{ND} × 6.6 × √f_{BW} C_{Load} = 100pF		0.17		mT_{PP}
		V_{CC} = 1.8V			0.35		
V_N	以输出为基准的峰值间噪声	B_N × S BW = 15kHz V_{CC} = 3.3V	单极，UA5		9		mV_{PP}

(1) B 是施加的磁通密度。
(2) B_L 表示 25°C 时的最小线性检测范围（考虑了最大 V_Q 和灵敏度容差）。
(3) 请参阅*灵敏度线性度*部分。
(4) S_{TC} 表示器件随温度增加灵敏度的速率。有关更多信息，请参阅节 7.3。
(5) 请参阅*比例式架构*部分

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

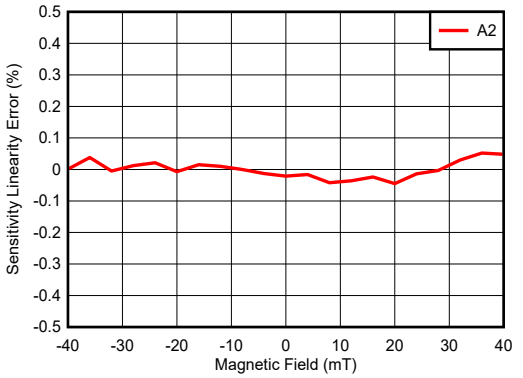
6.9 典型特性（双极，TMAG5253BAx）

T_A = 25°C（除非另有说明）



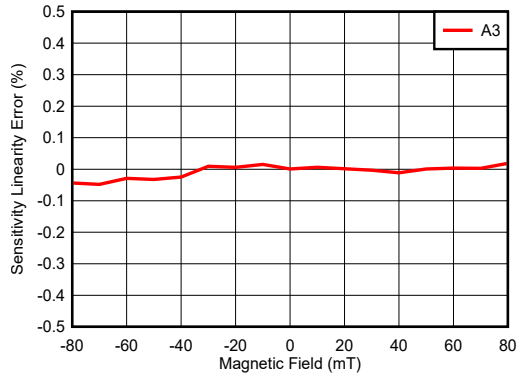
V_{CC} = 3.3V

图 6-1. TMAG5253BA1 灵敏度线性误差与磁场间的关系



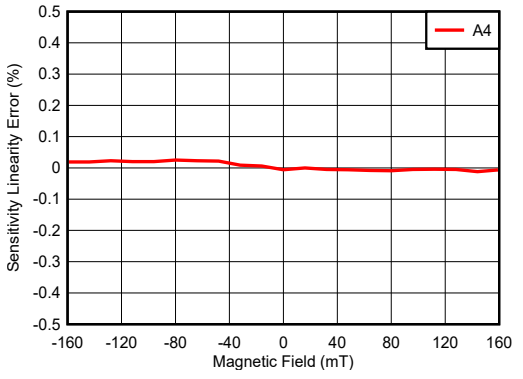
V_{CC} = 3.3V

图 6-2. TMAG5253BA2 灵敏度线性误差与磁场间的关系



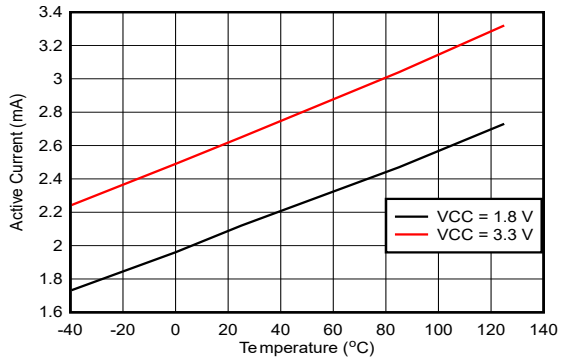
V_{CC} = 3.3V

图 6-3. TMAG5253BA3 灵敏度线性误差与磁场间的关系



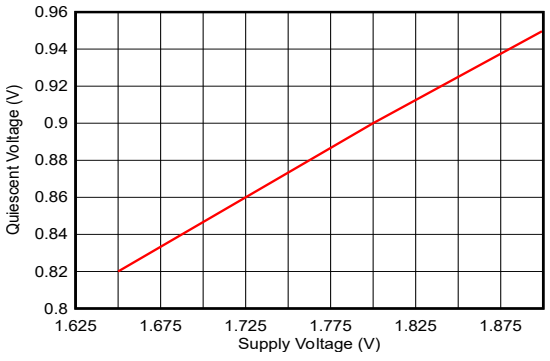
V_{CC} = 3.3V

图 6-4. TMAG5253BA4 灵敏度线性误差与磁场间的关系



TMAG5253BA

图 6-5. TMAG5253BA 工作电流与温度间的关系



TMAG5253BA

图 6-6. TMAG5253BA 静态电压与电源电压间的关系

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6.9 典型特性（双极，TMAG5253BAx）（续）

T_A = 25°C（除非另有说明）

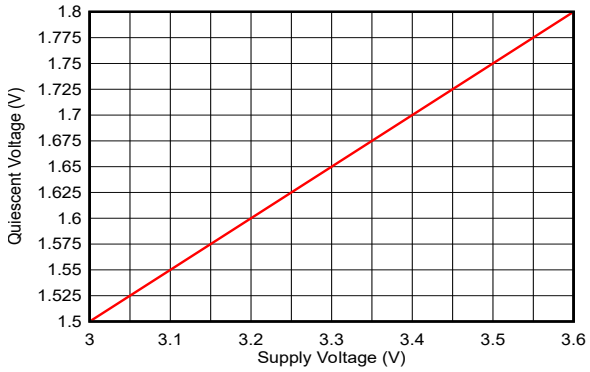
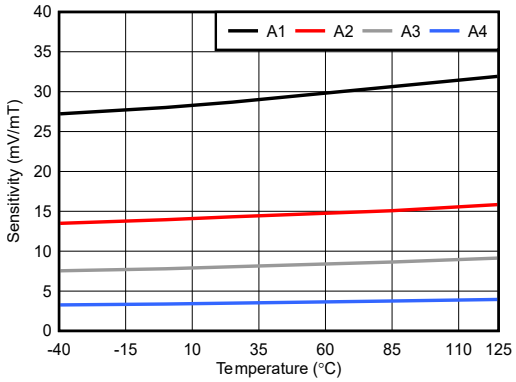
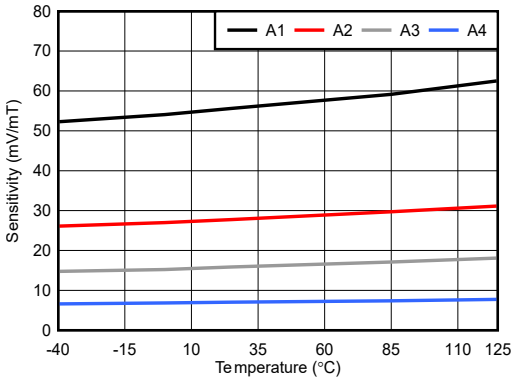


图 6-7. TMAG5253BA 静态电压与电源电压间的关系



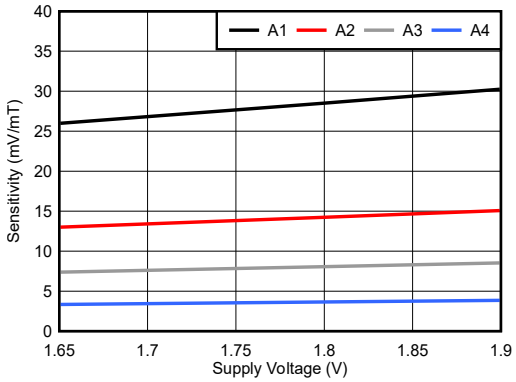
V_{CC} = 1.8V

图 6-8. TMAG5253BA 灵敏度与温度间的关系



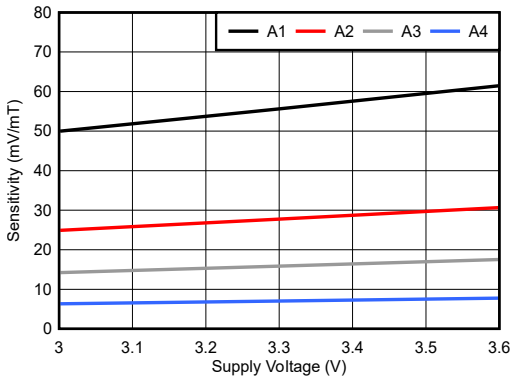
V_{CC} = 3.3V

图 6-9. TMAG5253BA 灵敏度与温度间的关系



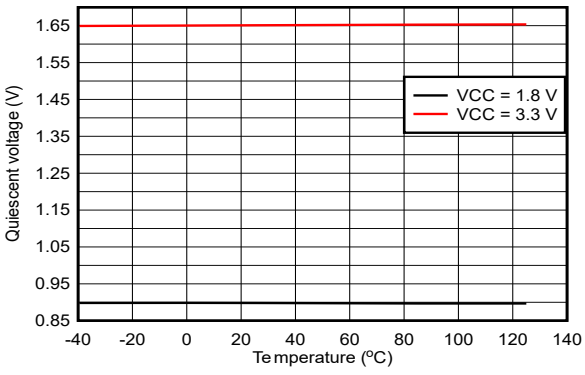
V_{CC} = 1.8V ±10%

图 6-10. TMAG5253BA 灵敏度与电源电压间的关系



V_{CC} = 3.3V ±10%

图 6-11. TMAG5253BA 灵敏度与电源电压间的关系



TMAG5253BA

图 6-12. TMAG5253BA 静态电压流与温度间的关系

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6.10 典型特性（单极，TMAG5253UAx）

T_A = 25°C 且 V_{CC} = 3.3V 时（除非另有说明）。

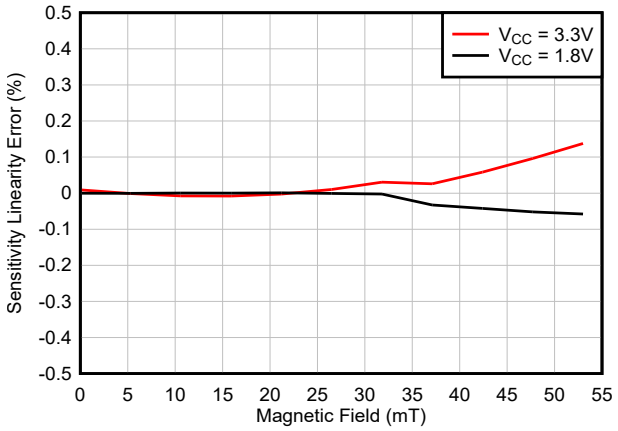


图 6-13. TMAG5253UA5 灵敏度线性误差与磁场间的关系

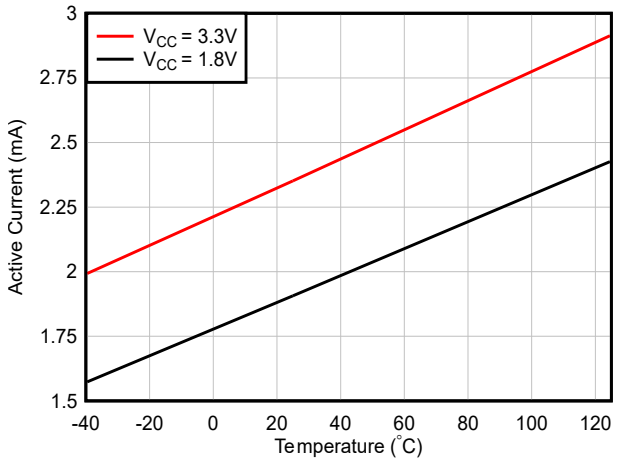


图 6-14. 电源电流与温度间的关系

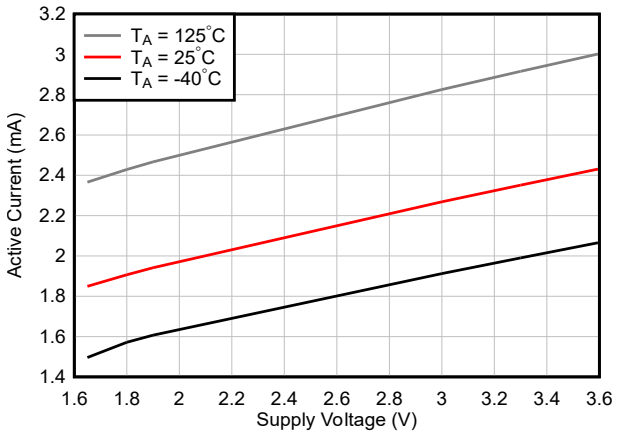


图 6-15. 电源电流与电源电压间的关系

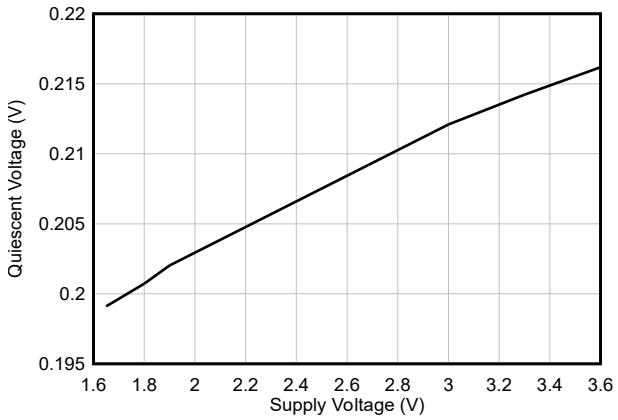


图 6-16. 静态电压与电源电压之间的关系

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6.10 典型特性（单极，TMAG5253UAx）（续）

T_A = 25°C 且 V_{CC} = 3.3V 时（除非另有说明）。

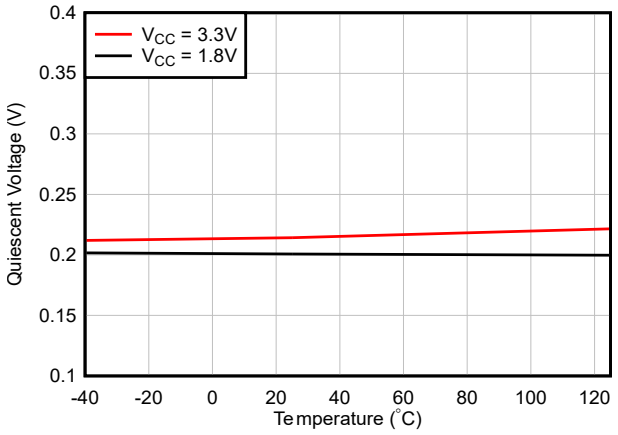


图 6-17. 静态电压与温度之间的关系

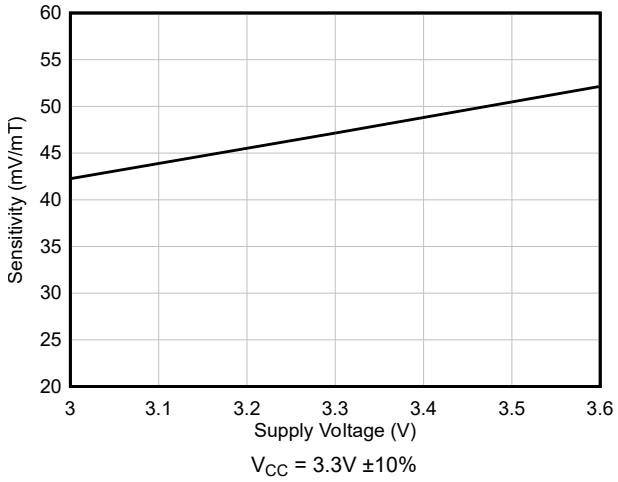


图 6-18. TMAG5253UA5 灵敏度与电源电压间的关系

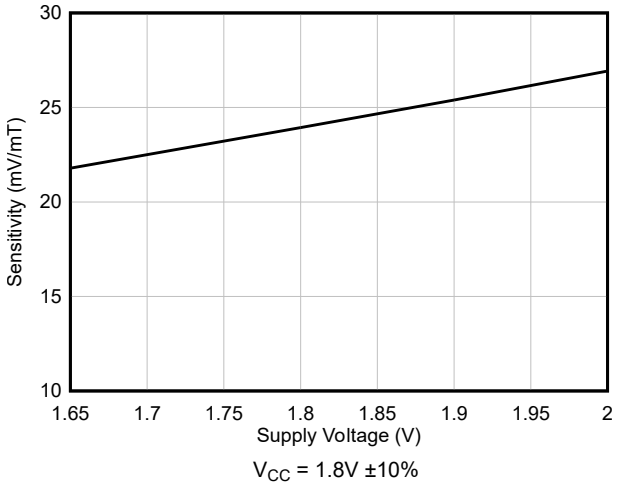


图 6-19. TMAG5253UA5 灵敏度与电源电压间的关系

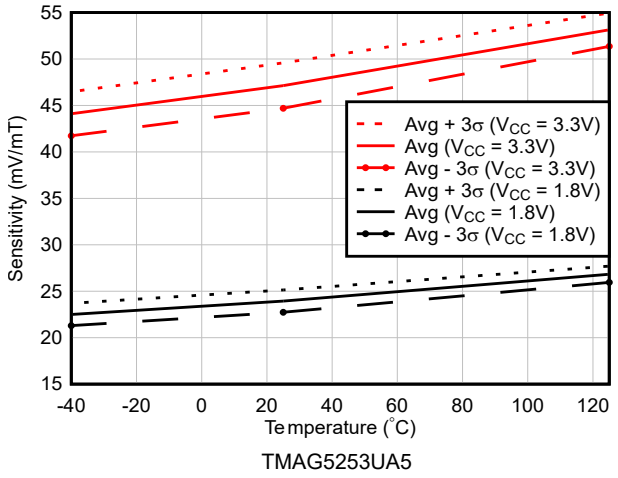


图 6-20. 灵敏度与温度之间的关系

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

7 参数测量信息

7.1 灵敏度线性度

当输出电压处于指定的 V_L 范围内时，该器件会产生线性响应。在该范围之外，灵敏度会降低且呈非线性。图 7-1 和 图 7-2 展示了双极和单极版本磁响应的线性度。

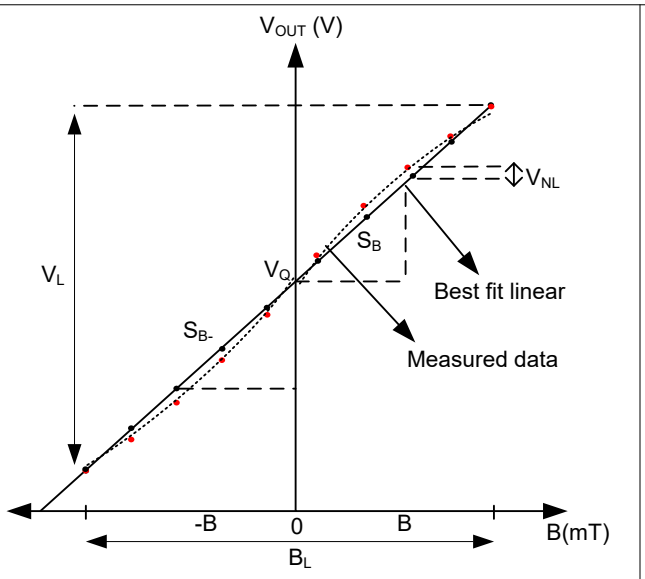


图 7-1. 磁响应的线性度（双极）

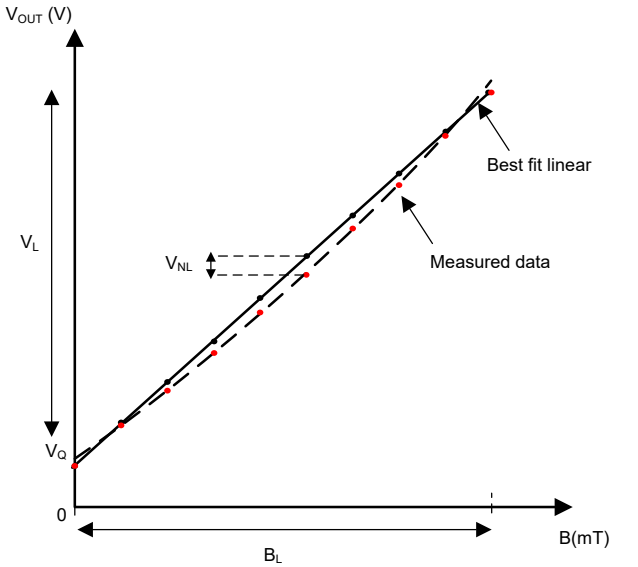


图 7-2. 磁响应的线性度（单极）

方程式 1 用于计算参数 B_L，即 25°C 时的最小线性检测范围，并考虑了最大静态电压和灵敏度容差。

$$B_{L(MIN)} = \frac{V_{L(MAX)} - V_{Q(MAX)}}{S_{(MAX)}} \quad (1)$$

非线性是指输出电压相对于与输入电流的线性关系的偏差。如 图 7-1 和 图 7-2 所示，非线性电压是指基于测量参数的相对于最佳拟合线的最大电压偏差（请参阅 方程式 2）。

$$V_{NL} = V_{OUT} - \left(B_{IN} \times S_{FIT} + V_Q\right) \quad (2)$$

其中

- V_{OUT} 为相对于最佳拟合的最大偏差处的电压输出
- B_{IN} 为相对于最佳拟合的最大偏差处的磁通密度
- S_{FIT} 为器件的最佳拟合灵敏度
- V_Q 是零磁场下的静态电压（对于双极，为 $V_{CC}/2$；对于单极，为 0.2V）

灵敏度线性误差参数 S_{LE} 是指定为满量程输出范围 (V_{FS}) 百分比的非线性电压 V_{NL}，如方程式 3 所示。

$$S_{LE} = \left(\frac{V_{NL}}{V_{FS}}\right) \times 100\% \quad (3)$$

参数 S_{SE} 将对称性误差定义为输出电压处于 V_L 范围内时任何正 B 值 S_B 与具有相同幅度的负 B 值 S_{-B} 之间的灵敏度差异。该误差仅适用于双极器件选项。使用方程式 4 可计算对称性误差。

$$S_{SE} = \left(\frac{S_B - S_{-B}}{0.5 \times (S_B + S_{-B})}\right) \times 100\% \quad (4)$$

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

其中

- S_B 是指正磁场 B 处的灵敏度
- S_{-B} 是指负磁场 B 处的灵敏度

7.2 比例式架构

TMAG5253 具有比例式模拟架构，可随电源电压线性调整静态电压和灵敏度。例如，当 V_{CC} = 3.465V 时，与 V_{CC} = 3.3V 相比，瞬态电压和灵敏度高 5%。当 ADC 使用 V_{CC} 作为基准时，无论电源电压容差如何，该比例式行为都使外部 ADC 能够数字化更一致的值。

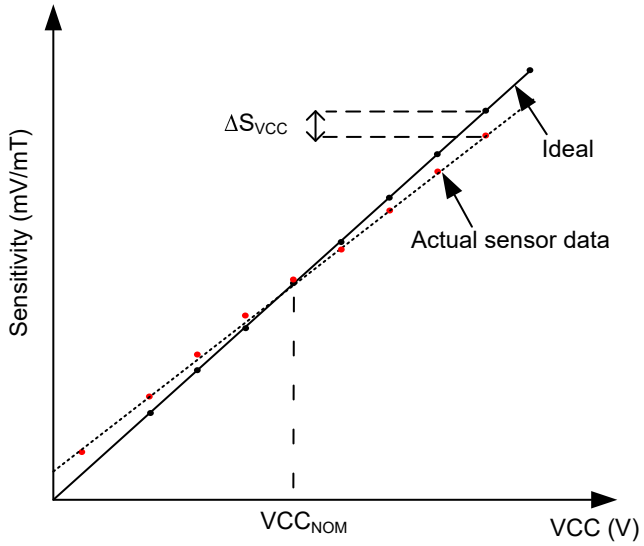


图 7-3. 灵敏度比例式误差

使用 方程式 5 计算灵敏度比例式误差：

$$S_{RE} = \left(1 - \frac{S_{VCC}/S_{VCC,NOM}}{V_{VCC}/V_{VCC,NOM}}\right) \times 100\% \quad (5)$$

其中

- $S_{(VCC)}$ 是当前 V_{CC} 电压下的灵敏度
- $S_{(NOM)}$ 是标称 V_{CC} 电压下的灵敏度
- V_{CC} 是当前 V_{CC} 电压
- $V_{VCC,NOM}$ 是标称 V_{CC} 电压，即 1.8V 或 3.3V

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

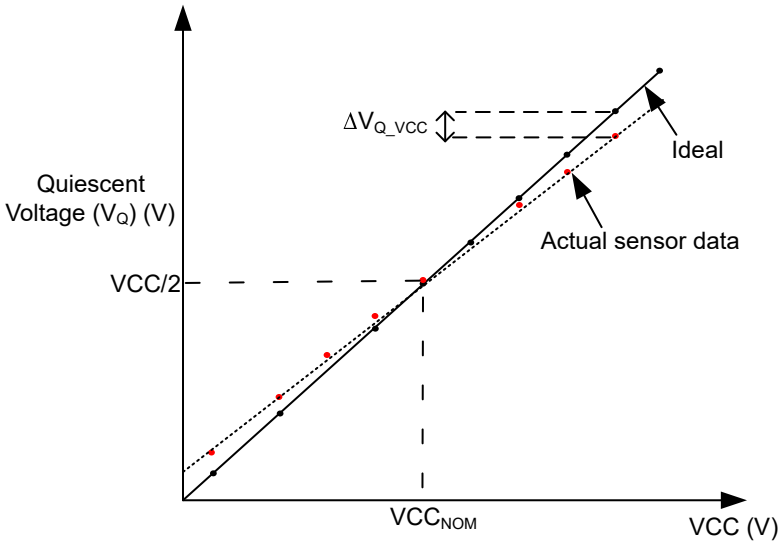


图 7-4. 静态电压比例式误差

TMAG5253 双极器件选项的静态电压具有比例式架构。对于双极器件选项，在 0mT 处，静态电压通常为电源电压 V_{CC} 的一半。使用 方程式 6 计算静态电压比例式误差：

$$Q_{RE} = \left(1 - \frac{V_{Q(VCC)}/V_{Q(NOM)}}{V_{VCC}/V_{VCC,NOM}}\right) \times 100\% \quad (6)$$

其中

- $V_{Q(VCC)}$ 是当前 V_{CC} 电压下的静态电压
- $V_{Q(NOM)}$ 是标称 V_{CC} 电压下的静态电压
- V_{CC} 是当前的 V_{CC} 电压
- $V_{VCC,NOM}$ 是标称 V_{CC} 电压，即 1.8V 或 3.3V

7.3 灵敏度温度补偿

磁体的磁场通常会随着温度的升高而变弱。不同类型的磁体具有不同的灵敏度温度系数。TMAG5253 通过随温度增加灵敏度进行补偿，如参数 S_{TC} 所定义。使用方程式 7 和方程式 8 计算固定电源电压下的灵敏度。

$$\text{Sensitivity} = \text{Sensitivity}_{25°C} \times (1 + S_{TC} \times (T_A - 25°C)) \quad (7)$$

$$S_{TC} = \frac{100}{\text{Gain at } 25°C} \times \frac{\text{Gain at Temp} - \text{Gain at } 25°C}{\text{Temp} - 25} \quad (8)$$

其中

- 灵敏度$_{(25°C)}$ 取决于极性（单极/双极）和双极的四个不同器件选项（1、2、3、4）以及单极的一个器件选项 (5)
- S_{TC} 为灵敏度温度系数
- T_A 是环境温度

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

7.4 静态电压温漂

在“磁特性”部分定义了静态电压温漂。这可以通过以下公式进行计算：

$$VQ\Delta T = VQ_{(VCC)} \text{ at } 25℃ - VQ_{(VCC)} \text{ at Temp} \quad (9)$$

其中

- $V_{Q(VCC)}$ 是当前 V_{CC} 电压下的静态电压

7.5 上电时间

施加 V_{CC} 电压后，在输出稳定到其最终值之前，TMAG5253 需要短暂的初始化时间。参数 T_{ON} 描述了从 V_{CC} 超过 $V_{CC(MIN)}$ 到 OUT 处于最终值的 5% 之间的时间，具有恒定磁场和 OUT 与接地之间 100pF 典型负载。图 7-5 展示了该时序图。

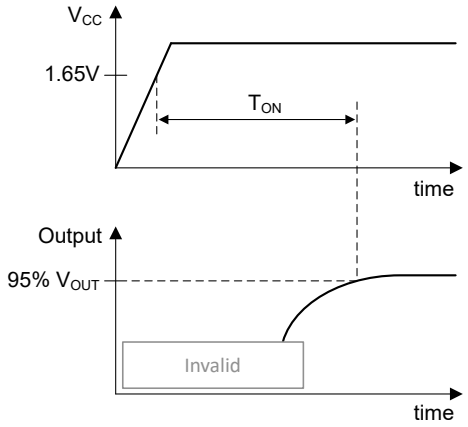


图 7-5. V_{CC} 斜坡的 T_{ON}

T_{ON} 还用于描述从 EN 引脚被拉至高于 V_{IH} 到 OUT 处于最终值的 5% 之间的时间，具有恒定磁场和 OUT 与接地之间 100pF 典型负载。图 7-5 展示了该时序图。

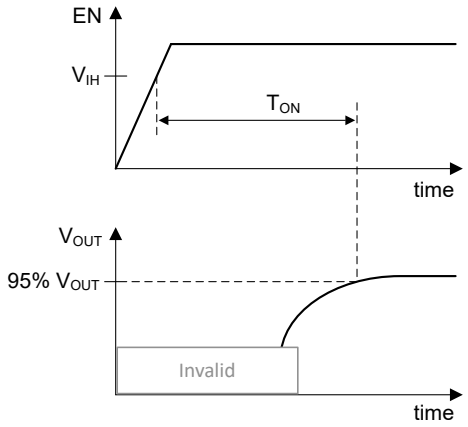


图 7-6. 使用 EN 引脚时的 T_{ON}

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

8 详细说明

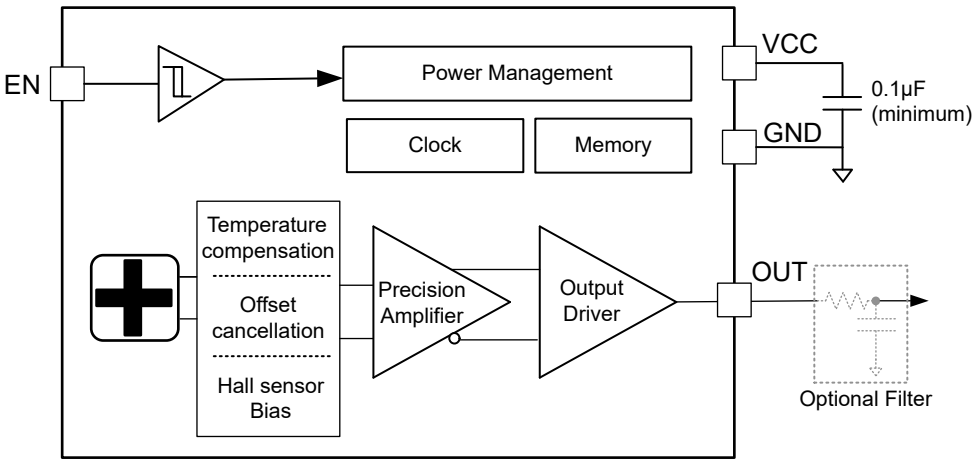
8.1 概述

TMAG5253 是一款 4 引脚、低功耗线性霍尔效应传感器，具有完全集成的信号调节、温度补偿电路、机械应力消除和输出驱动器。该器件支持宽泛的电源电压范围，可以由 1.8V 或 3.3V 电源供电，测量磁通密度，并输出以 V_{CC} 为基准的成比例模拟电压。该器件还具有使能引脚，用于在需要时将器件置于超低功耗 (nA) 模式。

该器件提供对北极和南极都敏感的双极磁响应版本。此外，该器件提供对北极或南极敏感的单极磁响应版本。TMAG5253 还提供 4 种不同的灵敏度版本（±20mT、±40mT、±80mT 或 ±160mT）（双极版本）和一种不同的灵敏度版本 (52mT)（单极版本）。这样，用户就可以权衡灵敏度范围和分辨率，以便在需要时随时支持低成本的磁体选择或更宽广的范围。

该器件提供 0.12%/°C 的磁体温度系数，以补偿钕磁体类型的磁性灵敏度温度系数。

8.2 功能方框图



8.3 特性说明

8.3.1 磁通量方向

如图 8-1 所示，TMAG5253 对垂直于封装顶部的磁场分量很敏感。

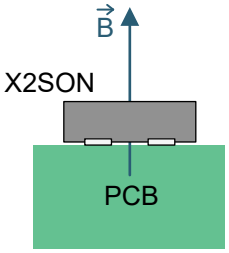


图 8-1. 灵敏度方向

在该文档中，从封装底部到顶部的磁通为正。当南磁极靠近封装顶部（标记侧）时，就会出现这种情况，如图 8-2 所示。从封装顶部到底部的磁通量会产生负毫特斯拉值。

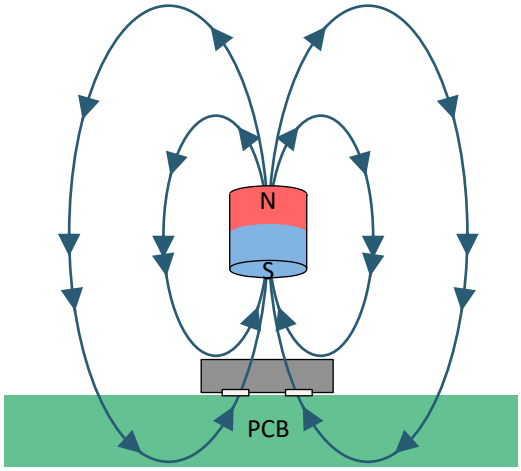


图 8-2. 正 B 的磁通方向

8.3.2 霍尔元件位置

图 8-3 展示了每个封装选项中检测元件的位置以及容差。

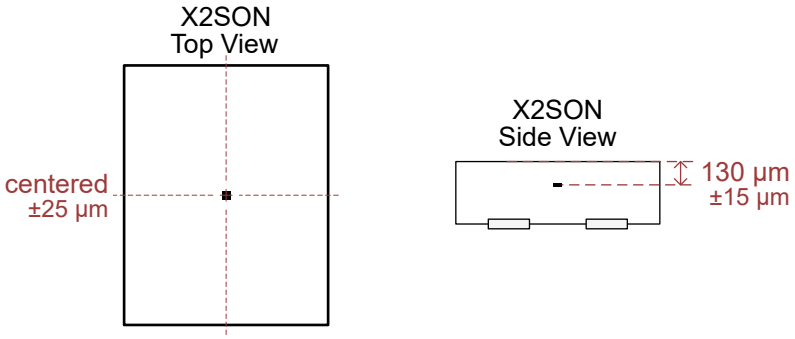


图 8-3. 霍尔元件位置

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

8.3.3 磁响应

图 8-4 展示了双极器件选项 (B) 的响应，该选项对正负磁场都敏感。图 8-5 展示了双极器件选项 (U) 的响应，该选项仅对正磁场敏感。

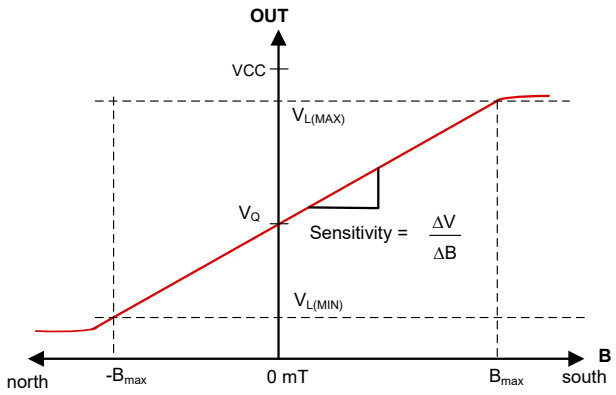


图 8-4. TMAG5253B（双极）版本的磁响应

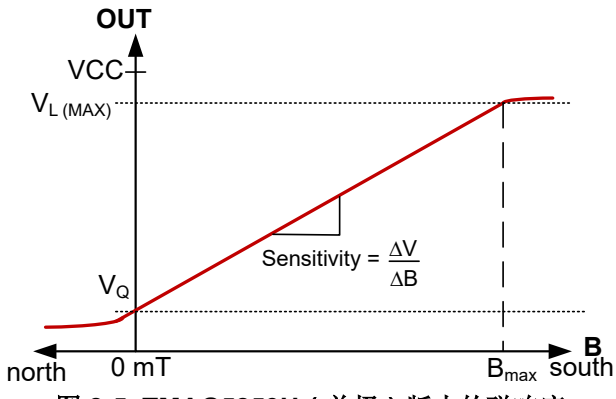


图 8-5. TMAG5253U（单极）版本的磁响应

在室温下，使用 方程式 10 计算 TMAG5253 的理想一阶传递函数，其中输出电压是输入磁场和电源电压的线性函数。

$$V_{OUT} = V_Q + B \times Sensitivity \times \frac{V_{CC}}{V_{CC,NOM}} \quad (10)$$

其中

- V_Q 是 0mT 磁场时的静态输出电压。
  - 对于双极器件选项 (B)，$V_Q = V_{CC}/2$
  - 对于单极器件选项 (U)，$V_Q = 0.2V$
- B 是施加的磁通密度
- 灵敏度是指器件的磁性灵敏度
- V_{OUT} 是 V_L 范围内的模拟输出电压
- V_{CC} 是指器件的电源电压
- $V_{CC,NOM}$ 是定义灵敏度的标称电源电压，例如 1.8V 或 3.3V

例如，考虑双极磁响应版本 TMAG5253BA3，它在 3.3V 电源电压和室温下的灵敏度为 15mV/mT。在本例中，当 V_{CC} = 3.4V 且输入磁场为 67mT 时，可以计算输出电压 V_{OUT}。

$$V_{OUT} = 1.7V + 67mT \times 0.015 \frac{V}{mT} \times \frac{3.4V}{3.3V} = 2.735V \quad (11)$$

8.4 器件功能模式

TMAG5253 有两种在满足*建议工作条件*时适用的运行模式。

当 EN 引脚连接到 V_{CC} 时，器件进入工作模式，此时，OUT 引脚提供与磁性灵敏度和电源电压相对应的模拟输出。

当 EN 引脚连接到 GND 时，TMAG5253 进入仅消耗 20nA 电流的超低功耗关断模式。在关断模式期间，OUT 引脚被驱动至高阻抗状态。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

9 应用和实施

备注

以下应用部分中的信息不属于 TI 元件规格，TI 不担保其准确性和完整性。TI 的客户负责确定元件是否适合其用途，以及验证和测试其设计实现以确认系统功能。

9.1 应用信息

9.1.1 选择灵敏度选项

选择可测量所需磁通密度范围的最高 TMAG5253 灵敏度选项，从而尽可能地扩大输出电压摆幅。

与距离很近的极小磁体相比，尺寸更大的磁体和距离更远的感应距离通常可以实现更好的位置精度，因为磁通密度随着磁体的接近而呈指数级增长。TI 开发了在线工具来协助进行磁场计算，在常见用例中，这些工具可协助进行磁体选择和传感器的机械放置。

9.1.2 磁体的温度补偿

钕磁体或铁氧体磁体的磁场具有较高的温度系数。磁体的剩余感应 (B_r) 对于 NdFeB 通常降低 0.12%/°C，对于铁氧体材料通常降低 0.20%/°C。TMAG5253 具有灵敏度温度补偿功能，旨在直接补偿磁体的平均漂移。当系统的工作温度范围减小时，温漂误差也会减小。

对于器件选项 BA1 至 BA4 和 UA5，T_A = 125°C 时的灵敏度通常比 T_A = 25°C 时高 12%。当钕磁体和 TMAG5253 一起使用时，通常采用这些器件选项。在测量环境电流或者磁场不随温度变化时，通常采用这类选项。

9.1.3 添加一个低通滤波器

如*功能方框图*中所示，当不需要完整的 15kHz 带宽时，可以将一个 RC 低通滤波器添加到器件输出端以最大限度地减小电压噪声。该输出滤波器可以提高信噪比 (SNR)，但代价是增加了基于外部滤波器时间常数的延迟。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

9.1.4 使用多个传感器进行设计

一些应用需要采用多个线性霍尔传感器来检测系统不同部分的位置。在这些情况下，主要挑战在于能否提供多个 ADC，需要使用这些 ADC 将来自传感器的信息数字化。如果传感器布置在远离微控制器的位置，这也意味着传感器和微控制器之间需要多条输出线路。

由于能够在关断模式下将输出置于高阻抗状态，多个 TMAG5253 可共用享模拟输出。这样，就可以使用单个 ADC 尽可能降低系统成本。图 9-1 展示了两个器件共用享同一模拟输出的情况，它们各自的 EN 引脚由微控制器控制。当两个器件都处于关断模式时，可以使用下拉电阻将输出拉至接地。

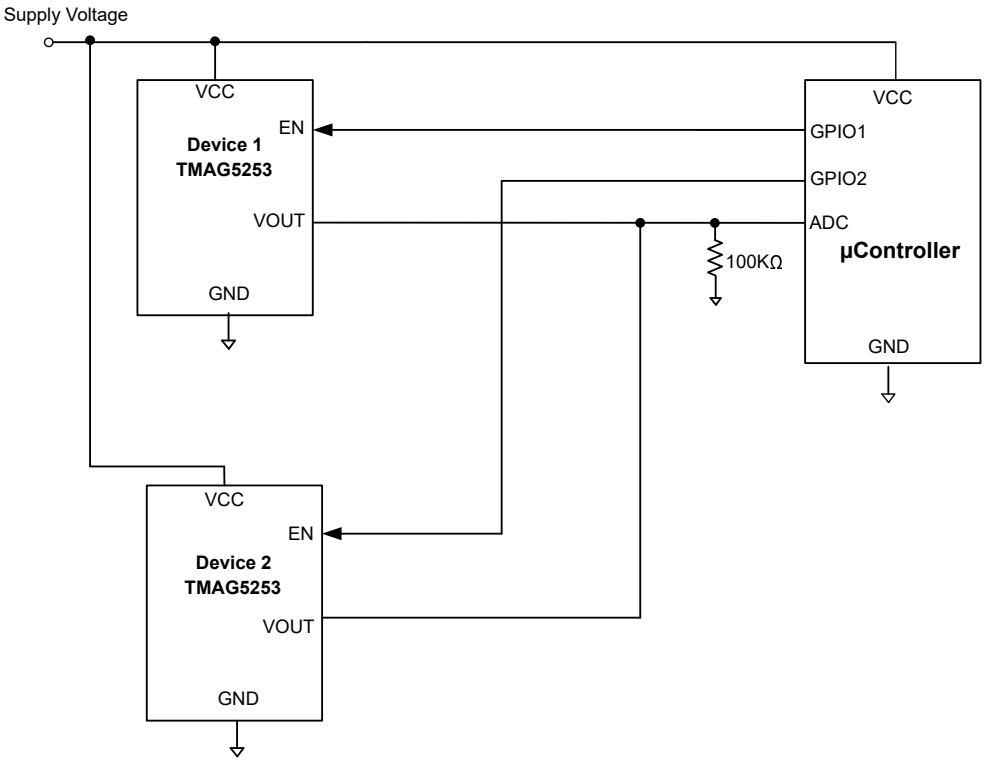


图 9-1. 多个使用共享输出的传感器

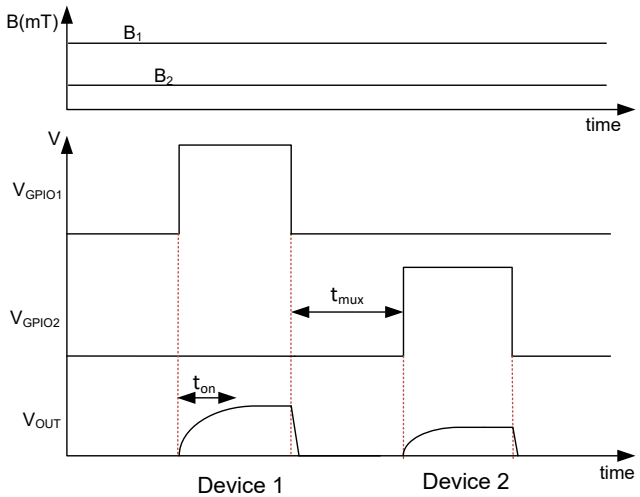


图 9-2. 多路复用传感器输出的时序图

图 9-2 展示了如何使用微控制器的 GPIO 对两个传感器的输出进行多路复用。当 GPIO1 变为高电平时，器件 1 启用并在上电时间后将输出线路驱动至对应的输出。在此期间，GPIO2 被驱动为低电平，器件 2 处于关断模式。必须测量第二个器件的输出时，务必在启用第二个器件之前关闭第一个器件，这种情况由时序图中的 t_{mux} 指示。B_1 和 B_2 分别对应于器件 1 和器件 2 检测到的磁场。

由于能够支持高达 1nF 的容性负载，TMAG5253 使得多个传感器能够连接到同一输出端。如果每个传感器上的负载电容约为 20pF，这将能够让 50 个传感器共用同一输出。

9.1.5 占空比、低功耗设计

在功耗至关重要的电池供电应用中，可以使用 EN 引脚对传感器进行占空比调节。这将确保平均电流消耗保持在较低水平，从而满足系统级功耗目标。在占空比控制应用中，启动时间必须非常短，以便外部 ADC 可以更快地对信号采样并快速关断器件，从而最大程度降低平均功耗。由于启动和断电时间非常短，TMAG5253 能够降低系统的平均功耗。

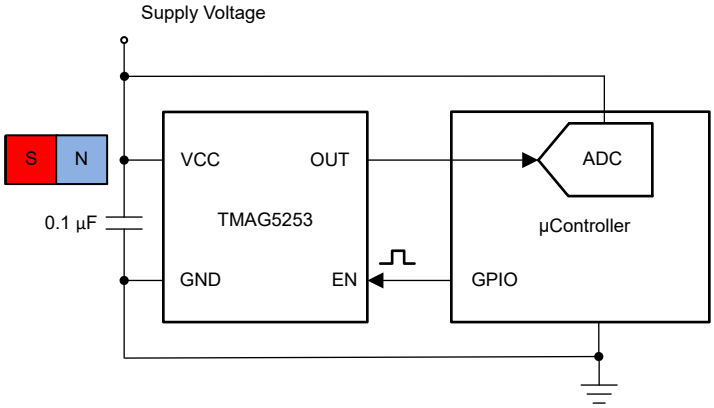


图 9-3. 占空比控制应用的典型应用图

图 9-3 展示了 EN 引脚由微控制器控制时的典型应用图。图 9-4 展示了该应用中对 EN 引脚进行占空比调节时的波形。必须在输出稳定至所需分辨率后，安排 ADC 的采样时间。请注意，当 EN 被驱动为低电平时，输出线路由外部电阻器下拉。此外，如果在器件处于关断状态时输入磁场发生变化，则器件会在进入工作状态后提供与磁场相对应的新输出。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

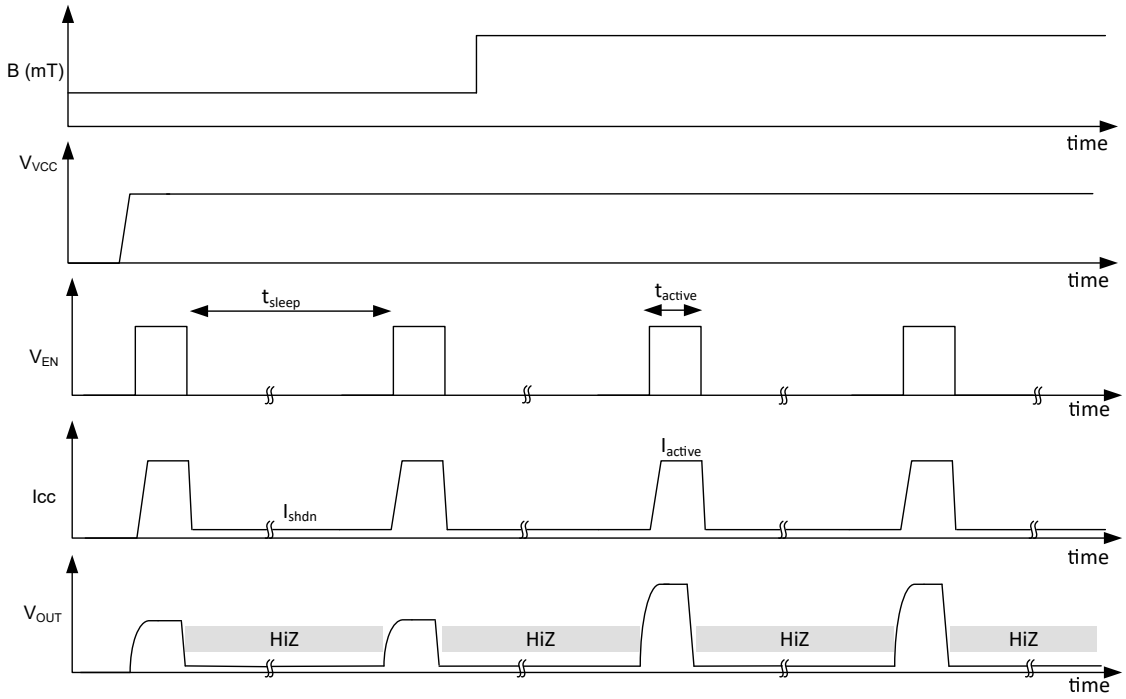


图 9-4. 占空比控制应用的时序图

表 9-1 展示了 V_{CC} = 1.8V 且 EN 引脚为高电平并持续 50 µs 时 TMAG5253 的估算平均电流消耗与睡眠时间的关系。

表 9-1. 平均电流消耗

睡眠时间 (ms)	平均电流 (µA)
1	90.5
10	9.4
50	1.9
100	0.9
1000	0.1

9.2 典型应用

由于采用非接触式设计且能够进行可靠的测量，磁性 1D 传感器非常受欢迎，特别是在需要在恶劣环境中进行长期测量的应用中。TMAG5253 可在各种工业和个人电子产品应用中提供设计灵活性，因为许多可能的磁体方向和运动都会让传感器产生有用的响应。本部分节将详细讨论三个常见应用示例。

9.2.1 滑动位移感应

图 9-5 展示了最常见的方向之一，它使用传感器的整个北到南范围，并在磁体移动时使磁通密度发生接近线性的变化。

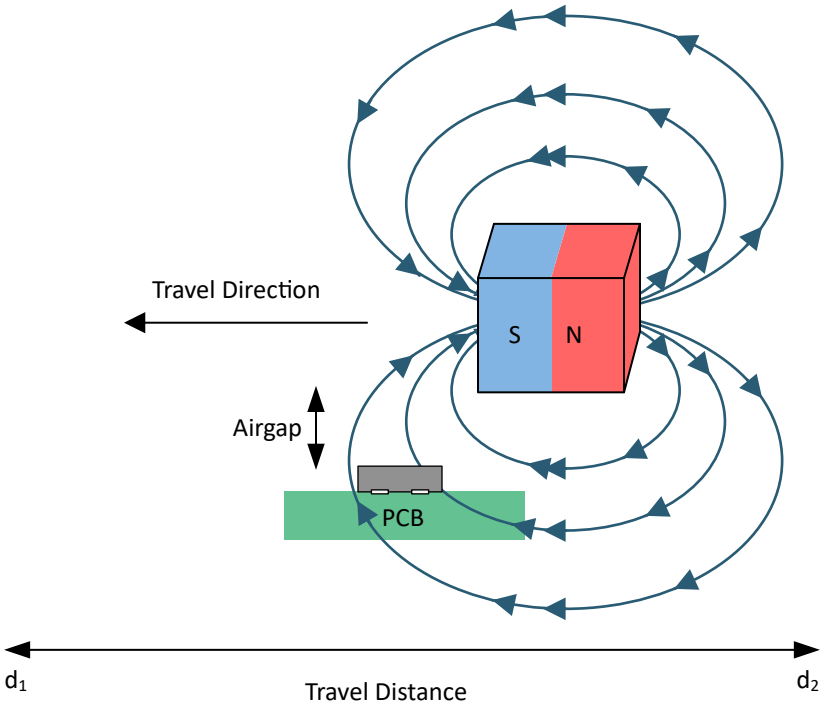


图 9-5. 滑动感应磁体方向

9.2.1.1 设计要求

此设计示例使用表 9-2 中列出的参数。

表 9-2. 设计参数

设计参数	示例值
V_{CC}	3.3V
磁体	5 × 5 × 5mm NdFeB（等级 N52）
行程距离 (d_2 – d_1)	20mm
空气间隙	3.0mm（封装顶部到磁体）+ 0.13mm（封装顶部到传感器位置的距离）
25°C 时传感器处的最大 B	±80mT
器件选项	TMAG5253BA3

9.2.1.2 详细设计过程

在设计线性磁感应系统时，始终考虑以下三个变量：磁体、感应距离和传感器范围。请注意在图 9-5 中，当磁体在传感器顶部滑动时，相对于距离的磁通密度有正值和负值。与磁体长度大致相同的区域会产生磁场的线性变化。要测量整个范围内的磁通密度，请选择灵敏度最高的 TMAG5253B 版本，其 B_L（线性磁感应范围）大于应用中的最大磁通密度。借助此输入，用户可通过在线性输入区域中进行测量来监测位置变化。图 9-6 显示了传感器位置中三个坐标轴方向上的磁通密度。传感器仅对 Z 轴方向上的磁场敏感，图 9-7 显示了磁体在传感器顶部滑动时传感器的输出电压。

请注意，线性感应区域仅为大约 ±3.0mm，其中传感器输出随磁体的位置呈线性变化。该线性工作范围将随磁体的尺寸线性增加。根据输出电压，可以确定磁场范围为 ±80mT 的传感器版本能够覆盖传感器检测到的整个磁场范围。德州仪器 (TI) 建议使用磁场仿真软件并查阅磁体规格和机械放置，以确定传感器是否具有正确的灵敏度。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

9.2.1.3 应用曲线

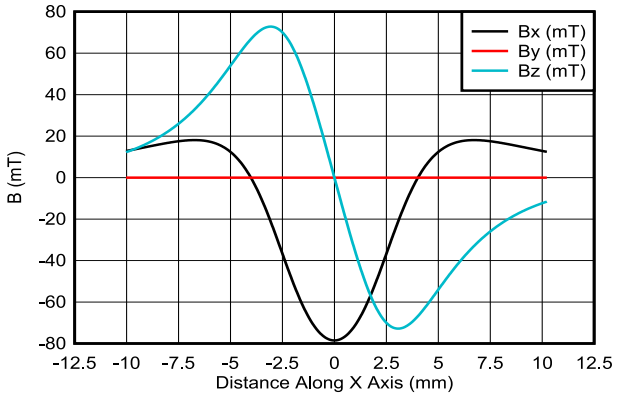


图 9-6. 当磁体在传感器顶部滑动时 X、Y 和 Z 轴方向上的磁场

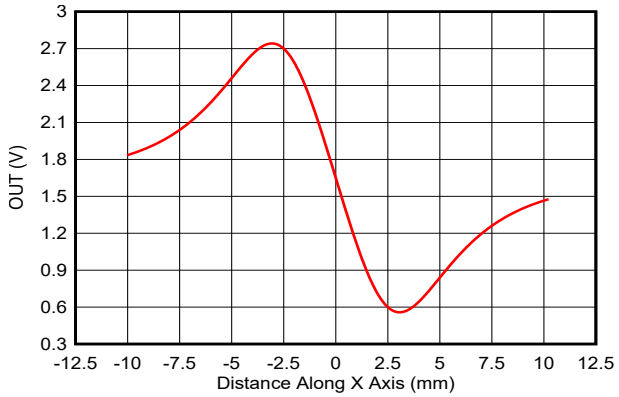


图 9-7. 当磁体在传感器顶部滑动时 TMAG5253B 的输出电压

9.2.2 迎面位移感应

图 9-8 展示了使用磁体和 TMAG5253 迎面配置来测量线性位置的另一种可靠方法。在该配置中，霍尔位置传感器的线性测量轴沿着行程路径，因此如果磁体与霍尔位置传感器的感应轴对齐，这会得到一个距离与磁通密度的独特映射关系。

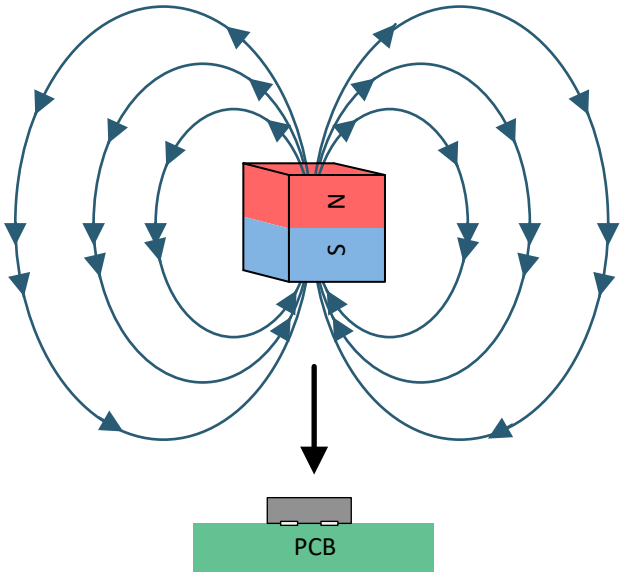


图 9-8. 迎面位移感应

9.2.2.1 设计要求

此设计示例使用表 9-3 中列出的参数。

表 9-3. 设计参数

设计参数	示例值
V_{CC}	3.3V
磁体	5 × 5 × 5mm NdFeB N45
行程	5mm
从磁体到传感器表面的行程距离范围	10mm 至 5mm
25°C 时传感器处的磁场范围	80mT 至 13mT
器件选项	TMAG5253BA3

9.2.2.2 详细设计过程

和*滑动位移感应*配置不同的是，迎面位移配置的磁通密度要么完全为正，要么完全为负，具体取决于最靠近传感器的是磁体的南极还是北极。因此，在这种机械配置中，用户可以选择仅对南磁场敏感的传感器。如果无法控制磁体的极性，则选择双极版本 (TMAG5253B)。磁通密度与距离的映射关系取决于多种因素，例如磁体的材质和尺寸。图 9-9 展示了当磁体向传感器移动时磁通密度始终为正值。根据磁场范围，选择具有 ±80mT 满量程的 TMAG5253BA3 版本。图 9-9 展示了当磁体从距离传感器 10mm 移动到 5mm 距离时该传感器的输出电压。DRV5056 距离测量工具可以计算迎面配置中不同磁体规格条件下磁通密度与距离的预期映射关系。

9.2.2.3 应用曲线

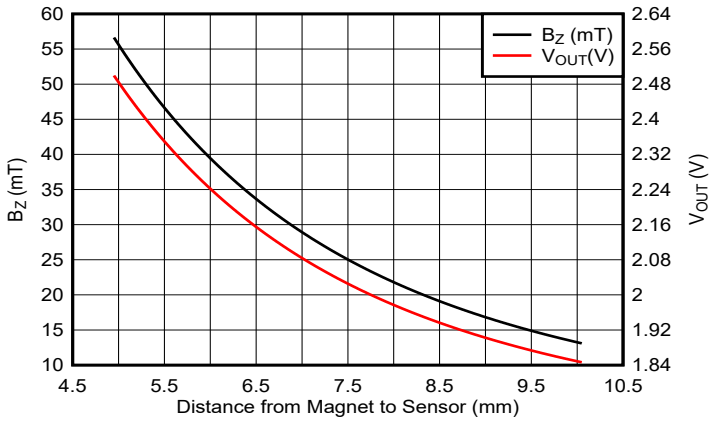


图 9-9. TMAG5253B 中磁场 (B_Z) 及传感器输出电压 (V_{OUT}) 与磁体到传感器的距离之间的关系

9.2.3 遥感应用

对于传感器实体并未与 ADC 或微控制器布置在同一块电路板上的遥感应用，具备驱动线束中容性负载的功能非常重要。TMAG5253 支持遥感应用，能够在 OUT 引脚上支持高达 1nF 的容性负载。对于典型电缆电容 100pF/m，TMAG5253 可支持长达 10m 的电缆长度。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

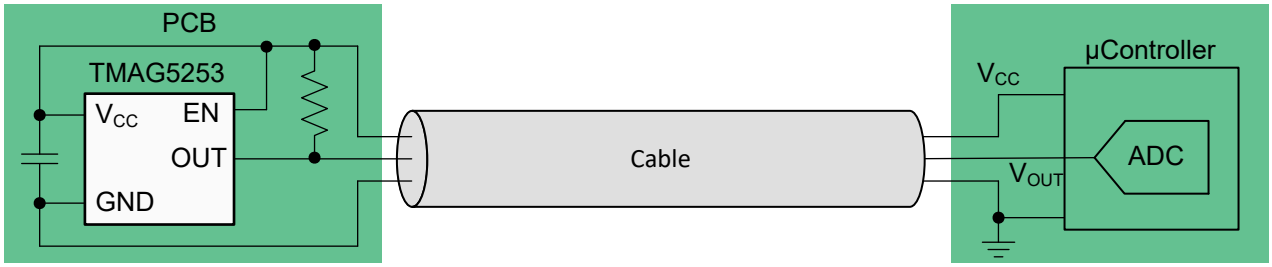


图 9-10. 具有断线检测功能的遥感应用

一些遥感应用可能需要一种器件，来检测互连导线是否开路或短路。TMAG5253 可以支持此功能，它能够在输出端驱动高达 ±1mA 的电流负载。要设计断线检测功能，首先，选择一个灵敏度选项，使输出电压在正常工作期间保持在 V_L 范围内。接下来在 OUT 和 V_{CC} 之间添加一个上拉电阻器。TI 建议采用介于 20kΩ 和 100kΩ 之间的值，并且流经 OUT 的电流不得超过 IO 规格，包括进入外部 ADC 的电流。然后，如果测得的输出电压处于 V_{CC} 或 GND 的 100mV 范围以内，则存在故障情况。图 9-10 展示了该电路，表 9-4 说明了故障情况。

表 9-4. 故障情况和产生的 V_{OUT}

故障情况	V_{OUT}
V_{CC} 断开	接近 GND
GND 断开	接近 V_{CC}
V_{CC} 对 OUT 短路	接近 V_{CC}
GND 对 OUT 短路	接近 GND

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

9.3 最佳设计实践

霍尔元件对垂直于封装顶部的磁场很敏感，因此必须使用正确的磁铁方法让传感器检测磁场。图 9-11 展示了正确的方法和不正确的方法。

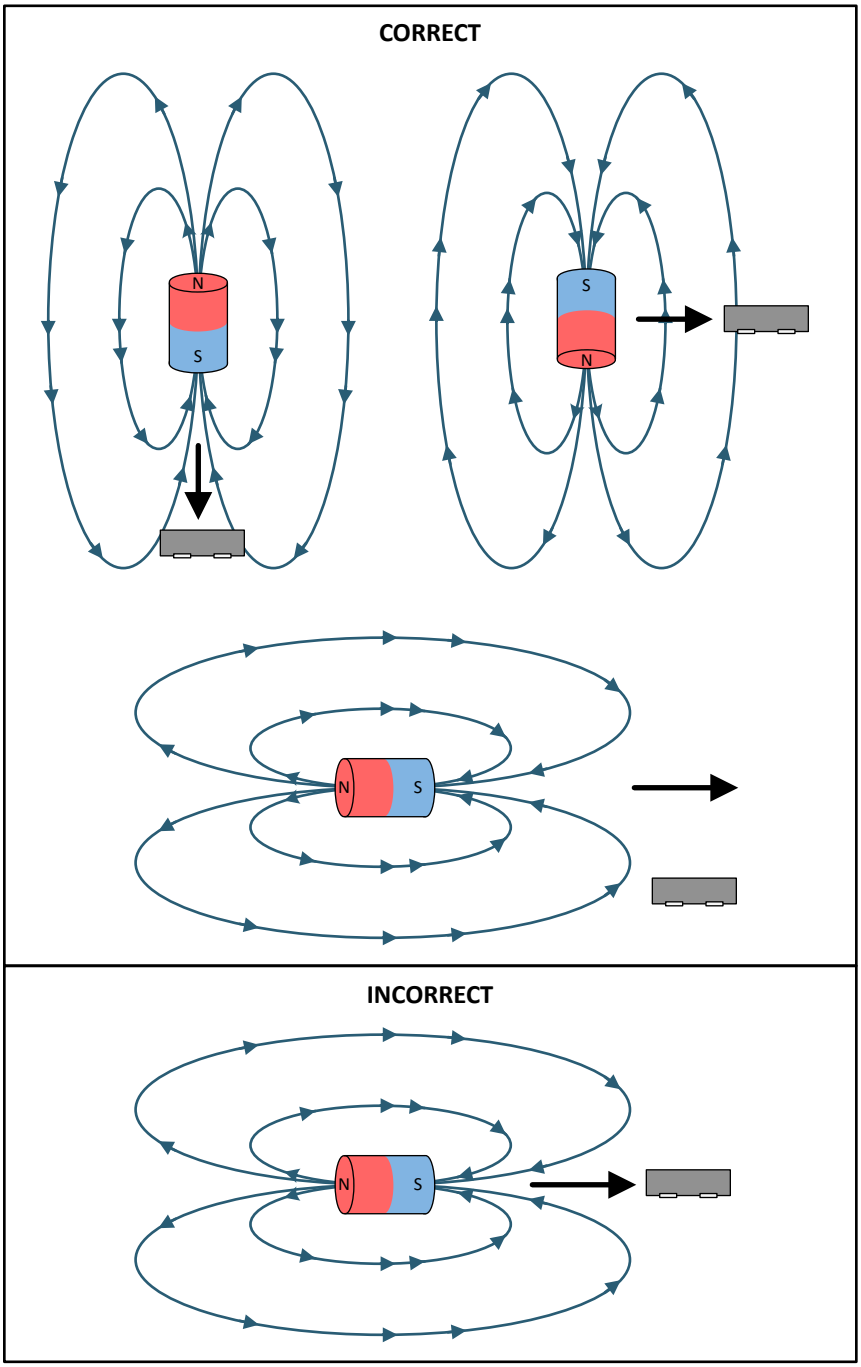


图 9-11. 正确的磁方法和不正确的磁方法

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

9.4 电源相关建议

必须使用靠近器件的去耦电容器以最小电感提供局部能量。TI 建议使用容值至少为 0.1µF 的陶瓷电容器。

9.5 布局

9.5.1 布局指南

磁场在没有明显干扰的情况下穿过大多数非铁磁材料。将霍尔效应传感器嵌入塑料或铝制外壳中来感应外部磁体是惯常的做法。磁场也很容易穿过大多数印刷电路板，因此可以将磁体放置在另一侧。

9.5.2 布局示例

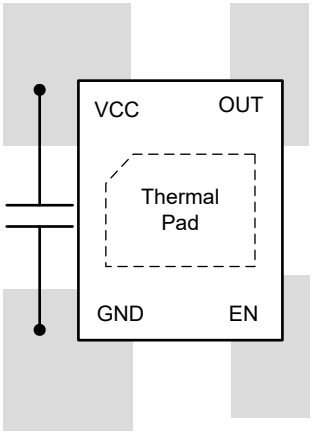


图 9-12. 布局示例

10 器件和文档支持

10.1 文档支持

10.1.1 相关文档

请参阅以下相关文档：

- 德州仪器 (TI)，*利用霍尔效应传感器测量旋转运动的绝对角度*应用简报
- 德州仪器 (TI)，*使用霍尔效应传感器跟踪滑动位移*应用简报
- 德州仪器 (TI)，*使用霍尔效应传感器进行迎面线性位移感应*应用简报
- 德州仪器 (TI)，*TMAG5253EVM 用户指南*

10.2 接收文档更新通知

要接收文档更新通知，请导航至 ti.com 上的器件产品文件夹。点击*通知*进行注册，即可每周接收产品信息更改摘要。有关更改的详细信息，请查看任何已修订文档中包含的修订历史记录。

10.3 支持资源

TI E2E™ 中文支持论坛是工程师的重要参考资料，可直接从专家处获得快速、经过验证的解答和设计帮助。搜索现有解答或提出自己的问题，获得所需的快速设计帮助。

链接的内容由各个贡献者“按原样”提供。这些内容并不构成 TI 技术规范，并且不一定反映 TI 的观点；请参阅 TI 的使用条款。

10.4 商标

TI E2E™ is a trademark of Texas Instruments.
所有商标均为其各自所有者的财产。

10.5 静电放电警告

静电放电 (ESD) 会损坏这个集成电路。德州仪器 (TI) 建议通过适当的预防措施处理所有集成电路。如果不遵守正确的处理和安装程序，可能会损坏集成电路。

ESD 的损坏小至导致微小的性能降级，大至整个器件故障。精密的集成电路可能更容易受到损坏，这是因为非常细微的参数更改都可能会导致器件与其发布的规格不相符。

10.6 术语表

TI 术语表　　本术语表列出并解释了术语、首字母缩略词和定义。

11 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

Changes from Revision C (August 2025) to Revision D (February 2026)	Page
• 通篇添加了 TMAG5253UA5 单极版本器件	1

Changes from Revision B (November 2023) to Revision C (August 2025)	Page
• 将 BA2、BA3、BA4 型号上 V_{CC}=3.3V 时的最小静态电压从 1.585V 更改为 1.61V	5
• 将 BA2、BA3、BA4 型号上 V_{CC}=3.3V 时的最大静态电压从 1.715V 更改为 1.69V	5
• 将 BA4 型号上 V_{CC}=1.8V 时的最大静态电压从 0.945V 更改为 0.93V	5
• 将 BA2 和 BA3 型号上 V_{CC}=1.8V 时的最小静态电压从 0.845V 更改为 0.85V	5
• 将 BA2 和 BA3 型号上 V_{CC}=1.8V 时的最大静态电压从 0.945V 更改为 0.94V	5
• 将 BA4 型号上 V_{CC}=1.8V 时的最小静态电压从 0.845V 更改为 0.87V	5

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

- 将 V_{CC} = 3.3V、T_A = 0°C 至 85°C 相对于 25°C 时，TMAG5253B 的最大和最小静态电压温漂分别从 60mV 和 -60mV 变为 30mV 和 -30mV.....5
- 将 V_{CC} = 3.3V、T_A = -40°C 至 125°C 相对于 25°C 时，TMAG5253B 的最大和最小静态电压温漂分别从 100mV 和 -100mV 变为 50mV 和 -50mV.....5
- 将 V_{CC} = 1.8V、T_A = 0°C 至 85°C 相对于 25°C 时，TMAG5253B 的最大和最小静态电压温漂分别从 30mV 和 -30mV 变为 25mV 和 -25mV.....5
- 将 V_{CC} = 1.8V、T_A = -40°C 至 125°C 相对于 25°C 时，TMAG5253B 的最大和最小静态电压温漂分别从 50mV 和 -50mV 变为 35mV 和 -35mV.....5
- 添加了 T_A = 0°C 至 50°C 范围的静态电压温漂参数.....5
- 更改了线性磁感应范围以包含整个温度范围.....5

Changes from Revision A (September 2023) to Revision B (November 2023) **Page**

- 从*器件比较*表中删除了 A1、A2 和 A4 可订购产品的预发布说明.....3

Changes from Revision * (May 2023) to Revision A (September 2023) **Page**

- 将数据表状态从“预告信息”更改为：量产数据.....1

12 机械、封装和可订购信息

以下页面包含机械、封装和可订购信息。这些信息是指定器件可用的最新数据。数据如有变更，恕不另行通知，且不会对此文档进行修订。有关此数据表的浏览器版本，请查阅左侧的导航栏。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

PACKAGING INFORMATION

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package | Pins	Package qty | Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
TMAG5253BA1IQDMRR	Active	Production	X2SON (DMR) | 4	3000 | LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	BA1
TMAG5253BA1IQDMRR.A	Active	Production	X2SON (DMR) | 4	3000 | LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	BA1
TMAG5253BA2IQDMRR	Active	Production	X2SON (DMR) | 4	3000 | LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	BA2
TMAG5253BA2IQDMRR.A	Active	Production	X2SON (DMR) | 4	3000 | LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	BA2
TMAG5253BA3IQDMRR	Active	Production	X2SON (DMR) | 4	3000 | LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	BA3
TMAG5253BA3IQDMRR.A	Active	Production	X2SON (DMR) | 4	3000 | LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	BA3
TMAG5253BA4IQDMRR	Active	Production	X2SON (DMR) | 4	3000 | LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	BA4
TMAG5253BA4IQDMRR.A	Active	Production	X2SON (DMR) | 4	3000 | LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	BA4
TMAG5253UA5IQDMRR	Active	Production	X2SON (DMR) | 4	3000 | LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	UA5

(1) **Status:** For more details on status, see our product life cycle.

(2) **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.

(3) **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the TI RoHS Statement for additional information and value definition.

(4) **Lead finish/Ball material:** Parts may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

(5) **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.

(6) **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

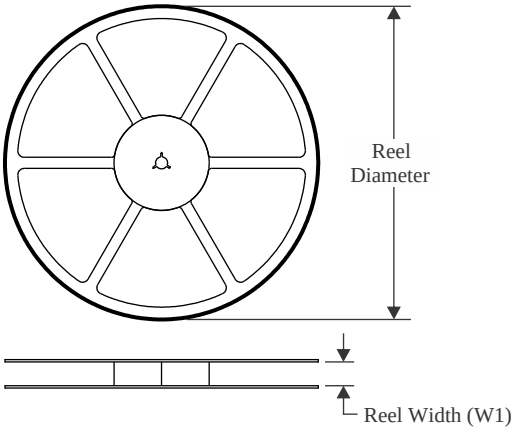
Important Information and Disclaimer: The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative

and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

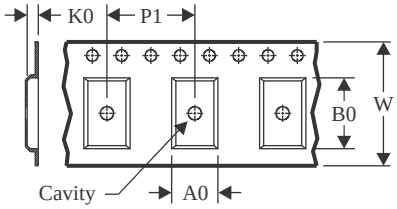
In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

TAPE AND REEL INFORMATION

REEL DIMENSIONS

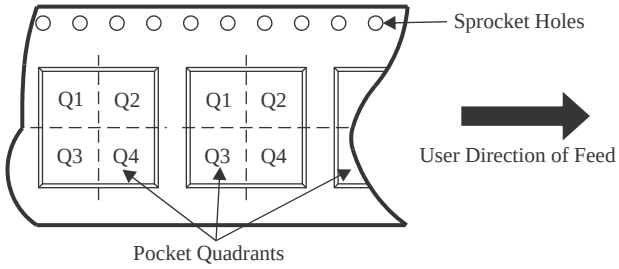


TAPE DIMENSIONS



A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
W	Overall width of the carrier tape
P1	Pitch between successive cavity centers

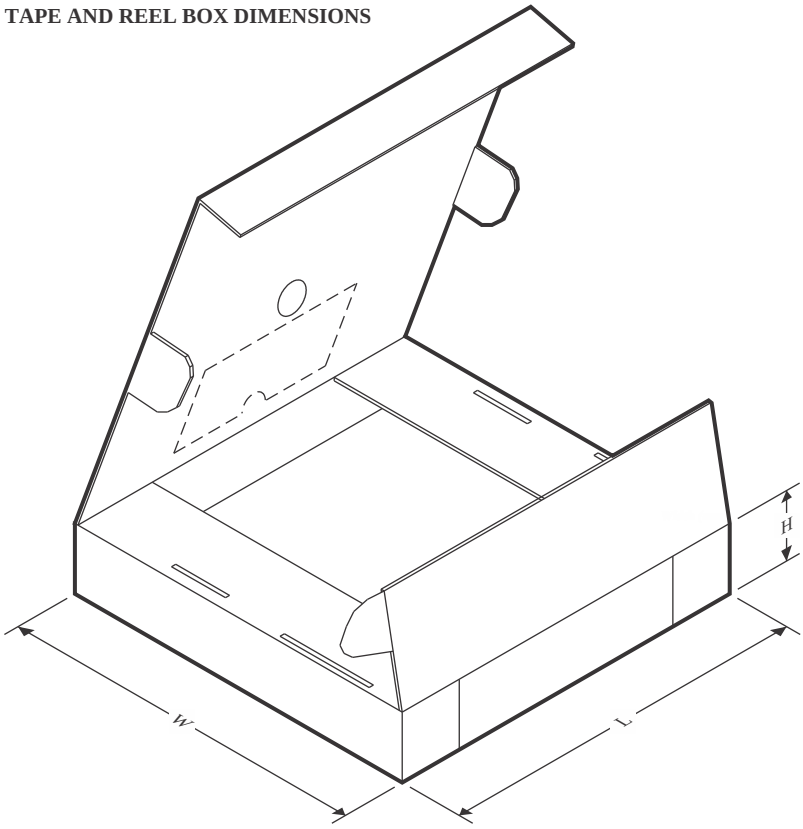
QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
TMAG5253BA1IQDMRR	X2SON	DMR	4	3000	179.0	8.4	1.27	1.57	0.5	4.0	8.0	Q1
TMAG5253BA2IQDMRR	X2SON	DMR	4	3000	179.0	8.4	1.27	1.57	0.5	4.0	8.0	Q1
TMAG5253BA3IQDMRR	X2SON	DMR	4	3000	179.0	8.4	1.27	1.57	0.5	4.0	8.0	Q1
TMAG5253BA4IQDMRR	X2SON	DMR	4	3000	179.0	8.4	1.27	1.57	0.5	4.0	8.0	Q1
TMAG5253UA5IQDMRR	X2SON	DMR	4	3000	180.0	8.4	1.27	1.57	0.5	4.0	8.0	Q1

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TMAG5253BA1IQDMRR	X2SON	DMR	4	3000	200.0	183.0	25.0
TMAG5253BA2IQDMRR	X2SON	DMR	4	3000	200.0	183.0	25.0
TMAG5253BA3IQDMRR	X2SON	DMR	4	3000	200.0	183.0	25.0
TMAG5253BA4IQDMRR	X2SON	DMR	4	3000	200.0	183.0	25.0
TMAG5253UA5IQDMRR	X2SON	DMR	4	3000	200.0	183.0	25.0

GENERIC PACKAGE VIEW

DMR 4

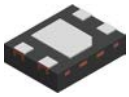
X2SON - 0.4 mm max height

1.1 x 1.4, 0.5 mm pitch

PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD

This image is a representation of the package family, actual package may vary.
Refer to the product data sheet for package details.

4229480/A

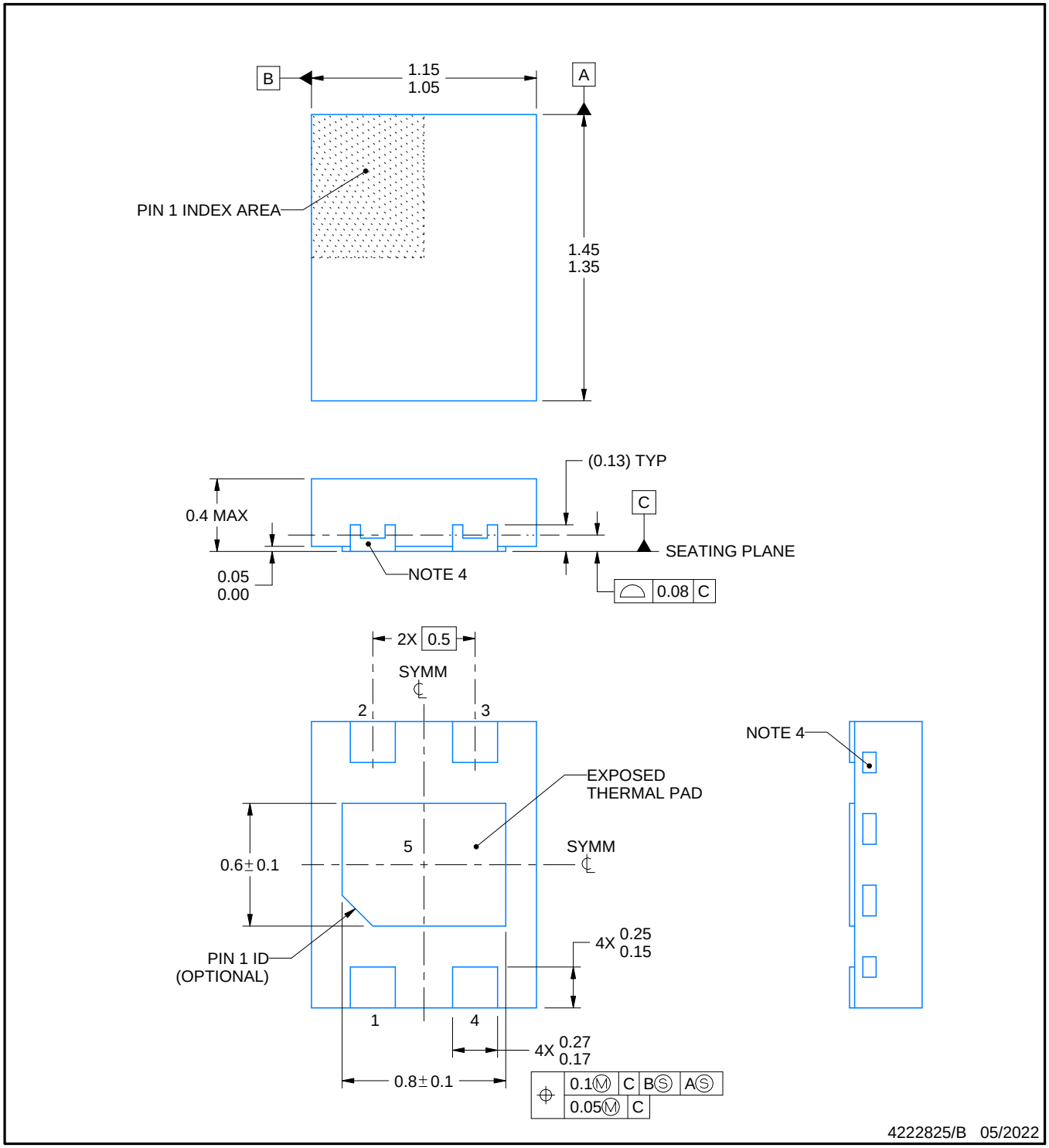


PACKAGE OUTLINE

DMR0004A

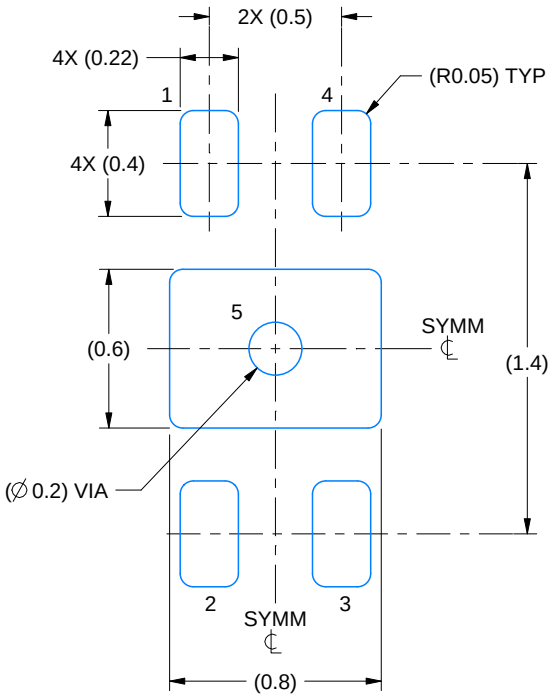
X2SON - 0.4 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD

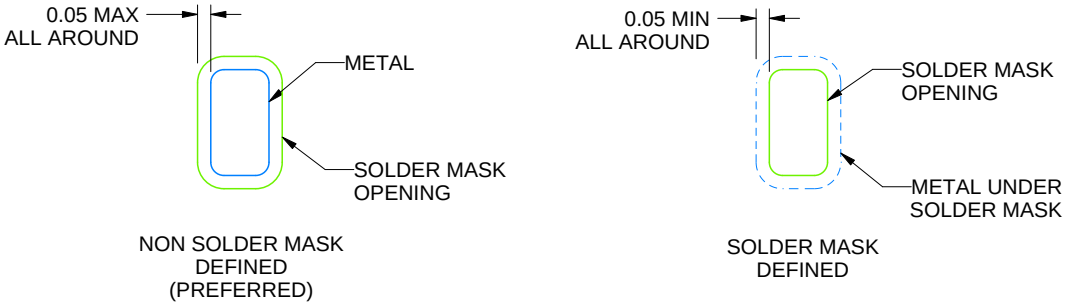


NOTES:

1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. The package thermal pad must be soldered to the printed circuit board for thermal and mechanical performance.
4. Quantity and shape of side wall metal may vary.



LAND PATTERN EXAMPLE
SCALE:35X

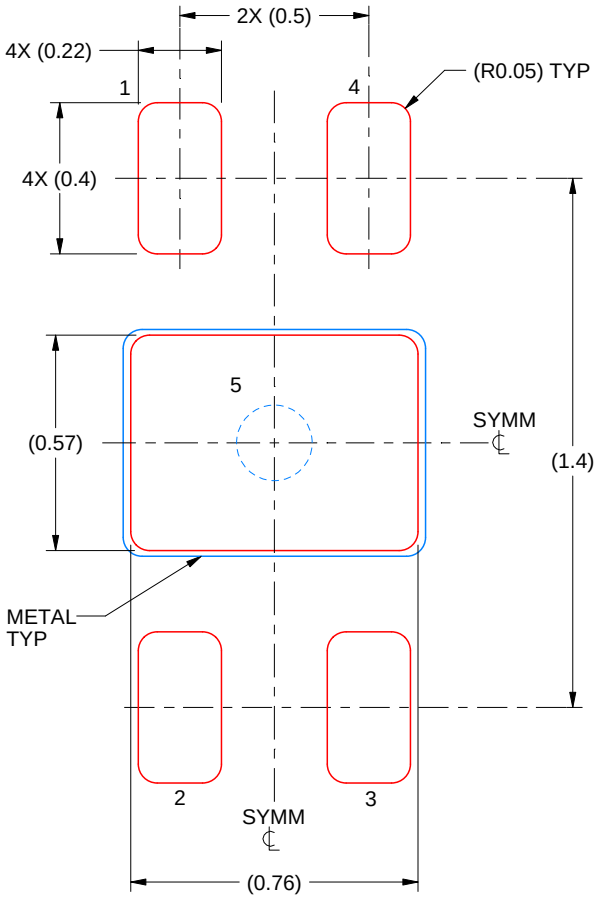


SOLDER MASK DETAILS

4222825/B 05/2022

NOTES: (continued)

5. This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 (www.ti.com/lit/slua271).
6. Vias are optional depending on application, refer to device data sheet. If all or some are implemented, recommended via locations are shown. It is recommended that vias under paste be filled, plugged or tented.



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.1 mm THICK STENCIL

EXPOSED PAD 5:
90% PRINTED SOLDER COVERAGE BY AREA
SCALE:50X

4222825/B 05/2022

NOTES: (continued)

7. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.

重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做出任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保法规或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 TI 销售条款)、TI 通用质量指南 或 ti.com 上其他适用条款或 TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。 除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月