英飞凌 XENSIV™ 具有扩展诊断功能的磁开关系列

扫码加入myInfineon
获取更多配套资源



RoHS

AEC Qualified

ISO 26262 compliant

- 符合 ASIL B 标准的器件
- 使用水平霍尔元件在 PCB 上进行正交磁感应
- 符合ISO 26262 SEooC， 支持ASIL B 等级安全要求
- 带故障指示的内置诊断功能
- 在温度和使用寿命期间具有高度精确的磁灵敏度
- 过流保护
- 过温保护
- 通过主动误差补偿（斩波技术），对热应力和机械应力具有很高的稳定性
- 定义的启动时输出状态
- 针对预稳压电源级进行了优化
- 电池防反接保护（-18 V）
- 过压保护高达 42 V
- 高 ESD 性能 ± 4 kV

潜在应用

- 车窗升降机/天窗
- 电源关闭执行器
- 座椅/安全带预紧器
- 用于汽车和工业应用的无刷直流换向器
- 百叶窗 & 车库门开启器

产品验证

产品验证符合 AEC-Q100 标准，等级 0。适用于汽车应用，已获得认证。

描述

该传感器在 Z 方向测量与 PCB 方向正交的磁场。传感器的漏极开路输出提供速度信息。该传感器是根据 ISO 26262 标准开发的，具有内置诊断功能，可支持符合 ASIL B 级要求的功能安全应用。器件符合 AEC-100 标准并通过 0 级认证。

Product type	Package	Marking	Ordering code
TLE49601-1M-S2	SOT23-3	11M	SP005924303
TLE49601-3M-S2	SOT23-3	13M	SP005924485
TLE49601-5M-S2	SOT23-3	15M	SP005924491
TLE49604-1M-S2	SOT23-3	41M	SP005924627
TLE49604-2M-S2	SOT23-3	42M	SP005924552
TLE49604-4M-S2	SOT23-3	44M	SP005924634
TLE49604-6M-S2	SOT23-3	46M	SP005924642
TLE49604-7M-S2	SOT23-3	47M	SP005924558
TLE49608-1M-S2	SOT23-3	81M	SP005924532

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

目录

目录 2
1 框图 3
2 引脚配置 4
3 产品基本特性 5
3.1 绝对最大额定值 5
3.2 工作范围 6
3.2.1 磁特性 7
3.2.2 磁感应方向 14
4 产品特点 15
4.1 功能说明 15
4.2 诊断 17
4.2.1 心跳 17
4.2.2 信号路径 18
4.2.3 安全操作区 SOA 心跳信号 19
5 应用信息 20
6 封装 23
6.1 SOT23-3 23
7 修订记录 25
免责声明 26

1 框图

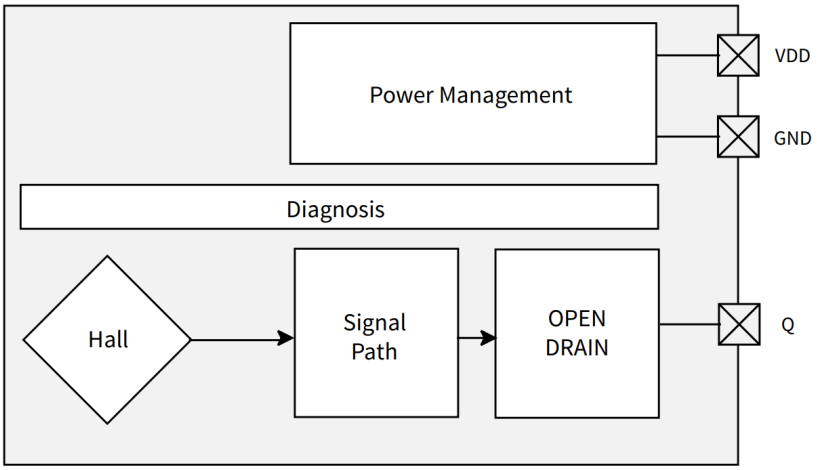

Power Management
VDD
GND
Diagnosis
Hall
Signal Path
OPEN DRAIN
Q

图1 功能框图

2 引脚配置

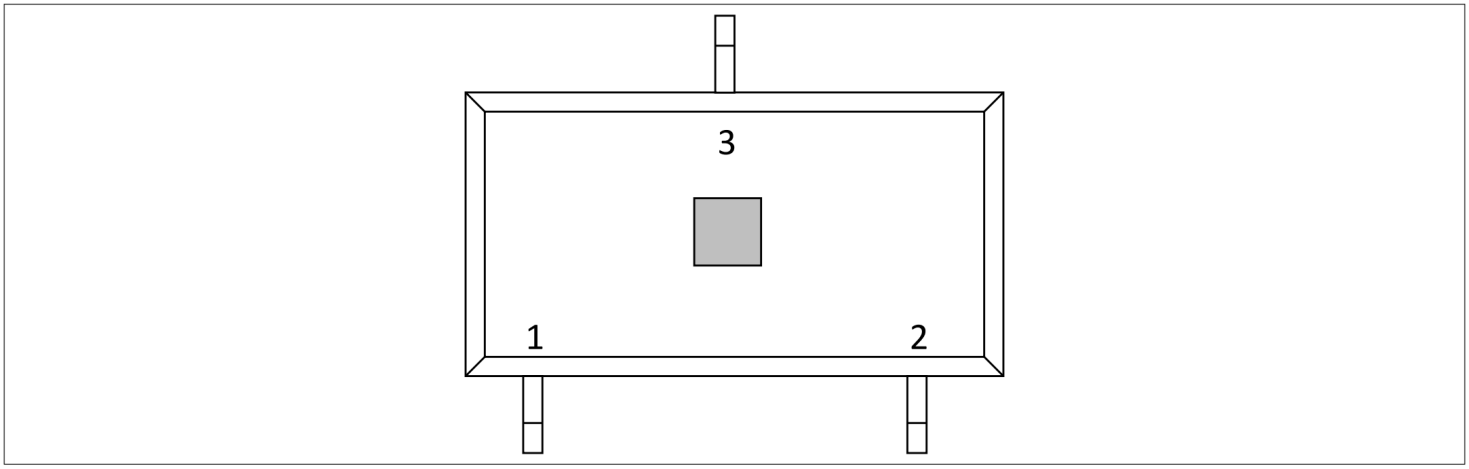


图 2 引脚布局（PG-SOT23-3）

表1 引脚定义及功能

Pin no.	Symbol	Function
1	VDD	Chip supply voltage
2	Q	Output
3	GND	Ground

注： *所有电压均以GND 为基准*

3 产品基本特性

3.1 绝对最大额定值

注意： *超过"绝对最大额定值"所列的应力可能会对器件造成永久性损坏。这只是应力额定值，并不表示器件在这些条件下，或在"工作范围"章节中所述条件之外的任何条件下能够正常运行。此外，仅假设单一错误情况。超过一种的应力/错误情况也可能损坏器件。正向电流定义为从器件流出的方向。长时间处于绝对最大额定值条件下工作可能会影响器件可靠性。在绝对最大额定过载条件下，VDD 引脚上相对于地的电压不得超过绝对最大额定值。生命周期声明是基于英飞凌资格测试结果的预测，并非保证。实际元器件寿命取决于其应用方式、使用类型等因素，可能与上述声明有所不同。生命周期声明在任何情况下均不得延长约定的保修期。*

表 2 绝对最大额定值

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Supply voltage	V_{DD}	-18.0	–	32.0	V	
Supply voltage extended	V_{DD}	–	–	42.0	V	10 h, no external resistor required
Output voltage	V_Q	-0.5	–	32.0	V	
Reverse output current	I_{Q_REV}	-30.0	–	–	mA	
Junction temperature 155 °C	T_J	-40.0	–	155.0	°C	for 2000 h (not additive)
Junction temperature 165 °C	T_J	-40.0	–	165.0	°C	for 1000 h (not additive)
Junction temperature 175 °C	T_J	-40.0	–	175.0	°C	for 168 h (not additive)
Junction temperature 195 °C	T_J	-40.0	–	195.0	°C	for 3 x 1 h (additive)
Storage temperature	T_S	-40.0	–	150.0	°C	
Thermal resistance junction to ambient	R_{th_JA}	–	–	300.0	K/W	for PG-SOT23-3

（表格续下页.....）

表 2 （续）绝对最大额定值

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Thermal resistance junction to lead	R_{th_JL}	–	–	100.0	K/W	
Maximum magnetic flux density	B_{MAX}	-1000	–	1000	mT	

表 3 ESD 保护

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
ESD voltage (HBM)	V_{ESD}	-4.0	–	4.0	kV	
ESD voltage (CDM, all pins)	V_{ESD}	-0.75	–	0.75	kV	Method AEC-Q100 -011, C = 200 pF, R = 0.0 Ω

3.2 工作范围

为了确保器件正确运行，不得超出以下工作范围。除非另有说明，以下部分中指定的所有参数均指这些工作条件。

表 4 工作范围

所有电压均为对地电压，正向电流流入引脚。

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Supply voltage (operating)	V_{DD}	3.0	–	32.0	V	
Output voltage	V_Q	-0.3	–	32.0	V	
Output current	I_Q	0.0	–	10.0	mA	
Junction temperature	T_J	-40.0	–	170.0	°C	
Magnetic signal input frequency	f_{mag}	0.0	–	10.0	kHz	For life tick indication see SOA safe operating area of life tick

表5 电气特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Supply current	I_{DD}	1.1	1.7	2.5	mA	

（表格续下页……）

表 5 （续）电气特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Reverse supply current	I_{DDR}	–	0.05	1.0	mA	for V_{DD} = -18 V
Output saturation voltage	V_{QSAT}	–	0.2	0.5	V	I_Q = 10 mA
Output leakage current	I_{QLEAK}	–	–	10.0	µA	
Output current limitation	I_{QLIMT}	15.0	22.5	30.0	mA	Internally limited
Output fall time	t_f	0.17	0.4	1.0	µs	R_L = 1.2 kΩ; C_L = 50 pF no bypass capacitance
Output rise time	t_r	0.4	0.5	1.0	µs	R_L = 1.2 kΩ; C_L = 50 pF (oscilloscope capacitance); no bypass capacitor
Delay time	t_d	9.0	15.0	30.0	µs	
Power-on time	t_{PON}	–	80.0	150.0	µs	V_{DD} > 3 V, $B \le B_{RP}$ - 0.5 mT or $B \ge B_{OP}$ + 0.5 mT

3.2.1 磁特性

表 6 磁特性总览

对每个器件有效的磁性参数

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Effective noise	B_{Neff}	–	62.0	–	μT_{RMS}	rms = 1 sigma @ 25°C

表 7 磁特性 TLE49601-1M-S2

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Operating point at -40°C	B_{OP}	0.7	2.3	3.8	mT	
Operating point at 25°C (default)	B_{OP}	0.5	2.0	3.5	mT	
Operating point at 170°C	B_{OP}	0.1	1.4	2.8	mT	
Release point at -40°C	B_{RP}	-3.8	-2.3	-0.7	mT	
Release point at 25°C (default)	B_{RP}	-3.5	-2.0	-0.5	mT	

（表格续下页……）

表 7 （续）磁特性 TLE49601-1M-S2

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Release point at 170°C	B_{RP}	-2.8	-1.4	-0.1	mT	
Hysteresis at -40°C	B_{HYS}	3.1	4.5	6.0	mT	
Hysteresis at 25°C	B_{HYS}	2.6	4.0	5.4	mT	
Hysteresis at 170°C	B_{HYS}	1.9	2.8	3.7	mT	
Magnetic offset	B_{OFF}	-1.0	–	1.0	mT	
Temperature compensation of magnetic thresholds	TC	–	-2000	–	ppm/K	

表 8 磁特性 TLE49601-3M-S2

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Operating point at -40°C	B_{OP}	5.4	8.5	11.6	mT	
Operating point at 25°C (default)	B_{OP}	4.6	7.5	10.4	mT	
Operating point at 170°C	B_{OP}	3.0	5.3	7.7	mT	
Release point at -40°C	B_{RP}	-11.6	-8.5	-5.4	mT	
Release point at 25°C (default)	B_{RP}	-10.4	-7.5	-4.6	mT	
Release point at 170°C	B_{RP}	-7.7	-5.3	-3.0	mT	
Hysteresis at -40°C	B_{HYS}	11.5	17.0	22.4	mT	
Hysteresis at 25°C	B_{HYS}	10.2	15.0	19.8	mT	
Hysteresis at 170°C	B_{HYS}	7.2	10.7	14.1	mT	
Magnetic offset	B_{OFF}	-1.0	–	1.0	mT	

（表格续下页.....）

表 8 （续）磁特性 TLE49601-3M-S2

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Temperature compensation of magnetic thresholds	*TC*	–	-2000	–	ppm/K	

表 9 磁特性 TLE49601-5M-S2

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Operating point at -40°C	B_{OP}	11.7	17.0	22.2	mT	
Operating point at 25°C (default)	B_{OP}	10.3	15.0	19.8	mT	
Operating point at 170°C	B_{OP}	7.0	10.7	14.3	mT	
Release point at -40°C	B_{RP}	-22.2	-17.0	-11.7	mT	
Release point at 25°C (default)	B_{RP}	-19.8	-15.0	-10.3	mT	
Release point at 170°C	B_{RP}	-14.3	-10.7	-7.0	mT	
Hysteresis at -40°C	B_{HYS}	23.1	33.9	44.7	mT	
Hysteresis at 25°C	B_{HYS}	20.4	30.0	39.6	mT	
Hysteresis at 170°C	B_{HYS}	14.5	21.3	28.1	mT	
Magnetic offset	B_{OFF}	-1.0	–	1.0	mT	
Temperature compensation of magnetic thresholds	*TC*	–	-2000	–	ppm/K	

表 10 磁特性 TLE49608-1M-S2

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Operating point at -40°C	B_{OP}	-0.3	1.0	2.3	mT	

（表格续下页……）

表 10 （续）磁特性 TLE49608-1M-S2

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Operating point at 25°C (default)	B_{OP}	-0.3	1.0	2.3	mT	
Operating point at 170°C	B_{OP}	-0.3	1.0	2.3	mT	
Release point at -40°C	B_{RP}	-2.3	-1.0	0.3	mT	
Release point at 25°C (default)	B_{RP}	-2.3	-1.0	0.3	mT	
Release point at 170°C	B_{RP}	-2.3	-1.0	0.3	mT	
Hysteresis at -40°C	B_{HYS}	1.1	2.0	2.9	mT	
Hysteresis at 25°C	B_{HYS}	1.1	2.0	2.9	mT	
Hysteresis at 170°C	B_{HYS}	1.1	2.0	2.9	mT	
Temperature compensation of magnetic thresholds	*TC*	–	0.0	–	ppm/K	

表 11 磁特性 TLE49604-1M-S2

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Operating point at -40°C	B_{OP}	14.3	20.3	26.4	mT	
Operating point at 25°C (default)	B_{OP}	12.5	18.0	23.5	mT	
Operating point at 170°C	B_{OP}	8.6	12.8	17.0	mT	
Release point at -40°C	B_{RP}	9.6	14.1	18.7	mT	
Release point at 25°C (default)	B_{RP}	8.4	12.5	16.6	mT	
Release point at 170°C	B_{RP}	5.7	8.9	12.1	mT	
Hysteresis at -40°C	B_{HYS}	4.2	6.2	8.2	mT	

（表格续下页.....）

表 11 （续）磁特性 TLE49604-1M-S2

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Hysteresis at 25°C	B_{HYS}	3.7	5.5	7.3	mT	
Hysteresis at 170°C	B_{HYS}	2.7	3.9	5.2	mT	
Temperature compensation of magnetic thresholds	*TC*	–	-2000	–	ppm/K	

表 12 磁特性 TLE49604-2M-S2

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Operating point at -40°C	B_{OP}	22.7	31.6	40.6	mT	
Operating point at 25°C (default)	B_{OP}	20.0	28.0	36.0	mT	
Operating point at 170°C	B_{OP}	13.9	19.9	25.9	mT	
Release point at -40°C	B_{RP}	18.1	25.4	32.8	mT	
Release point at 25°C (default)	B_{RP}	15.9	22.5	29.1	mT	
Release point at 170°C	B_{RP}	11.0	16.0	21.0	mT	
Hysteresis at -40°C	B_{HYS}	4.7	6.2	8.5	mT	
Hysteresis at 25°C	B_{HYS}	4.1	5.5	7.5	mT	
Hysteresis at 170°C	B_{HYS}	2.9	3.9	5.3	mT	
Temperature compensation of magnetic thresholds	*TC*	–	-2000	–	ppm/K	

表 13　　磁特性 TLE49604-4M-S2

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Operating point at -40°C	B_{OP}	7.5	11.3	15.1	mT	
Operating point at 25°C (default)	B_{OP}	6.5	10.0	13.5	mT	
Operating point at 170°C	B_{OP}	4.3	7.1	9.9	mT	use adequate B-field
Release point at -40°C	B_{RP}	6.2	9.6	13.0	mT	
Release point at 25°C (default)	B_{RP}	5.4	8.5	11.6	mT	
Release point at 170°C	B_{RP}	3.5	6.0	8.5	mT	use adequate B-field
Hysteresis at -40°C	B_{HYS}	1.0	1.7	2.4	mT	
Hysteresis at 25°C	B_{HYS}	0.8	1.5	2.2	mT	
Hysteresis at 170°C	B_{HYS}	0.5	1.1	1.7	mT	
Temperature compensation of magnetic thresholds	TC	–	-2000	–	ppm/K	

表 14　　磁特性 TLE49604-6M-S2

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Operating point at -40°C	B_{OP}	2.0	4.0	6.0	mT	
Operating point at 25°C (default)	B_{OP}	1.6	3.5	5.4	mT	
Operating point at 170°C	B_{OP}	0.9	2.5	4.1	mT	use adequate B-field
Release point at -40°C	B_{RP}	1.1	2.8	4.5	mT	
Release point at 25°C (default)	B_{RP}	0.9	2.5	4.1	mT	
Release point at 170°C	B_{RP}	0.3	1.8	3.2	mT	use adequate B-field

（表格续下页……）

表 14 （续）磁特性 TLE49604-6M-S2

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Hysteresis at -40°C	B_{HYS}	0.8	1.1	1.5	mT	
Hysteresis at 25°C	B_{HYS}	0.7	1.0	1.3	mT	
Hysteresis at 170°C	B_{HYS}	0.5	0.7	0.9	mT	
Temperature compensation of magnetic thresholds	*TC*	–	-2000	–	ppm/K	

表 15 磁特性 TLE49604-7M-S2

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Operating point at -40°C	B_{OP}	7.1	10.7	14.4	mT	
Operating point at 25°C (default)	B_{OP}	6.1	9.5	12.9	mT	
Operating point at 170°C	B_{OP}	4.1	6.8	9.4	mT	
Release point at -40°C	B_{RP}	4.9	7.9	10.9	mT	
Release point at 25°C (default)	B_{RP}	4.3	7.0	9.8	mT	
Release point at 170°C	B_{RP}	2.7	5.0	7.2	mT	
Hysteresis at -40°C	B_{HYS}	1.9	2.8	3.7	mT	
Hysteresis at 25°C	B_{HYS}	1.7	2.5	3.3	mT	
Hysteresis at 170°C	B_{HYS}	1.2	1.8	2.3	mT	
Temperature compensation of magnetic thresholds	*TC*	–	-2000	–	ppm/K	

3.2.2 磁感应方向

如图 3 所示，正磁场由磁铁南极定义。施加在封装铭牌侧的磁场为 Z 方向

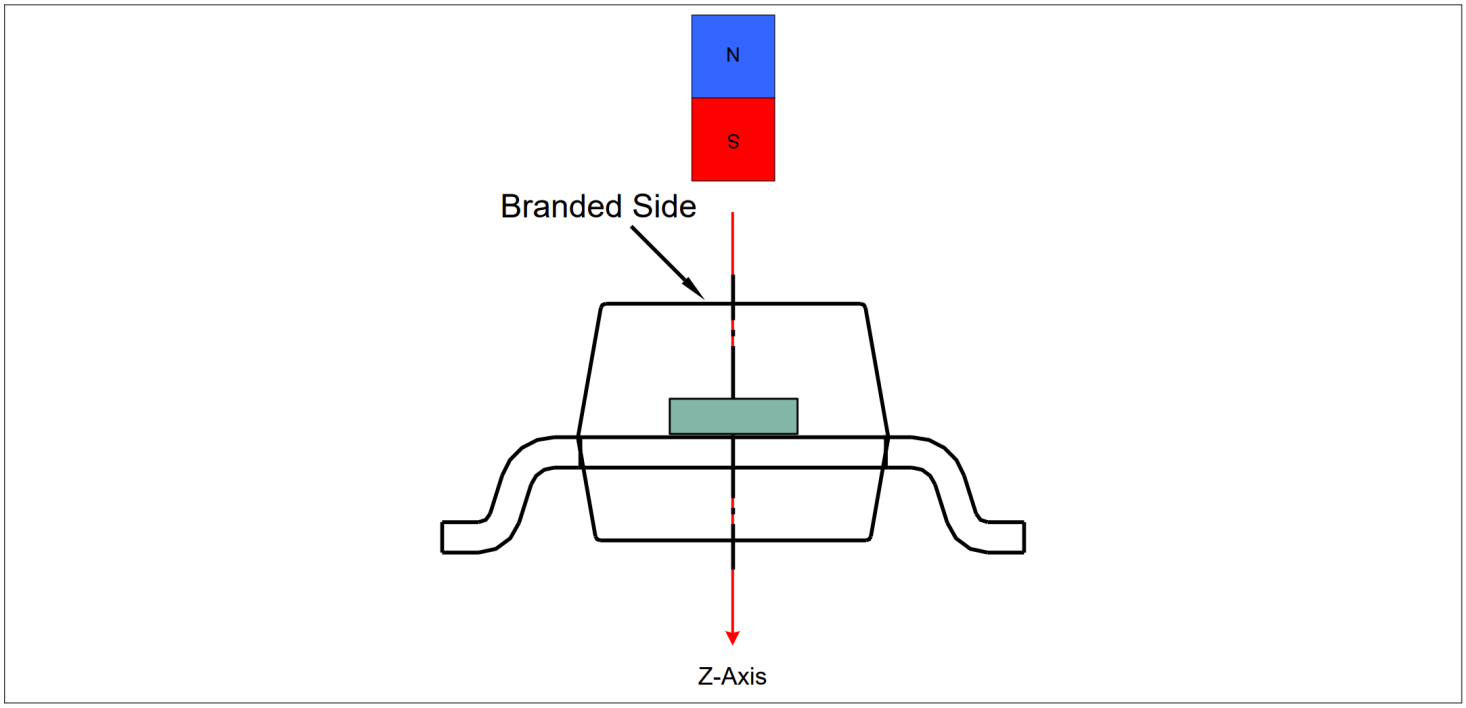


图 3 磁场方向定义

磁轮的放置位置如图 4 所示

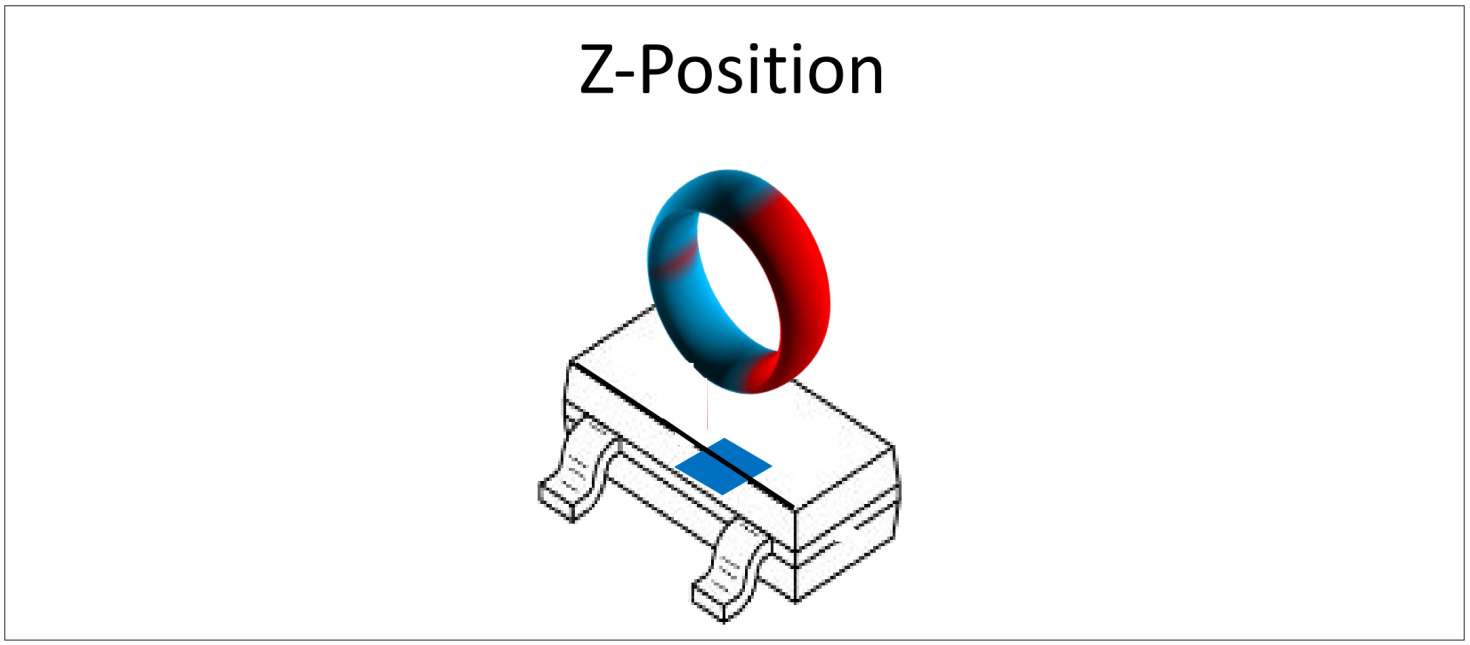


图 4 磁轮使用示例

4 产品特性

4.1 功能说明

新型英飞凌霍尔传感器提供漏极开路速度输出 Q，以检测磁信号。它采用了一个 NMOS 输出晶体管，可提供持续电流。它在 V_{DD_min} 至 V_{DD_max} 的稳压电源下工作。

信号延迟时间 t_d 是信号从检测到输出的传播时间。当从传感器上施加或移除磁场时，传感器会发生切换，切换过程如图 5 所示。

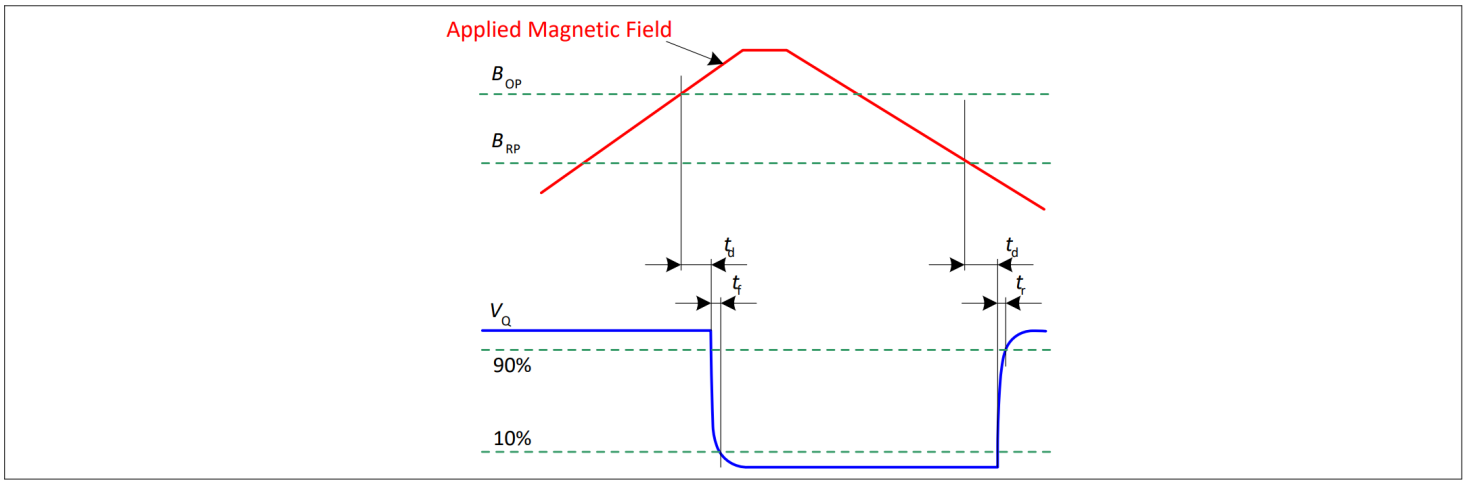


图 5 时序图

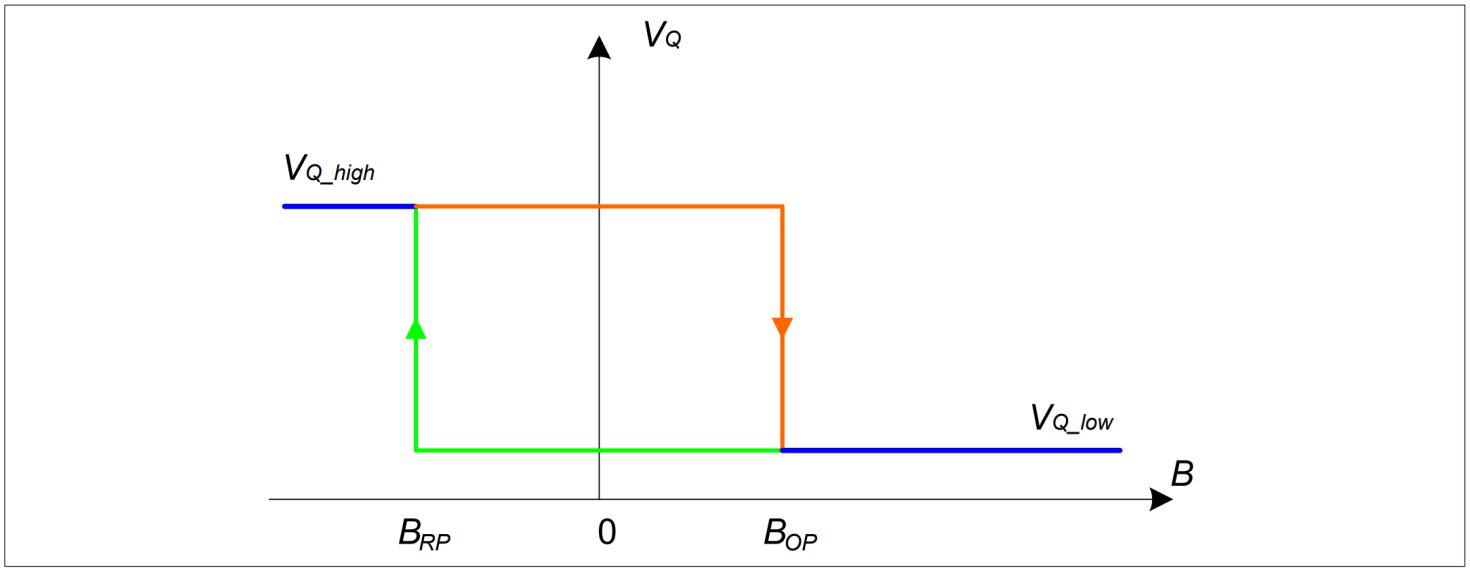


图 6 施加磁场时双极锁存器的输出信号

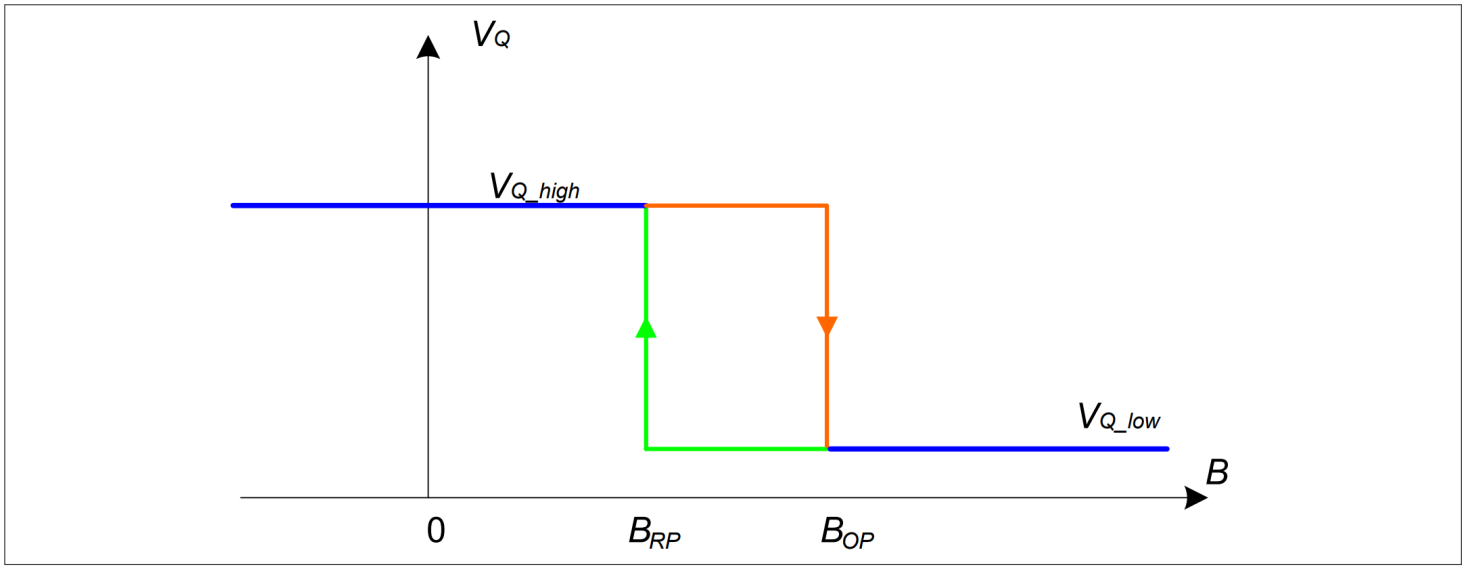


图 7　　施加磁场时单极性开关的输出信号

磁阈值会出现磁滞 $B_{HYS} = B_{OP} - B_{RP}$。在磁场 B 在磁滞范围内（$B_{RP} < B < B_{OP}$）的情况下上电，传感器的输出默认被设置为上拉电压电平 (V_Q)。在磁场跨过 B_{OP} 或 B_{RP} 后，内部决策逻辑将被设置为相应的磁输入值。这意味着对于 $B > B_{OP}$，输出切换为低电平；对于 $B > B_{RP}$ 和 $B_{OP} > B > B_{RP}$，输出保持在 V_Q。见 图 8。

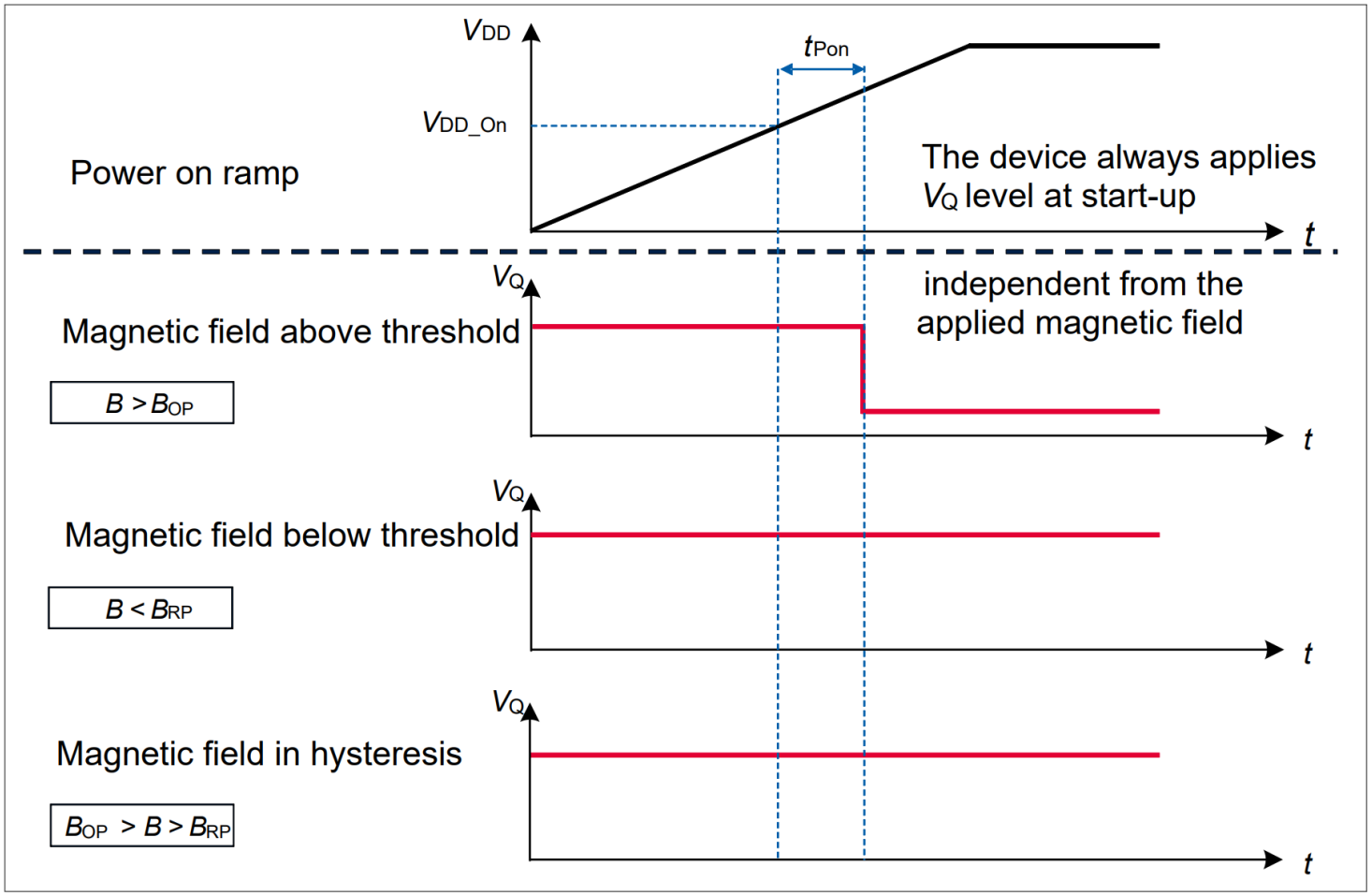


图 8　　初始启动行为

器件具有过温保护（OTP）功能。如果触发了 OTP，器件将把输出驱动至 High-Z（输出引脚上的高阻抗）。该故障指示将保持到 OTP 启动器不再存在为止。漏极开路释放，开关恢复正常工作。

4.2 诊断

表 16 诊断时间

下表显示了图表中的内部诊断时间。

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Trigger time	$t_{Trigger}$	6.0	10.0	15.0	ms	
Pulse width life tick	t_{Width}	6.0	10.0	16.0	µs	
Blind time	t_{Blind}	–	–	200.0	µs	

4.2.1 心跳

对应图 9

北极存在：当没有移动且北极存在时，信号输出（红色）在运行期间为高电平。心跳信号先以下降沿发出。

南极存在：当没有移动且南极存在时，信号输出（红色）在运行期间为低电平。心跳信号先以上升沿发出。

说明： 缺失的心跳定义为故障指示。在故障期间，输出被锁定在最后一个状态。

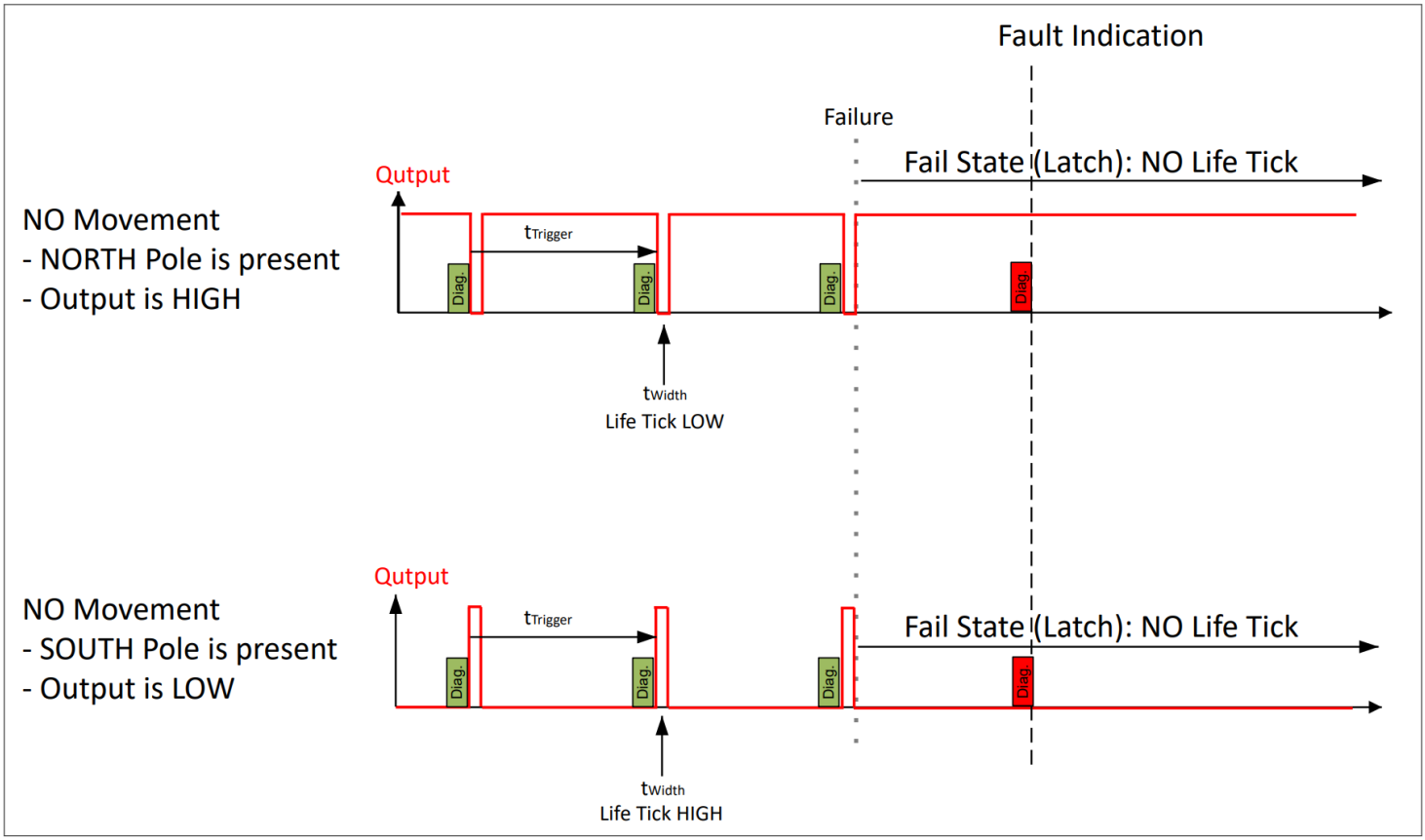


图 9　　心跳工作原理

4.2.2　　信号路径

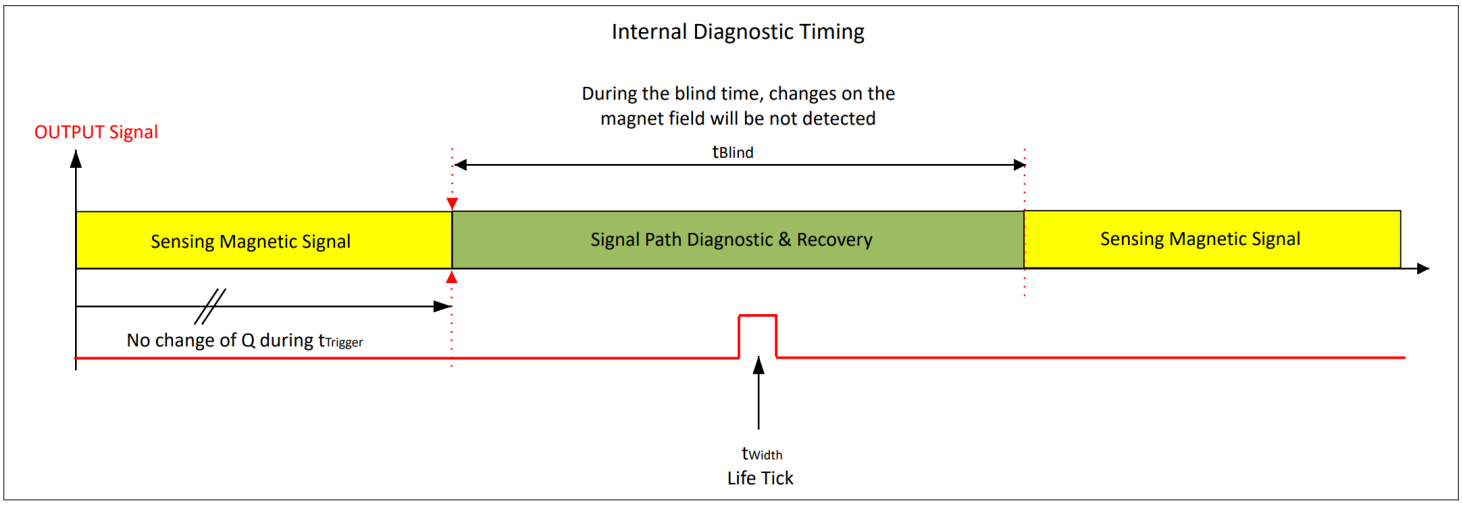


图 10　　内部诊断图

注： *传感器可对信号路径进行自我诊断，如果出现故障，输出端将显示故障指示状态。*

4.2.3 安全操作区 SOA 心跳信号

心跳仅在被动模式（无移动编码器）或慢速主动模式（慢速移动编码器）下出现，最坏情况下的角频率为 f_corner_max = 83 Hz。

主动模式的边界频率在两者之间移动：

- f_corner_max = 83 Hz ($t_{Trigger_min}$ = 6 ms)
- f_corner_typ = 50 Hz ($t_{Trigger_typ}$ = 10 ms)
- f_corner_min = 33 Hz ($t_{Trigger_max}$ = 15 ms)

没有心跳：

f_{mag} > 83Hz（主动模式）

图 11 所示的安全操作区显示心跳信号是否存在。

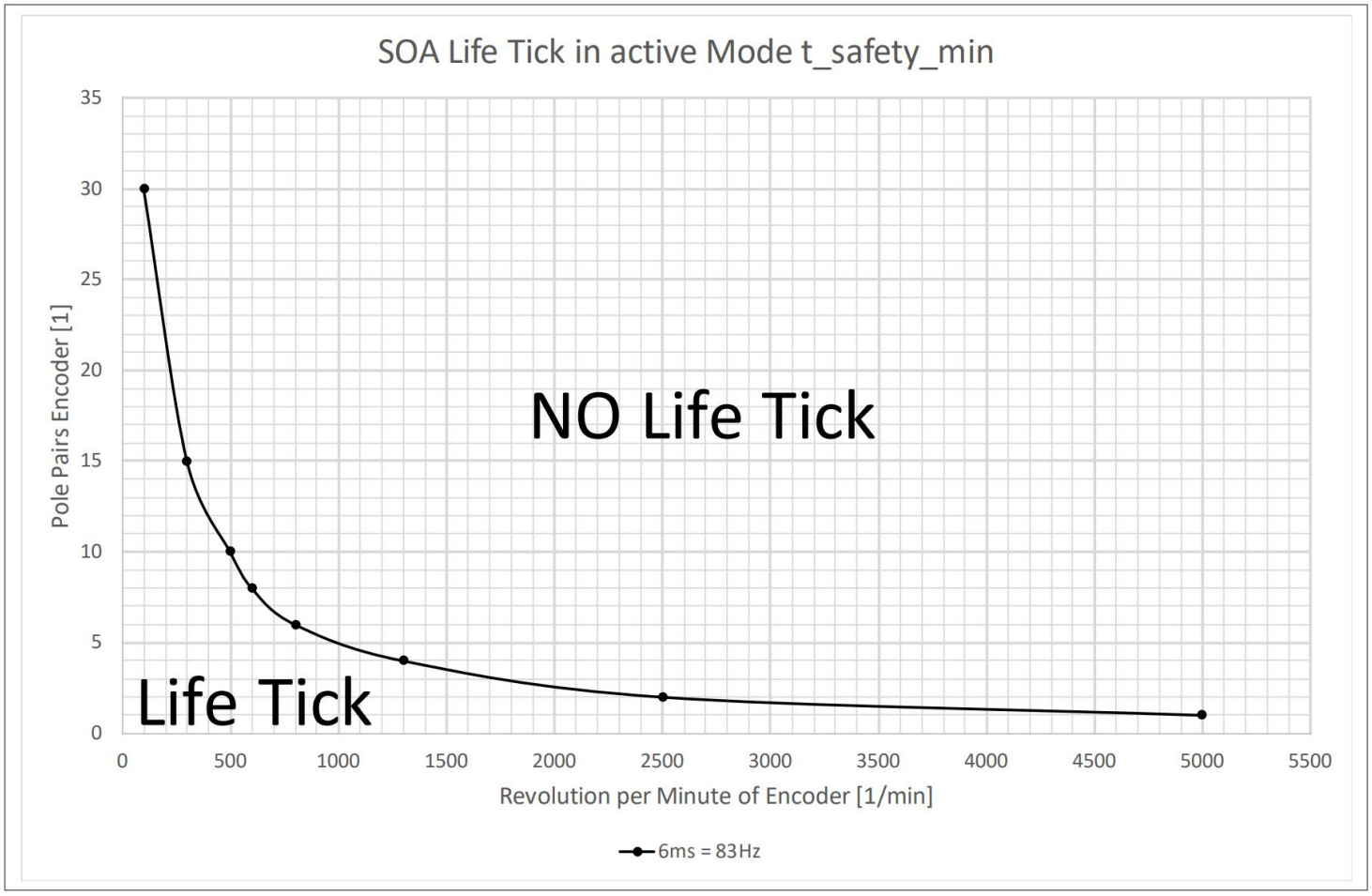


图 11 心跳信号的安全操作区 - 极对数与转速的关系。

5 应用信息

电磁兼容性验证是在典型应用电路的额定环境和操作条件下根据标准化测试方法进行的，测试报告中对此有明确记录。该程序符合《通用集成电路电磁兼容性测试规范》（BISS v2.1）和 ISO 26262 第 5 部分第 10 条。

EMC 测试标准源自产品规格、应用要求和最高级别的安全要求。在 EMC 测试期间，对集成电路的功能行为和参数的相关子集进行监控。观察到的与预期集成电路行为的偏差是测试文件的一部分。

EMC 要求不需要进行生产测试，而是通过设计和/或基于典型批次的典型样品的特性进行验证。

测试结果将由技术专家进行评估，并与客户共享作为参考。鉴于 EMC 性能取决于系统级的集成，因此系统集成商有责任确保系统级的性能。

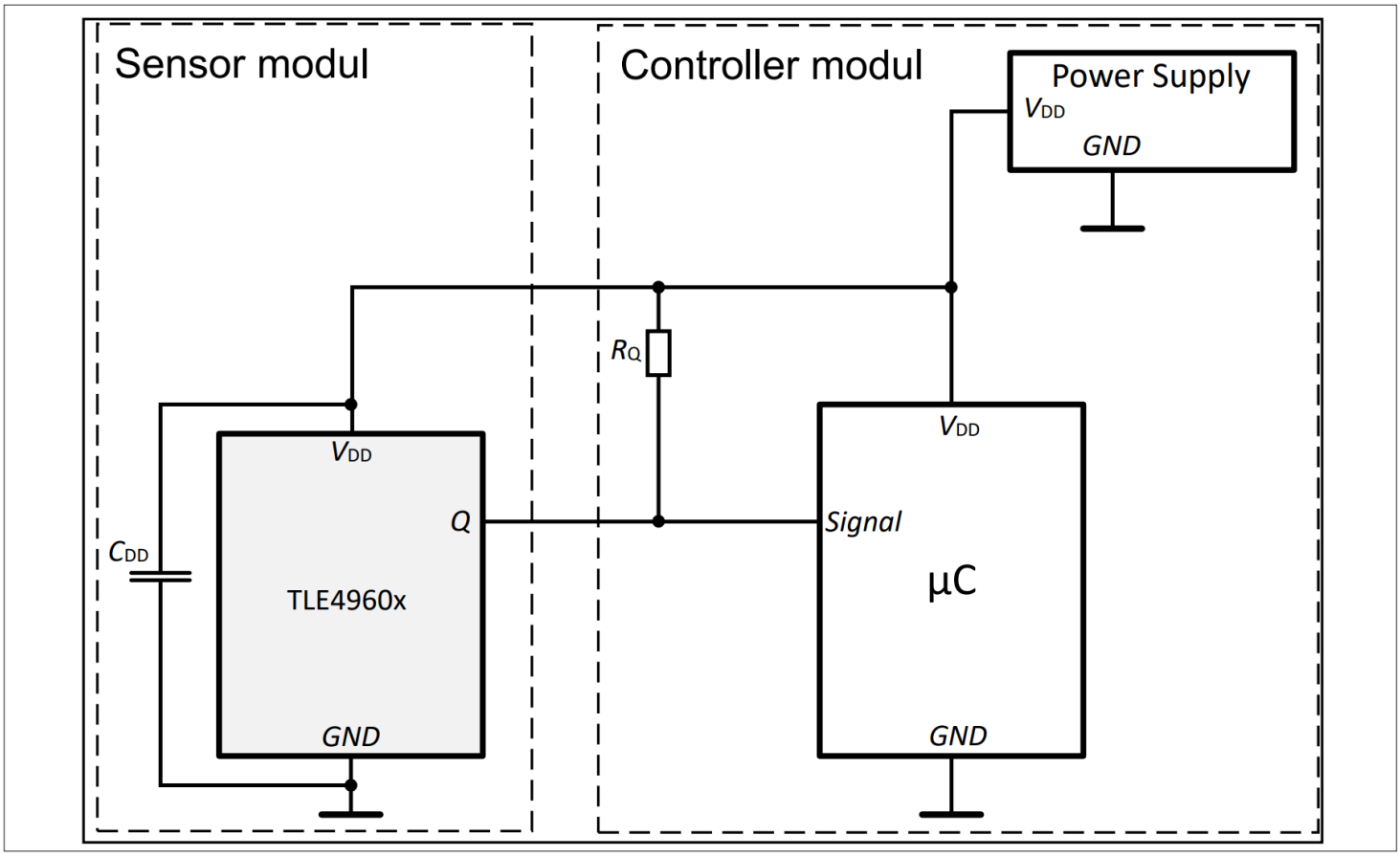


图 12　三线配置应用示例图

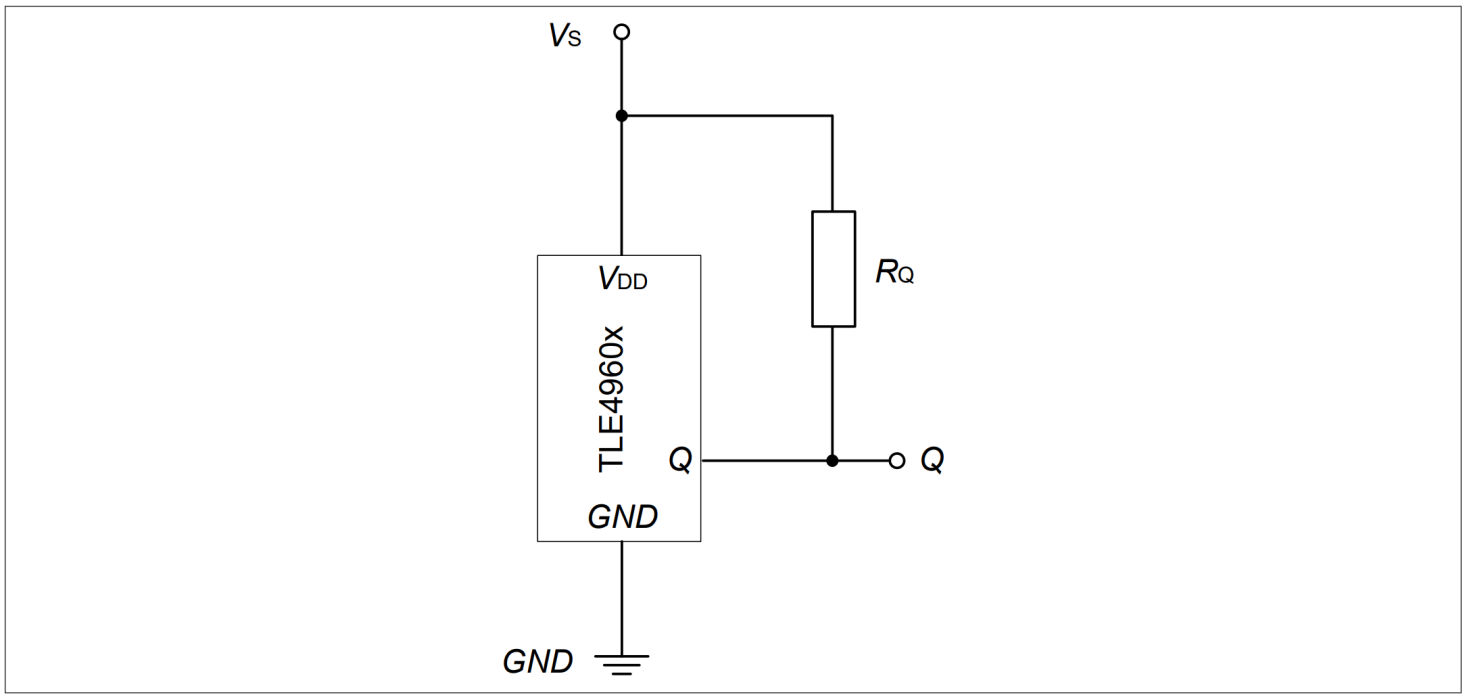


图 13 基本应用电路

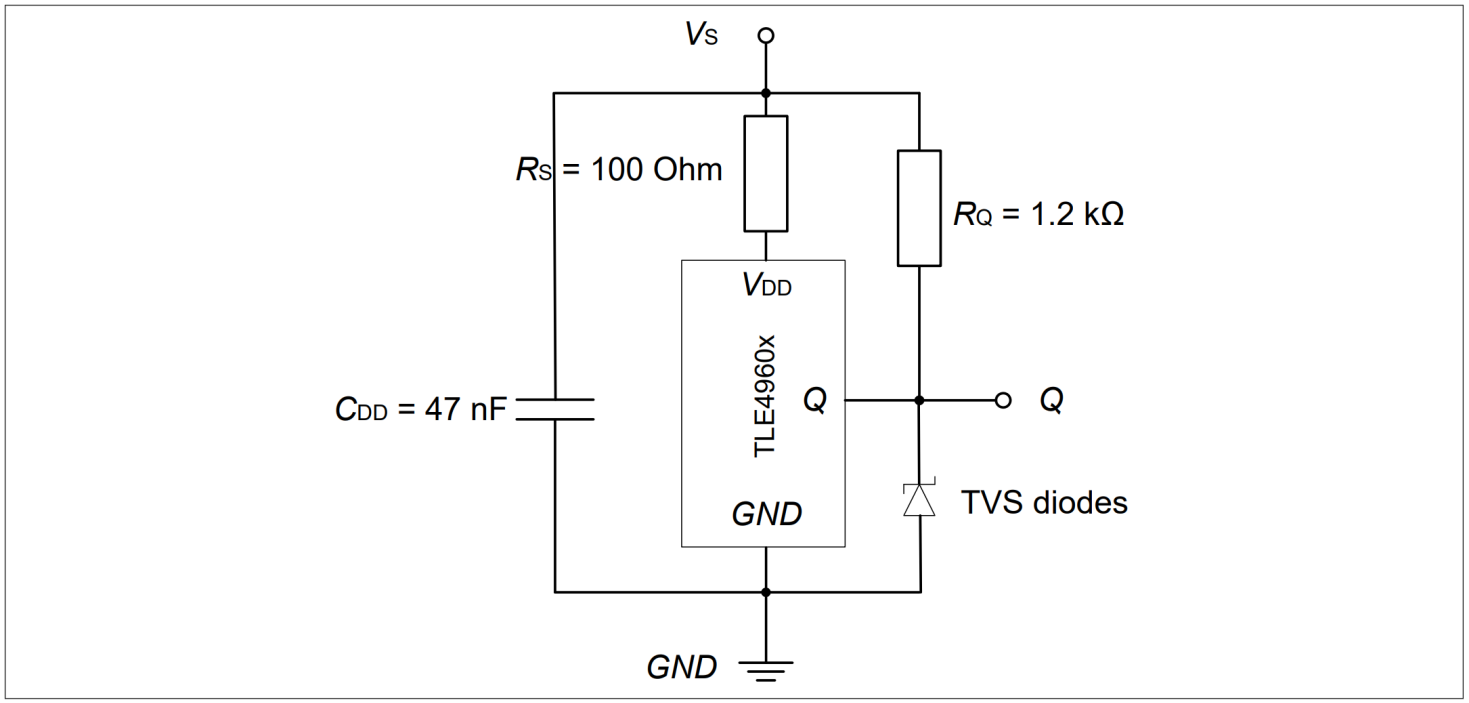


图 14 适用于恶劣环境条件的应用电路

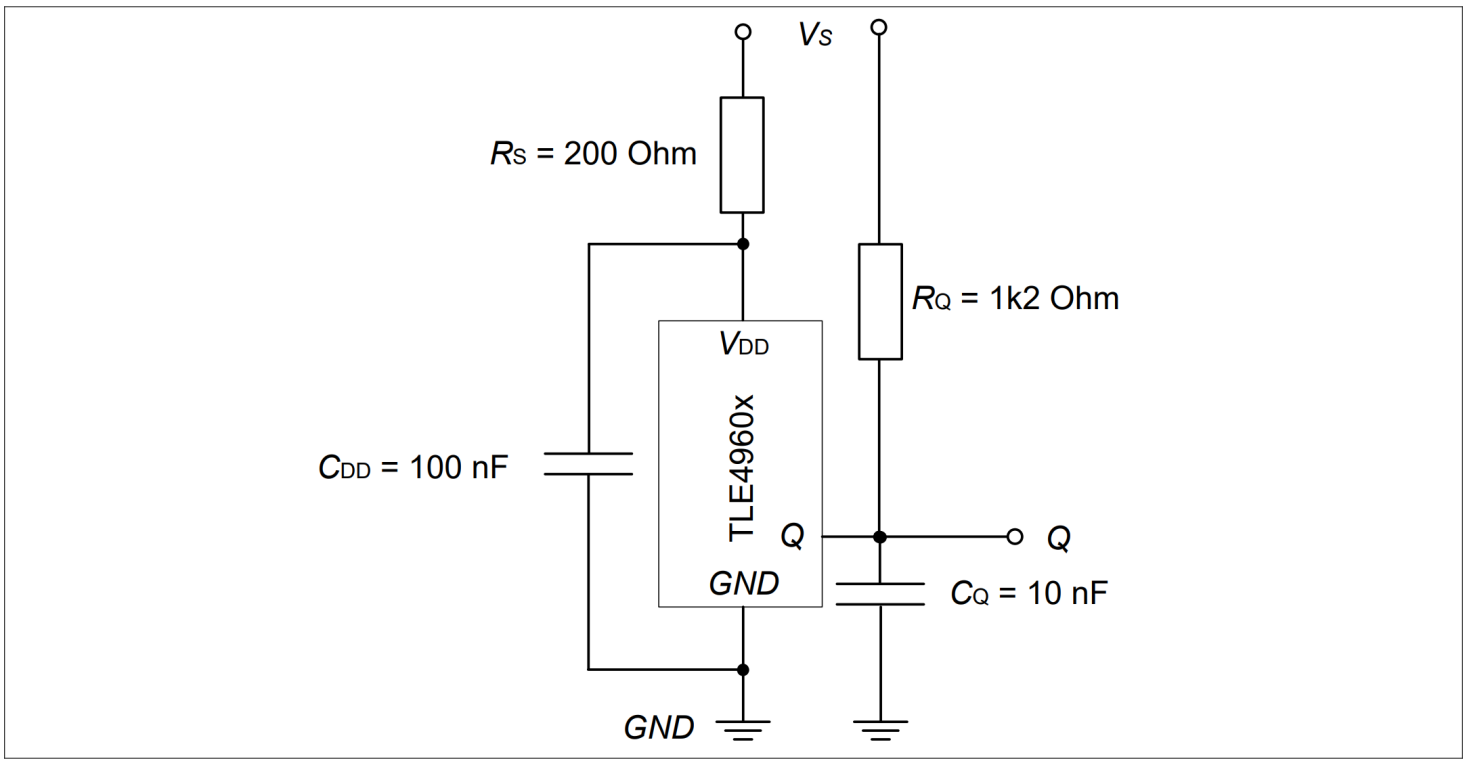


图 15　　ISO 7637-2 测试电路

6 封装

6.1 SOT23-3

TLE4960x 采用小型无卤素 SMD 封装 PG-SOT23-3。图 16 和图 17 展示了所用封装的外观及尺寸。图 18 提供了该器件在 PCB 设计中的焊盘布局信息。运输包装的尺寸如图 19 所示。



图 16 封装 SOT23-3

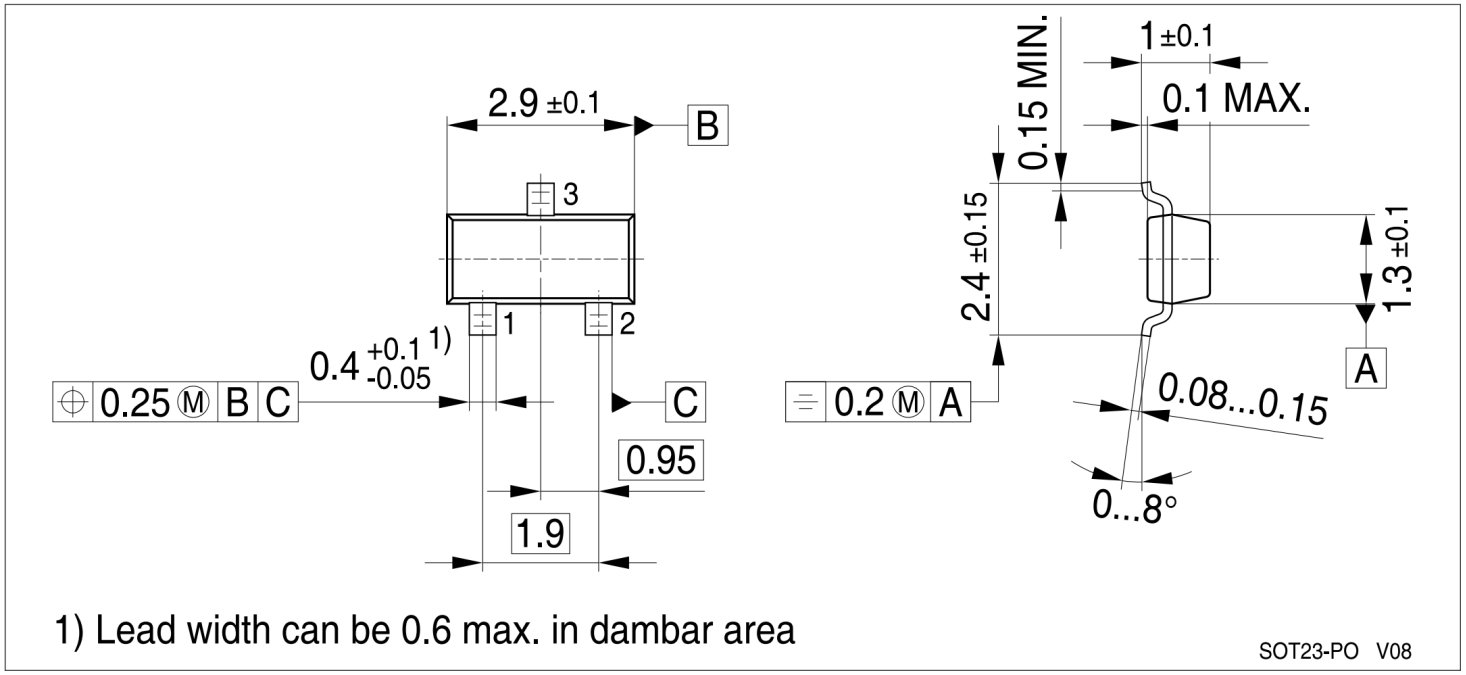


图 17 SOT23-3 封装外形尺寸

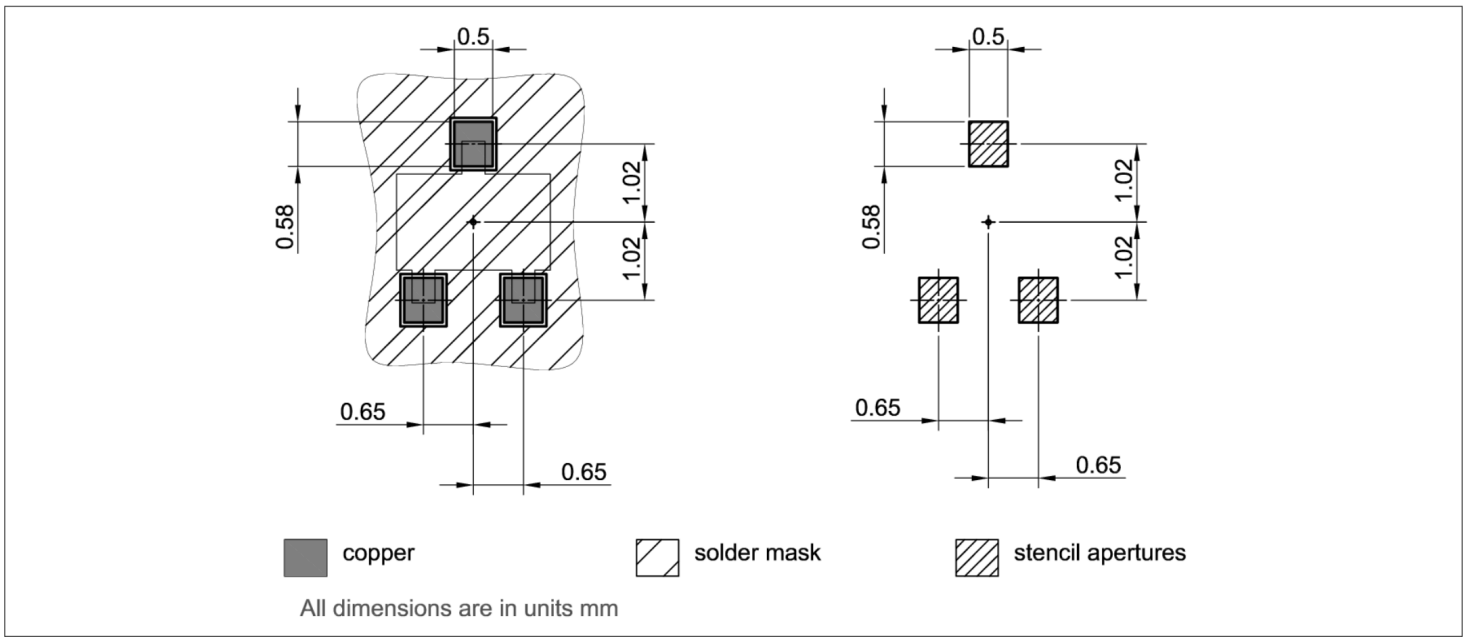


图 18　　SOT23-3 封装的焊盘布局

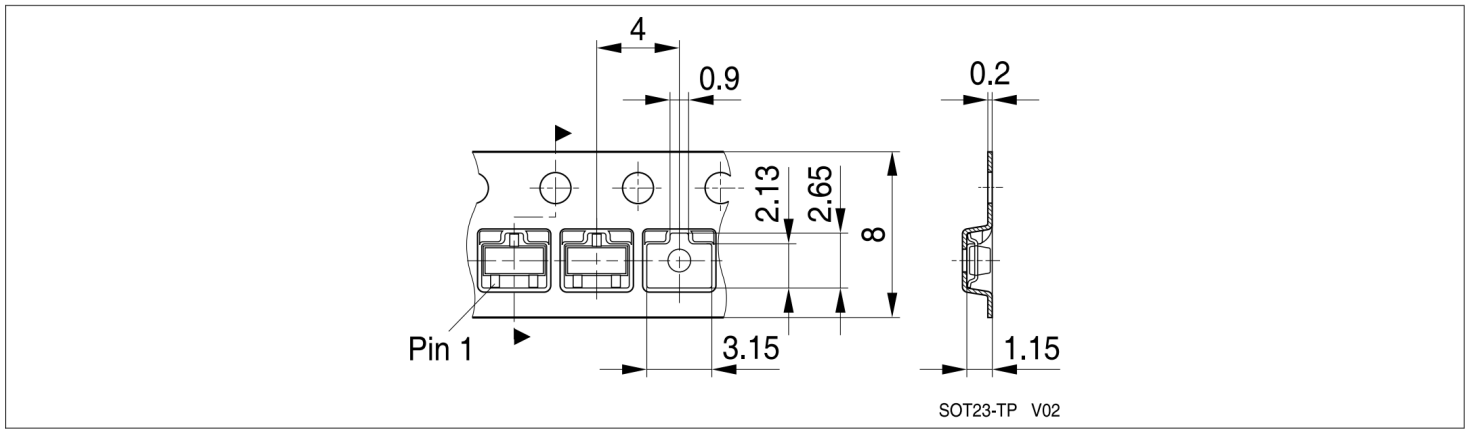


图 19　　SOT23-3 封装外形尺寸

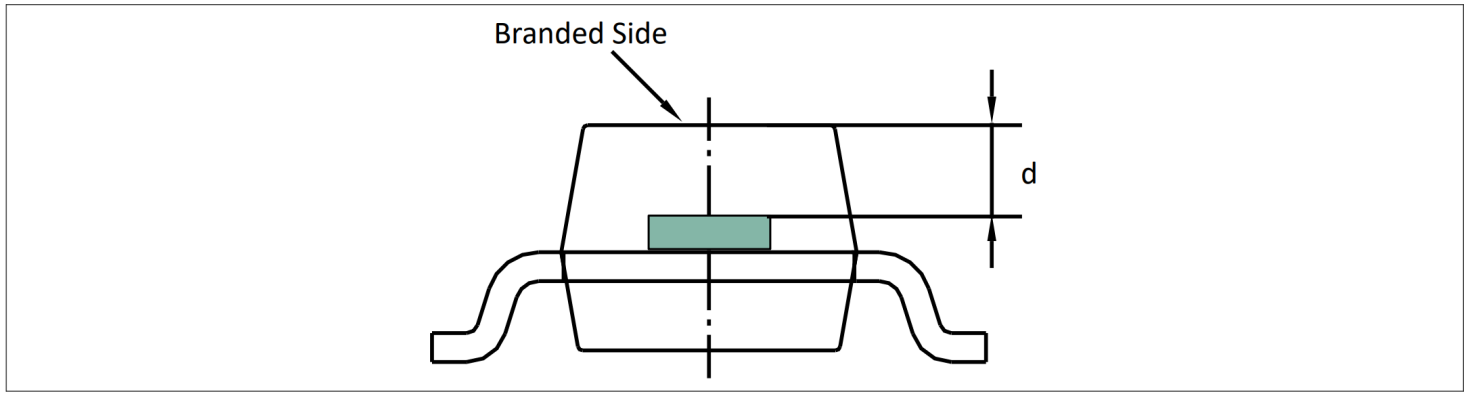


图 20　　芯片与封装之间的距离d = 0.385 毫米

7 修订记录

表 17 修订记录

Revision number	Date of release	Description of changes
Rev. 1.00	2024-10-31	Initial release

Trademarks

All referenced product or service names and trademarks are the property of their respective owners.

Edition 2024-10-31

Published by

Infineon Technologies

AG 81726 Munich,

Germany

© 2024 Infineon Technologies AG All Rights Reserved.

Do you have a question about any aspect of this document?

Email: erratum@infineon.com

Document reference IFX-rym1729235612860

Important notice

The information given in this document shall in no event be regarded as a guarantee of conditions or characteristics ("Beschaffenheitsgarantie").

With respect to any examples, hints or any typical values stated herein and/or any information regarding the application of the product, Infineon Technologies hereby disclaims any and all warranties and liabilities of any kind, including without limitation warranties of non-infringement of intellectual property rights of any third party.

In addition, any information given in this document is subject to customer's compliance with its obligations stated in this document and any applicable legal requirements, norms and standards concerning customer's products and any use of the product of Infineon Technologies in customer's applications.

The data contained in this document is exclusively intended for technically trained staff. It is the responsibility of customer's technical departments to evaluate the suitability of the product for the intended application and the completeness of the product information given in this document with respect to such application.

Warnings

Due to technical requirements products may contain dangerous substances. For information on the types in question please contact your nearest Infineon Technologies office.

Except as otherwise explicitly approved by Infineon Technologies in a written document signed by authorized representatives of Infineon Technologies, Infineon Technologies' products may not be used in any applications where a failure of the product or any consequences of the use thereof can reasonably be expected to result in personal injury.

免责声明

请注意，本文件的原文使用英文撰写，为方便客户浏览英飞凌提供了中文译文。该中文译文仅供参考，并不可作为任何论点之依据。
由于翻译过程中可能使用了自动化程序，以及语言翻译和转换过程中的差异，最后的中文译文与最新的英文版本原文含义可能存在不尽相同之处。
因此，我们同时提供该中文译文版本的最新英文原文供您阅读，请参见 http://www.infineon.com
英文原文和中文译文版本之间若存有任何歧异，以最新的英文版本为准，并且仅认可英文版本为正式文件。
您如果使用本文件，即表示您同意并理解上述说明。英飞凌不对因翻译过程中可能存在的任何不完整或不准确信息而产生的任何直接或间接损失或损害负责。英飞凌不承担中文译文版本的完整性和准确性责任。如果您不同意上述说明，请不要使用本文件。

Trademarks
All referenced product or service names and trademarks are the property of their respective owners.

版本 **2026-11-04**

Infineon Technologies AG 出版，
德国 **Neubiberg 85579**

版权 © **2026 Infineon Technologies AG**
及其关联公司。
保留所有权利。

Do you have a question about this document?

Email:

erratum@infineon.com

重要通知

Infineon Technologies AG 及其关联公司（以下简称 "英飞凌"）销售或提供和交付的产品（可能也包括样品，且可能由硬件或软件或两者组成）（以下简称 "产品"），应遵守客户与英飞凌签订的框架供应合同或其他书面协议的条款和条件，如无上述合同或其他书面协议，则应遵守适用的英飞凌销售条件。只有在英飞凌明确书面同意的情况下，客户的一般条款和条件或对适用的英飞凌销售条件的偏离才对英飞凌具有约束力。

为避免疑义，英飞凌不承担不侵犯第三方权利的所有保证和默示保证，例如对特定用途/目的的适用性或适销性的保证。

英飞凌对与样品、应用或客户对任何产品的具体使用有关的任何信息或本文档中给出的任何示例或典型值概不负责。

本文件中包含的数据仅供具有技术资格和技能的客户代表使用。客户有责任评估产品对预期应用和客户特定用途的适用性，并在预期应用和客户特定用途中验证本文件中包含的所有相关技术数据。客户有责任正确设计、编程和测试预期应用的功能性和安全性，并遵守与其使用相关的法律要求。

除非英飞凌另行明确批准，否则产品不得用于任何因产品故障或使用产品的任何后果可合理预期会导致人身伤害的应用。但是，上述规定并不妨碍客户在英飞凌明确设计和销售的使用领域中使用任何产品，但是客户对应用负有全部责任。

英飞凌明确保留根据适用法律，如《德国版权法》（UrhG）第 44b 条，将其内容用于商业资料和数据探勘（TDM）的权利。

如果产品包含安全功能：
由于任何计算设备都不可能绝对安全，尽管产品采取了安全措施，但英飞凌不保证产品不会被入侵、数据不会被盗或遗失，或不会发生其他漏洞（以下简称"安全漏洞"），英飞凌对任何安全漏洞不承担任何责任。

如果本文档包含或引用软件：
根据美国、德国和世界其他国家的知识产权法律和条约，该软件归英飞凌所有。英飞凌保留所有权利。因此，您只能按照软件附带的软件授权协议的规定使用本软件。

如果没有适用的软件授权协议，英飞凌特此授予您个人的、非排他性的、不可转让的软件知识产权授权（无权转授权）：(a) 对于以源代码形式提供的软件，仅在贵组织内部修改和复制该软件用于英飞凌硬件产品；及 (b) 对于以二进制代码(binary code)形式对外向终端用户分发该软件，仅得用于英飞凌硬件产品。禁止对本软件进行任何其他使用、复制、修改、翻译或编译。有关产品、技术、交货条款和条件以及价格的详细信息，请联系离您最近的英飞凌办公室或访问 **https://www.infineon.com**。