

# KTH5701评估套件用户使用指南



## 概述

本文档用于介绍KTH5701高精度3D霍尔传感器对应的评估板套件。该评估板旨在评估KTH5701的性能。读者可以根据本文档的内容，快速熟悉KTH5701相关特性，应用范围和评估板配套GUI操作方法等。

目录

1 评估板功能总览.....	3
1.1 KTH5701简单介绍.....	3
1.2 评估板套件内容概述.....	3
2 评估板套件说明.....	4
3 快速使用指南.....	4
3.1 GUI使用.....	4
3.2 GUI辅助功能介绍.....	7
3.3 获得芯片三轴磁场输出(TXYZ)快速使用步骤.....	8
3.4 获得芯片角度输出(TABZ)快速使用步骤.....	10
4 上位机可配置寄存器说明.....	11
5 上位机功能说明.....	12
5.1 三轴磁场数据输出.....	13
5.2 摇杆.....	14
5.3 旋钮.....	16
5.4 离轴旋钮.....	19
5.5 线性位移.....	21
5.6 功耗显示.....	23
5.7 测量时间计算方式.....	23
5.8 唤醒睡眠模式.....	24
6 评估板原理图.....	25
6.1 评估板原理图.....	25
6.2 评估板物料说明表格.....	28
7 评估板参考程序.....	30
8 建议与警告.....	30

## 1 评估板功能总览

### 1.1 KTH5701简单介绍

KTH5701是一款高精度3D霍尔传感器，内部集成了X轴，Y轴，Z轴三个独立的霍尔器件和一个用于支持磁场温度补偿的温度传感器。信号链采用高精度运放和16bit ADC对测量得到的模拟量进行数字化处理。可以通过外部命令选择对X轴，Y轴，Z轴磁场和温度中的任意一项或几项进行测量。通过对特定寄存器修改可以将磁场输出方式切换为XY/YZ/XZ平面磁场角度输出，以适应角度测量应用场景。

值得注意的是，无论芯片使用磁场输出还是角度输出，芯片测量的都是当前X Y Z三轴磁场，只是在芯片内部集成了CORDIC算法，根据寄存器中的配置，输出可选为平面的夹角。如在寄存器中配置了输出XY平面磁场夹角，则使用芯片测量到的X轴与Y轴磁场值，通过CORDIC算法计算得到角度。KTH5701能够根据寄存器中的配置，选择输出XY，YZ，XZ这三个平面中，任意一个平面的夹角数据，但本套件为了便于结构件安装与使用，在轴旋钮仅适用于XY平面。

### 1.2 评估板套件内容概述



图1 KTH5701评估套件外观图

表1列出了本评估板套件包含的所有组件，如果您收到的套件出现任何组件缺失请及时联系我们。

物料名称	数量
KTH5701EVB	1
离轴旋钮结构件	1

在轴旋钮按键结构件	1
线性位移套件	1
摇杆套件	1
结构件固定螺丝	6
六角螺丝刀	1
MicroUSB线	1

表1 KTH5701评估套件组件表

## 2 评估板套件说明

本EVM套件旨在给需要快速了解KTH5701的用户提供一个易于上手的操作平台。提供了一个可视化用户使用界面（GUI），内含读写寄存器，获得并存储当前磁场测量数据。为了让用户更好的了解寄存器对应的配置内容，GUI界面中不仅提供简单的读写寄存器功能，还包括具体参数的配置（如数字滤波深度，芯片测量待机时间控制等）。在本文档的第四节中进行了一些简要说明，用户使用GUI界面，并将鼠标移动至某一参数上方时，也会出现对应的配置说明。

套件中还包含四个3D打印模型，用以演示一些KTH5701的常见应用场景。在本文档的第五节中有对应使用说明，以及相应的参数计算公式。

## 3 快速使用指南

### 3.1 GUI使用

- 请联系我们获取安装包
- 请将GUI界面运行程序安装在英文路径下，以保证GUI界面的正常运行
- 双击桌面图标，进入GUI界面



- 点击主界面图标进入操作界面
- 若您是新用户，则会跳出如下注册界面：



图2 GUI用户注册界面

用户名没有限制，可以使用中文、英文、数字等多种格式密码可以输入英文、数字、符号邮箱请输入有效的邮箱地址，防止收不到授权码。

- 按要求填入注册信息后，会有工作人员审核注册信息，审核通过则会发送授权码到上面填写的邮箱中。

- 注册完成后继续登录，点击帮助 >> 用户登录

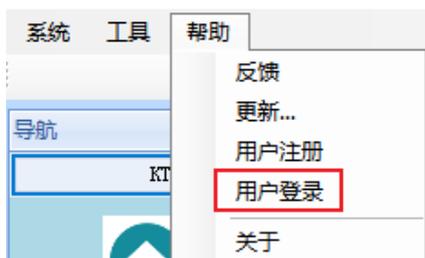


图3 GUI用户登入入口

打开如下登录界面：



图4 GUI用户登入界面

- 输入用户名还有密码，点击登录后跳转到如下界面：



图5 授权码输入界面

• 收到授权码后，将授权码填入上图的输入栏中，点击确认，就可以开始使用 GUI!

\*注意：因为授权码的校验与网络MAC相关，更改网络MAC的操作会导致授权码失效，比如同一台电脑，在连接WIFI情况下申请的授权码，换成有线网会变成无效，要重新申请，更换电脑后也需要重新申请。

• 本套件EVM板未通过USB与PC连接时，GUI界面显示如下



图6 EVM板未通过USB与PC连接时GUI连接界面状态

• 将EVM板通过USB与PC连接，成功进入通信模式后GUI会显示以下界面。如果不能正常通信请参照3.1 固件更新说明中的步骤进行固件更新，或者联系我们。

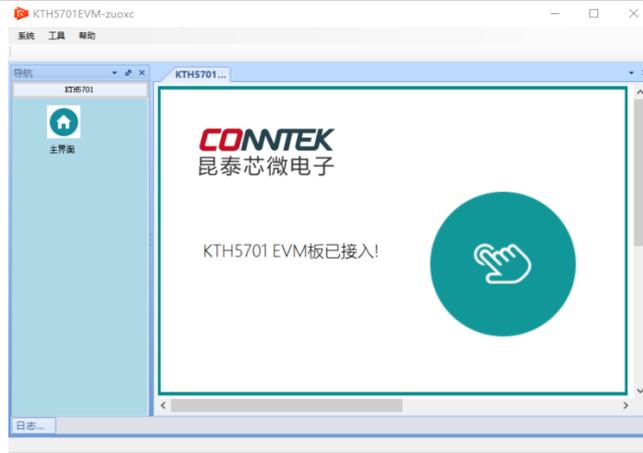


图7 EVM板与PC连接时GUI连接界面状态

- 点击  进入GUI主界面



图8 EVM GUI主界面

### 3.2 GUI辅助功能介绍

本章节介绍GUI的一些辅助功能。

- 软件升级: 打开GUI时, 点击GUI图标, 软件会自动校验服务器与本地资源, 检测GUI是否有更新, 若有新的更新, 则会跳出升级界面, 点击“升级”按钮, 就可以将最

新版的GUI更新到本地。另外，打开GUI后点击 帮助 >> 更新，也能主动更新GUI。



• 界面重置：点击工具 >> 重置界面，可以重新唤出“导航栏”和“日志输出栏”，防止错误关闭。



• bug反馈：点击帮助 >> 反馈，可以唤出如下bug反馈界面：

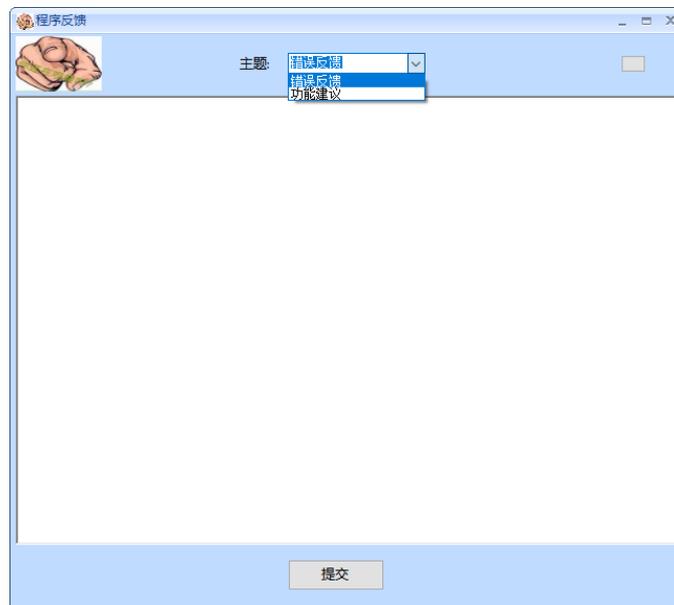


图9 EVM GUI BUG反馈界面

如果在使用本套工具的时候遇到什么bug或者有什么建议，都欢迎通过bug反馈提交给我们的工作人员，感谢您的支持与理解！

### 3.3 获得芯片三轴磁场输出(TXYZ)快速使用步骤

本EVM套件旨在快速上手KTH5701，GUI的使用方式步骤即代表使用芯片时，开启测量模式或获取测量数据的一般步骤。

标题中TXYZ即，T：当前温度，X：X轴磁感应强度，Y：Y轴磁感应强度，Z：Z轴磁感应强度。芯片的各轴敏感方向如下图所示，三轴输出数据与磁场大小之间的比例关系，即芯片各轴sensitivity情况，详见KTH5701 datasheet。

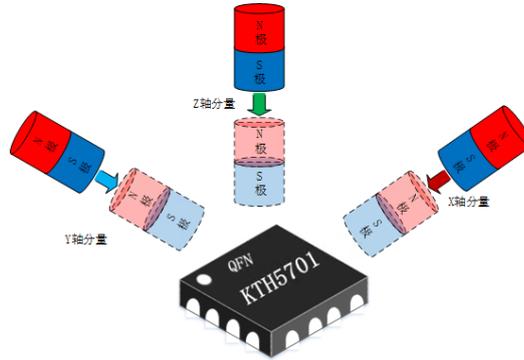
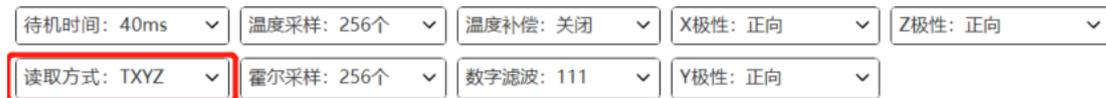


图10 磁场敏感方向示意图

- 第一步：点击配置寄存器 配置寄存器，进行芯片配置初始化。初始化的内容为下图两栏选择项中的内容。需要注意的是，读取方式一定要选择TXYZ。



对应寄存器的简要说明见 4 上位机可配置寄存器说明，详细内容见KTH5701 datasheet。

- 第二步：选择需要进行测量的测量项



- 第三步：选择芯片需要进入的工作模式



- 第四步：选择芯片需要读取的测量项



- 第五步：点击进入测量模式 进入测量模式，芯片开启第三步中被选择的工作模式

T:

Z:

X:

Y:

A:

B:

读取数据

• 第六步：点击读取数据 得到第四步中芯片选中的测量项。需要注意的是，如果在第四步中选择读取某一测量项，那么在第二步中一定要选择测量这一项。被测量的测量项可以不进行读取，被读取项一定要开启测量。

注：单次测量模式只进行一次测量，如果需要读取多组数，则需要多次点击进入测量模式。持续感应模式和唤醒睡眠模式只需要点击一次进入测量模式，但如果需要再次修改配置，需要先进入空闲模式使芯片停止测量，否则会修改失败。

### 3.4 获得芯片角度输出（TABZ）快速使用步骤

本EVM套件旨在快速上手KTH5701，GUI的使用方式步骤即代表使用芯片时，开启测量模式或获取测量数据的一般步骤。

标题中TABZ即，T：当前温度，A：所选平面磁场夹角，B：所选平面磁感应强度，Z：Z轴磁场强度。

本评估套件读取数据一栏，默认选择读取XY平面磁场角度与XY平面磁感应强度，其他平面的寄存器配置方式可参考KTH5701 datasheet

芯片的各轴敏感方向见章节 3.3，code输出情况详见KTH5701 datasheet。

配置寄存器

• 第一步：点击配置寄存器 进行芯片配置初始化。初始化的内容为下图两栏选择项中的内容。需要注意的是，读取方式一定要选择TABZ。

待机时间: 40ms    温度采样: 256个    温度补偿: 关闭    X极性: 正向    Z极性: 正向

读取方式: TABZ    霍尔采样: 256个    数字滤波: 111    Y极性: 正向

对应寄存器的简要说明见 4 上位机可配置寄存器说明，详细内容见KTH5701 datasheet。

• 第二步：选择需要进行测量的测量项

测量模式选择

持续感应模式    T  X  Y  Z

唤醒睡眠模式    阈值设置

单次测量模式    A: 360

• 第三步：选择芯片需要进入的工作模式

测量模式选择

持续感应模式    T  X  Y  Z

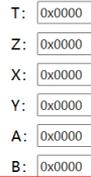
唤醒睡眠模式    阈值设置

单次测量模式    A: 360



- 第四步：选择芯片需要读取的测量项

- 第五步：点击进入测量模式 ，芯片开启第三步中被选择的工作模式



- 第六步：点击读取数据  得到第四步中芯片选中的测量项。需要注意的是，如果想要读取XY平面角度A和XY平面磁感应强度，那么第二步一定要选择开启XY两轴磁场的测量。在第二步时如果缺少X、Y轴任意一轴磁场值，则无法进行上述两项的计算。

## 4 上位机可配置寄存器说明

以下内容简要介绍上位机可更改的寄存器配置，以及更改后芯片的工作效果。

配置名称	所在寄存器地址	位名	说明
待机时间	29	measTime	用于控制芯片处于持续感应模式或唤醒睡眠模式下，测量间歇的待机时长。
温度采样	28	tempOsr	用于控制温度信号过采样率。本参数配置越大，温度测量时间越长，测量精度越高。
霍尔采样	28	magnOsr	用于控制磁信号过采样率。本参数配置越大，磁信号测量时间越长，测量精度越高。
数字滤波	28	digCtrl	用于控制磁信号的数字滤波强度。本参数配置越大，磁场信号测量时间越长，测量精度越高。
温度补偿	29	tcmpEn	用于使能磁场温度补偿功能。
X极性	29	xPol	用于控制当前芯片输出值相对于无磁情况下芯片输出值的大小。
Y极性		yPol	
Z极性		zPol	

## 5 上位机功能说明

本套件内用于固定结构件的配套紧固件，圆柱头内六角螺栓尺寸说明如下所示。

参数	对应值
螺纹公称 (M)	M3
公称长度	8mm
螺距	0.5
内六角对边长度	2.5
材质	304不锈钢

本套件内含的结构件功能性均已通过磁仿真验证，如果您需要磁仿真方面的帮助请联系我们，套件中使用的磁铁规格如下图表所示

参数	对应值
磁铁形状	圆柱形
磁铁材料	钕铁硼N52
充磁方向	沿磁铁直径方向充磁
磁铁厚度	5mm
磁铁直径	6mm

表2 套件径向充磁磁铁参数说明表

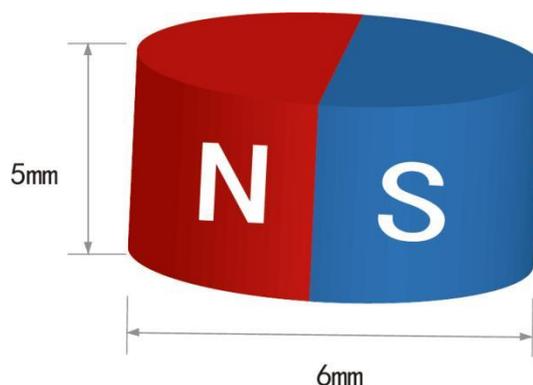


图11 沿直径方向充磁磁铁示意图

参数	对应值
磁铁形状	圆柱形
磁铁材料	钕铁硼N52

充磁方向	沿磁铁厚度方向充磁
磁铁厚度	5mm
磁铁直径	10mm

表3 套件厚度方向充磁磁铁参数说明表

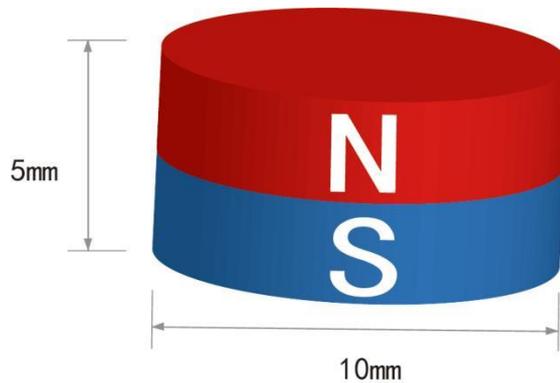


图12 沿厚度方向充磁磁铁示意图

## 5.1 三轴磁场数据输出

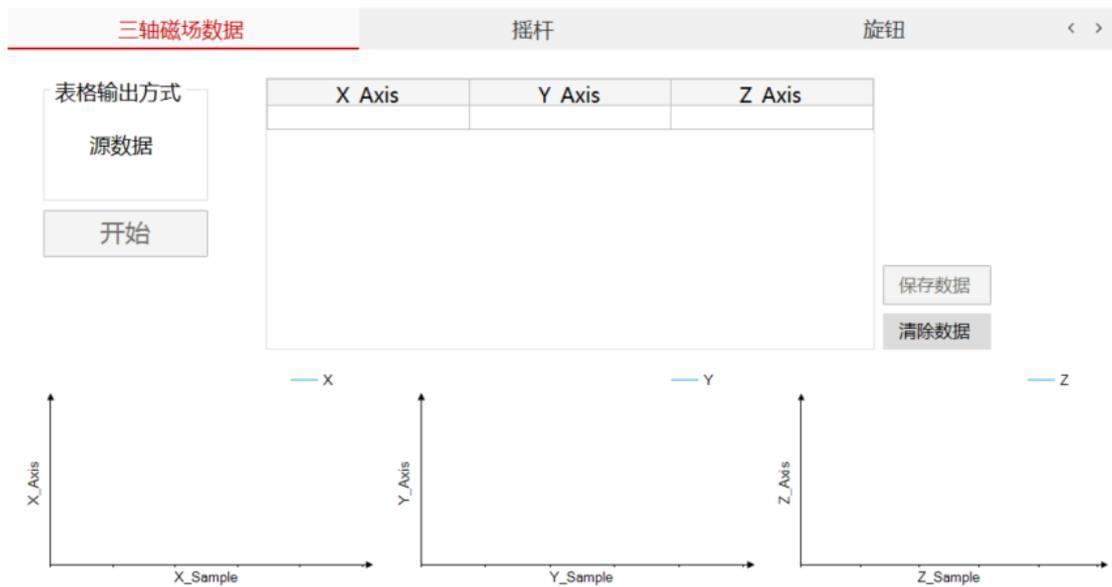


图13 三轴磁场数据输出GUI界面

• 可以使用配套中的任意构件或满足KTH5701磁场测量范围的任何磁性材料，按[3.4 芯片三轴磁场输出\(TXYZ\)快速使用步骤](#)中前五步操作，并选择持续感应模式，点击 **开始**，会在表格中显示当前磁感应强度的对应输出值。

- 点击  可以保存当前芯片的输出值。

## 5.2 摇杆

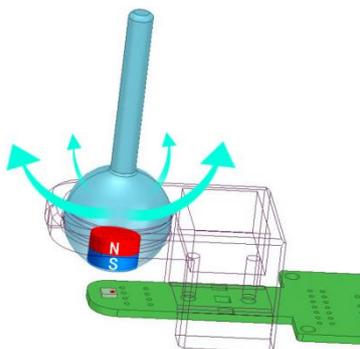


图14 摇杆结构件示意图

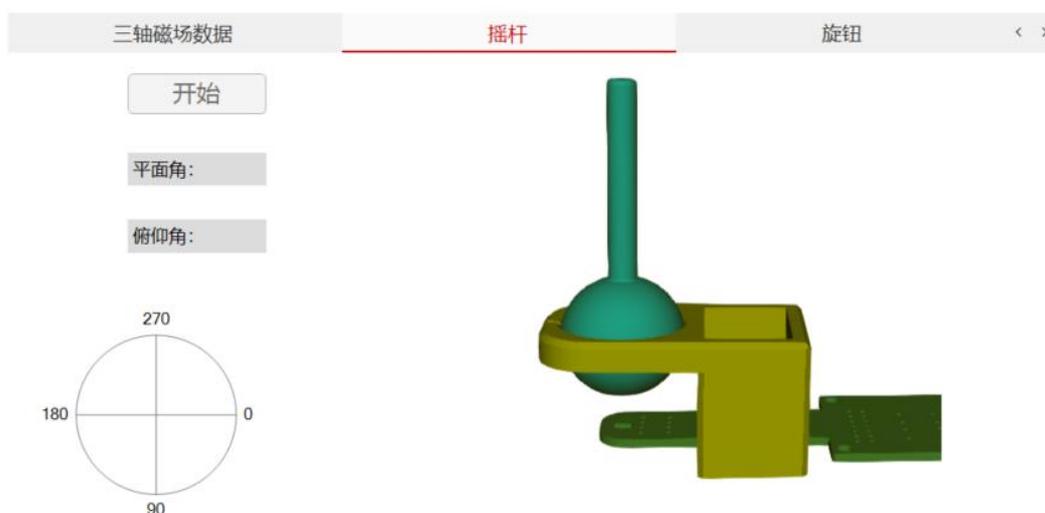


图15 三轴磁场数据输出GUI界面示意图

- 将图14摇杆结构件示意图中的结构件安装好

- 如当前芯片处于某些工作模式下，如持续感应等  持续感应模式，请先点击

，再进行以下操作。

- 按[3.5 获得芯片角度输出 \(TABZ\) 快速使用步骤](#)中前五步操作，选择测量项时

一定要打开XY两轴测量，并且选择持续感应模式，点击 。

- 如图15右侧为摇杆旋转的3D模型，左下角是摇杆在XY平面上的投影。

在磁传感器摇杆应用中，通常使用沿着厚度方向充磁的磁铁，并且磁铁厚度方向的中心轴需要与芯片的几何中心在同一直线上。通过芯片检测到的XYZ三轴磁场的变化，可以知道使用者对摇杆位置的改变，摇杆的操作方向等，从而达到通过摇杆控制具体设备的目的。并且通过三轴磁场变化的剧烈程度，或者距离中心磁场的偏差量，可以知道使用者改变摇杆位置的使用细节，不需要再额外使用其他传感器芯片，或者在机械结构上做出额外要求。相对于常见的电位器摇杆，磁传感器摇杆没有因器件磨损导致的被测量量产生误差等常见问题。KTH5701中还集成有温度传感器，有助于检测使用场景中的温度变化，从而提高芯片检测数据的精确程度。

本套件提供的结构件中摇杆绕着沿磁铁厚度方向的中心轴上方某一个旋转点进行旋转。该旋转点可以看做使用者移动摇杆时，运动轨迹的中心点。摇杆进行旋转时，磁铁的运动轨迹对应曲线是以中心点和磁铁中心之间的距离为半径的半个球面，所以我们用球坐标下的极角  $\theta$  与方位角  $\phi$  相结合，来表示摇杆具体的位置，并以极角  $\theta$  与方位角  $\phi$  的变化来体现摇杆的运动方向。

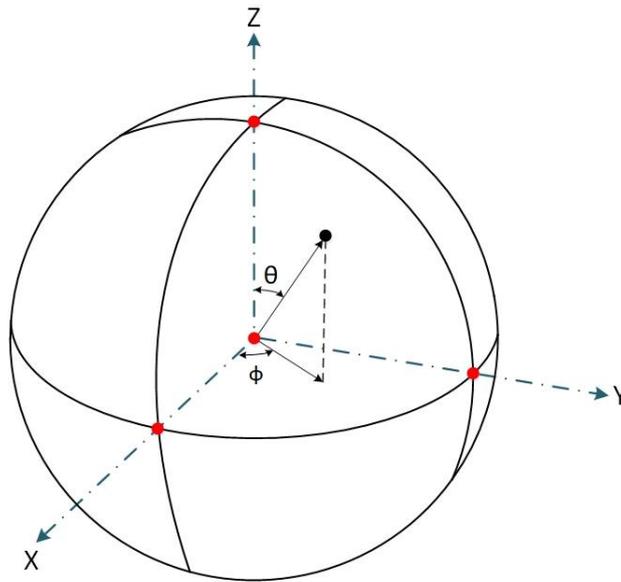


图16 摇杆应用计算说明图

$$\theta = \arccos \frac{B_z}{\sqrt{B_x^2 + B_y^2 + B_z^2}}$$

$$\text{当 } B_x > 0 \text{ 时, } \phi = \arctan \frac{B_y}{B_x}$$

$$\text{当 } B_x = 0 \text{ 且 } B_y > 0 \text{ 时, } \phi = \frac{\pi}{2}$$

当  $B_x = 0$  且  $B_y < 0$  时,  $\phi = -\frac{\pi}{2}$

当  $B_x < 0$  且  $B_y \geq 0$  时,  $\phi = \arctan \frac{B_y}{B_x} + \pi$

当  $B_x < 0$  且  $B_y < 0$  时,  $\phi = \arctan \frac{B_y}{B_x} - \pi$

$\phi = \text{atan2}(B_y, B_x)$

### 5.3 旋钮

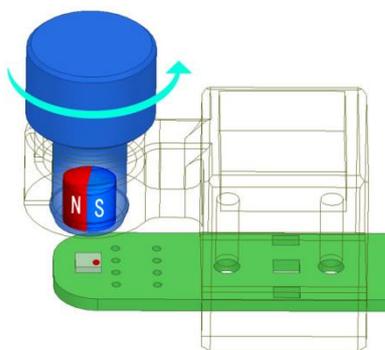


图17 旋钮结构件示意图



图18 旋钮应用GUI界面示意图

KTH5701有检测XY/YZ/XZ平面旋转角度的功能，本评估套件为了便于理解和结构

件安装，只提供了检测XY平面旋转角度的结构件和功能。如想要检测其他平面的磁铁旋转角度，请参考KTH5701datasheet。

旋钮功能：

- 将结构件按照图18旋钮结构件示意图所示安装
- 为了尽量减少在使用时，结构件晃动引起的数据采样误差，推荐同时使用两个螺丝固定该结构件。

• 如当前芯片处于某些工作模式下，如持续感应等 ，请先点击 ，再进行以下操作。

• 按[3.5 获得芯片角度输出（TABZ）快速使用步骤](#)中前五步操作，选择测量项时一定要打开XY两轴测量，并且选择持续感应模式，点击 。表盘上的指针会随着结构件的转动而转动。右侧平面角处显示的是芯片输出的当前磁场在xy平面的夹角值。

按键功能：

• 点击 ，打开芯片按键检测 ，再次按 [3.5 获得芯片角度输出（TABZ）快速使用步骤](#) 中前五步操作，并且选择持续感应模式，点击

。此时向下按动结构件，GUI中的灯会点亮 。

在磁传感器旋钮应用中存在常见的两种磁铁与芯片相对位置的摆放情况，在轴和离轴，在轴是指磁铁的旋转轴在芯片的几何中心上。本旋钮结构件的情况即为在轴旋转，使用图11所示磁铁,按键进程2mm。

使用径向充磁磁铁并且使得芯片与磁铁在轴，理想情况下，磁铁旋转一周用芯片采集到的磁感应强度数据，以磁场与XY平面坐标轴夹角为横坐标，XY轴磁场强度为纵坐标作图，会得到幅值相同，没有偏移量且正交的两条曲线，如图19所示。如果以X轴磁场强度为横坐标，Y轴磁场强度为纵坐标作图，会得到一个圆，如图20所示，这个圆的半径即为理想情况下XY平面检测到的磁场强度，表明在磁铁旋转的过程中XY平面磁场强度不变。

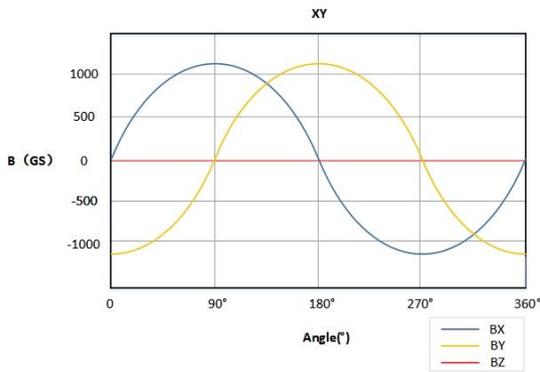


图19 在轴磁铁旋转一圈XY两轴磁场分量说明图

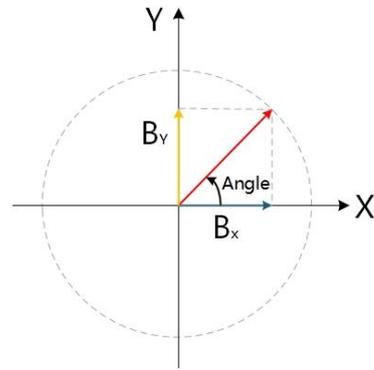


图20 角度感应示意图

$$\text{Angle} = \arctan \frac{By}{Bx}$$

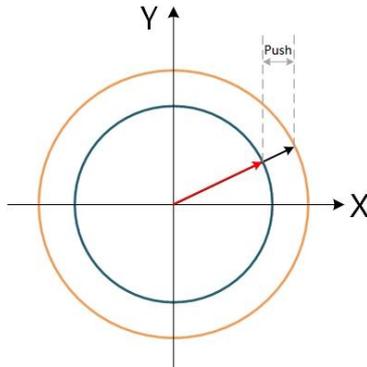


图21 按键功能磁场变化示意图

因此虽然在非理想情况下，由于磁铁充磁不能完全均匀，磁铁和芯片几何中心因为组装公差不能完全对准等等原因，会导致一定的角度偏差，但是在轴旋转时，计算的角度与实际旋转角度的变化情况较为接近，如图20所示。

芯片按键功能的检测实现基于以下两点，一，理想情况下的在轴磁铁旋转一圈，XY平面总磁场不发生变化，二，用户按动旋钮使得磁铁靠近芯片，此时的磁场强度增大。在理想情况下磁铁旋转一周XY平面总磁场不变，因此无论磁铁旋转到哪一个角度，都能用总磁场强度的增大来判断按键发生按动如图21所示。

## 5.4 离轴旋钮

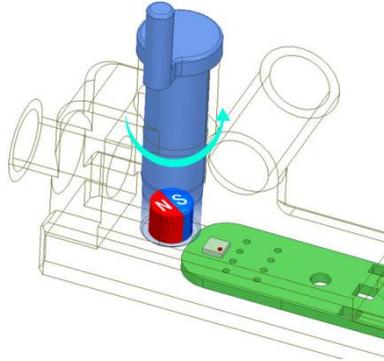


图22 离轴旋钮结构件示意图



图23 旋钮应用GUI界面示意图

KTH5701内部设置有离轴幅值调节寄存器，并集成有CORDIC算法，可以根据用户寄存器中设定的输出平面（AplaneSel），以及幅值调节寄存器中设定的值（gainSel/gainValue），通过TABZ的方式输出所选平面校准后的磁场角度。幅值调节寄存器中设定的值需要用户自己测量计算后填入。

如果用户不使用芯片内部集成角度输出功能，也可以读回所需平面的对应两轴磁感应强度，使用片外算法校准并计算当前平面磁场角度值。

以上界面中角度校准部分说明（建议将“待机时间”设置为0，以获得更好的校准体验！）：

单次校准：测量模式选择“持续感应模式”，读取方式选择“TXYZ”，选中勾选框，

跳出校准界面。用户根据采样界面中的说明，对所选平面磁场值进行一次校准后。上位机根据本次得出的校准参数，对磁场角度输出值进行校准。

连续校准：测量模式选择“持续感应模式”，读取方式选择“TXYZ”，选中勾选框，跳出校准界面。用户根据采样界面中的说明，对所选平面磁场值进行一次校准后。上位机根据本次得出的初次校准参数，对磁场角度输出值进行校准并且输出。在后续的使用过程中，仍然对磁场值不断进行采样，持续更新校准参数。

硬件校准：测量模式选择“持续感应模式”，读取方式选择“TXYZ”，点击“硬件校准”按钮，跳出校准界面。用户根据采样界面中的说明，对所选平面磁场值进行一次校准后。上位机将本次得出的校准参数，填入芯片内部的幅值调节寄存器中。接着，点击“进入空闲模式”将读取方式切换为“TABZ”，重新进入离轴界面，此时输出的是校准前的角度，选中“硬件校准”前的勾选框，输出变为校准后的角度。

注：切换测量平面会导致校准参数失效。

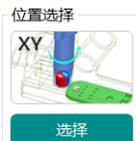
- 将图22 离轴旋钮结构件示意图 中的结构件安装好

- 如当前芯片处于某些工作模式下，如持续感应等 ，请先点击

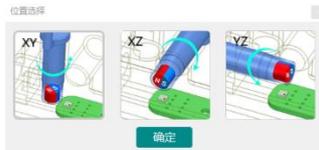
 进入空闲模式

，再进行以下操作。

- 按 [3.4 获得芯片三轴磁场输出\(TXYZ\)快速使用步骤](#) 中前五步操作，选择测量项时一定要打开XY两轴测量，选择持续感应模式。



- 点击 ，选择进行离轴角度计算的测量平面



，并按照GUI界面中显示的相对位置，将离轴旋钮放入对应的旋转槽中。



- 点击  开启离轴校准应用，  在角度校准中选择一种校准方式，并按照GUI界面提示，缓慢旋转磁铁进行校准

- 校准完毕后，表盘上的指针会随着结构件的转动而转动。并且在GUI界面显示校准前后的角度数值对比

在磁传感器旋钮应用中常见有两种摆放情况，以磁铁与芯片相对位置不同，分为在轴和离轴，离轴是指磁铁的旋转轴偏离了芯片的几何中心。本套件提供的离轴旋钮结构件，可以模拟三种离轴场景，分别是旋转结构件过程中，以XY轴、YZ轴、XZ轴磁场计算对应平面角度。使用图11所示磁铁。

以XY平面检测为例。使用径向充磁磁铁旋转一周用芯片采集到的磁感应强度数据，以磁场与XY平面坐标轴夹角为横坐标，XY轴磁场强度为纵坐标作图，所得到的曲线幅值不再相同，不再正交。如果以X轴磁场强度为横坐标，Y轴磁场强度为纵坐标作图，会得到一个椭圆，表明在磁铁旋转的过程中XY平面检测到的磁场强度发生了改变。

如果旋钮应用中 $\text{Angle} = \arctan \frac{B_y}{B_x}$ 公式计算所得角度值来表示实际结构件旋转的角度值，会发生两者并不匹配的情况，即离轴情况下由该公式计算得到的角度值变化并不均匀，若实际结构件旋转 $1^\circ$ ，而直接计算得到的角度变化值与 $1^\circ$ 相差很大，影响应用。因此离轴算法要做的就是尽量将椭圆修调成圆形，使计算出的角度变化接近实际旋转的角度。

## 5.5 线性位移

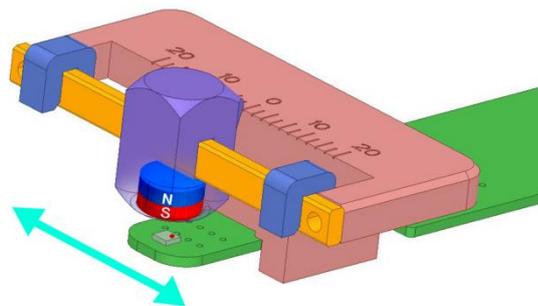


图24 线性位移结构件示意图

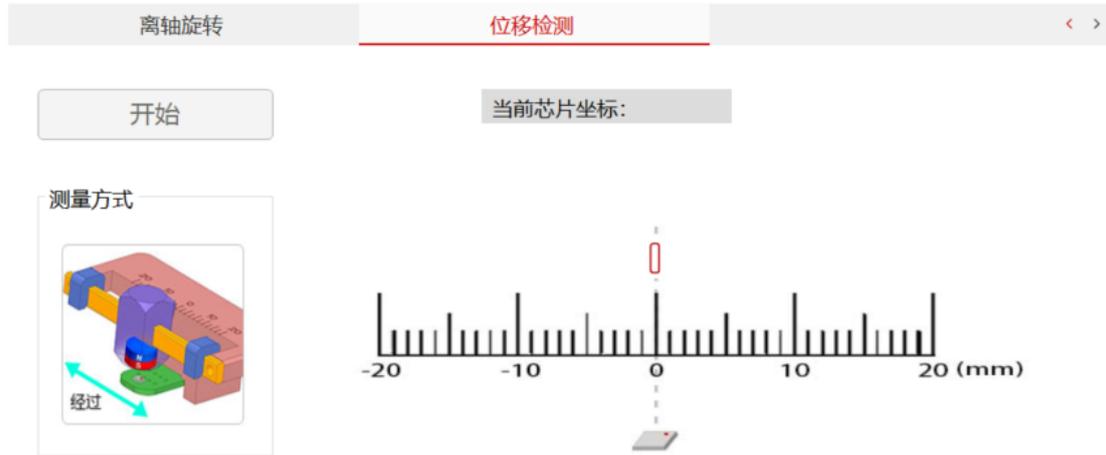
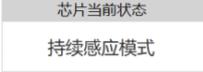


图25 位移检测界面示意图

- 将图24 线性位移结构件示意图中的结构件安装好

- 如当前芯片处于某些工作模式下，如持续感应等 ，请先点击

，再进行以下操作。

- 按 [3.4 获得芯片三轴磁场输出\(TXYZ\)快速使用步骤](#) 中前五步操作，选择测量项时一定要打开XY两轴测量，并打开持续感应模式。点击 
- 移动结构件上的磁铁，GUI界面的光标会随着移动。

在磁传感器线性位移应用中，使用单轴磁场变化来表示磁铁运动轨迹时，应用场景希望达到的效果应该是具体的磁场强度与具体的距离位置做到一一对应，但使用自厚度方向充磁的磁铁，并且当磁铁自芯片上方移动时，在某些情况下，会出现同一磁场强度对应多个磁铁位置的情况。并且如果磁铁在一个环境温度变化剧烈的环境下，磁场强度也会随温度发生改变。

所以在本套件中使用的线性位移检测结构件，采用Bz与By两轴磁场强度来表示磁铁的运动轨迹。

$$\theta = \arctan \left( k \cdot \frac{B_z}{B_y} \right)$$

## 5.6 功耗显示

KTH5701 一共有三种测量工作模式，分别为持续感应模式、唤醒睡眠模式、单次测量模式。其中持续感应模式和唤醒睡眠模式根据芯片寄存器中设定的 ADC 过采样率（magnOsr/tempOsr）、滤波深度（digCtrl）和测量待机时间（measTime）的不同，以一定的频率，周期性的对当前测量选通项进行测量。即芯片开启持续感应模式或唤醒睡眠模式以后，芯片正在进行测量的测量时长与 ADC 过采样率、滤波深度的设定有关，而芯片测量间歇，没有进行测量工作的时长与测量待机时间的设定有关。芯片处于测量间歇时的功耗，要远低于芯片正在进行测量时的功耗，因此通过调整这几个参数的比例关系，可以对芯片采样速率和功耗进行一定的调整。单次测量模式下，芯片完成一次测量后即回到空闲状态，功耗计算方式与前两种测量方法有所不同。详细的寄存器说明见 KTH5701 datasheet。

## 5.7 测量时间计算方式

由于KTH5701进行一次测量的时间与芯片选中的工作模式ADC过采样率，滤波深度，测量间歇待机时长等寄存器的设定相关，也与测量时选通的测量项数量有关，因此GUI界面提供了快速计算一次测量时间的通道。

在芯片成功配置完寄存器，进入测量模式以后，即可通过GUI计算得到具体的测量时间。

以下给出具体计算公式，详细的寄存器说明见KTH5701 datasheet。

- 记磁场测量项开启个数为m，如，开启x，m=1，开启xyz，m=3
- 记温度测量项是否开启记为n，开启时 n=1，关闭时n=0
- 如果选择的是持续感应模式，完成一次测量的时间计算公式如下

$$m * (69 + 32 * 2^{\text{magnOsr}} * (2 + 2^{\text{digCtrl}})) + n * (69 + 96 * 2^{\text{tempOsr}}) + 108 \mu s$$

- 如果选择的是单次测量模式，完成一次测量时间计算公式如下

$$m * (69 + 32 * 2^{\text{magnOsr}} * (2 + 2^{\text{digCtrl}})) + n * (69 + 96 * 2^{\text{tempOsr}}) + 328 \mu s$$

其中magnOsr为GUI界面显示的霍尔采样，tempOsr为GUI界面中显示的温度采样，GUI界面选中的数量即为需要带入上列公式的数量

digCtrl为GUI界面显示的数字滤波，选中的数量为二进制数，需要将其转换为十进制带入上列公式，如数字滤波为二进制100，则digCtrl = 4

## 5.8 唤醒睡眠模式

KTH5701具有磁场阈值唤醒或角度值检测唤醒两种模式。KTH5701不具有温度阈值监测的功能，在睡眠唤醒模式下选择了T（温度）的测量项，也不会对温度阈值进行对比唤醒。

在芯片被配置为TXYZ读取方式时，为磁场阈值唤醒模式。

可以使用配套中的任意结构件或满足KTH5701磁场测量范围的任何磁性材料

- 第一步：选择TXYZ读取方式



- 第二步：选择唤醒睡眠模式



- 第三步：选择需要监测变化量的测量项



- 第四步：阈值监测的模式



- 第五步：输入阈值



- 第六步：点击配置寄存器，再点击进入测量模式。

• 如需要实现监测到X轴磁场每产生0x0800的变化后，INT脚置1的功能，则第一步选择唤醒睡眠模式，第二步只选择X，第三步选择改变基准值，第四步在XY中输入0x0800

• 移动磁铁，如果当前磁场与设定基准值的差值，超过设定阈值时，INT脚置1，且PCB板上的USER\_LED会被点亮，并且在读取一次数据后熄灭。移动磁铁改变当前磁场，使得差值再次超过设定阈值时USER\_LED被再次点亮。具体基准值和阈值的设定见KTH5701 datasheet。

在芯片被配置为TABZ读取方式时，为角度值检测模式。

推荐使用评估套件中配备的旋钮检测结构件。

- 第一步：选择TABZ读取方式



- 第二步：选择唤醒睡眠模式



- 第三步：选择需要监测变化量的测量项



- 第四步：输入阈值



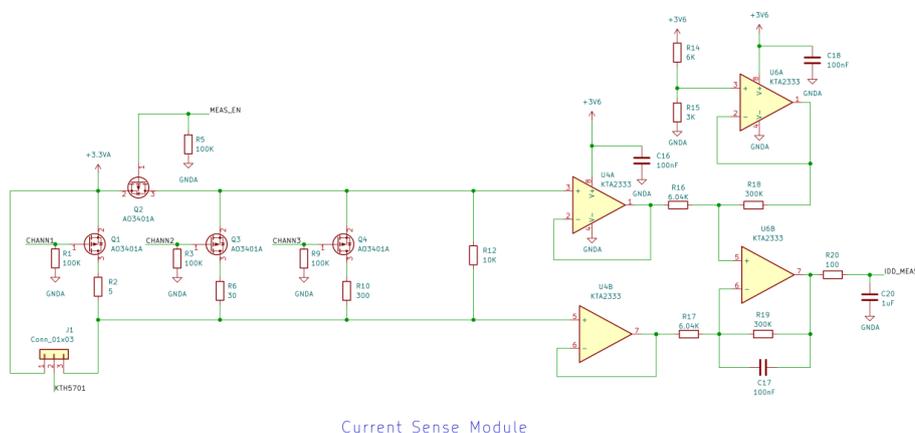
- 第五步：点击配置寄存器，再点击进入测量模式。

• 角度值检测模式下，当芯片检测到的角度超出寄存器中设定的角度值时，INT脚会置1。如，在第四步中将A设定为50，当芯片检测到的角度大于50°时，INT脚会置1。PCB板上的USER\_LED会被点亮。具体使用方法请参考KTH5701 datasheet相关寄存器说明。

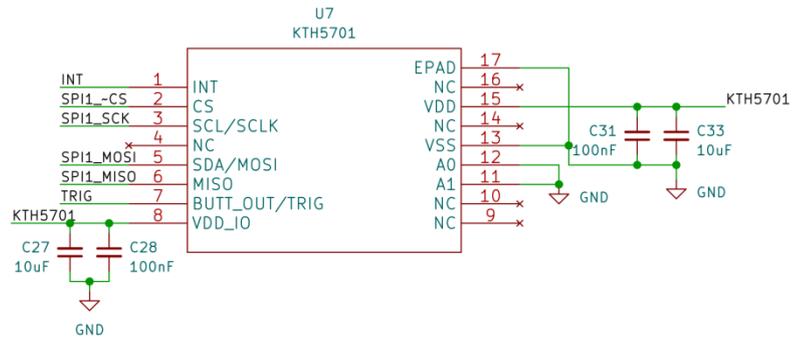
## 6 评估板原理图

### 6.1 评估板原理图

功耗测量模块：

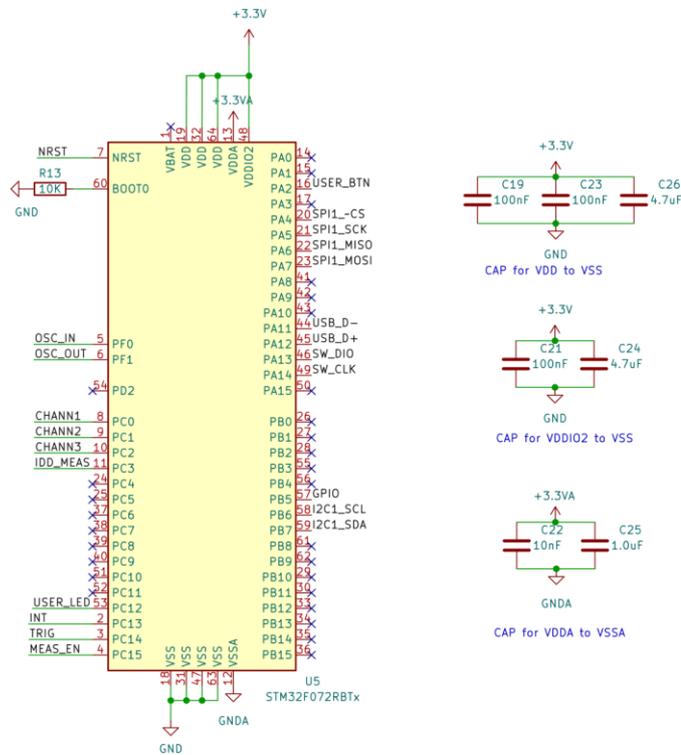


KTH5701参考电路:



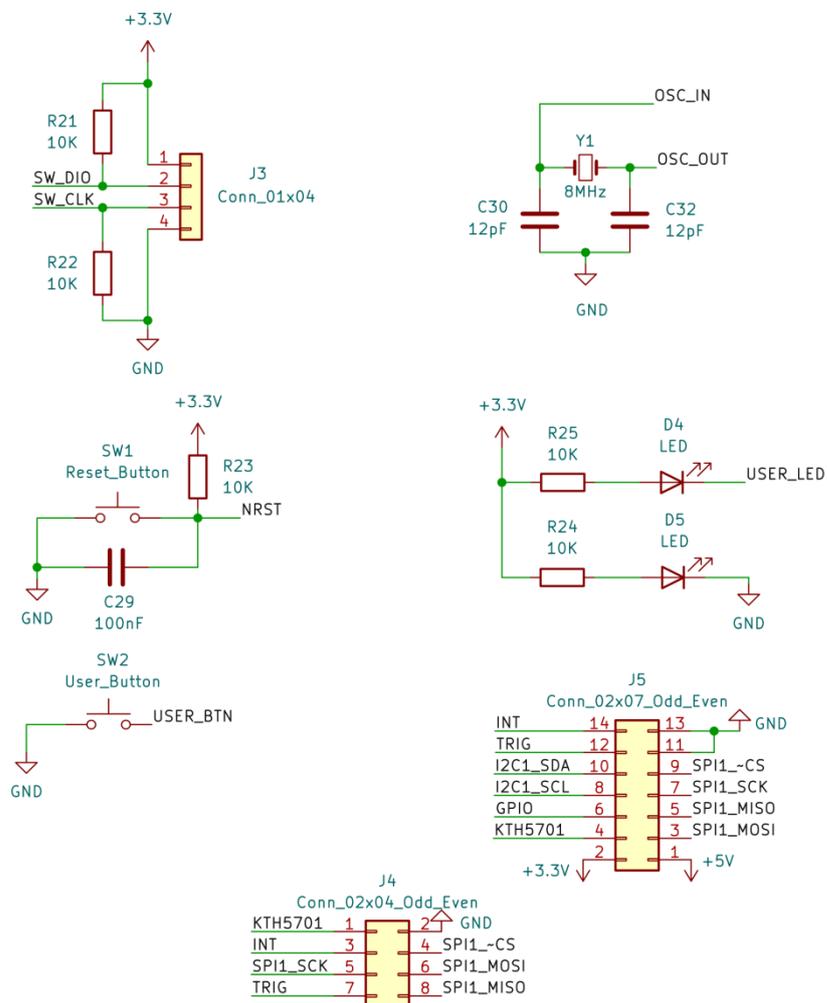
KTH5701

MCU控制接口:



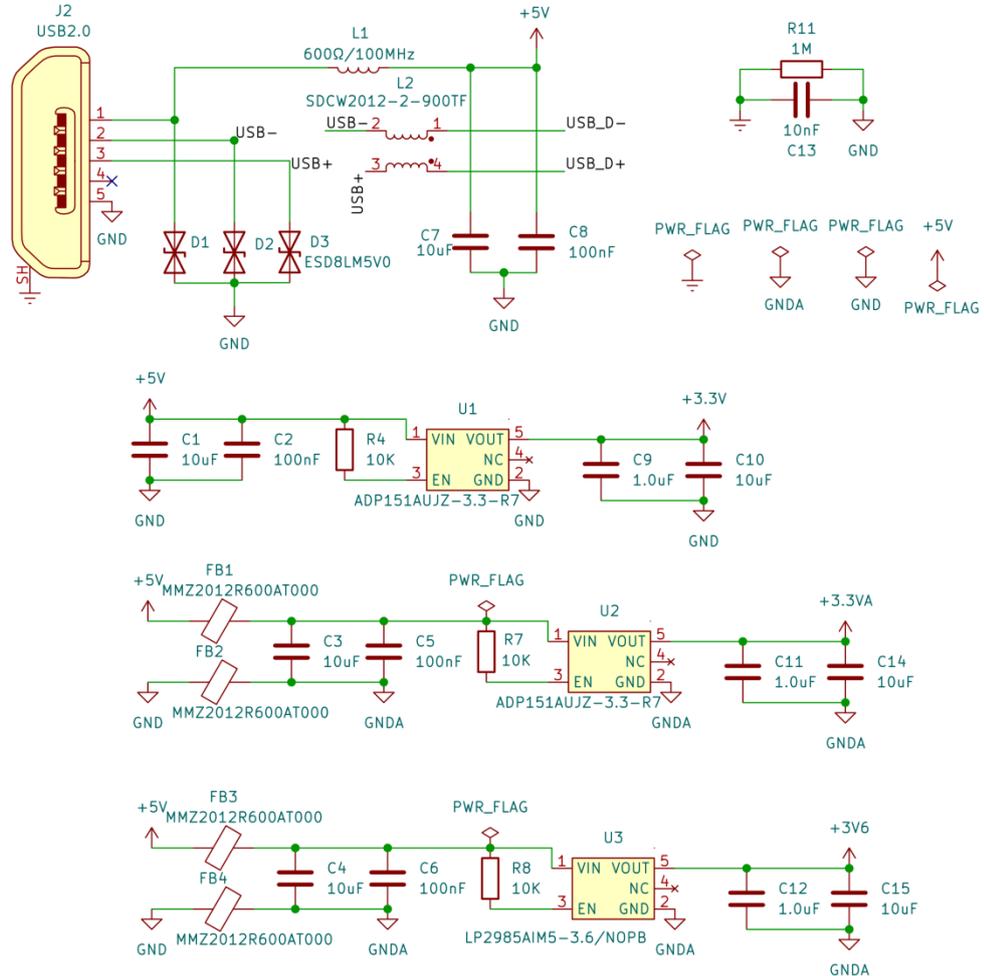
Microcontroller

外设接口:



## Peripheral

USB通信接口和功耗测量模块:



## USB and Power Supply

### 6.2 评估板物料说明表格

物料标号	型号	封装	总数
U7	KTH5701	QFN3*3-16L	1
Y1	X49SM8MSD2SC	SMD_HC49-SD	1
C1, C3, C4, C7, C10, C14, C15, C27, C33	10uF	0402	9
C2, C5, C6, C8, C16, C17, C18,	100nF	0402	13

C19, C21, C23, C28, C29, C31			
C9, C11, C12, C25, C20	1uF	0402	5
C13, C22	10nF	0402	2
C24, C26	4.7uF	0402	2
C30, C32	12pF	0402	2
D1, D2, D3	ESD8LM5V0	SOD-882	1
D4(USER_LED), D5	LED	0603	2
FB1, FB2, FB3, FB4	MMZ2012R600AT000	0805	4
J2	USB2.0	MicroUSB	1
L1	GZ2012D601TF	0805	1
L2	SDCW2012-2-900TF	SDCW2012	1
Q1, Q2, Q3, Q4	AO3401A	SOT-23	4
R1, R3, R5, R9	100K $\Omega$	0402	4
R2	5 $\Omega$	0402	1
R4, R7, R8, R12, R13, R21, R22, R23, R24, R25	10K $\Omega$	0402	10
R6	30 $\Omega$	0402	1
R10	300 $\Omega$	0402	1
R11	1M $\Omega$	0402	1
R14, R16, R17	6.04K $\Omega$	0402	3
R15	3K $\Omega$	0402	1
R18, R19	300K $\Omega$	0402	2
R20	100 $\Omega$	0402	1
SW1, SW2	Button		
U1, U2	ADP151AUJZ-3.3-R7	SOT-23-5	2
U3	LP2985AIM5-3.6/NOPB	SOT-23-5	1
U4, U6	KTA2333	MSOP-8	2
U5	APM32F072RBT6 or STM32F072RBTx	LQFP-64	1

## 7 评估板参考程序

## 8 建议与警告

本套件内含的结构件功能性均已通过磁仿真验证，如果您需要磁仿真方面的帮助请联系我们。

未能在KTH5701评估板用户指南的建议范围内，设置、使用或操作评估板套件，可能导致人身伤害、死亡或财产损失

