

磁式传感器
开关输出类型
HGDE/HGDF 系列
(双极 1 路输出)
设计手册

目录

1. 磁开关概要..... 3

2. 磁开关设计案例..... 4

3. 磁铁选择..... 5

4. 磁开关电路设计..... 5

5. 磁式传感器与磁铁使用时注意点..... 6

6. 注意事项..... 7

开关输出类型 HGDE/HGDF 系列(双极 1 路输出)

HGDEPM013A, HGDEPT021B, HGDFPT021B

本公司的高精度磁传感器采用磁阻(MR)设计,是由公司长年的磁头产品生产中培育而来的先进技术。其中,采用 GMR(巨磁阻)材料检测水平方向磁场,具有高灵敏度、高输出、耐高温、抗高磁场的特性,输出电平是 Hall 材料的约 100 倍,AMR 材料约 10 倍左右的高输出高灵敏度的传感器(与我公司相比)。配合不同的外部磁场,实现了包括非接触开关检测、线性位置检测、角度检测、旋转速度方向检测等的丰富的磁式传感器产品阵容。

本手册记载了开关输出类型(HGDE/HGDF 系列)中,双极 1 路输出磁式传感器(以下简称,磁开关)的使用方法,设计等的相关信息。

1. 磁开关概要

磁开关是检测磁场强度的变化(磁通密度),输出 ON/OFF 信号的磁性传感器。双极 1 路输出磁开关是指,通过 1 路输出即可检测水平磁场中的任意方向。无需担心磁铁的朝向,检测范围广。在工作过程中,如图 1 所示 HGDEPM013A 中,沿着+H 或-H 方向的磁通量在 1.3mT(typ.)时导通(输出 Low),在 0.8mT(typ.)时关闭(输出 High)。各产品的磁通密度如表 1 所示。

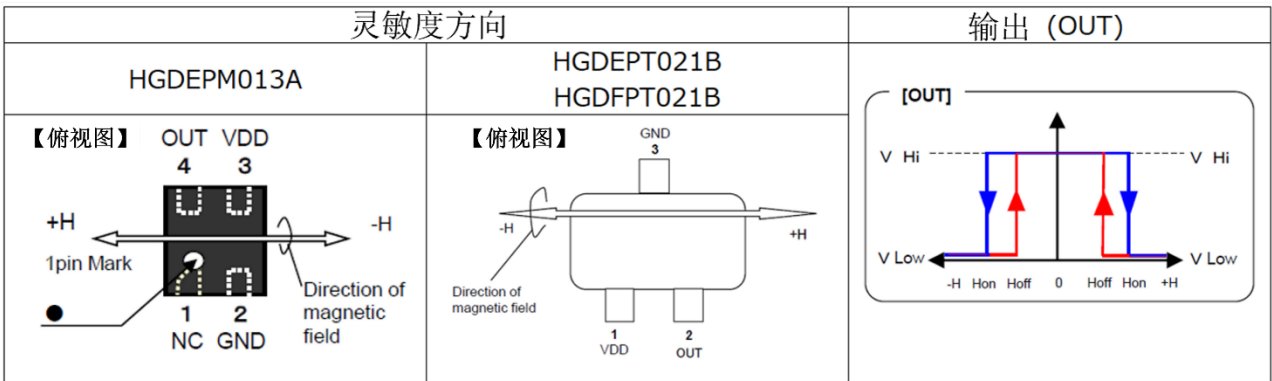


图 1 磁开关灵敏度方向

表 1 磁开关工作时的磁通

Product No. 产品编号	Symbol 记号	Specification 规格			Unit. 单位	Condition 条件
		Min. 最小	Typ. 标准	Max. 最大		
HGDEPM013A	Hon(+/-)	0.6	1.3	2.0	mT	Ta=25℃ VDD: 1.8V/3.0V
	Hoff(+/-)	0.3	0.8	1.5		
HGDEPT021B	Hon(+/-)	1.3	2.0	2.7		
	Hoff(+/-)	0.5	1.2	1.9		
HGDFPT021B	Hon(+/-)	1.3	2.0	2.7		Ta=25℃ VDD: 5V
	Hoff(+/-)	0.5	1.2	1.9		

将磁铁靠近磁性开关时的磁通密度图表如图 2、图 3 所示。图 2 表示磁通密度相对于磁性开关的垂直方向的磁铁的运动的变化，图 3 表示磁通密度相对于磁开关的水平方向的磁铁的运动的变化。

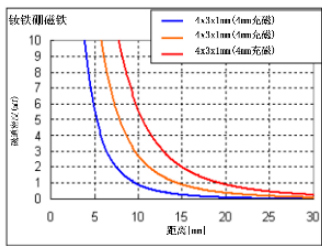
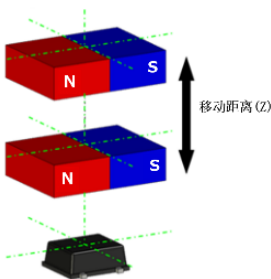
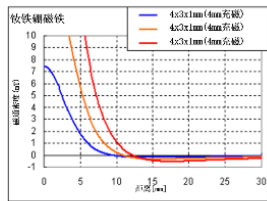
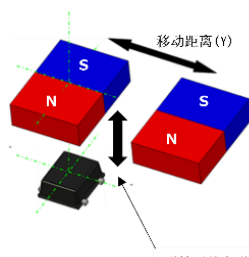


图 2 垂直方向运动磁铁的磁通密度变化



磁性开关和磁铁的距离：约4.6mm

图 3 水平方向运动磁铁的磁通密度变化

2. 磁开关设计案例

下面是一个 HGDEPM013A 示例，磁铁(磁铁的种类，请参考[3. 磁铁的选择])相对于磁开关做垂直方向的运动时，磁开关产生相应的检测动作的设计案例。HGDEPT021B 和 HGDFPT021B 请参阅表 2。

条件

磁铁：钕铁硼

磁铁尺寸：4×3×1mm 4mm(长方向)充磁。

检测方向：如图 4 所示，相对于磁开关，磁铁上下移动。

磁开关 ON, OFF 状态的磁通密度目标值

计算磁开关 ON 和 OFF 的磁通密度目标值时，需考虑磁开关的磁滞特性。

- ON 时磁通密度：2.4mT 以上(最大 ON 磁通密度规格 2.0mT，设置 20%余量)
- OFF 时磁通密度：0.24mT 以下(最小 OFF 磁通密度规格 0.3mT，设置 20%余量)

磁铁的位置

ON 时：距离磁式传感器 7mm 以下

OFF 时：距离磁式传感器 16mm 以上

磁铁与磁式传感器的位置如图 4 所示。

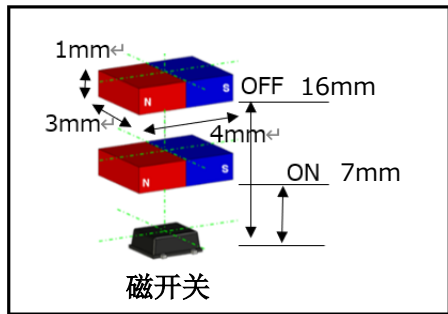


图 4 磁开关与磁铁位置关系

表 2 磁通密度目标值及距离

产品编号	记号	规格 (mT)	目标值 20%余量 (mT)	距离 (mm)
HGDEPM013A	Hon(Max)	2.0	2.40	7
	Hoff(Min)	0.3	0.24	16
HGDEPT021B	Hon(Max)	2.7	3.24	6
	Hoff(Min)	0.5	0.40	13
HGDFPT021B	Hon(Max)	2.7	3.24	6
	Hoff(Min)	0.5	0.40	13

具体设计磁通密度目标值时，需考虑磁铁本身的磁通密度和磁铁在实际产品当中可移动范围。在这种情况下，在设置磁通密度的目标值后，请咨询磁铁制造商以获取合适的磁铁。

3. 磁铁选择

市场上有各式各样的磁铁，如图 5 所示，均适用于本磁开关传感器。

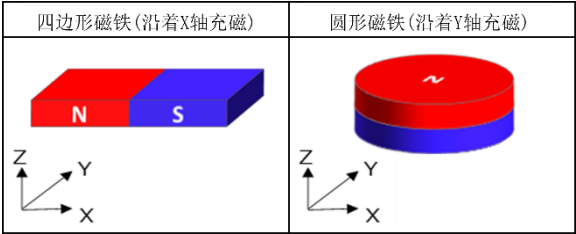


图 5 磁铁例

4. 磁开关电路设计

磁开关的推荐电路(图 6)和示例设计值(表 3)如下。由于 OUT 引脚的额定输出电流很小，因此根据需要在 OUT 引脚上增加一个限流电阻。

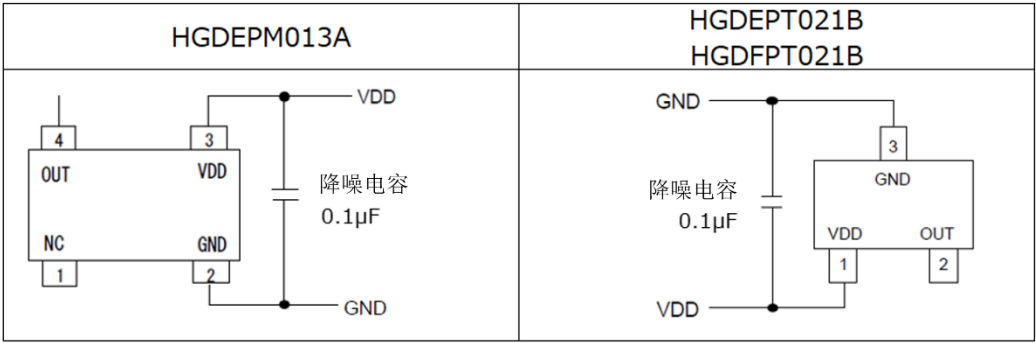


图 6 磁开关推荐电路

表 3 设计例

产品编号	HGDEPM013A	HGDEPT021B	HGDFPT021B
电源电压	1.8V(Typ.)		5V(Typ.)
降噪电容	0.1uF		

5. 磁式传感器与磁铁使用时注意点

使用磁式传感器和磁铁时的一般注意事项如下。

选择合适的磁铁

选择磁铁的种类和强度时，请根据磁式传感器的规格和应用场景的要求进行选择。磁铁的强度过强可能会导致传感器的误动作。

温度对磁铁的影响

磁铁对温度敏感、磁场强度随温度而变化。当磁传感器及磁铁受热时，可能会影响磁场的稳定性，因此需要研究适当的热对策。

磁铁配置与周边磁性材料的影响

磁式传感器会受到周边磁性材料(磁铁或铁等)的影响。请确认磁场的干扰是否会影响磁传感器的性能，请注意将磁铁，周边磁性材料和传感器调整至适当位置。

静电对策

磁式传感器也属于半导体器件，施加超过规格的静电时会损坏。使用时请采取充分的静电防护措施。

EMC 对策

车载环境下的电源过压、电波照射等因素，可能导致磁式传感器发生破坏或误动作。请根据实际需要实施防护措施(稳压二极管、电容器、电阻、电感器等)。

6. 注意事项

1. 本手册的记载内容可能会有变更，恕不另行通知。
2. 本手册的部分或全部未经许可，严禁转载、复印。
3. 本手册中的软件，电路示例等信息说明本产品的标准操作和使用方法仅供参考。本手册是专为客户自行判断使用或参考而设计的，因此我们无法保证本手册的正确性、对于特定产品的适用性，安全性及其他相关事例。参考和使用本手册时造成的事故损失，本公司概不负责。
4. 因使用本手册所述的产品数、图、表、程序、电路示例等信息而发生的对第三方专利权、著作权及其他知识产权的侵害或与之相关的纠纷，本公司不作任何保证，也不承担任何责任。
5. 出口受国内外出口相关法规限制的产品时，请在遵守该法规的基础上，取得必要的许可、手续等。
6. 关于本手册中记载的内容，产品的不明之处，请咨询本公司负责营业。

产品和服务咨询窗口

关于本公司的产品和服务的咨询，请到本公司主页的咨询窗口。

修改履历

日期	版本	变更内容
2024 年 5 月 27 日	Rev1.0	中文初版