



Brian Dempsey

摘要

在当今世界，物联网与家庭安防的碰撞催生了各种各样的家庭安防解决方案。其中一款先进的解决方案是门窗传感器，它通常利用簧片开关来检测特定位置的打开和关闭事件。该报告探讨了簧片开关的两种替代感应解决方案，即霍尔效应开关和线性 3D 霍尔效应传感器，并说明了两者如何帮助改进您的设计。本文档并排比较了簧片开关、低功耗霍尔效应开关 DRV5032 和线性 3D 霍尔效应传感器 TMAG5170 的性能，该 3D 霍尔效应传感器提供了 3 轴线性输出，从而改进篡改检测功能，增加机械灵活性，并改进簧片开关和霍尔效应开关的二进制输出。本应用手册还评估了全部三款器件的性能和篡改敏感性，并相应地展示了每款器件的优缺点。

内容

1 引言.....	3
2 簧片开关概述.....	3
3 霍尔效应传感器概述.....	4
4 性能比较.....	6
5 DRV5032 测试设置和结果.....	6
5.1 DRV5032 测试设置.....	6
5.2 了解结果.....	7
5.3 DRV5032 测试结果.....	7
5.4 正面靠近结果.....	8
5.5 侧面靠近.....	10
5.6 篡改敏感性测试设置.....	11
5.7 篡改敏感性测试结果.....	12
6 簧片开关测试设置和结果.....	12
6.1 簧片开关测试设置.....	12
6.2 簧片开关测试结果.....	12
6.3 正面靠近结果.....	12
6.4 侧面靠近结果.....	14
6.5 篡改敏感性测试设置.....	15
6.6 簧片开关篡改敏感性测试结果.....	16
7 TMAG5170 测试设置和结果.....	16
7.1 TMAG5170 测试设置.....	16
7.2 TMAG5170 测试结果.....	19
7.3 TMAG5170 篡改敏感性测试设置.....	20
7.4 TMAG5170 篡改敏感性测试结果.....	20
8 总结.....	22

插图清单

图 2-1. 簧片开关和简单电路.....	3
图 3-1. 霍尔效应传感器工作原理和磁通方向.....	4
图 3-2. DRV5032 应用示例.....	4
图 3-3. 应用方框图.....	5
图 3-4. 典型的带凸出门框的门装式传感器.....	5
图 5-1. 正面靠近和侧面靠近.....	6
图 5-2. DRV5032 测试设置.....	7
图 5-3. 了解测试结果.....	7

图 5-4. DRV5032 正面靠近磁性检测场：俯视图.....	8
图 5-5. DRV5032 正面靠近磁性检测场：侧视图.....	8
图 5-6. DRV5032 正面靠近磁性检测场：离轴视图.....	9
图 5-7. DRV5032 侧面靠近磁性检测场结果：俯视图.....	10
图 5-8. DRV5032 侧面靠近磁性检测场结果：侧视图.....	10
图 5-9. DRV5032 侧面靠近磁性检测场结果：离轴视图.....	11
图 5-10. DRV5032 篡改测试设置.....	11
图 6-1. 簧片开关正面靠近磁性检测场结果：俯视图.....	12
图 6-2. 簧片开关正面靠近磁性检测场结果：侧视图.....	13
图 6-3. 簧片开关正面靠近磁性检测场结果：离轴视图.....	13
图 6-4. 簧片开关侧面靠近磁性检测场结果：俯视图.....	14
图 6-5. 簧片开关侧面靠近磁性检测场结果：侧视图.....	14
图 6-6. 簧片开关侧面靠近磁性检测场结果：离轴视图.....	15
图 6-7. 簧片开关篡改敏感性测试设置.....	15
图 7-1. TMAG5170EVM 电路板.....	16
图 7-2. TMAG5170 磁体靠近方向.....	17
图 7-3. TMAG5170 X 轴靠近.....	18
图 7-4. TMAG5170 45 度角靠近.....	18
图 7-5. TMAG5170 同轴磁性检测.....	19
图 7-6. TMAG5170 离轴磁性检测.....	19
图 7-7. TMAG5170 正交篡改测试设置.....	20
图 7-8. TMAG5170 正交轴磁性检测：结果.....	20
图 7-9. TMAG5170 平行篡改测试：设置.....	21
图 7-10. TMAG5170 平行篡改测试：结果.....	21

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

门窗传感器是任何家庭安防系统的支柱，专门用于监控家中或办公室内门窗的打开和关闭情况。这些器件主要由电池供电，与安防主系统集线器进行通信，提供有关门窗是否打开/关闭的信息。如果在警报开启时发生门窗被打开或破坏的事件，则传感器会向主控制面板发送警报信号并立即触发主警报。

如果我们深入研究门/窗传感器的内部工作原理，就会发现有一种器件显然是传感器的功能不可或缺的，即一种铁磁敏感器件。这可以是简单的簧片开关或霍尔效应传感器，但哪种更适合您的设计，为什么？

除基于测试/结果的性能和篡改敏感性比较之外，本文后续部分还概述了常见簧片开关、DRV5032 和 TMAG5170。

2 簧片开关概述

簧片开关可能是当今门窗传感器中最常见的元件之一。该开关本质上是一个充满惰性气体的玻璃管，带有两个由一些铁磁材料构成的小簧片。这些器件可以采用 N.O. (常开) 和 N.C. (常闭) 配置，但对于大部分楼宇安防行业而言，常开触点是最受欢迎的选择。图 2-1 显示了一种常见的簧片开关以及一个适用于应用的简单开关电路。



图 2-1. 簧片开关和简单电路

使用簧片开关还会出现一些令人担忧的后期处理问题。一个主要问题可能是簧片开关的寿命有限。由于该器件的机械特性，该器件的寿命会因物理开关的自然磨损而受到限制。

另一个问题可能是簧片开关的功耗，具体取决于所使用的外围电路。如果在开关断开时开关被上拉至电源电压，则会产生与该上拉网络相关的电流。在其他配置中，当开关闭合时，将有一个小电流流经下拉或上拉电阻器。不过，也可以使用其他配置来尽可能地降低该功耗。具体如下：

- 可以使用上拉电阻器采样。这意味着上拉电阻器连接到的电压是可控的。通常，一个 IO 引脚开启几 μs ，同时另一个 IO 检查簧片开关上的电压。
- 也可以使用通过电容器和其他电路来避免恒定电流消耗的更复杂电路。
- 还可以使用一个 3 端子簧片开关。在这种情况下，功耗可以为 0。

3 霍尔效应传感器概述

与簧片开关不同，霍尔效应传感器是也可用于检测磁场的 IC 器件。德州仪器 (TI) 提供的一些霍尔效应传感器 (例如 TMAG5273 和 TMAG5170) 甚至可以提供具有线性输出的 3D 空间磁感应。其他霍尔效应传感器会在于特定轴上检测到磁场时提供二进制输出，就像簧片开关一样。如果我们使用 VCC 具有 1.8V 电源电压且每秒采集 5 个样本的 DRV5032，则平均电流消耗仅为 540nA，这为替代簧片开关提供了很好的低功耗选项。

霍尔效应传感器在存在磁场 (B) 的情况下检测承载电流 (I) 的导体上产生的电压差 (V)，如图 3-1 所示。

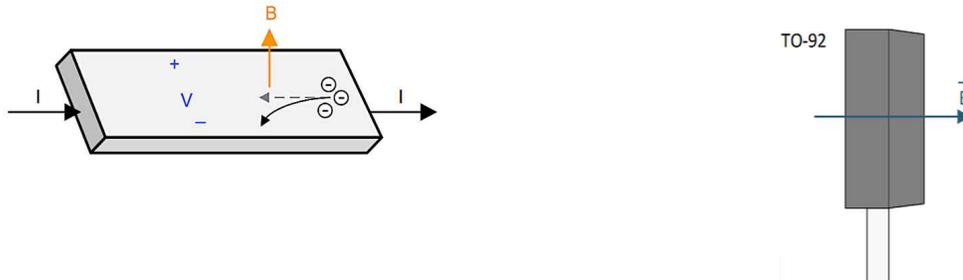


图 3-1. 霍尔效应传感器工作原理和磁通方向

通过将该电物理特性集成到 IC 中，可以像使用簧片开关一样检测磁场。查看下面的 DRV5032 原理图，我们会了解一个利用微控制器来检测器件二进制输出的应用示例。可通过产品的可用磁性阈值灵敏度变化来调整检测距离。对于本文中包含的测试，我们使用采用 TO-92 封装的全极 FB 版本器件。有关该器件的更多具体信息，请参阅 TI.com 上的 DRV5032 产品页面。DRV5032 等霍尔效应开关适用于需要简单的断开或闭合状态的应用。该器件的功耗也非常低，在每秒 5 个采样周期的情况下功耗为纳安级。这在设计工程师必须尽可能降低额外功耗的电池供电应用中尤其有用。图 3-2 显示了 DRV5032 的一个示例应用。

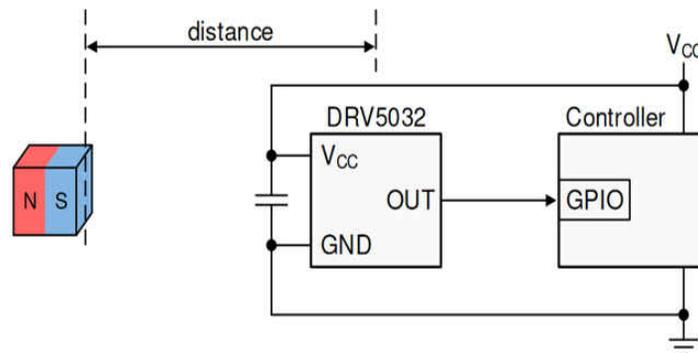


图 3-2. DRV5032 应用示例

对于更详细的检测场景，另一个很好的选择是线性 3D 霍尔效应传感器，例如 TMAG5170 (在本文档中通篇用于测试) 和 TMAG5273。这些器件更适合需要或首选 3 轴检测的更高级的检测方案。利用 3 轴器件，通过使用正常使用的磁输出作为活动的参考点，可以在全部三个平面上进行篡改检测。如果器件的线性输出 (假设处于正常空闲状态) 显示在任何时候都发生变化，则可以向器件所有者发送警报，告知他们传感器已在该特定门窗上检测到异常情况。图 3-3 显示了 TMAG5170 与配套主机 MCU 的示例应用。

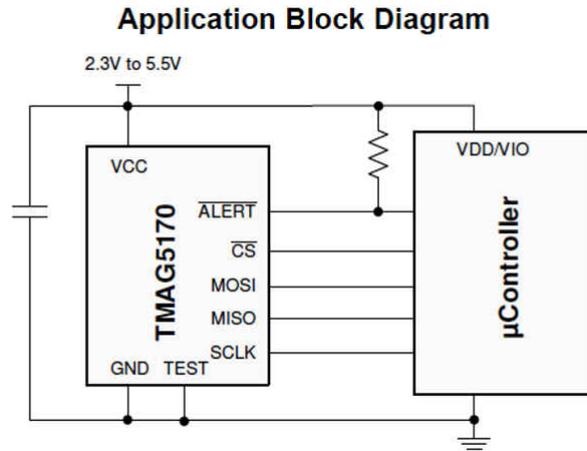


图 3-3. 应用方框图

线性 3D 霍尔效应传感器对于需要安装变化（例如图 3-4 所示的安装位置）的传感器而言也是很好的选择。此处的门框相对于门本身向外凸出，从而在 X 轴和 Y 轴上都产生了一个增量距离。虽然簧片开关在此处仍然可以工作，但由于磁体的距离和方向，放置限制更为严格。3 轴 TMAG 器件能够检测到磁体的特殊位置，从而确定相对于门框增加的偏移。

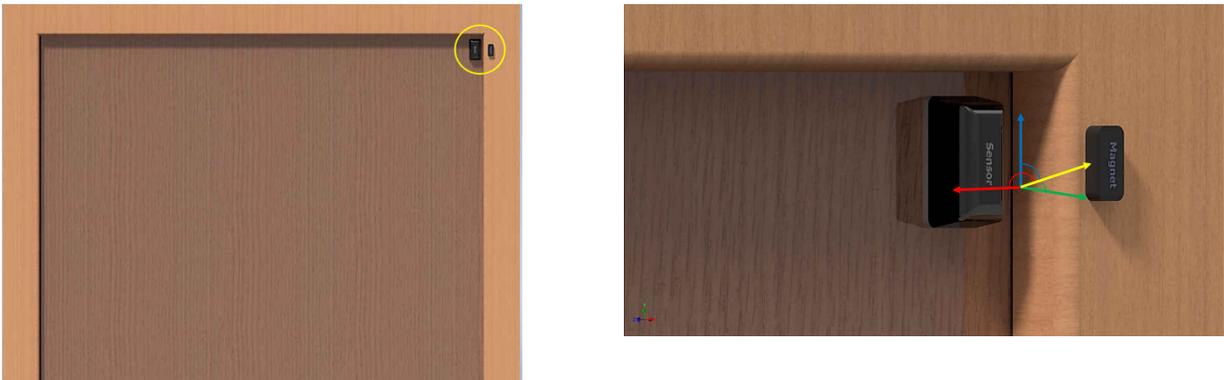


图 3-4. 典型的带凸出门框的门装式传感器

4 性能比较

本节详细介绍了每款器件使用的测试设置以及生成的数据，以便对检测中的性能和可重复性进行适当的比较。对于后续章节中介绍的所有测试，使用相同的圆柱形磁体并采用相同的传感器/开关靠近方式。

这 3 款器件的另一组测试对产品设计师而言可能非常重要，即篡改敏感性。对于门窗传感器，不言而喻，器件绝不能由于外部磁体被引入传感器的检测场而受到篡改的影响。对于这种情况，需要进行最后一组测试，以确定每款器件在抵抗篡改尝试方面的效率。测试环境根据以下说明进行设置。

5 DRV5032 测试设置和结果

以下各节概述了用于 DRV5032 测试的测试设置以及每项测试的相应结果。

5.1 DRV5032 测试设置

第一项测试比较簧片开关和 DRV5032 霍尔效应开关的性能。对于该测试，选择距离 X 轴每一侧的几个距离用于检测灵敏度。Z 轴值也发生变化，以显示 {Z,Y} 平面中多个测量节点的灵敏度。该测试集还包括与 {X,Z} 平面上的变化节点相同的测试过程，以显示与器件位置相关的灵敏度依赖性。图 5-1 显示了用于两项测试的磁体靠近方式。

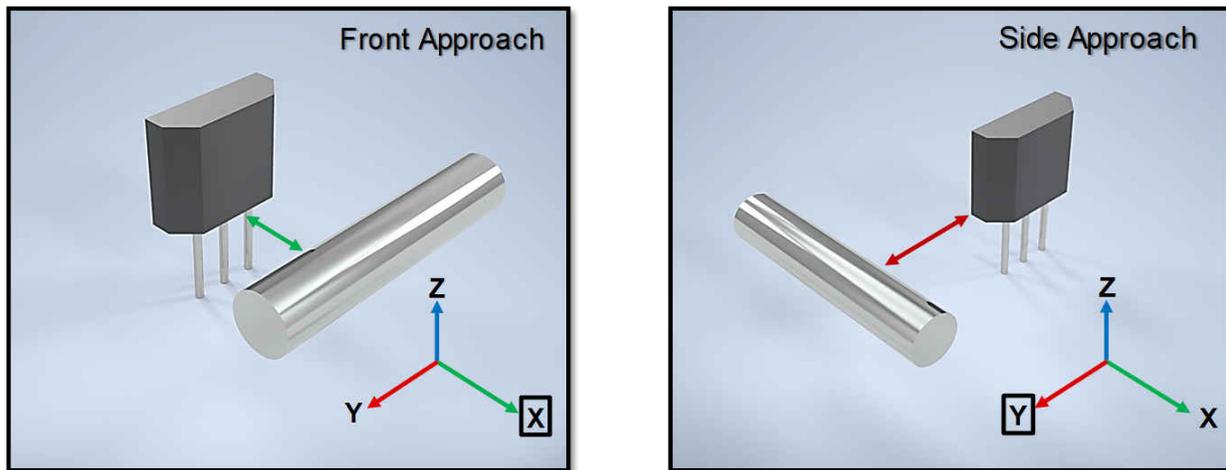


图 5-1. 正面靠近和侧面靠近

本测试中使用的圆柱形磁体沿着磁体长度方向进行磁化。这会在磁体的中心点产生非常低的磁通值。因此，沿 y 轴的中心点位置不会为 DRV5032 提供有用的测试结果，但为了精确建模，还是添加了该位置。

对于每个相应的节点坐标 (Y 轴、Z 轴)，磁体缓慢地移向器件并记录距离。使用标准卷尺以 1/16 (0.0625) 英寸的精度测量检测距离。对于 DRV5032，该器件安装在小型试验电路板上，由稳定的 3.3V 直流电源供电。此外，使用一个 LED 为检测提供视觉指示。卷尺仅用于在事后从一条遮蔽胶带上的标记测量到 DRV5032 的距离，在测试期间移除以消除任何金属影响。图 5-2 展示了这种情况。

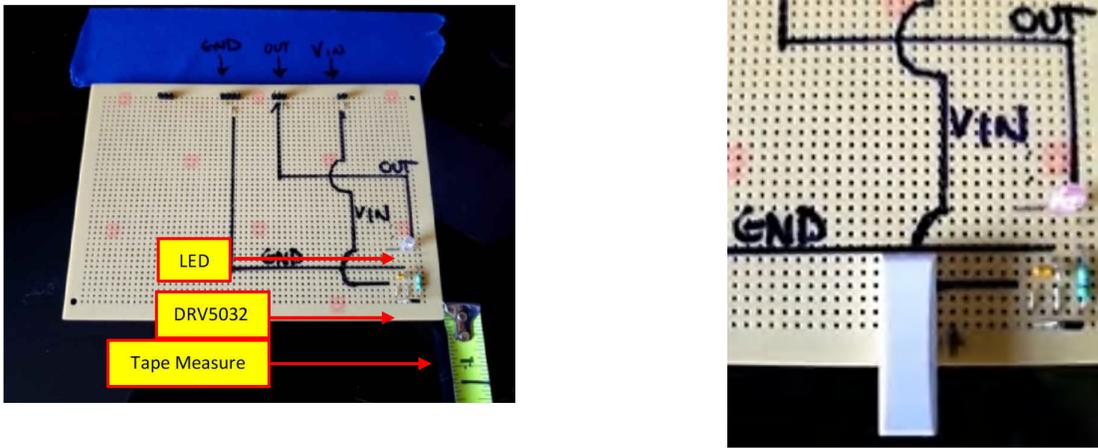


图 5-2. DRV5032 测试设置

5.2 了解结果

由于节点测试，以及每个特定节点的可变轴上观察到的检测距离，使用了表格格式，如图 5-3 所示。传感器高度在所有测试过程中保持恒定，而 Y (或在侧面靠近的情况下为 X) 的变化在高度 (Z) 值的 6 次迭代中保持不变。离面高度就是磁体 Z 位置减去传感器高度。最后，最后一列中的 X 值是在测试每个特定节点期间测量的可观察检测点距离。

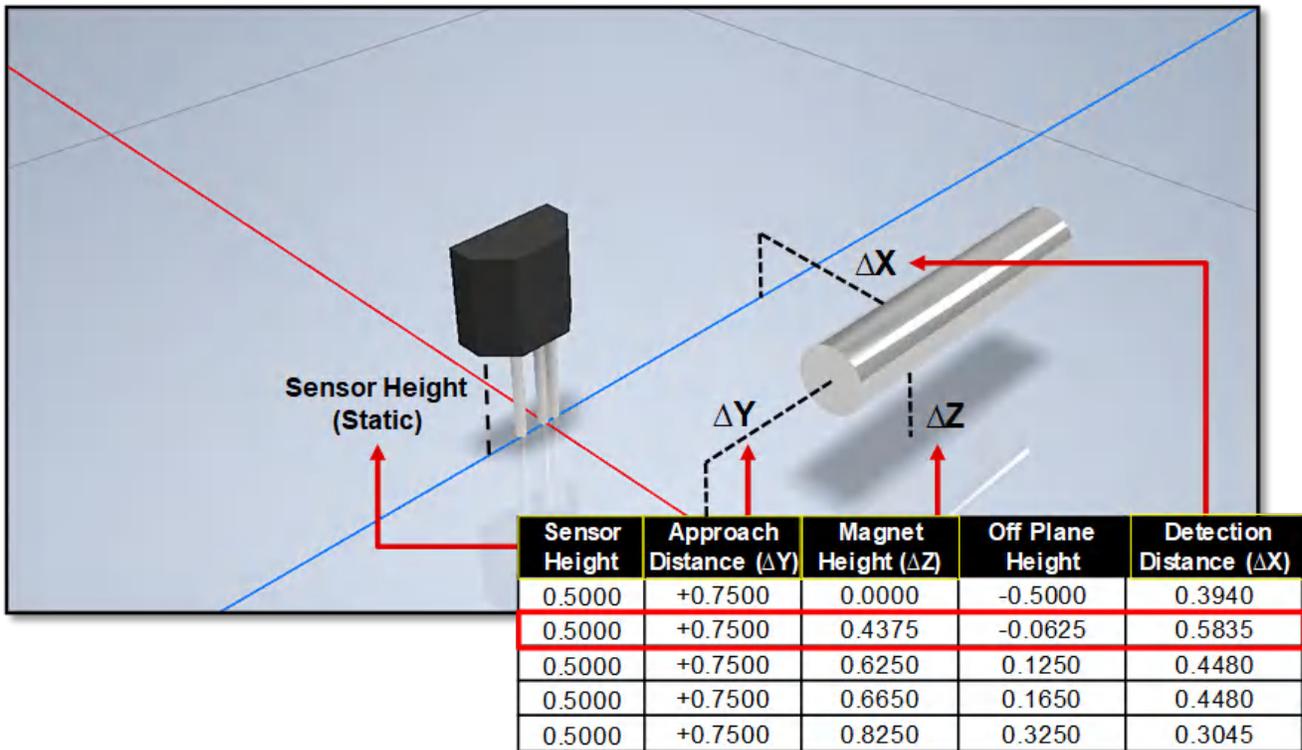


图 5-3. 了解测试结果

5.3 DRV5032 测试结果

使用上述测试程序，获取测试数据并将其导入 MATLAB 以使数据可视化，从而更轻松地了解性能和检测范围。以下各节分别介绍正面靠近结果和侧面靠近结果。

5.4 正面靠近结果

图 5-4 显示了 DRV5032 磁性检测场的三维映射俯视图。从该图可以看出，相对于该器件，检测到磁体的最大距离略小于 1 英寸。正如预期的那样，由于测试中使用的磁体的磁化特性，中心有一个点没有检测到磁体。

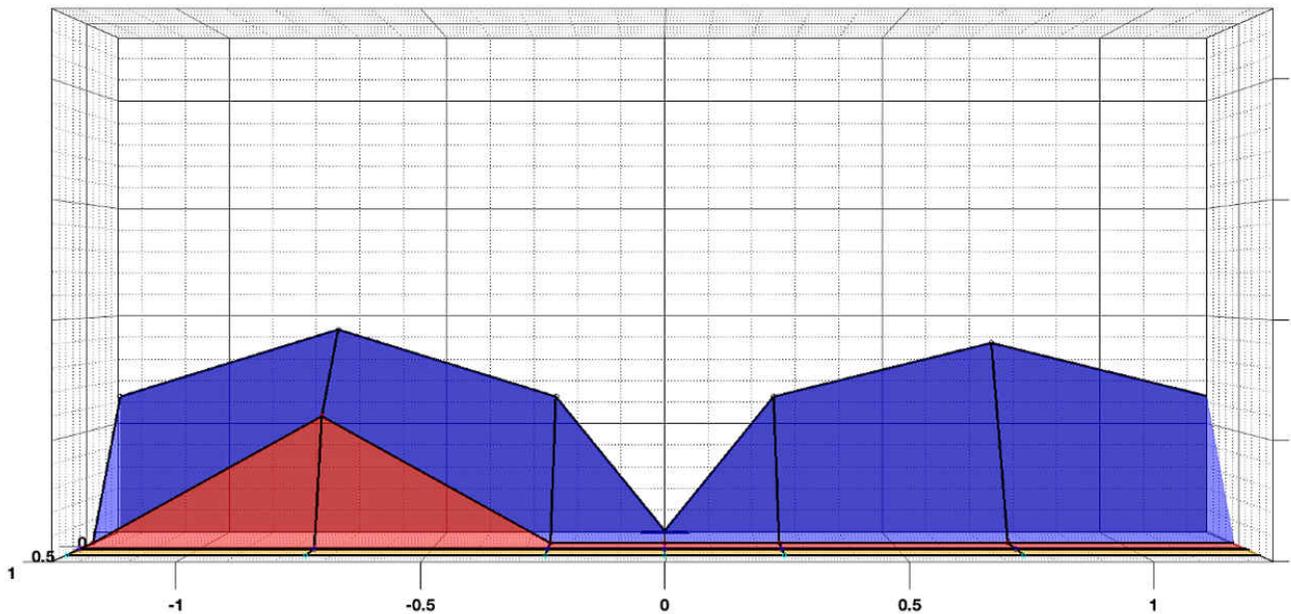


图 5-4. DRV5032 正面靠近磁性检测场：俯视图

图 5-5 显示了检测场的侧视图 (X,Z 平面)。这提供了有关检测距离的更多详细信息，现在增加了对可变高度节点的灵敏度。检测高度在 DRV5032 上方约 0.45 英寸处急剧减小，在右侧 (面向器件正面) 略高于 0.6 英寸时变得难以察觉。左侧和右侧之间的差异很可能是由于测试设置在绝对精度方面的限制而导致的。

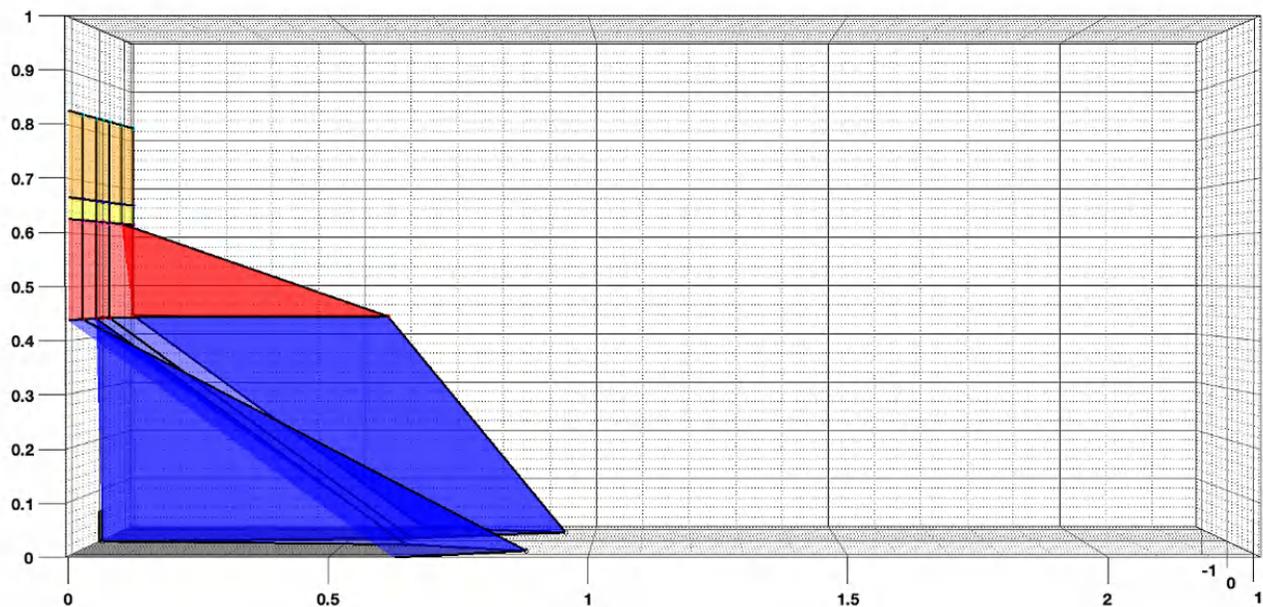


图 5-5. DRV5032 正面靠近磁性检测场：侧视图

最后，图 5-6 显示了结果大图快照的磁灵敏度的离轴视图。上述的所有结果关键部分都显示在该图中。

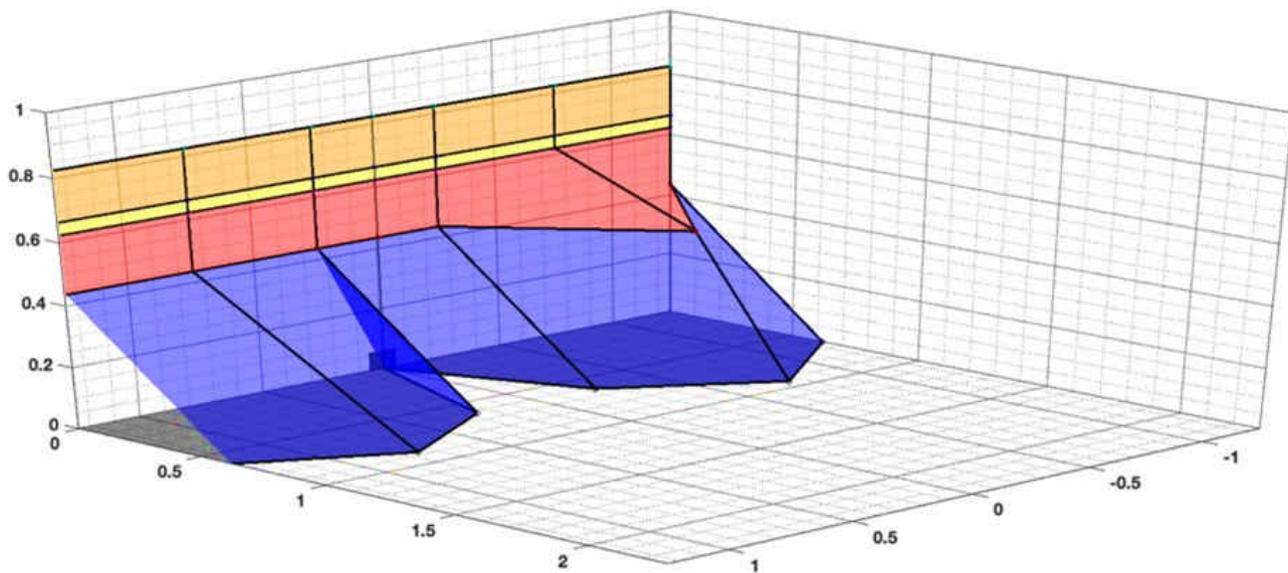


图 5-6. DRV5032 正面靠近磁性检测场：离轴视图

5.5 侧面靠近

对于侧面靠近，图 5-7 和图 5-8 显示了使用图 5-6 中所示的靠近方式产生的检测场。检测场沿 X 轴非常对称，最大检测距离约为 0.75 英寸，距离轴的任一方向 0.25 英寸，检测从该点向外逐渐减弱。

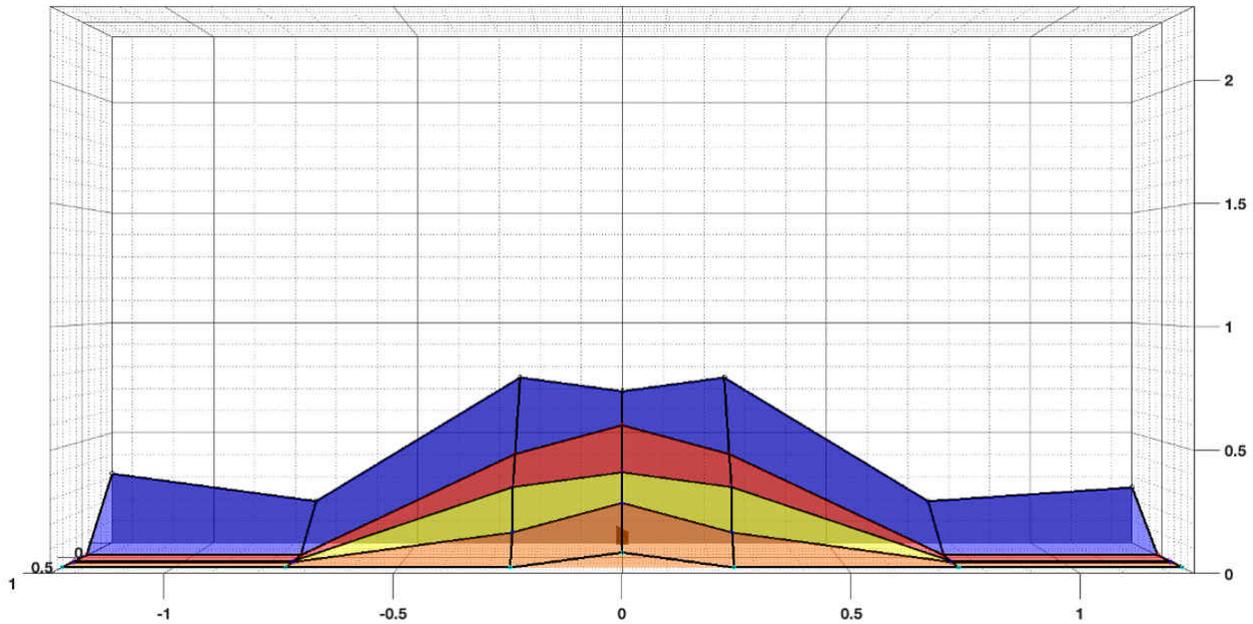


图 5-7. DRV5032 侧面靠近磁性检测场结果：俯视图

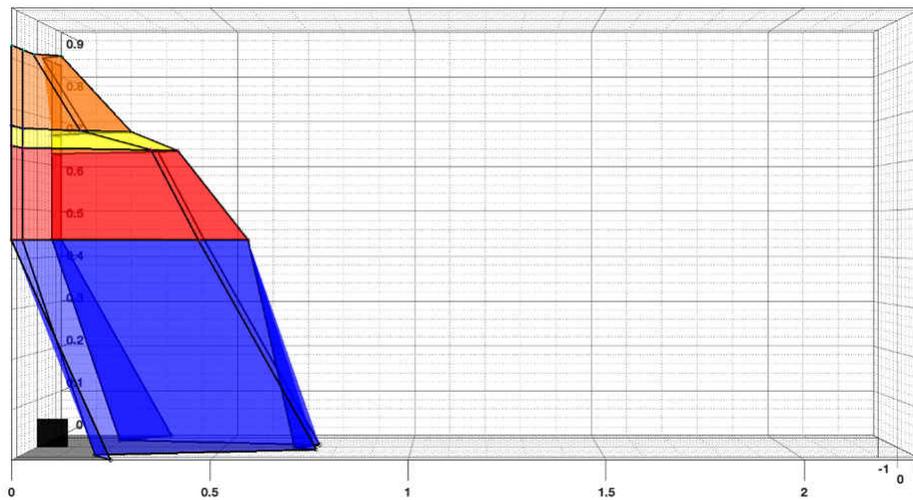


图 5-8. DRV5032 侧面靠近磁性检测场结果：侧视图

图 5-9 显示了 DRV5032 侧面靠近场，以更好地显示轴值和场形状。Z 轴高度在器件上方 0.6 英寸处急剧下降，在大约 0.8 英寸后无法感知。

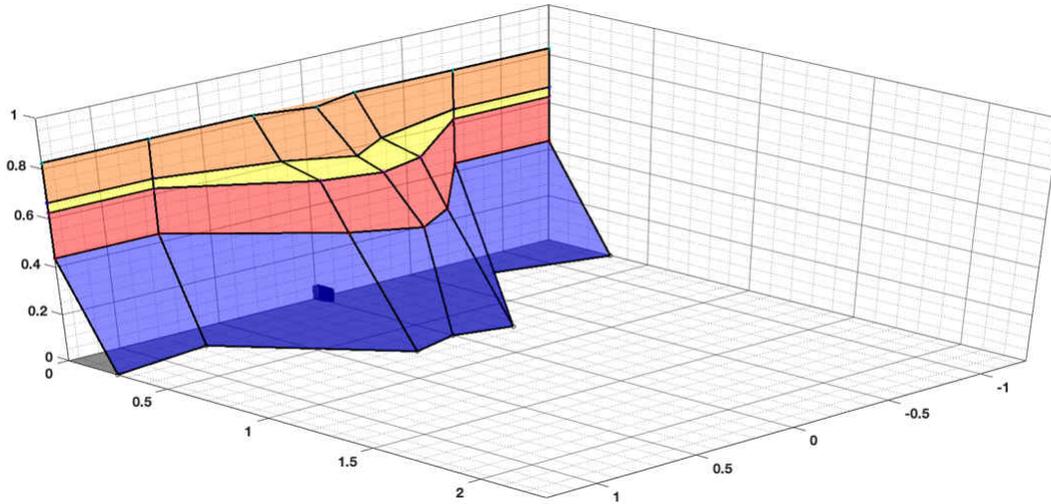


图 5-9. DRV5032 侧面靠近磁性检测场结果：离轴视图

5.6 篡改敏感性测试设置

对于该测试，使用推拉玻璃门和典型入口门作为簧片开关和 DRV5032 篡改测试的主要安装点。器件安装方式进行了更改，以使测试更实用，同时模拟器件在家庭或企业中的典型放置方式。对于每次测试，磁体都靠近门的另一侧（外侧），直到 LED 熄灭，表示传感器已检测到篡改磁体的磁场。图 5-10 显示了两种门场景。

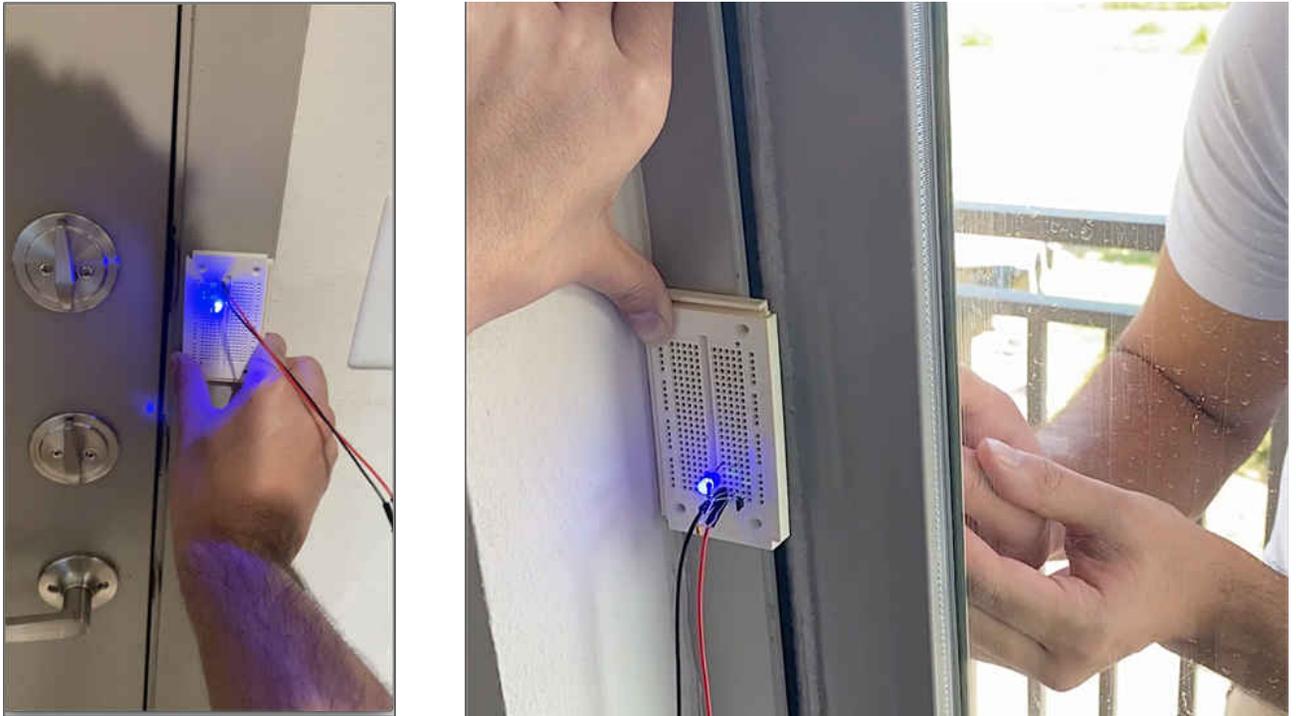


图 5-10. DRV5032 篡改测试设置

5.7 篡改敏感性测试结果

- 入口门 - 对于该测试，使用篡改磁体进行多次尝试未能影响 DRV5032。LED 在整个测试过程中一直亮起，证明 DRV5032 具有抗篡改能力。
- 推拉玻璃门 - 对于推拉玻璃门，磁体也缓慢地靠近器件。在这种情况下，磁体也无法通过门触发 DRV5032。

6 簧片开关测试设置和结果

以下各节概述了用于簧片开关测试的测试设置以及每项测试的相应结果。

6.1 簧片开关测试设置

对于簧片开关，测试设置与霍尔效应开关测试基本相同。该器件已安装在 PCB 板上，因此无需在单独的试验电路板上实施。使用具有通断功能的万用表以及夹紧到簧片开关各端的鳄鱼夹测试引线，而不是使用 LED 进行检测指示。当簧片开关范围内没有磁体时，簧片开关的引线之间将不导通。一旦磁体足够靠近簧片开关，从而能使其闭合，就会通过万用表发出的提示音来指示检测到导通。然后，可以测量和记录检测距离，以供后续分析。

6.2 簧片开关测试结果

以下各节根据簧片开关的正面靠近和侧面靠近进行分析。

6.3 正面靠近结果

图 6-1 和图 6-2 以与 DRV5032 相同的视图显示了产生的簧片开关检测场。图 6-1 显示了俯视图，图 6-2 显示了侧视图。如图所示，簧片开关确实具有比 DRV5032 更大的检测距离，但检测场变化也大得多，这在安全应用中可能是不利的，因为这些变化可能导致篡改尝试成功。

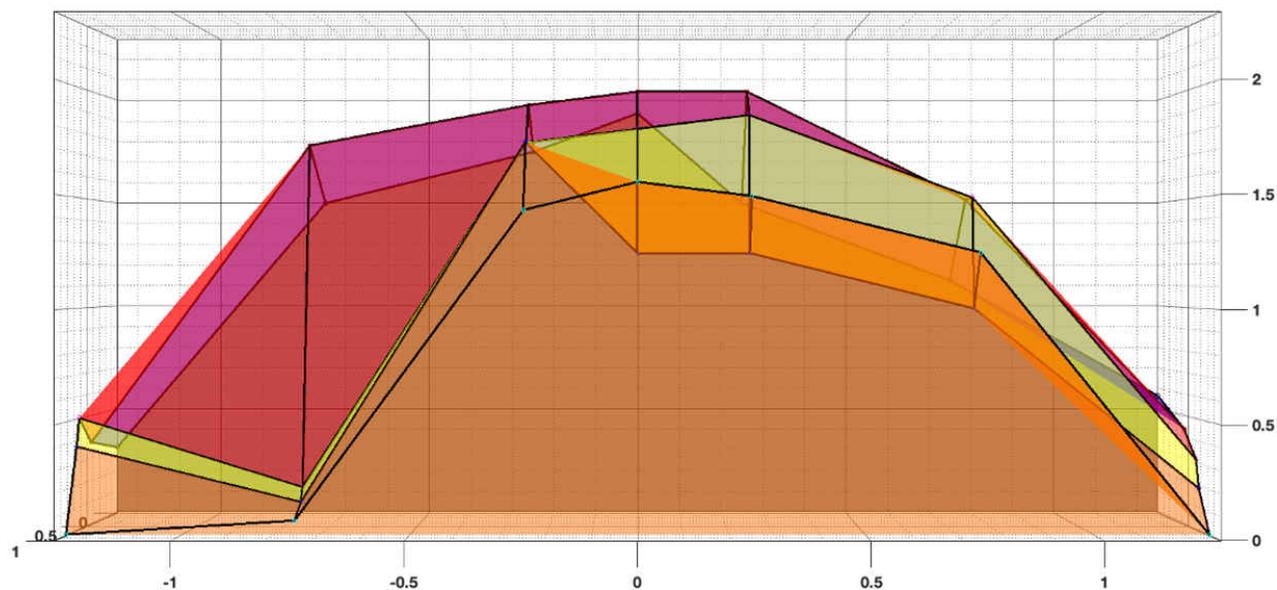


图 6-1. 簧片开关正面靠近磁性检测场结果：俯视图

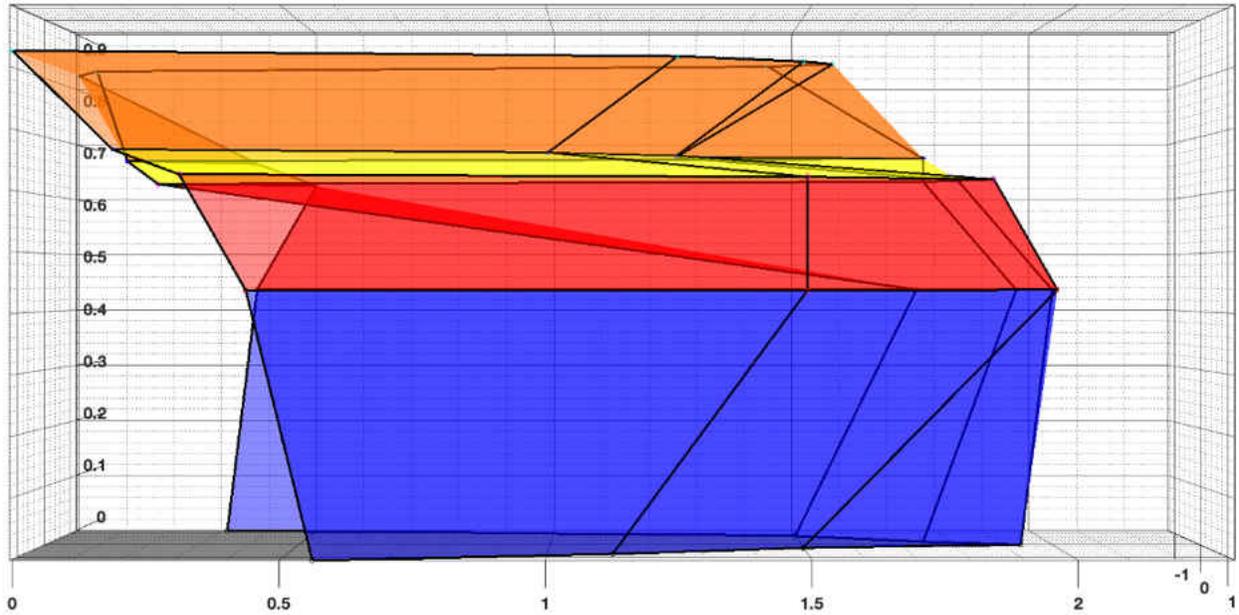


图 6-2. 簧片开关正面靠近磁性检测场结果：侧视图

图 6-3 显示了用于捕获全部 3 个轴上的检测范围的旋转视图。检测范围具有很大的自发性，没有可观察到的对称特性。

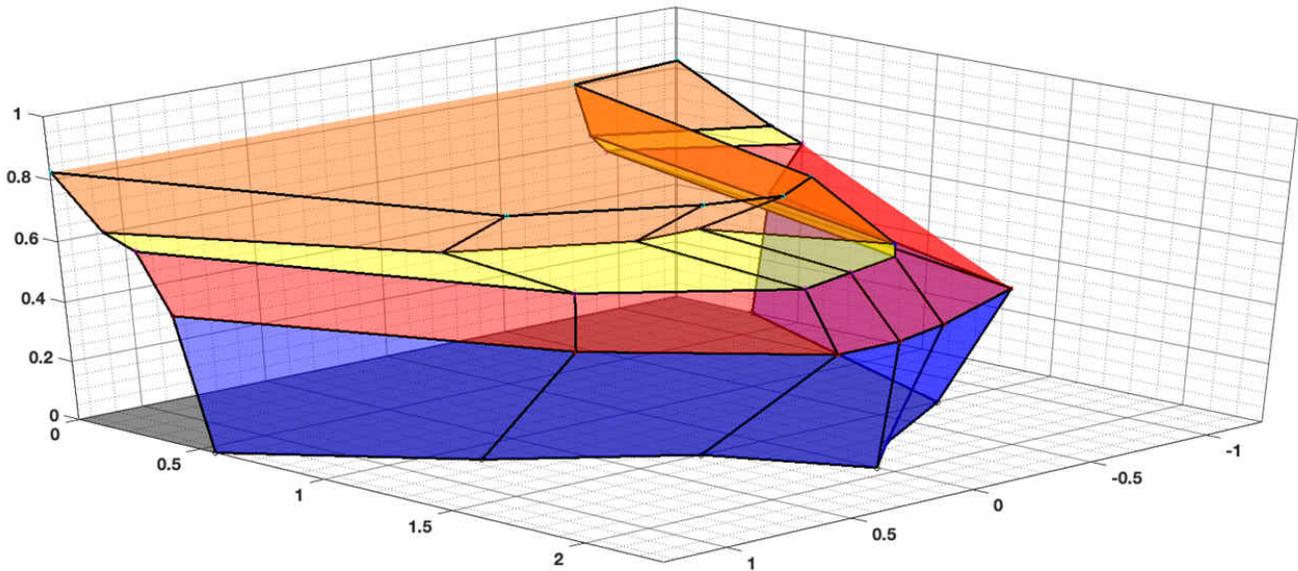


图 6-3. 簧片开关正面靠近磁性检测场结果：离轴视图

6.4 侧面靠近结果

与 DRV5032 一样，也对簧片开关进行侧面靠近检测，以查看对检测范围和任何盲点的影响。图 6-4 和图 6-5 显示了在从上至下靠近和从侧面靠近情况下所产生的簧片开关的这些磁性检测场点。检测场的范围从大约 0.4 英寸一直到 1.4 英寸，沿器件稍微呈现出正弦曲线的检测形状。

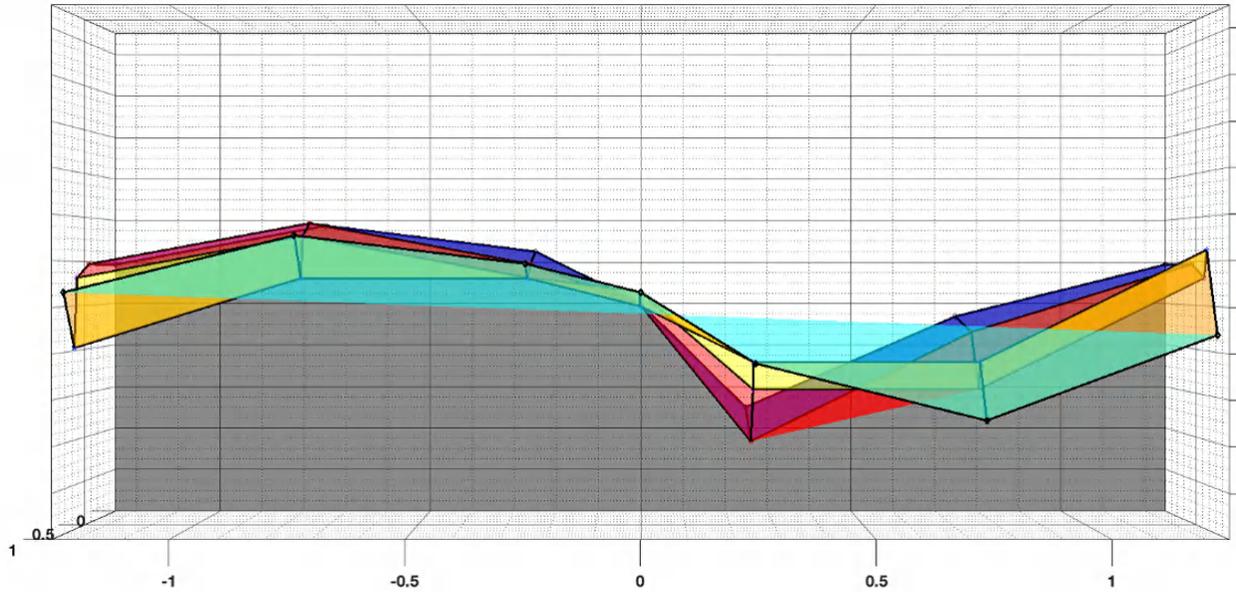


图 6-4. 簧片开关侧面靠近磁性检测场结果：俯视图

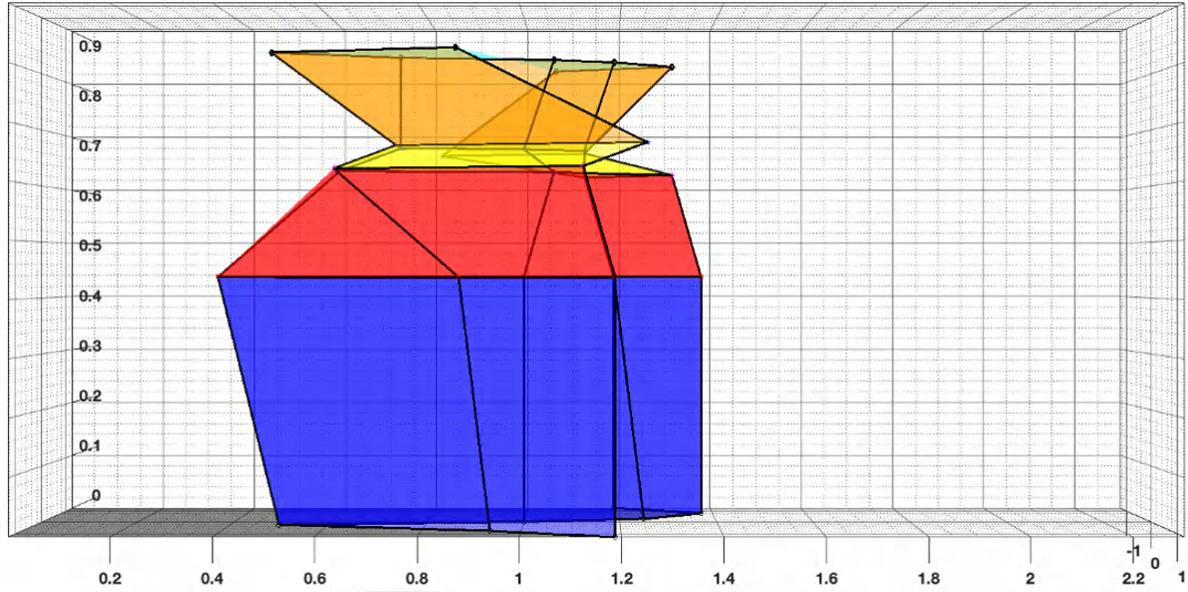


图 6-5. 簧片开关侧面靠近磁性检测场结果：侧视图

检测高度与 DRV5032 相似，最大 Z 高度约为 0.85 英寸。图 6-6 以更易懂的方式从显示 3 个轴数据的角度显示了测试结果。

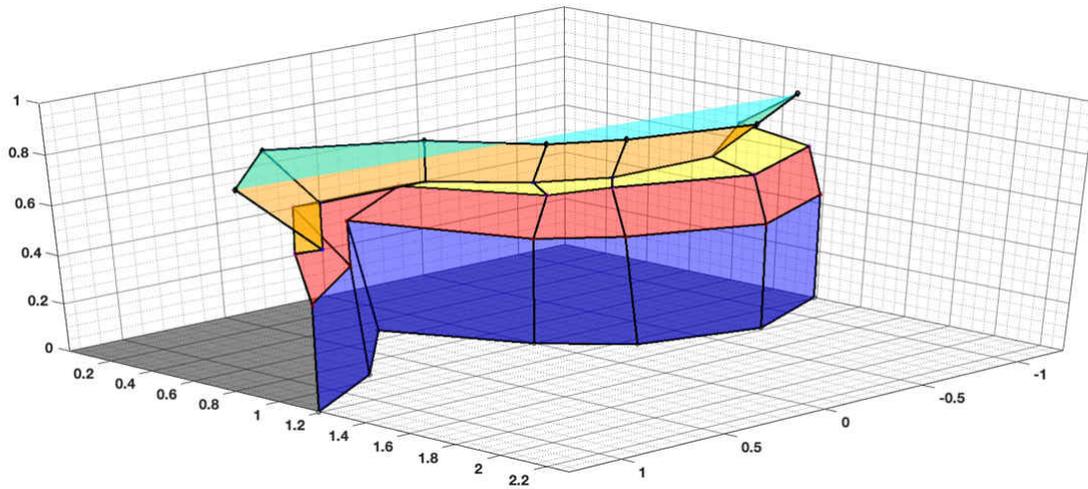


图 6-6. 簧片开关侧面靠近磁性检测场结果：离轴视图

6.5 篡改敏感性测试设置

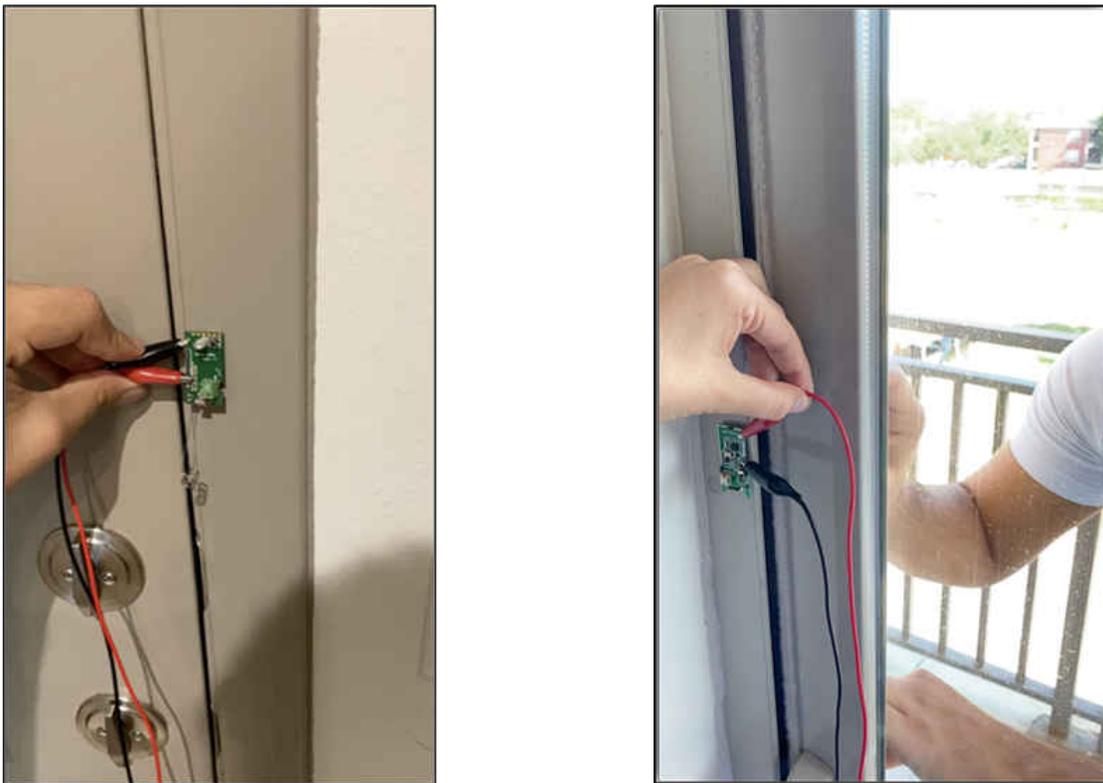


图 6-7. 簧片开关篡改敏感性测试设置

6.6 簧片开关篡改敏感性测试结果

- 入口门 - 对于该测试，簧片开关在多次测试中受到篡改磁体的影响。可听见的连续提示音表明，一旦从门外将篡改磁体靠得足够近，簧片开关触点就会闭合。
- 推拉玻璃门 - 对于推拉玻璃门，磁体能够从推拉门外部使簧片开关触点闭合。这表明在图 6-7 所示的安装场景中，簧片开关由于篡改磁体的存在而基本上无法正常工作。

7 TMAG5170 测试设置和结果

以下各节概述了用于 TMAG5170 测试的测试设置以及每项测试的相应结果。

7.1 TMAG5170 测试设置

对于 TMAG5170 测试设置，我们利用图 7-1 中所示的 TMAG5170EVM。该板提供了 TMAG 器件的所有必要连接，以便与评估 GUI 进行通信。该器件位于突出的悬臂上，以与电路板的其余部分相隔离。这种情况下的测量过程与 DRV5032 和簧片开关的测量过程相同，在前两个轴上具有静态节点，在第三个轴上引入变化。

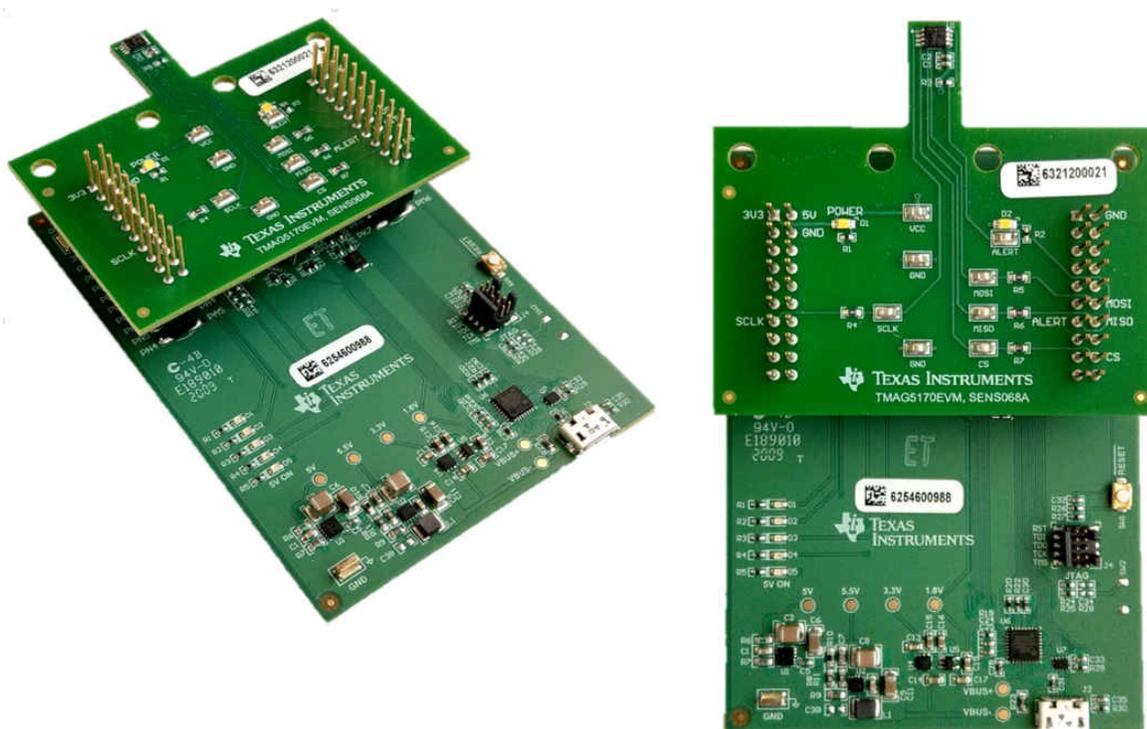


图 7-1. TMAG5170EVM 电路板

除了器件放置之外，还可以在 GUI 中针对不同的检测场景调整多个参数。该测试使用了以下配置参数：

TMAG 设置

- 配置模式
- 转换：尽可能快
- 所有轴均检测
- 50mT 范围
- 通过 X 轴和 Y 轴计算幅度。

磁体：K&J Magnetics D4X0

- N42 圆柱形磁体
- 恒定方向
- 以 ¼ 英寸的阶跃穿过网格

由于 TMAG5170 器件的性质以及全部三个轴的线性输出能力，完成该器件测试的方法与推拉门篡改方法略有不同。除了使磁体在特定轴上更靠近器件之外，该器件还以 45 度角定位，以了解当场定向在平面上而不是轴上时器件的响应。

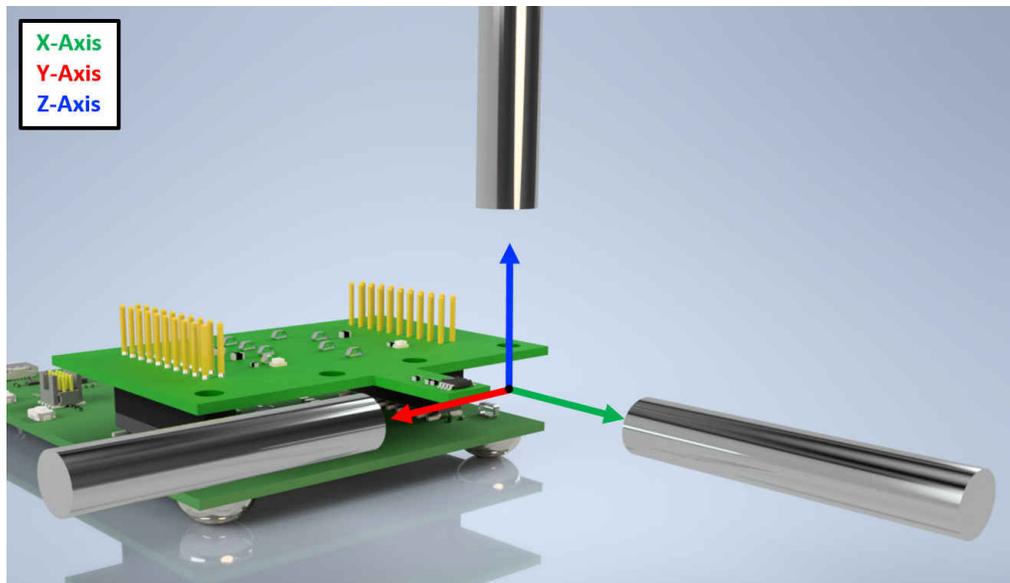


图 7-2. TMAG5170 磁体靠近方向

该测试仅包含一个靠近数据集，因为就器件响应和 GUI 输出而言，其他两个轴相对相同。对于该测试，靠近轴是 X 轴，如图 7-3 和图 7-4 所示。第二个测试在 X, Y 平面上进行，以 45 度角靠近，如图 7-4 所示。

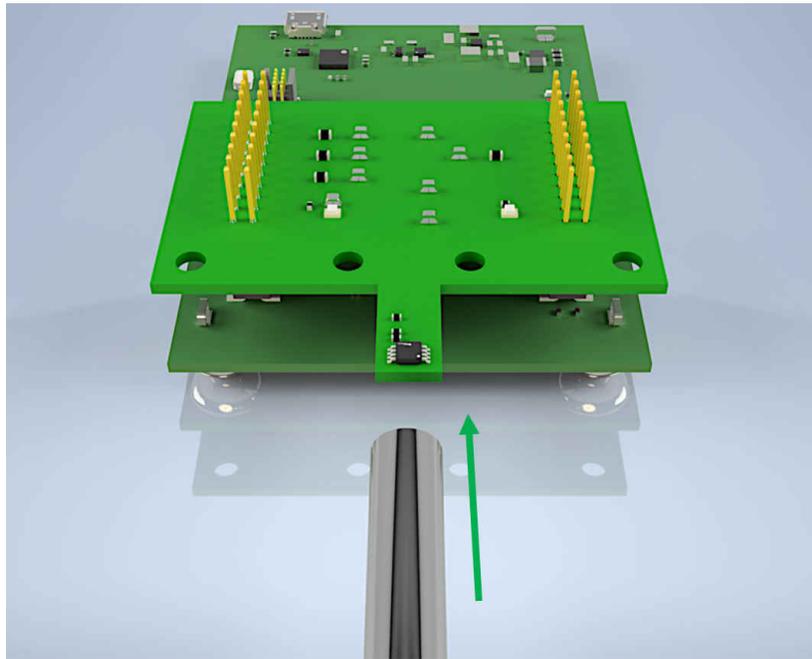


图 7-3. TMAG5170 X 轴靠近

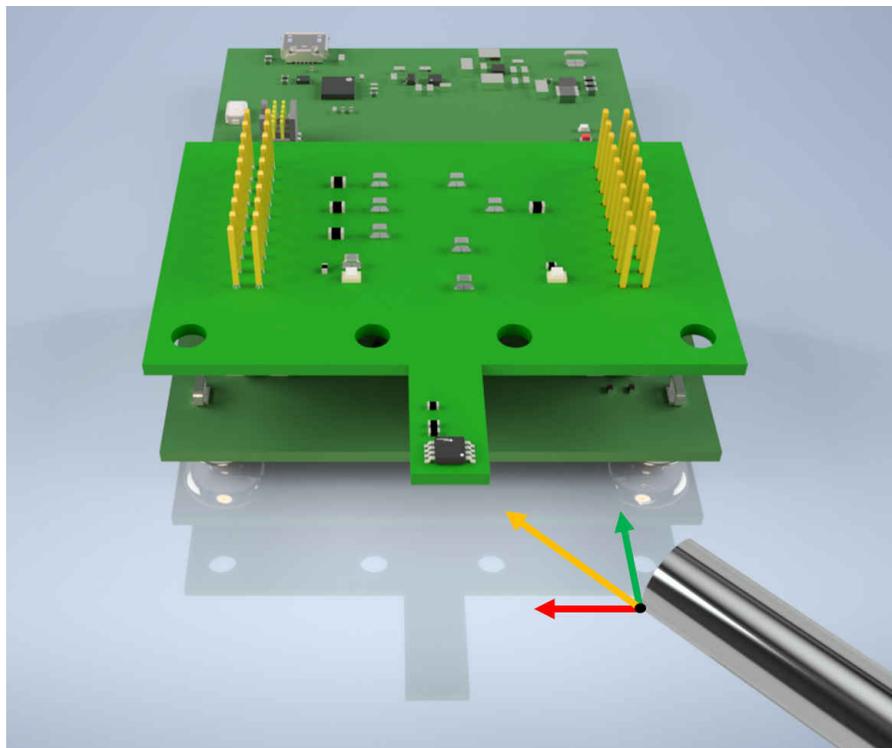


图 7-4. TMAG5170 45 度角靠近

7.2 TMAG5170 测试结果

图 7-5 和图 7-6 显示了基于上述两种靠近方式的 TMAG5170 产生的三轴磁响应。如输出所示，多个轴消除了对磁体放置的限制，因此更适合离轴放置，因为场强度是唯一的重要因素。

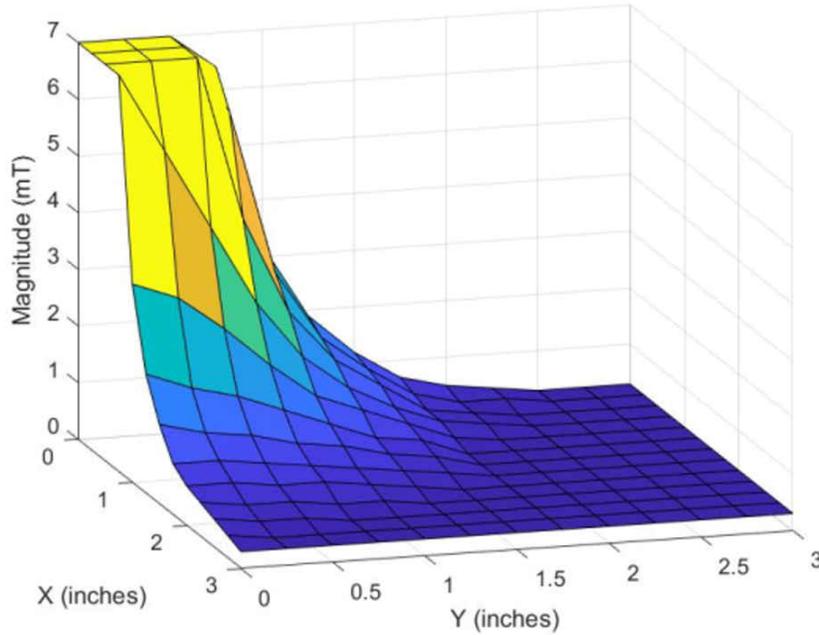


图 7-5. TMAG5170 同轴磁性检测

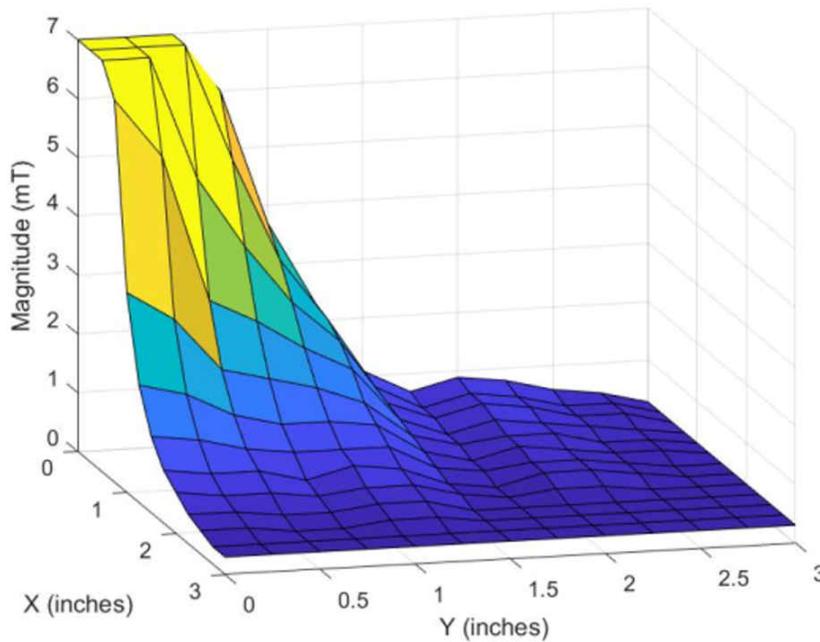


图 7-6. TMAG5170 离轴磁性检测

7.3 TMAG5170 篡改敏感性测试设置

与簧片开关和霍尔效应传感器一样，也对 TMAG5170 进行篡改敏感性测试，在这种情况下使用 2 个磁体。一个磁体被视为真正的磁体，而另一个磁体被视为篡改磁体。下面概述了用于该测试的设置参数。

TMAG 设置

- 配置模式
- 转换：每秒 1 次
- 对 8 次结果取平均值
- 所有轴均检测，50mT 范围

磁体：2 个 K&J Magnetics D4X0

- N42 圆柱形磁体
- 原装磁体处于固定位置，门窗关闭
- 第二个磁体移动，试图模拟原装磁体的磁性特征

7.4 TMAG5170 篡改敏感性测试结果

篡改以正交和平行两种方式进行。图 7-7 显示了当篡改磁体进入器件检测场时 TMAG5170 GUI 的输出。在篡改磁体靠近之前，X 轴上的场强约为 1.75mT。第二个磁体的引入增加了 X 轴和 Y 轴上的场强，表明发生了篡改尝试。

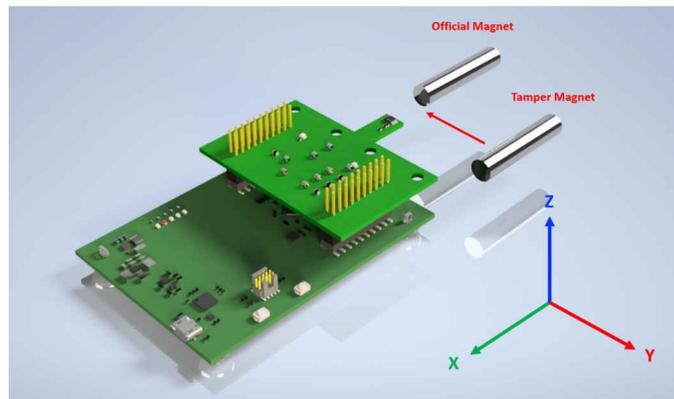


图 7-7. TMAG5170 正交篡改测试设置

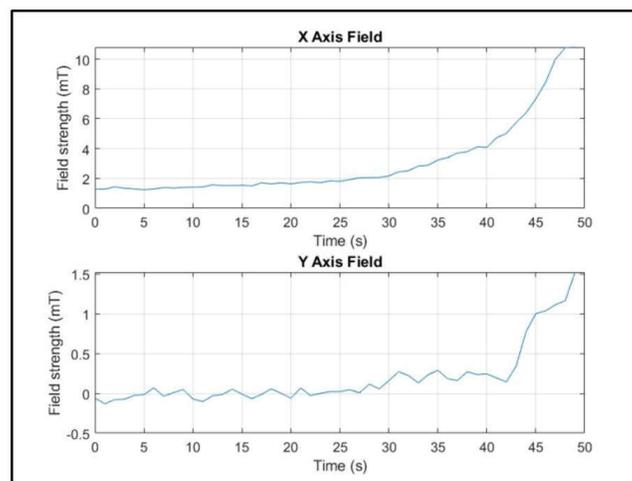


图 7-8. TMAG5170 正交轴磁性检测：结果

再次完成篡改测试，这一次平行于真正的磁体。图 7-9 显示了当篡改磁体进入检测范围时 TMAG5170 产生的响应。在篡改磁体开始靠近之前，X 轴场强约为 1.1mT。一旦篡改磁体靠近，就可以在 Z 轴上看到篡改尝试的证据，由于存在额外的磁场，X 轴上的场强再次增加。

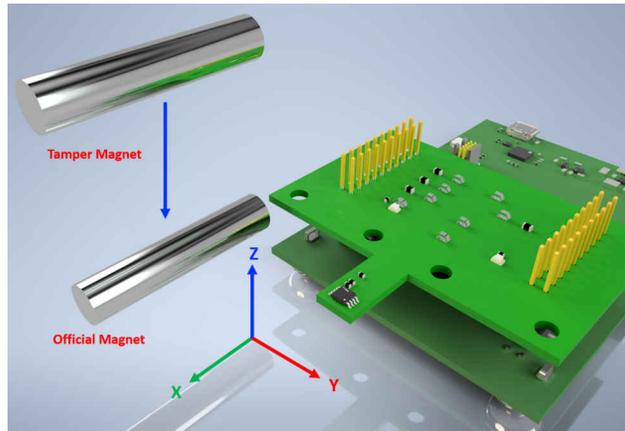


图 7-9. TMAG5170 平行篡改测试：设置

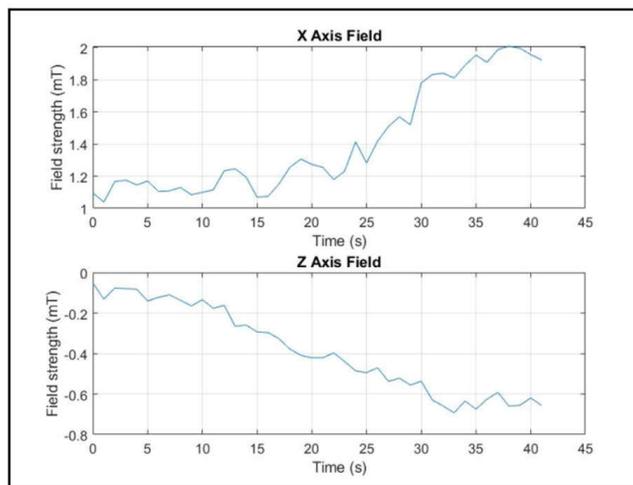


图 7-10. TMAG5170 平行篡改测试：结果

8 总结

尽管在为安全传感器选择解决方案时有多种选择，但需要考虑许多因素，以提供最可靠的解决方案，同时还提供合理的防篡改能力。尽管由于简单和相对较低的初始成本，簧片开关通常是首选解决方案，但该器件存在一些缺陷，由于其检测场不稳定，很容易成为篡改目标。DRV5032 等低功耗霍尔效应开关可以为簧片开关提供毫微功耗且具有成本竞争力的替代感应解决方案，具有更严格、更对称的检测范围。对于寻求更高机械灵活性和高级场检测功能的设计人员而言，TMAG5170 和具有成本竞争力的 TMAG5273 等线性 3D 霍尔效应传感器提供具有 3 轴检测功能的线性响应输出，可以轻松检测篡改尝试和杂散磁场。最终，TI 为低成本且可靠的安全传感器提供了许多稳定可靠的解决方案。取代簧片开关从未如此简单！

重要声明和免责声明

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任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面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功能安全、信息安全、监管或其他要求。

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 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/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。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2022，德州仪器 (TI) 公司