

## USB21023 – USB 三轴低场磁力计

### 产品特性

- 高灵敏度隧道磁电阻（TMR）技术
- 测量范围：-100 Oe to 100 Oe
- 高分辨率
- 即插即用 USB 接口
- USB 总线供电
- 图形用户界面
- 命令行用户界面
- 手动测量范围选择
- 可调滤波和平均值
- 简单调零和校准
- 可定制线性化和正交化
- 记录化的程序接口
- 可重配置的硬件
- 手动以及自动触发

### 典型应用

- 高分辨率实验室测量
- 自动数据采集和控制
- 材料研究
- 无损检测
- 磁目标追踪
- 传感器算法开发
- 科学、技术、工程和数学教育
- 业余爱好与 DIY

### 概述

MDT USB21023 是一种三轴数字磁力计，用于测量探针尖端附近低于 250HZ 频率的磁场。MDT USB21023 结合了即插即拔 USB 数据采集电子和软件技术的三个正交 MDT TMR2102 TMR 全桥磁场传感器，提供了一种价格低廉的三轴数字磁力计系统。这种设计使得用户能够将磁力计直接结合 MDT 专有的图形用户界面（GUI）一起使用，采用终端仿真器程序进行控制，或者集成到用户自定义编写程序中。GUI 可以在台式机，笔记本或者 Window 平板电脑上运行。此外，用户可以使用免费的开源的 Arduino 开发工具对探头电子器件进行重新编程。因此 MDT USB 磁力计也是一种能完全自定义开发工具，允许用户以简单的方式对 MDT TMR 传感器、传感器应用以及传感器算法进行开发体验。

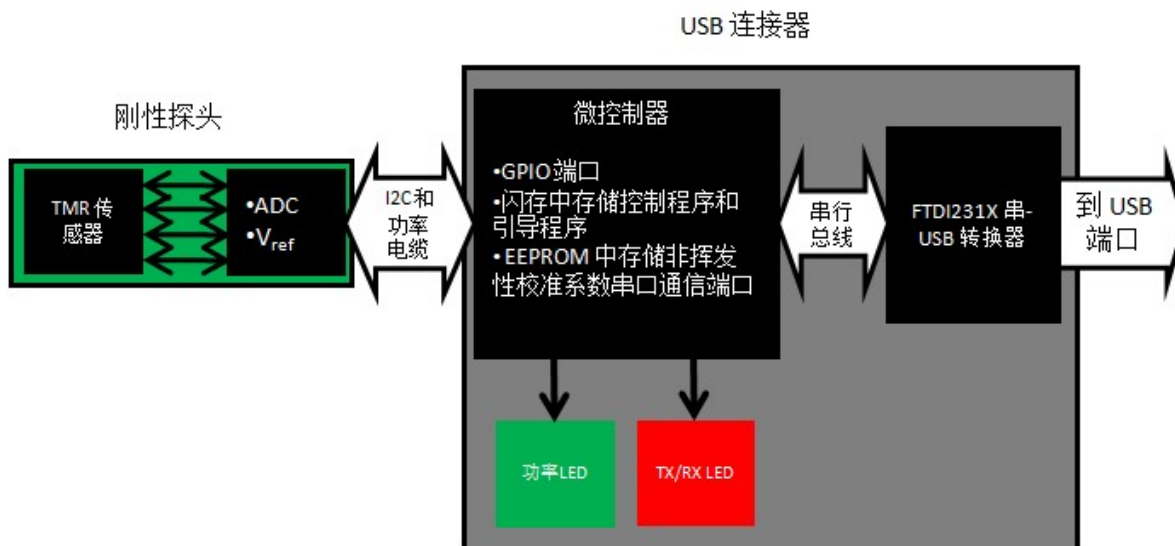


## 硬件描述

USB 磁力仪包括三个正交磁场传感器，位于距离探针尖端 3 毫米内，并用铝管进行封装保护。探头通过一个 1 米长的电缆连接到数据采集计算机硬件接口上，刚性探头具有如下结构。



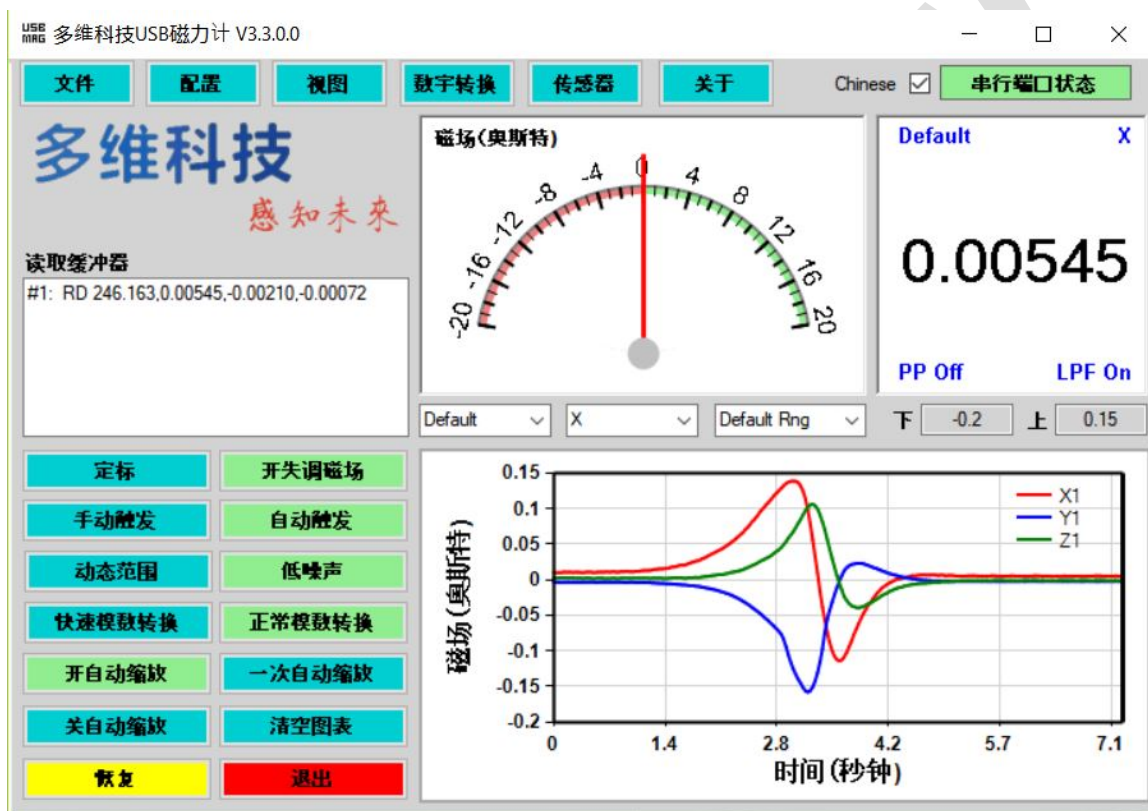
USB 磁强计硬件的编程与当前开源的 Arduino UNO 板兼容，因此也与 Arduino 编程环境或者 Atmel 微控制器开发工具兼容。用户可以自行承担风险的开发自定义固件。固件包括一个引导加载程序 boot loader 用于写入 Arduino 代码. USB 磁强计固件模块定义如下：



TMR 传感器用于探测一个磁场，并把磁场转换成相应比例的电压值。TMR 传感器由一个温度补偿电压做参考电压偏置，TMR 传感器输出连接到一个 ADCs，它对电压进行数字采样并通过 1 米长的电缆将数字信号发送到 I2C 总线的微控制器上。该微控制器使用存储在 EEPROM 中的校准系数将采样的传感器电压转换为磁场值。而出厂前校准时，校准系数被存储在 EEPROM 中。这些 EEPROM 值可能因被用户自行开发的固件进行重写而覆盖。然后微控制器将计算出磁场值发送到一个串联总线，串行总线连接到 FTDI231X 串行到 usb 转换器。FTDI231X 串口转 USB 接口转换器就是一个标准 USB 2.0 端口。计算机或者其他计算设备的驱动程序将创建一个虚拟 COM 端口，然后由 MDT USB 磁力计用户界面 GUI、终端仿真程序或其他自定义编写的程序访问该端口。

## 软件描述

USB 磁力计包括一个用户界面（GUI）用于记录从传感器读出磁场数据，单位是 Oersted，并且以模拟、数字以及图形化格式显示和读取这些数据，用户界面中显示的数据能够输出并记录到一个 CSV 文件中去，该文件能够与大多数电子表格程序兼容（如 excel 表格），并且易于导入到其他分析软件中。该用户界面能够设置成多种数据查看模式，也可设置成控制采集电子设备的操作模式。该软件允许用户设置分辨率，采用速率，滤波，平均值，触发模式，线性化，以及传感器的重新校准。用户界面（GUI）也包含一个内置的终端仿真器，可对探头发送或接收一些低级命令，这对于编制非标准配置程序以及调试命令以用于自定义的软件应用非常有用。



USB 磁力计的设计使得用户能够将自行编写的程序通过一个 COM 端口发送或接收命令。这对于自行编写数据采集和数据采集系统的控制程序非常有用，以使用户能够直接将数据导入到一个程序中去，不需要事先从 USB 磁力计用户界面 GUI 导出到 CSV 文件中。COM 端口命令在用户手册中有完整的文档，并且能够使用任何终端仿真器程序或者内置终端仿真器进行测试。

## 极限参数

参数	符号	限值	单位
外磁场	$H_{ext}$	1000	Oe <sup>(1)</sup>
ESD 电压	$V_{ESD}$	4000	V
工作温度	$T_A$	-40 ~ 85	°C
存储温度	$T_{stg}$	-50 ~ 150	°C

## 性能参数

参数	注释	最小值	典型	最大值	单位
工作电压	USB 总线		5		V
敏感方向	X/Y/Z				
电缆长度	可定制		1		m
硬件接口	USB 2.0				
GUI 支持操作系统	Windows XP, Vista, 7, 8, 10				
自定义程序兼容操作系统 <sup>(2)</sup>	Windows Macintosh, Linux, Android, iOS				
传感器线性范围		-30		30	Oe
矫正线性范围		-100		100	Oe
磁滞	Fit @ ±30 Oe		0.1	0.2	Oe
未矫正非线性	Fit @ ±30 Oe		1		%FS
RMS 噪声	无均值, 低噪声, 18 bits		0.2		mOe
灵敏度温度系数			-1160		PPM/°C
ADC 分辨率 <sup>(3)</sup>		12	16	18	bits
采样频率 <sup>(4)</sup>	ADC 分辨率有关		40	250	Hz
正交性	软件修正		1		degree

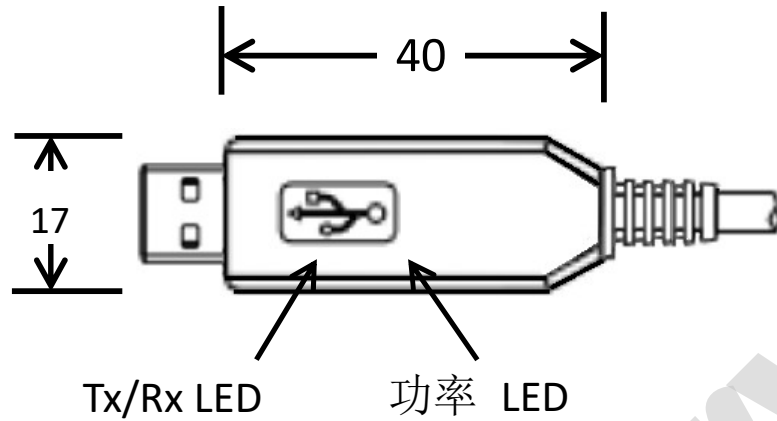
注释:

- (1) 1 Oe (奥斯特) = 79.8 A/m (安培/公尺) = 1 G (高斯) 在空气中 = 0.1 millitesla (毫特斯拉) .
- (2) 受 FTDI USB 驱动程序可用性和计算设备 USB 端口硬件的限制
- (3) 分辨率能够通过软件平均值进行增加达 18 位, 默认是 16 位 40 赫兹采样
- (4) ADC 限制为 250hz

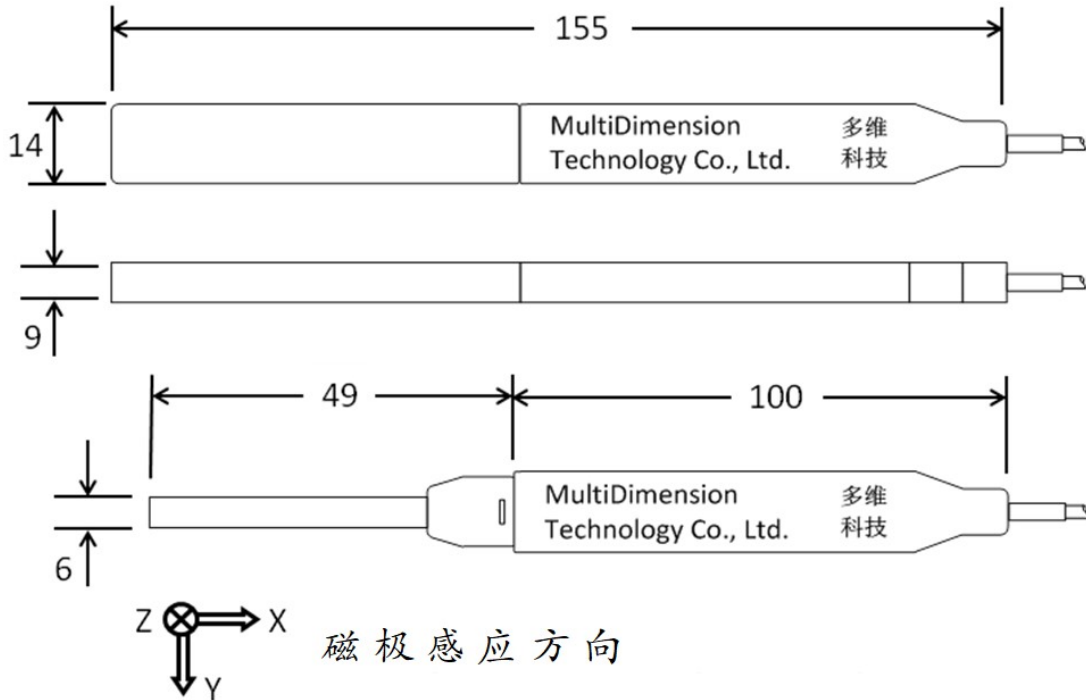
## 相关文档

- MDT USB 磁力计用户手册
- TMR2102 TMR 线性传感器数据表

## USB 连接器尺寸



## 刚性探头尺寸



USB 连接器和探头视图 单位: mm



多维科技有限公司(以下简称“多维”)提供的信息准确可靠。所公开的技术未触犯其他公司的专利且具有自主知识产权。为了提高产品质量、可靠性和功能性,多维保留对产品规格进行更改的权利。多维科技对任何超出产品应用范围而造成的后果不承担法律责任。使用或销售本产品用于电器、设备或系统的用户,如发生正常合理的故障而导致人身伤害的,则由其自行承担风险,并同意因此类应用而造成对多维的任何损失需对多维进行全额赔偿。

“多维科技”、“多维科技 感知未来”、“多维”、“多维感知未来”和“MDT”是江苏多维科技有限公司的合法注册商标。