

# DynaLabs

**Model DYN-3009000-US**

**Range [g]: 2, 4, 8, 10, 20, 40**

**USB/RS232接口产品**

**手册**

**汉施弗德传感器（上海）有限公司**

**T : 150 210 98804**

**[www.dynalabs.com.cn](http://www.dynalabs.com.cn)**

## 产品支持

如果您在任何时候对DYN-3009000-US传感器有疑问或问题，请联系工程师：

## 担保

我们的产品有一年的材料和工艺缺陷保修期。因用户错误造成的缺陷不在保修范围内。

## 版权

本手册版权归DynaLabs产品所有。未经书面同意，不得复制。

## 免责声明

DynaLabs有限公司“按原样”提供本出版物，不提供任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性或适用于特定目的的暗示担保。本文件如有更改，恕不另行通知，不得解释为DynaLabs有限公司的承诺或陈述。

本出版物可能包含不准确或排版错误。DynaLabs有限公司将定期更新材料，以便纳入新版本。本手册中描述的产品可随时进行更改和改进。

## 目录

1 引言 .....	4
2 硬件一般信息 .....	5
2.1 开箱和检查 .....	5
2.2 系统组件 .....	5
2.3 技术规格 .....	5
2.4 外形图 .....	7
3 操作和安装 .....	7
3.1 将军 .....	7
3.2 DYN消息 .....	10
3.2.1 DYN收到消息: .....	10
3.2.2 DYN配置消息 .....	11
4 软件一般信息 .....	12
4.1 概述 .....	12
4.2 数据记录窗口 .....	12
4.2.1 连接到设备 .....	14
4.2.2 设置设备 .....	15
4.2.3 校准 .....	16
4.3 数据分析窗口 .....	17
4.3.1 打开按钮 .....	17
4.3.2 出口 .....	18
4.3.3 偏移 .....	19
4.3.4 FFT（快速傅里叶变换） .....	19
4.3.5 下样本: .....	21
4.3.6 平均 .....	21
5 传感器静态校准验证 .....	22
6 符合性声明 .....	24

## 1 介绍

电容式加速度计基于经过验证的微机电系统（MEMS）技术。这些加速度计可靠、长期稳定、精确。MEMS技术有助于精确测量静态（DC）和连续加速度，从而计算运动物体的速度和位移。

该传感器设计有三个数字接口（**RS232**、**USB**、CAN），可以检测振幅范围为±2g至±40g的动态（AC）加速度。它的速度高达每秒4000个样本，在三个轴上的分辨率接近4μg。用户可以根据自己的具体需求选择合适的传感器。电源电压灵活，范围从5到16 VDC。三轴加速计便于快速轻松安装。

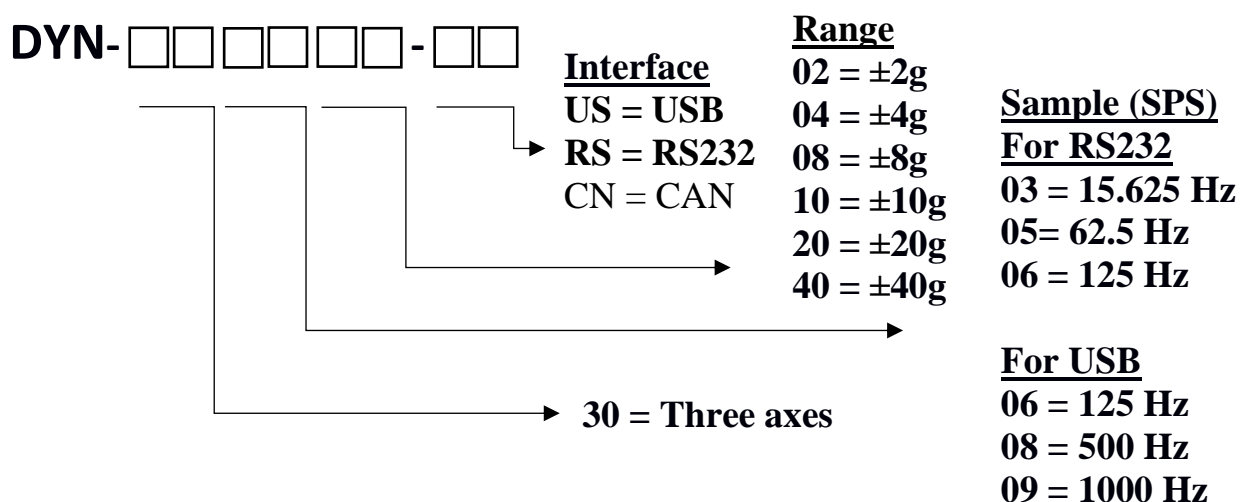
## 通知

我们为USB和RS232数字接口加速计提供两种硬件配置：

**8g传感器**：用户可以通过向传感器发送消息来选择2g、4g或8g。

**40g传感器**：用户可以通过向传感器发送消息来选择10g、20g或40g。

## 标记：



示例：DYN-300840-US是一款带USB接口的三轴500SPS±40g电容式加速度计。

## DYN-3009000-US传感器提供以下选项。

- ⌚ 自定义范围
- ⌚ 自定义频率
- ⌚ 自定义连接器
- ⌚ 自定义电缆长度
- ⌚ 定制铝或钢

## 2 硬件一般信息

### 2.1 开箱和检查

Dynalabs产品为待运输的未损坏产品提供了足够的保护。记录运输过程中间接发生的损坏，并联系客户代表。

### 2.2 系统组件

DYN-3009000-US具有以下组件：

- 微机电传感器
- 校准证书
- 产品手册

### 2.3 规格

**表1。** 一般规范

		Sensitivity		0 g Offset			Noise	Non Linearity	Resolution
Range		Sensitivity	Change/°C	Min	Typ	Max	Typ	Typ	1 LSB
Unit	g	µg /LSB	%/°C	mg			µg /√Hz	%	µg
	±2	3,90625	±0.01	-75	±25	75	25	0,1	4
	±4	7,8125	±0.01	-75	±25	75	25	0,8	8
	±8	15,625	±0.01	-75	±25	75	25	1,6	16
	±10	0,195313	±0.01	-375	±125	375	75	0,1	20
	±20	0,390625	±0.01	-375	±125	375	85	0,5	40
	±40	0,78125	±0.01	-375	±125	375	90	1,3	80

**表2.** 电气、环境和物理规格

工作电压	5V至16v
工作功率/电流	1W/62.5毫安
工作温度	-40° C至+85° C
冲击极限	5000克
防护等级	IP 68
安装	粘合剂或螺孔
外壳材料	阳极氧化铝
重量（不含电缆）	80克
Connector at Sensor (open ended) RS232	Pin 2 RXD White
	Pin 3 TXD Green
	Pin 5 GND Black
	Pin 9 5V Red
Connector at Sensor (open ended) USB	Pin 1 +5V Red
	Pin 2 D- White
	Pin 3 D+ Green
	Pin 4 GND Black

**Pinout:**

**D-Sub 9  
Male**

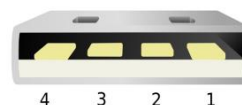


*Table 3. SPS - LPF (Hz)*

USB SPS (Sample per second)	Low-Pass (Hz)
125	31.25
500	125
1000	250

**USB**

**Type A**

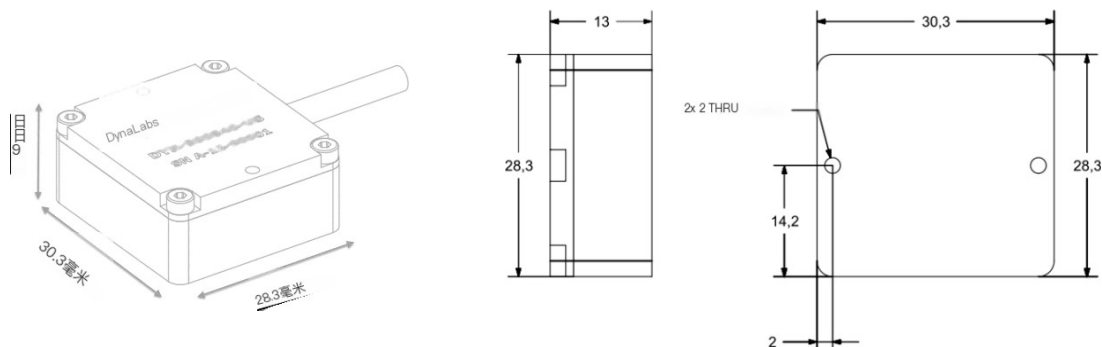


*Table 4. SPS - LPF (Hz)*

RS232 SPS (Sample per second)	Low-Pass (Hz)
15.625	3.9
62.5	15.62
125	31.25

## 2.4.外形图

DYN-3009000-US传感器的尺寸特性如下。所有尺寸单位均为毫米。



## 3 操作和安装

### 3.1 一般的

将传感器连接到PC（电源连接）后，它将处于初始设置模式，并开始通过USB或RS232发送数据。

#### ±2、4、8g传感器USB的初始设置：

- 三轴和温度打开
- 测量范围：±8g（最大）
- 采样率：1000 SPS（最大）

#### ±10、20、40g传感器USB的初始设置：

- 三轴和温度打开
- 测量范围：±40g（最大）
- 采样率：1000 SPS（最大）

#### ±2g、4g、8g传感器RS232的初始设置：

- 三轴和温度打开
- 测量范围：±8g（最大）
- 采样率：125 SPS（最大）

#### ±10g、20g、40g传感器RS232的初始设置：

- 三轴和温度打开
- 测量范围：±40g（最大）
- 采样率：125 SPS（最大）

要准备使用传感器，请先对其进行配置或使用初始设置。

## ±8g传感器USB的可配置设置：

- 开/关X、Y、Z和温度
- 选择范围：±2g、±4g和±8g
- 选择采样率：0、125、500、1000 SPS

## ±40g传感器USB的可配置设置：

- 三轴和温度打开
- 选择范围：±10g、±20g和±40g
- 选择采样率：0、125、500、1000 SPS

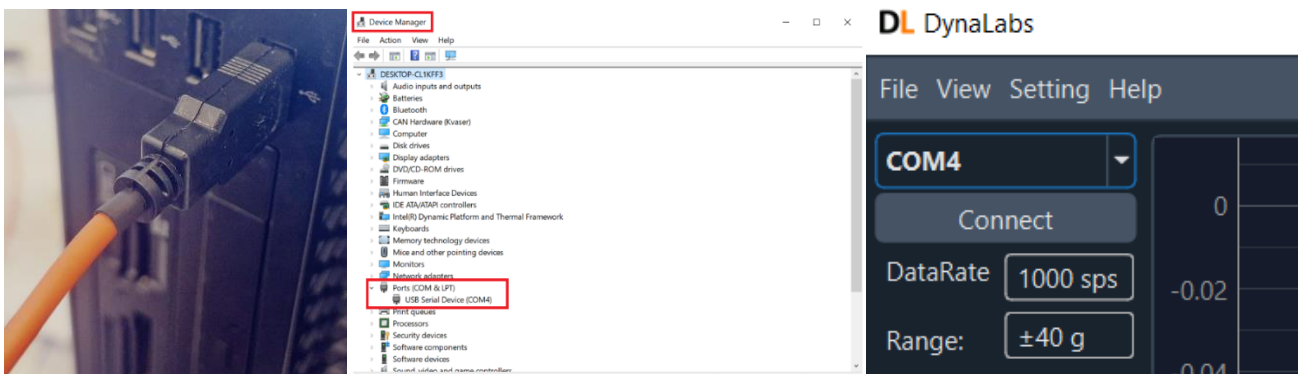
## ±8g传感器RS232的可配置设置：

- 开/关X、Y、Z和温度
- 选择范围：±2g、±4g和±8g
- 选择采样率：0、15、60、125 SPS

## ±40g传感器RS232的可配置设置：

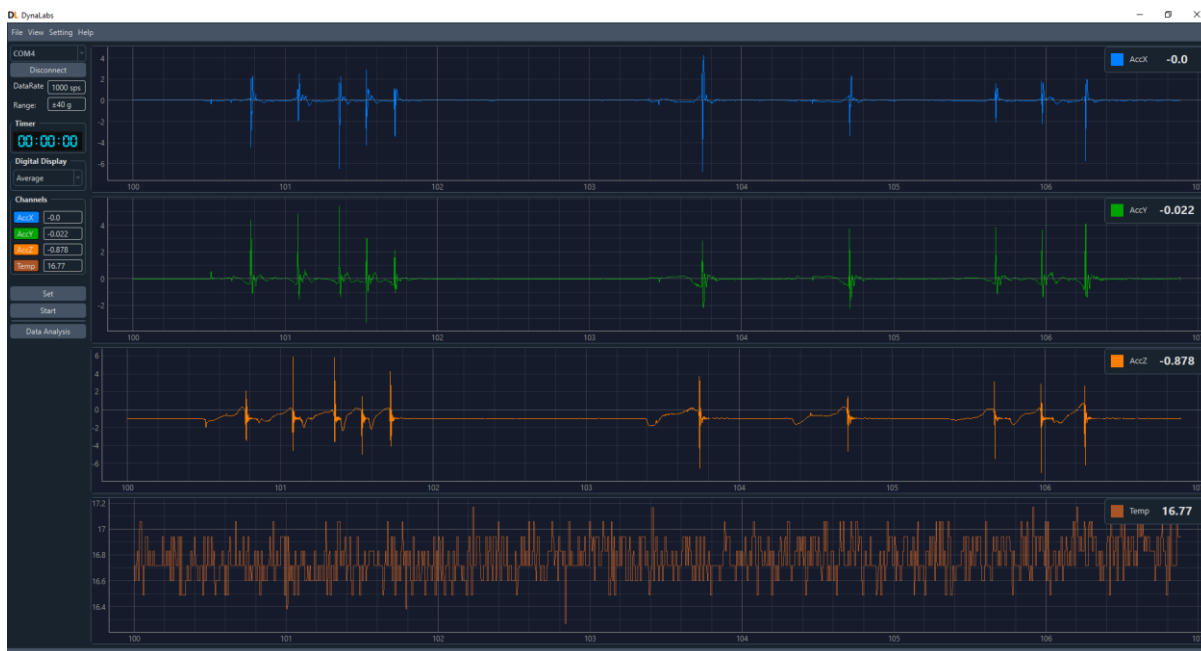
- 开/关X、Y、Z和温度
- 选择范围：±10g、±20g和±40g
- 选择采样率：0、15、60、125 SPS

通过USB端口将设备连接到系统。要确保设备被计算机识别并知道端口号，请转到计算机的设备管理器。





选择连接部分中检测到的端口号，然后按**连接**按钮。软件将连接到设备并开始绘制图形，**启动**和**设置**按钮将被激活。在第一个连接中，所有规范都处于初始状态。您可以按**设置**按钮进行任何更改。



无需使用设备自己的软件连接到设备，您可以使用另一个**串行端口终端**程序连接并接收数据或设置设备。您可以使用已连接到串行端口选项的其他分析软件。

首先，在软件中选择正确的**端口**和**波特率**。请参阅第节 3.2 以获取配置说明和示例配置消息。

要分离传入的串行消息，请按照第3.2节中的说明进行操作。用于数据读取。接收串行消息时，使用软件将其分开，如第3.2.1节所述。，注意表5中的说明。以及表6。

## 3.2 DYN消息

将设备连接到PC后，我们将收到两条一般消息。

- 1 计算机从设备接收到的具有加速度数据的消息。根据采样率，此消息在PC上每秒接收几次。
- 2 从PC发送到具有配置数据的设备的消息。每当需要新设置时，此消息就会从PC发送到设备。

**表5.** RS232和USB协议说明

协议开始	协议结束	分隔标志
"\$"	"*"	","

### 3.2.1 DYN收到消息：

接收到的（在pc中）消息的示例：**\$DYN , -0.01 , 0.02 , -1.05 , g , 22.69 , C\***

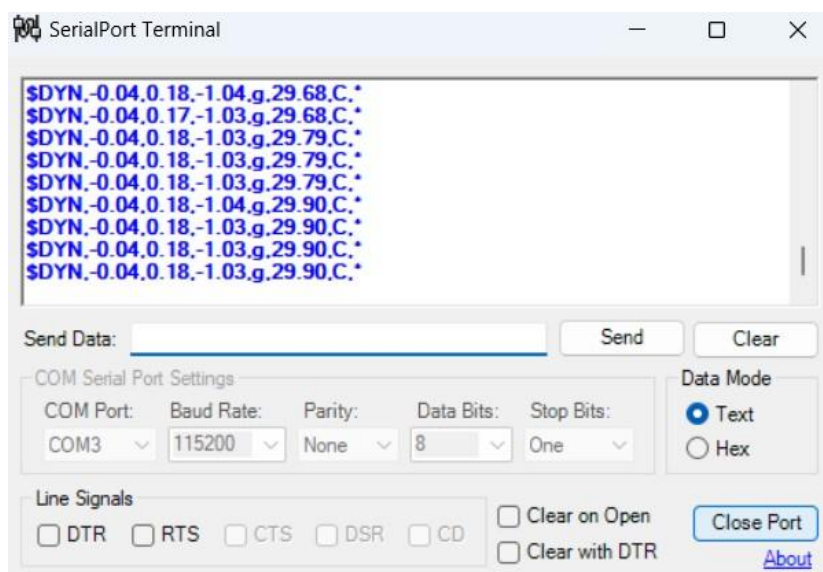
在此消息中：

X = -0.01 g    温度 = 22.69C  
 Y = 0.02 g    加速度单位 = g  
 Z = -1.05 g    温度单位 = C

**表6.** 示例数据模板

<\$DYN>	<X-axis g>	<Y-axis g>	<Z-axis g>	<Unit of acc>	<Temp>	<Unit of temp>	<*>
\$DYN,	-0.01,	0.02,	-1.05,	g,	22.69,	C,	*

## 串行端口终端 ( Windows )



## 3.2.2.DYN配置消息：

表6. 配置设置

\$DYNSET,<X-axis>,<Y-axis>,<Z-axis>,<Temperature>,<Sample Rate>,<Acc Range>,*			
<X-axis>	0: Off	1: On	
<Y-axis>			
<Z-axis>			
<Temperature>			
<Sample Rate>	Sample Rate Value	RS232	USB
	0	Off	
	1	15 Hz	125 Hz
	2	62 Hz	500 Hz
	3	125 Hz	1000 Hz
<Acc Range>	Acc Range Value	8g	40g
	0	Off	
	1	2g	10g
	2	4g	20g
	3	8g	40g

An example of a configuration message to sensor: **\$DYNSET,1,0,1,0,3,2,\***

In this message:

*X = ON*

*Temp = OFF*

*Y = OFF*

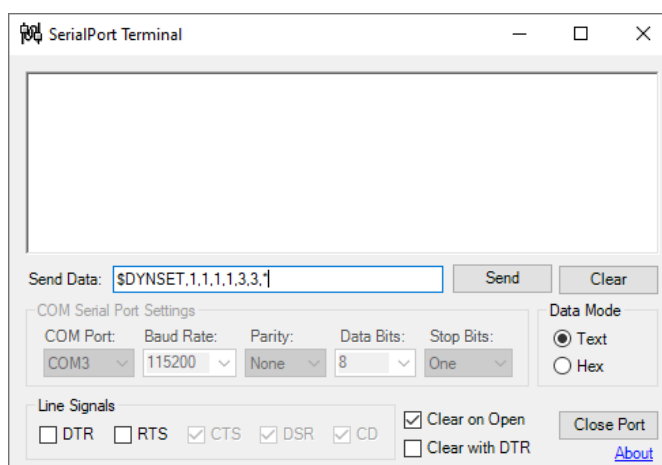
*Sample Rate = 1000 SPS*

*Z = ON*

*Range = ±20g*

Table 7. Example configuration settings

<\$DYNSET>	<X-axis>	<Y-axis>	<Z-axis>	<Temperature>	<Sample Rate>	<Acc Range>	<*>
\$DYNSET,	1,	1,	1,	1,	3,	3,	*



# DynaLabs

保留所有权利。未经所有者书面授权，不得以任何形式复制或向第三方发布。

在上述示例配置中：

X轴数据采集打开，  
Y轴数据采集打开，  
Z轴数据采集已打开，

温度数据采集打开，  
采样率：1000Hz，  
Acc范围：40g。

## 4 软件一般信息

### 4.1 概述

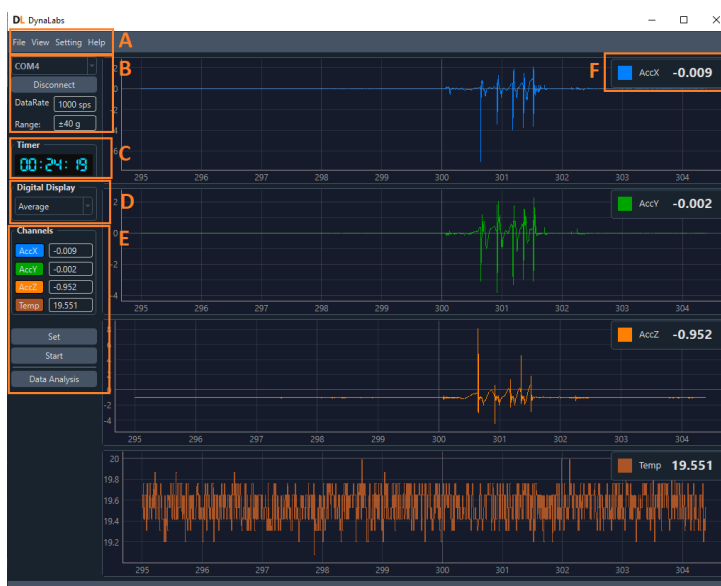
Dynalabs数字加速度计软件是为数字加速度计定制的功能强大的软件。它有一个用于加速度计数据的时间和频率分析的专业工具。它支持DynaLabs公司的USB数字加速度计和RS232数字加速度计。

使用此软件，您可以接收DynaLabs数字加速度计设备的X、Y和Z加速度数据以及温度数据，并在线查看。

更改硬件和软件设置并发送到相关设备。该软件有两个数据记录和数据分析窗口。记录数据并在分析窗口中检查。

在“数据分析”窗口中，以图形方式分析数据，应用必要的偏移，对图形进行降采样和平均，在FFT中分析图形。最后，您可以以四种不同的格式导出您的作品：.CSV, .MAT, .TXT, and .PNG.

### 4.2 数据记录窗口



打开软件后，您将看到上述窗口，但要查看数据并激活设置部分，您必须连接到设备。

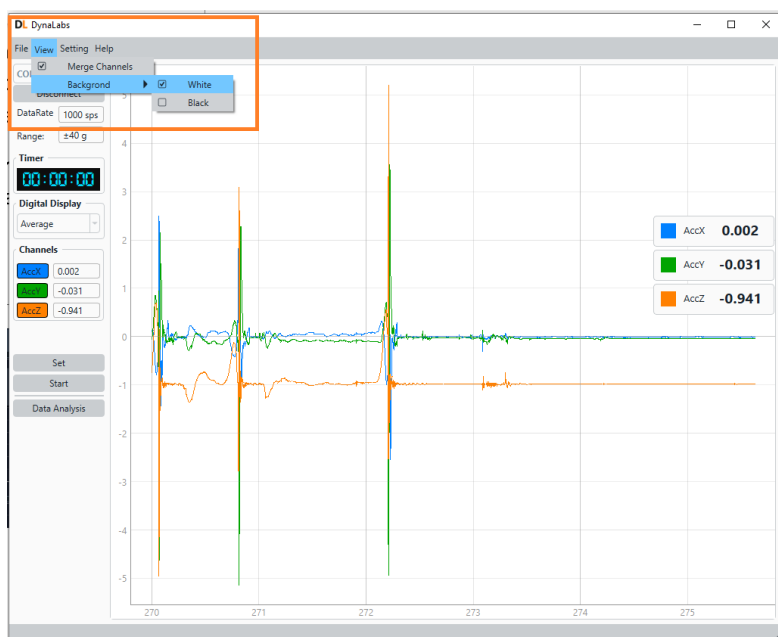
**1 菜单栏：** 我们有以下4个部分来帮助用户使用此菜单

1.1 文件：打开以前保存的数据

1.2 视图：您可以使用此部分**合并**图形并更改背景颜色

1.3 设置：此部分用于应用校准

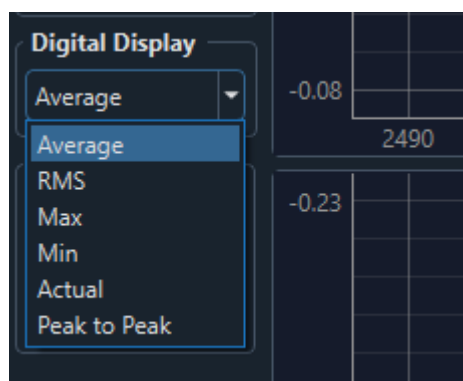
1.4 帮助：可以找到有关公司及其联系方式的信息。此外，用户文档在帮助中可用。



**2 连接到设备：** 选择端口并连接到设备。

**3 计时器：** 显示数据记录时间。

**4 数字显示：** 您可以选择在**数字仪表**中显示什么（图中的**F**）。请注意，最后一秒的数据被考虑用于测量。

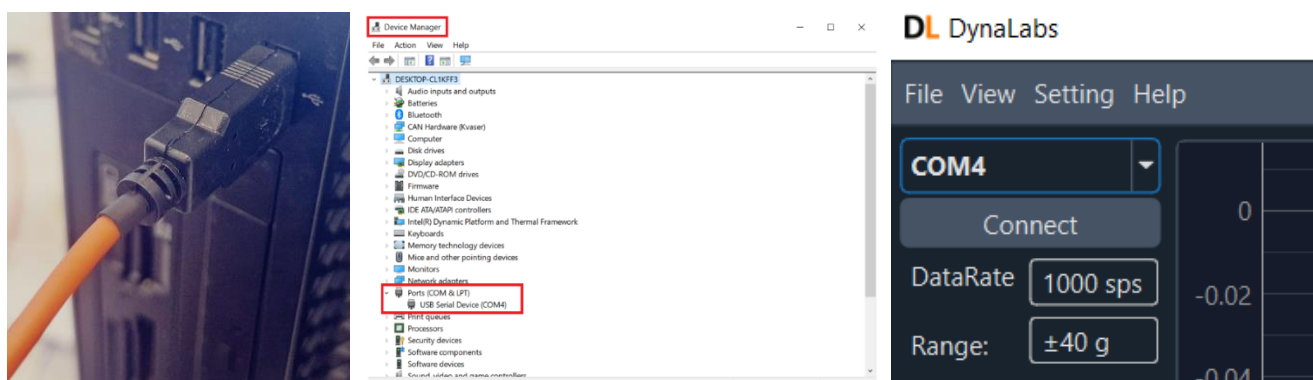


## 5 控制按钮：

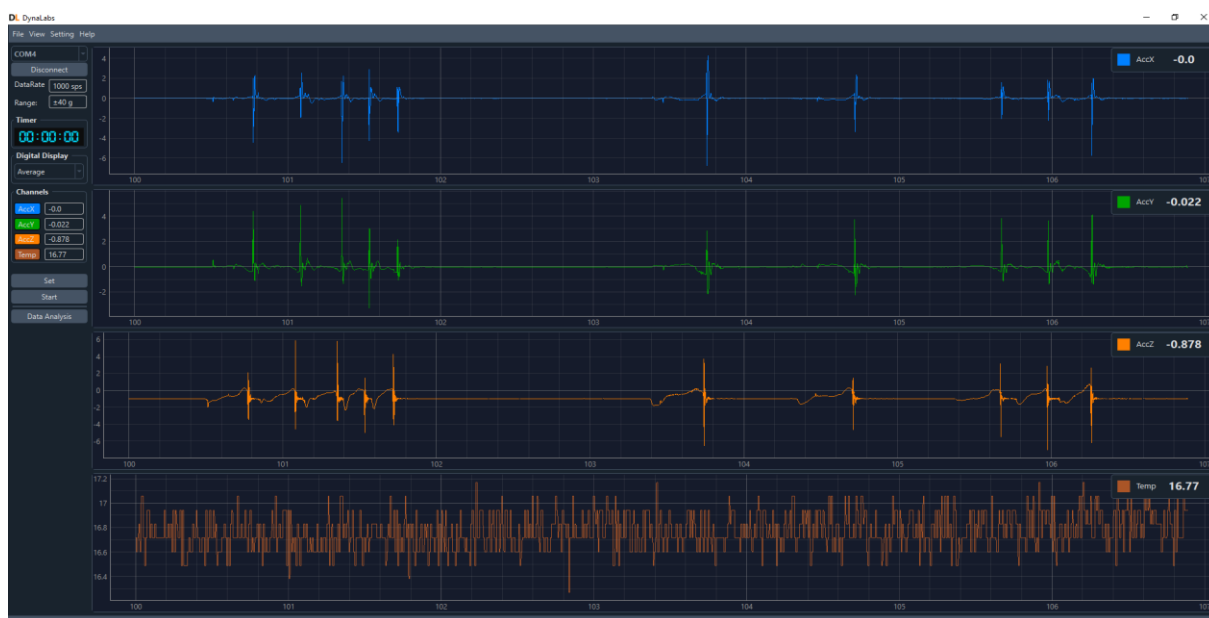
- 5.1 设置：更改设备设置。
- 5.2 开始：**开始**和**停止**数据记录。
- 5.3 数据分析：转到**分析**窗口。

### 4.2.1 连接到设备

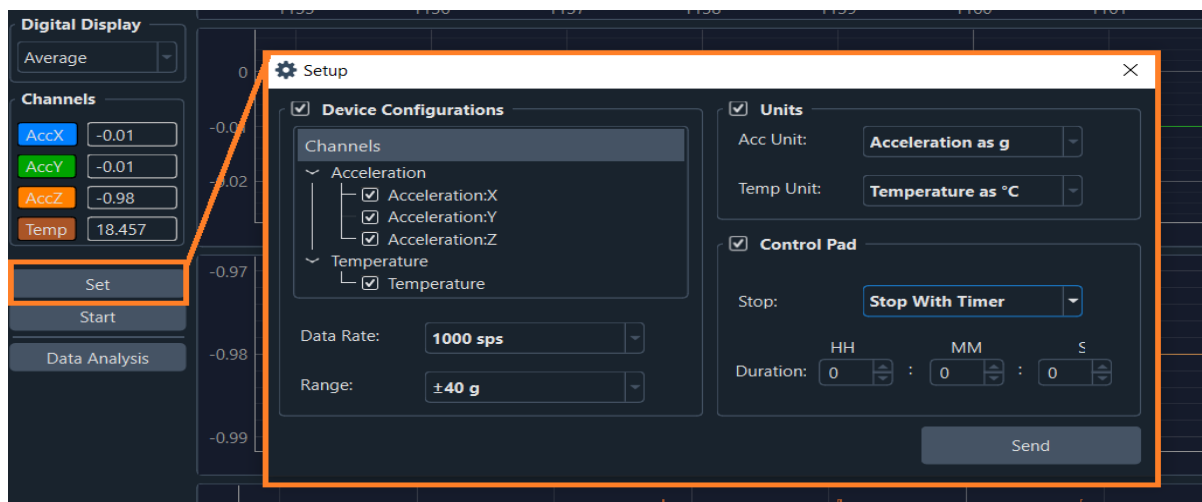
- 1 通过USB端口将设备连接到系统。
- 2 要确保计算机识别设备并知道端口号，请转到计算机的设备管理器。
- 3 在连接部分选择检测到的端口号，然后按**连接**按钮。



软件将连接到设备并开始绘制图形，**启动**和**设置**按钮将被激活。在第一个连接中，所有规范都处于初始状态。您可以按**设置**按钮进行任何更改。



## 4.2.2 设置设备

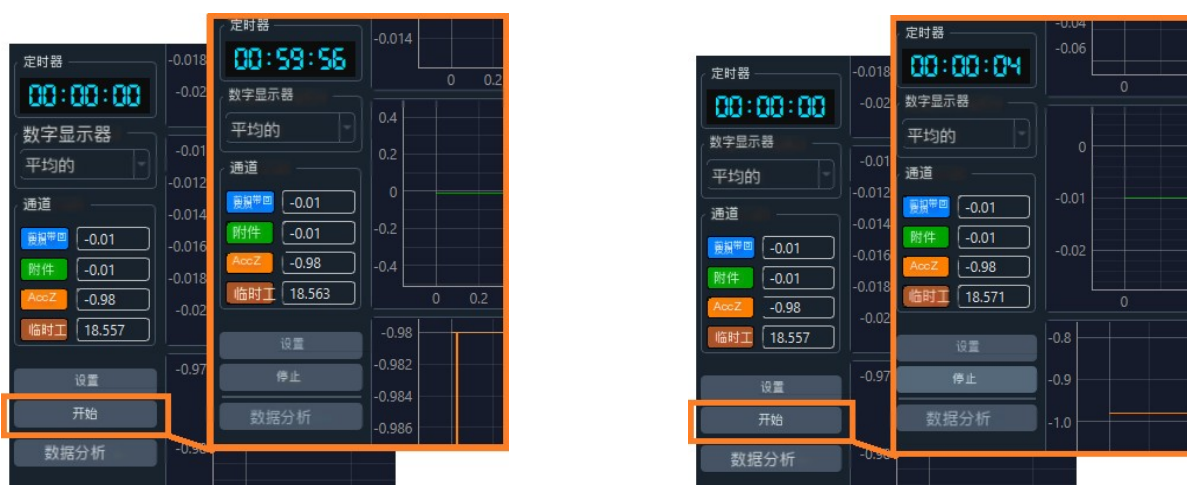


在开始记录数据之前，您可以进行一些设置。其中一些设置被发送到硬件，一些设置被应用于软件本身。您可以更改的设置如下。

- 1 可以选择每秒1000、500和125个样本的**数据速率**。（发送到硬件）
- 2 可以选择40g、20g和10g的**范围**。（发送到硬件）
- 3 X、Y、Z和温度激活。（发送到硬件）
- 4 可以选择**Acc单位**g和m/s<sup>2</sup>单位。（应用于软件中）
- 5 可以选择**温度单位C、F和K**。（应用于软件中）
- 6 **停止**：在本节中，您将指定数据记录是通过按停止键还是在一定时间后结束。

如果选择“**停止按钮**”。按下**数据记录窗口**中的**开始**按钮后，该按钮将变为停止按钮，数据将继续记录，直到您按下为止。此外，计时器显示将向上计数。

如果选择“**停止计时器**”，则将激活“**持续时间**”部分以设置数据收集时间。按下**数据记录窗口**中的**开始**按钮后，该按钮将变为停止按钮，数据将继续记录，直到您按下它或设定的时间结束。此外，计时器显示将倒计时。



## 4.2.3 校准

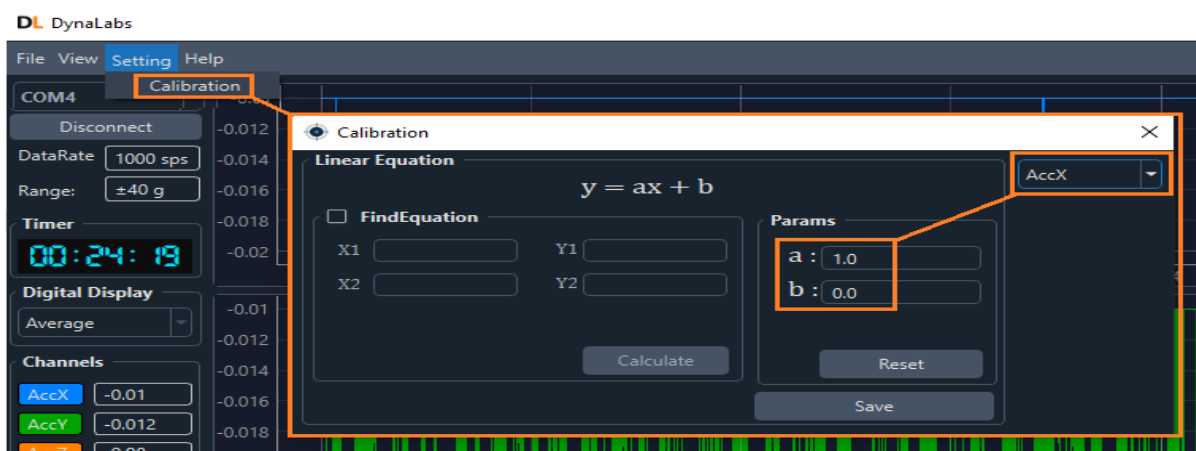
在未校准模式和初始设置下，设备数据的精度为0.02 G。该数字可能会随着时间和使用而变化。无论如何，该设备都需要校准。这项工作可以由校准公司或DynaLabs公司自己完成，因此可以以非常高的精度进行测量。

为了校准每个数据，包括温度数据，我们需要一个斜率和一个偏移量。由于设备的输出数据尽可能线性，因此这些值就足够了。

### $Y=aX+b$

$a$ 是斜率， $b$ 是Y轴截距或偏移量

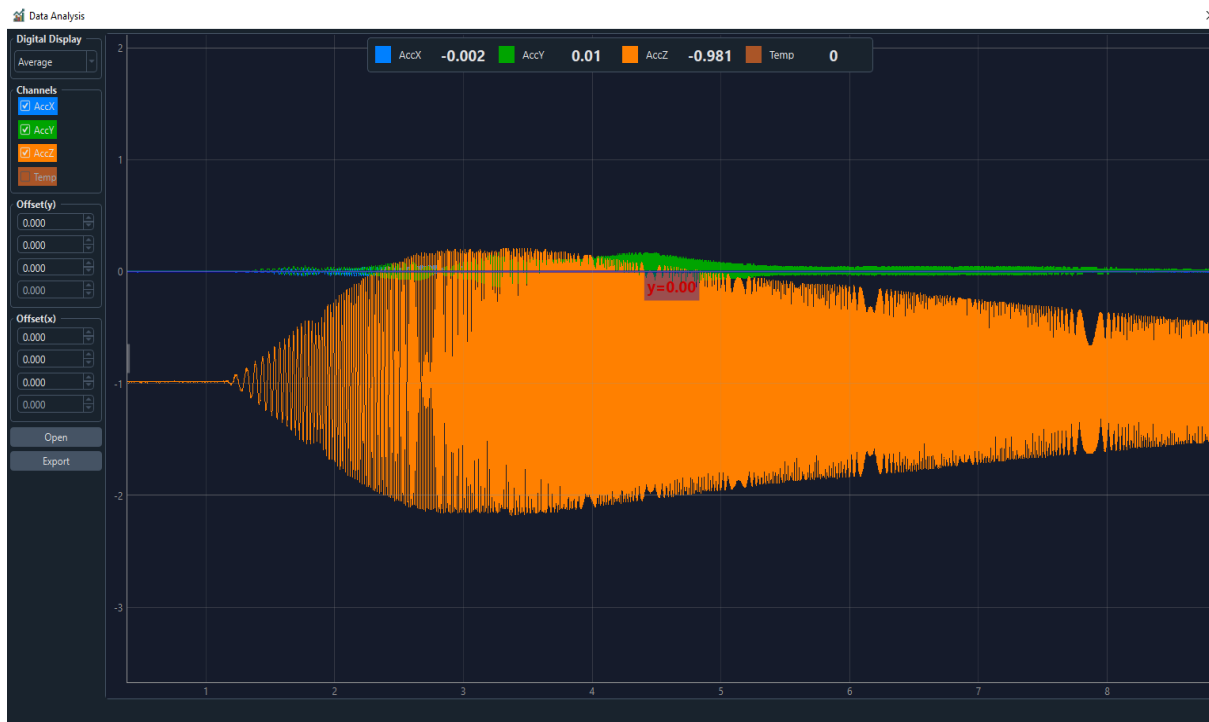
校准公司将为我们提供每个数据的 $a$ 和 $b$ 值。您可以在设备箱中找到校准文件，这些数字用于DynaLabs公司的校准，将被接受一年。使用这些数字，您可以在校准窗口中为每个信号输入特殊数字。





如果你想自己找到 **a** 和 **b**，通过比较设备和校准设备的数据，零件 **FindEquation** 将帮助你计算它们。只需在 **X** 部分输入设备看到的两个点的测量值，在 **Y** 部分输入校准设备中的这两个点测量值，然后按计算按钮。

退出前保存更改。



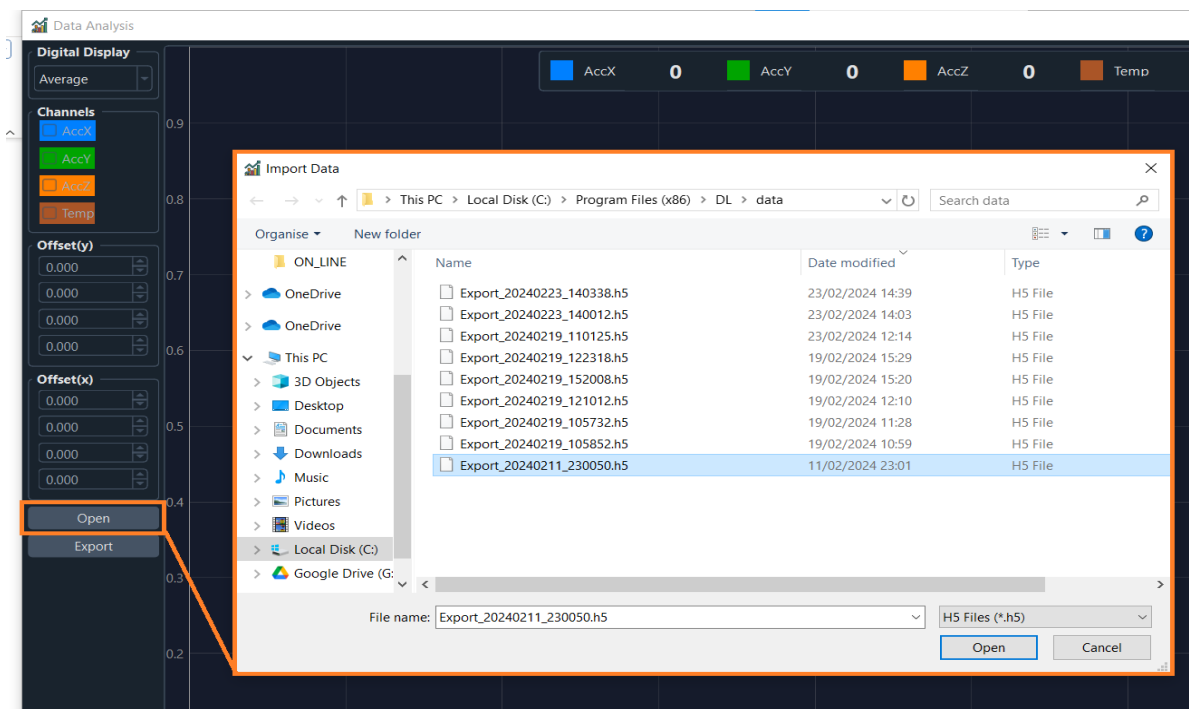
## 4.3 数据分析窗口

按下数据记录窗口中的数据分析按钮可打开此窗口。在“数据分析”窗口中，以图形方式分析数据，应用必要的偏移，对图形进行降采样和平均，在FFT中分析图形。最后，您可以以四种不同的格式导出您的作品：。CSV。垫子，.TXT和。PNG。

### 4.3.1 打开按钮：

当您进入此窗口时，最后保存的数据将被打开并准备进行分析。要打开和分析以前保存的数据，您必须按打开按钮。您可以打开此软件保存的先前数据之一。

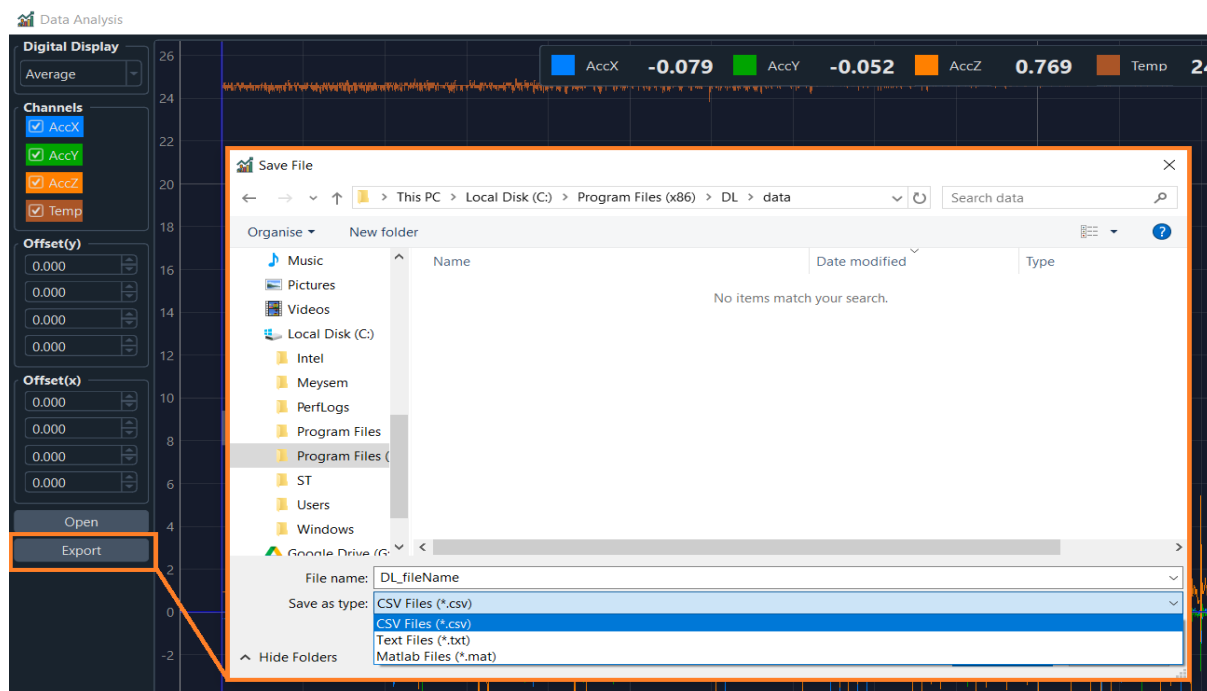
请注意，文件格式必须是.h5。



## 4.3.2 导出：

要导出数据，请按此按钮并选择以下格式之一：。CSV，

.TXT或。MAT。如果需要，您可以在保存前更改文件名。

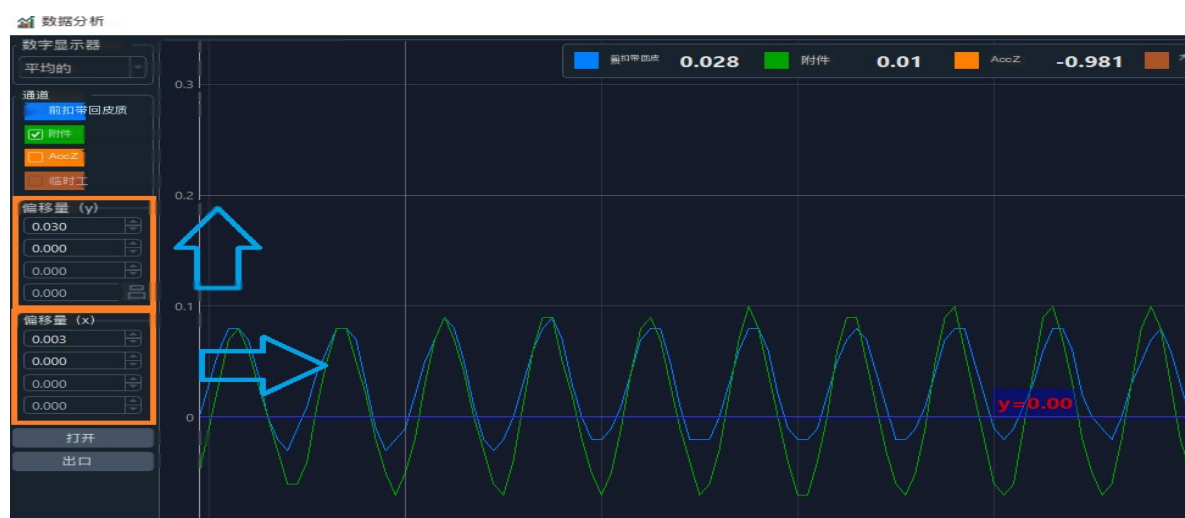


要导出图像，请右键单击图形并选择导出。在打开的页面中，选择图像并保存。



## 4.3.3 抵消：

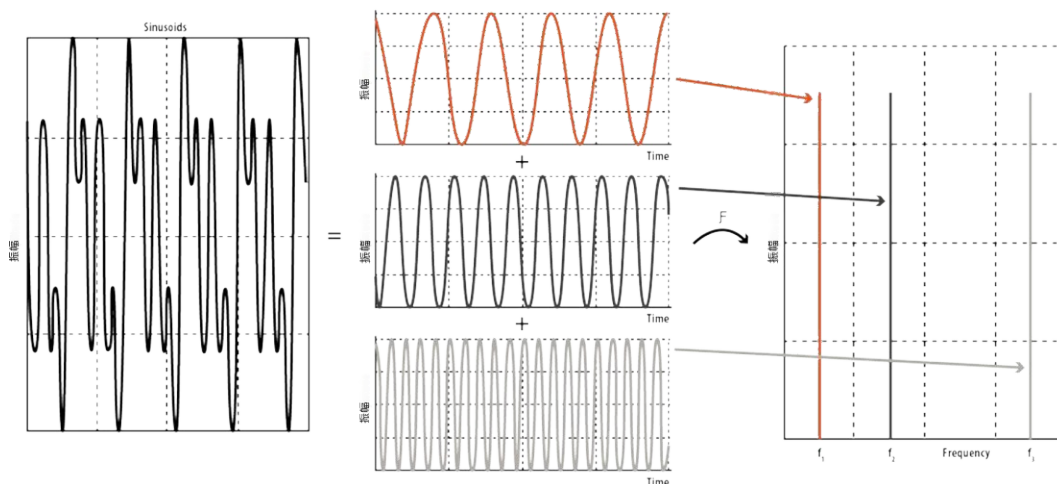
要分析和比较此部分中的两个信号，您可以在Y或X方向上分别向每个信号添加偏移。请注意，这些更改不会应用于导出数据。



## 4.3.4 FFT (快速傅里叶变换)：

FFT分析是跨多个应用领域进行信号分析时最常用的技术之一。FFT将信号从时域变换到频域。FFT是快速傅里叶变换的缩写。

使用FFT分析，可以比检查时域数据更深入地研究许多信号特征。在频域中，信号特征由独立的频率分量描述，其中时域由一个波形描述，该波形包含所有特征的总和。



为了开始FFT分析，必须获取时间数据。这些数据可能是在FFT分析之前或期间收集的。这意味着您可以在数据记录和数据分析窗口上使用此功能。

要查看信号FFT图，只需右键单击图形并在中选择**FFT**绘图选项。



## 4.3.5 下载样本：

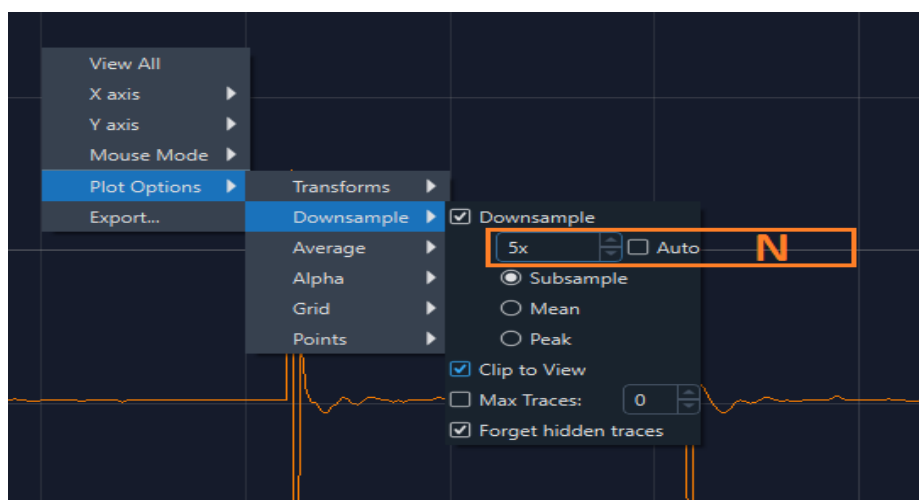
要对信号进行降采样，只需右键单击图表，然后在绘图选项中选择降采样。您将有几个选择，包括：（先写N）

**子样本：**取N个样本的平均值进行下采样

**平均值：**取N个样本中的第一个样本进行降采样

**峰值：**通过绘制一个遵循原始数据最小值和最大值的锯齿波来进行降采样。

还有更多



## 4.3.6 平均值：

显示图表中显示的曲线的平均值。从显示中删除任何不希望进行平均的图形，以查看信号平均图，只需右键单击图形并选择绘图中的**平均值选项**。

**自动缩放：**要以适当的比例查看图形，请使用自动缩放。要应用自动缩放，只需按图表角落的字母A。



## 5 传感器静态校准验证

利用重力，在+和-方向上测量电压值，得到1g的值。

在未校准模式和初始设置下，设备数据的精度为0.02 G。该数字可能会随着时间和使用而变化。无论如何，该设备都需要校准。这项工作可以由校准公司或DynaLabs公司自己完成，因此可以以非常高的精度进行测量。

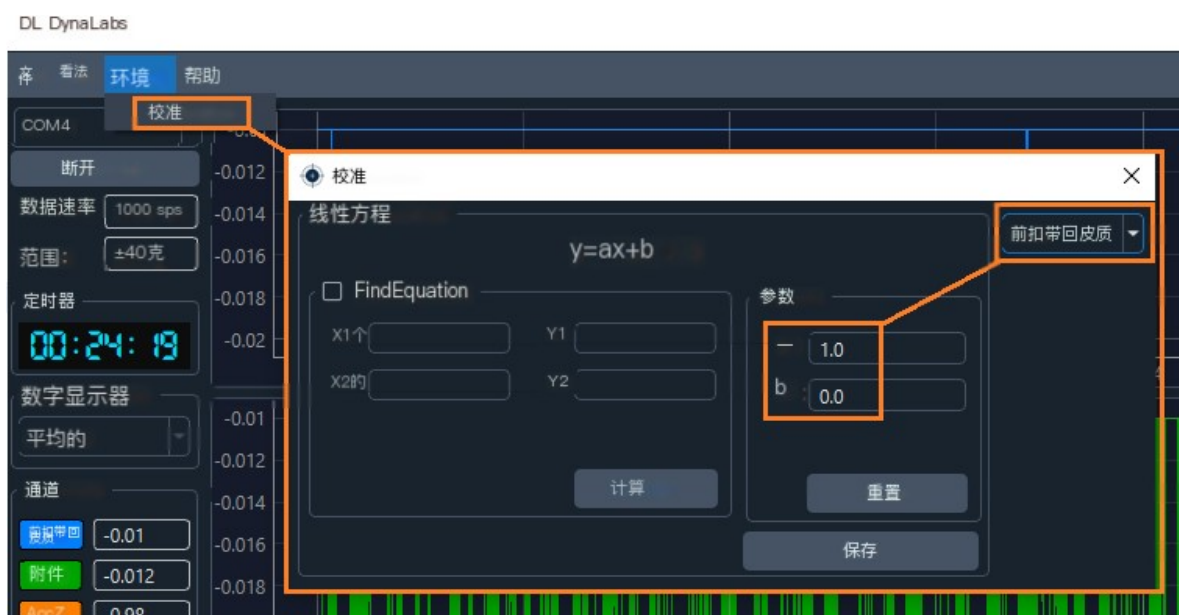
为了校准每个数据，包括温度数据，我们需要一个斜率和一个偏移量。由于设备的输出数据尽可能线性，因此这些值就足够了

$$Y=aX+b$$

**a是斜率，b是Y轴截距或偏移量**

校准公司将为我们提供每个数据的**a**和**b**值。您可以在设备箱中找到校准文件，这些数字用于DynaLabs公司的校准，将被接受一年。

使用这些数字，您可以在校准窗口中为每个信号输入特殊数字。



如果你想自己找到 **a** 和 **b**，通过比较设备和校准设备的数据，零件 **FindEquation** 将帮助你计算它们。只需在 **X** 部分输入设备看到的两个点的测量值，在 **Y** 部分输入校准设备中的这两个点测量值，然后按计算按钮。

退出前请务必保存更改。

如果你使用其他分析软件，如 MATLAB，你也可以很容易地在其中应用给定的校准数字。

请记住，传感器在重力作用下显示  $-1g$ ，即沿待校准轴的方向。

当传感器位于与待校准轴相反的方向时，箭头在重力作用下显示  $+1g$ ，如下图所示。

您可以对所有三个轴执行此校准测试。



## 6 符合性声明



本符合性声明由制造商全权负责发布。产品根据以下EC指令进行开发、生产和测试：

- 2014/35/EU-低压指令（LVD）
- 2006/42/EU-机械安全指令
- 2015/863/EU-RoHS指令

应用标准：

- EN 61010-1:2010
- EN ISO 12100:2010
- MIL-STD-810-H-2019（试验方法：501.7-高温，502.7-低温，514.8-振动，516.8-冲击）

DYNALABS MÜHENDİSLİ; K SANAYİTİ于CARET Lİ.Mİ:TEDŞİ着称，上述产品符合上述标准和法规的所有要求。

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Canan Karadeniz', written in a cursive style.

---

Canan Karadeniz, 安卡拉总经理,

2021年7月15日