

TMR1102

微安级、高频响、单极型磁开关芯片



产品概述

TMR1102 磁开关产品是集成了隧道磁阻 (TMR) 传感器和 CMOS 电路的单极型磁开关芯片, 能将变化的磁场信号转化为数字电压信号, 以实现位置的精确检测。

与 Hall/AMR 传感器不同, TMR 传感器具有极高的电阻值, 使此系列开关芯片工作在全时供电模式下, 保持低功耗的同时, 实现了磁场信号的连续检测, 避免了 Hall/AMR 传感器在分时供电模式下的漏检现象、以及因漏检问题造成的测量误差。TMR1102 静态供电电流低至 $1.5\mu\text{A}$, 并且保持了 1kHz 的磁信号响应频率。



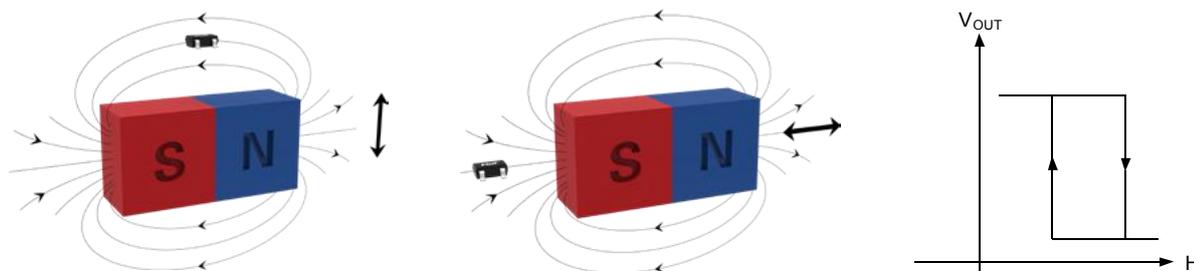
SOT23-3

产品特性

- 隧道磁阻 (TMR) 技术
- 低功耗 (静态电流 $1.5\mu\text{A}$)
- 高频率响应 (典型值 1kHz)
- 单极型磁开关
- 宽工作电压 ($1.8\text{V}\sim 5.5\text{V}$)
- CMOS 推挽输出
- 高灵敏度
- 卓越的温度稳定性
- 优越的抗外磁场性能
- 符合 RoHS & REACH

典型应用

- 水表、气表和热量表
- 接近开关
- 速度检测
- 线性及旋转位置检测
- 唤醒磁开关



产品选型表

型号	工作电流	响应频率	工作温度	工作点	释放点	封装形式	包装形式
TMR1102S	1.5 μ A	1kHz	-40~125 $^{\circ}$ C	17Gs	13Gs	SOT23-3	卷带

目录

1. 功能介绍.....	03
1.1 功能框图.....	03
1.2 工作原理.....	03
1.3 引脚定义.....	03
2. 电磁参数.....	04
2.1 极限参数.....	04
2.2 电性能参数.....	04
2.3 磁特性参数.....	04
3. 特性曲线.....	05
3.1 电压特征曲线.....	05
3.2 温度特征曲线.....	05
4. 应用指南.....	06
5. 封装.....	07

1. 功能介绍

1.1 功能框图

此开关芯片由TMR 传感器和信号处理电路组成，如图 1 所示。TMR 传感器感应外界磁场并产生模拟电压信号，经过电路处理之后，输出逻辑判断电平。

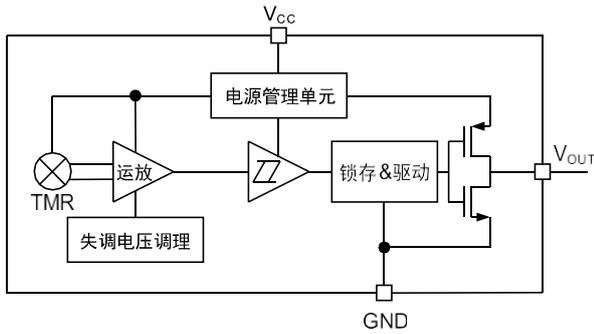


图 1 芯片内部原理框图

1.2 工作原理

此开关芯片对外磁场的敏感方向平行于封装丝印表面所处平面，敏感方向如图 2 所示。

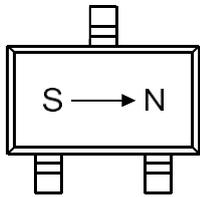


图 2 芯片敏感方向

当敏感方向磁场超过工作点 B_{OP} 时，芯片输出低电平；当敏感方向磁场强度低于释放点 B_{RP} 时，芯片输出高电平；磁场工作点和释放点的差值就是传感器的回差 B_H ，此过程如图 3 所示。

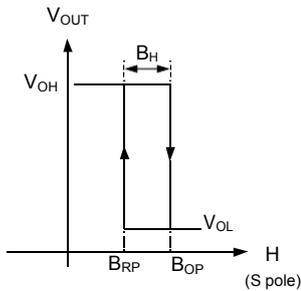


图 3 芯片磁场响应曲线

1.3 引脚定义

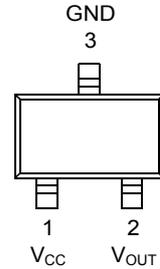


图 4 引脚定义（俯视图）

序号	引脚名	功能
1	V_{CC}	电源
2	V_{OUT}	输出
3	GND	地

2. 电磁参数

2.1 极限参数

参数	符号	最小值	最大值	单位
工作电压	V_{CC}	-0.3	7	V
输出电流	$I_{SINK}^{1)}$	-	9	mA
外加磁场	B	-	4000	Gs
ESD 性能 (HBM)	V_{ESD}	-	4	kV
使用温度	T_A	-40	125	°C
储存温度	T_{STG}	-50	150	°C

1) I_{SINK} 是指芯片内部输出管导通时流入芯片引脚的电流。

2.2 电性能参数

$V_{CC}=3V$, $T_A=25^\circ C$, 电源和地之间连接 $0.1\mu F$ 的电容

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	V_{CC}	正常工作	1.8	3.0	5.5	V
输出高电压	V_{OH}	RP 状态	$V_{CC}-0.3$	-	V_{CC}	V
输出低电压	V_{OL}	OP 状态	0	-	0.2	V
工作电流	I_{CC}	OP/RP 状态	-	1.5	-	μA
响应频率	F	-	0~1000			Hz

2.3 磁特性参数

$V_{CC}=3V$, $T_A=25^\circ C$, 电源和地之间连接 $0.1\mu F$ 的电容

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
工作点	B_{OP}	-	17	-	Gs
释放点	B_{RP}	-	13	-	Gs
回差	B_H	-	4	-	Gs

3. 特性曲线

3.1 电压特征曲线

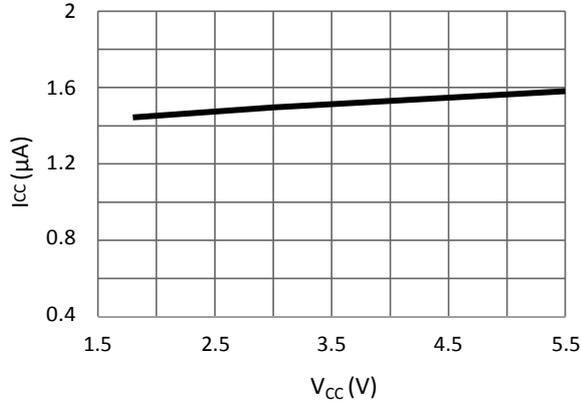


图 5 工作电流和供电电压的关系 (T_A=25°C)

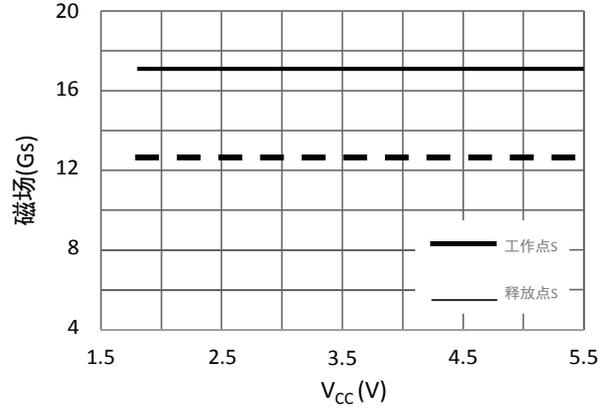


图 6 工作点、释放点和供电电压的关系 (T_A=25°C)

3.2 温度特征曲线

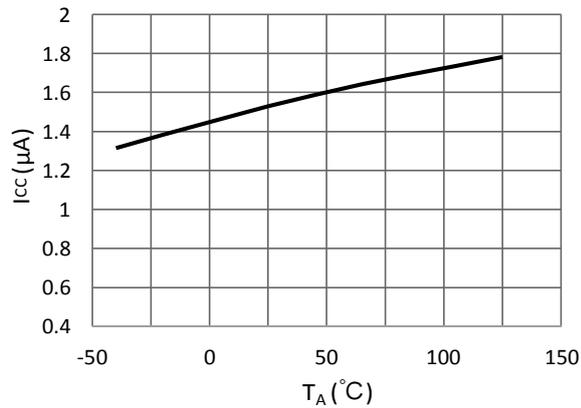


图 7 工作电流和工作温度的关系 (V_{CC}=3V)

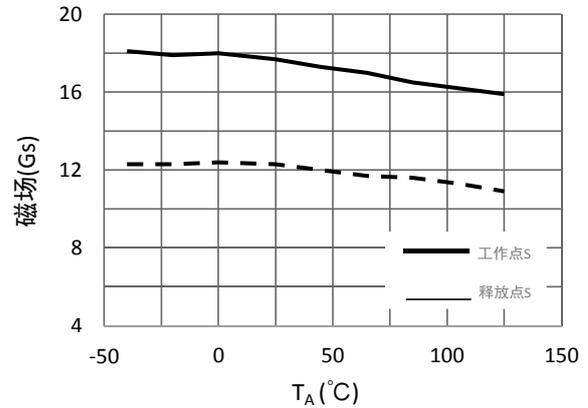


图 8 工作点、释放点和工作温度的关系 (V_{CC}=3V)

4. 应用指南

推荐在芯片供电 V_{CC} 和地 GND 之间增加一个 $0.1\mu F$ 的滤波电容，电容位置尽可能靠近芯片引脚，如图 9 所示：

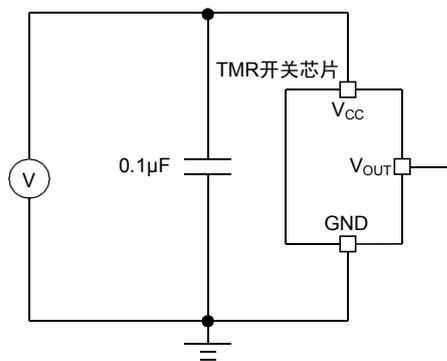


图 9 滤波电容用以降低供电噪音

此开关芯片不适合直接驱动功率负载。常规使用方式是将芯片的输出信号作为三极管或者 MOS 管的输入信号，提高驱动能力；或者将芯片的输出信号作为 MCU 的输入信号，利用 MCU 来实现对功率负载的驱动，如图 10 所示：

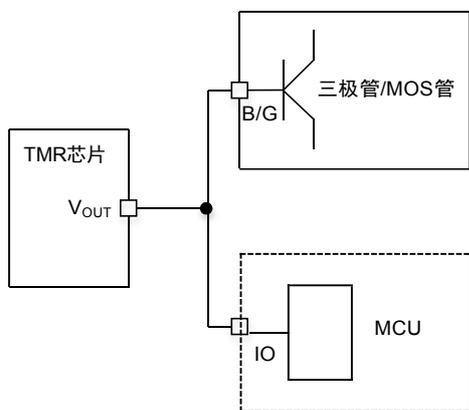


图 10 驱动功率负载的应用电路

常见失效工况描述：

- 供电极性接反或供电电压超出“极限参数”。
- 供电电源不稳定时，没有匹配供电端滤波电容，导致芯片反复重启。
- 使用芯片 V_{OUT} 引脚直接控制功率器件（如继电器等）使芯片输出电流 I_{SINK} 超出“极限参数”。
- 外界磁场超出“极限参数”。
- 长期在潮湿环境中工作，导致水汽浸入，引起功耗增加。
- 使用过高温度焊接芯片。
- 暴力折弯引脚。

5. 封装

SOT23-3 封装

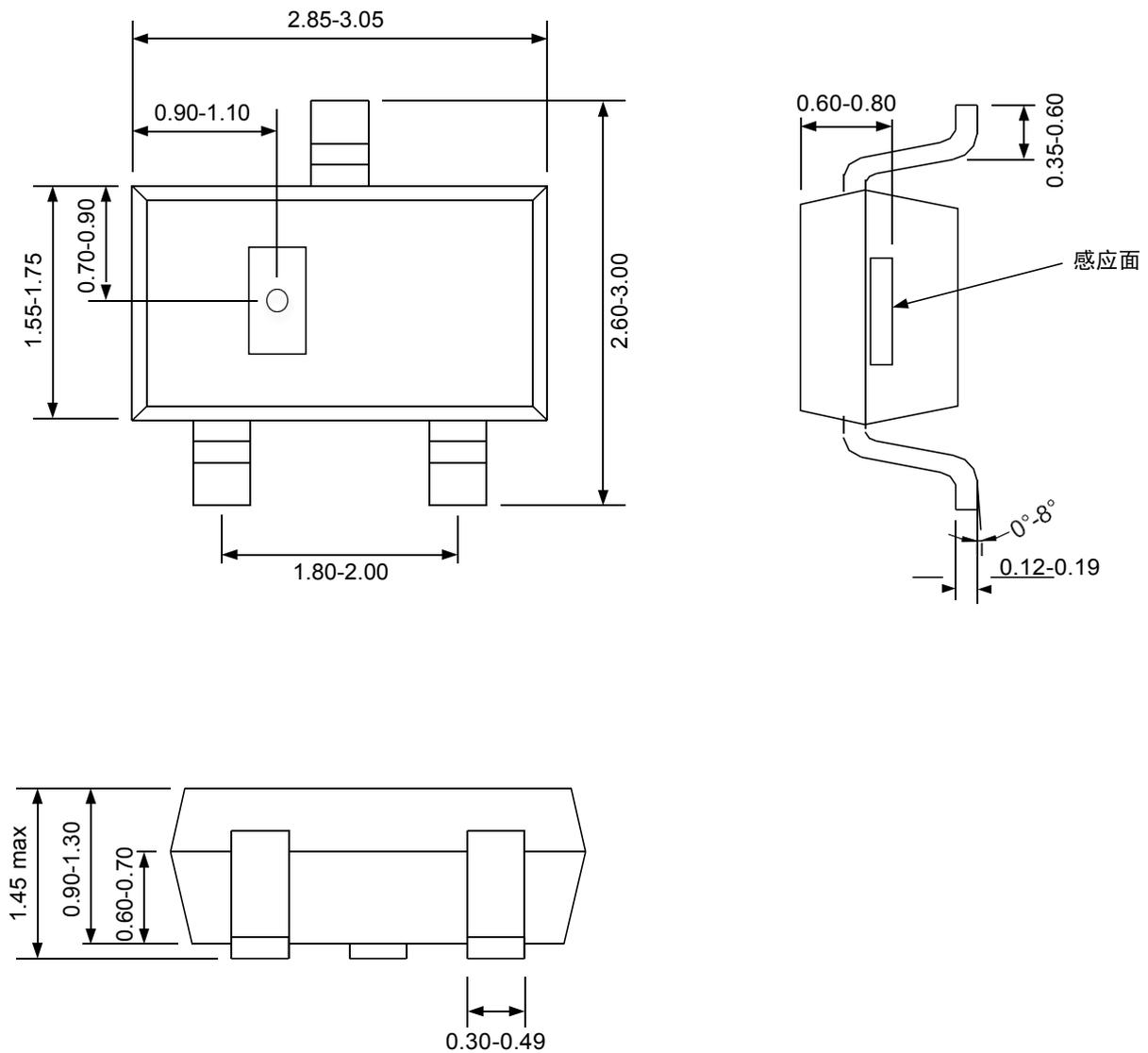


图 11 SOT23-3 封装图 (尺寸单位: mm)