



入门指南

红外气体测量评估的新纪元



Micro-Hybrid Electronic GmbH
Heinrich-Hertz-Str. 8
07629 Hermsdorf | Germany

T +49 36601 592-0
contact@microhybrid.com
www.microhybrid.com

目录

1 安全使用提示.....	5
1.1 按规定运行的要求.....	6
1.2 环境条件.....	6
1.3 关于 CE 标志的提示.....	7
2.您的 eNDIRi ²	8
2.1 盒子中包含什么?	9
2.1.1 主机	10
2.1.2 发射器接口.....	10
2.1.3 热电堆接口.....	10
2.1.4 热释电接口.....	11
2.1.5 配置板	11
2.1.6 比色皿	11
2.1.7 接口连接电缆.....	12
2.1.8 用户 IO 电缆.....	12
2.1.9 USB-C 电缆.....	13
2.1.10 电源.....	13
2.2 用于 eNDIRi ² 的红外组件	14
2.2.1 红外发射器.....	14
2.2.2 热电堆探测器.....	15
2.2.3 热释电探测器.....	15
2.3 软件的安装.....	16
2.4 硬件的安装.....	17
2.4.1 部件的电气特性.....	17
2.4.2 红外组件的安装.....	17
2.4.2.1 安装发射器	17

2.4.2.2 安装热电堆探测器.....	18
2.4.2.3 安装热释电探测器.....	20
2.4.3 整个系统的安装.....	22
2.4.4 红外组件的更换.....	24
3 评估 – 请开始您的 NDIR 冒险之旅	25
3.1 启动 eNDIRi ² 应用程序	25
3.2 在应用程序中选择红外组件	26
3.2.1 选择发射器.....	26
3.2.2 选择探测器.....	27
3.2.3 目录文件 – 这是什么?	28
3.2.4 手动导入目录文件	28
3.3 设置红外组件的参数.....	28
3.3.1 发射器.....	29
3.3.2 探测器.....	31
3.3.2.1 热电堆参数	31
3.3.2.2 热电探测器的参数.....	32
3.3.2.3 通过自动量程调整增益和偏移.....	33
3.3.2.4 手动调整增益.....	34
3.3.2.5 手动调整偏移.....	35
3.4.您在示波器窗口中的显示选项	36
3.4.1 在示波器窗口中选择测量通道.....	36
3.4.2 调整测量通道的显示	37
3.4.3 借助公式显示测量通道	38
3.4.4 显示发射器的不同参数.....	40
3.5 保存测量项目	41
3.6 记录并保存测量数据.....	42

3.7 确定用户自定义名称.....	43
4 更新.....	44
4.1 硬件.....	44
4.2.软件.....	44
5 错误处理	45
6 支持.....	46

1 安全使用提示

eNDIRi² 是根据适用的安全规范为电气测量、控制、调节和实验室设备而开发的，供演示和评估使用，它符合 EN61010-1 欧洲标准的规定。为保持这种状态并确保安全操作，用户必须注意并遵守本说明书中的提示。

图标：



注意！ 此符号表示重要信息。它解释了如何操作设备并提醒注意相关危险。



警告，热表面！ 此图标表示设备工作中可能出现的热表面。存在烫伤和灼伤危险。

请注意 根据电气设备的安全规定连接电源。人员受伤危险以及部件损坏或毁坏的危险。

请注意 避免冲击和撞击部件。部件可能被损坏或毁坏。

请注意 供电电压不得超过规定的极限值。这可能会导致组件损坏或毁坏。

请注意 电缆不得被锋利或沉重的物体损坏或挤坏。避免弯折电缆。不得低于最小弯曲半径。否则，电缆有被损坏或毁坏的危险。这可能会导致测量设备发生故障，进而导致数据丢失。

请注意 切勿用湿手触摸电源插头。触电危险！

请注意 请勿安装在存放易燃物质的房间内。这些物质与电气部件发生接触时，可能会导致火灾或触电。

请注意 请勿改动电源线，不要在其上面放置重物，避免拉紧或弯折 - 存在触电或火灾的风险。

请注意 切勿为拔出插头而拉拽电缆。

请注意 仅使用随附的配件。

请注意 请勿打开设备！内部零件无法由用户进行维护。打开或移除盖板可能会导致触电。

请注意 确保不会有水或易燃液体进入设备内部。电气部件接触到这些物质时，有触电或火灾危险。

请注意 如果设备冒烟、过热或释放异常气味，请立即关断设备并拔掉电源插头。请联系我们的支持团队。

请注意 清洁设备外壳前，请关断设备并拔掉电源插头。

请注意 请使用拧干的布进行清洁。请勿使用易燃物质，例如酒精、汽油或稀释剂。存在火灾或触电的危险。

1.1 按规定运行的要求

请注意 eNDIRi² 专供熟悉测量电气参数时相关危险的人员使用。

eNDIRi² 适用于以下领域：

- 研发实验室
- 教育机构
- 工业环境

eNDIRi² 是一款工具，用其可以轻松评估经 Micro-Hybrid 认可的红外组件。我们提醒您注意，此设备只能与随附的配件或由 Micro-Hybrid 销售的配件一起使用。请注意，不允许与液体、危险气体及气体混合物一起使用以及不允许在安全相关应用中使用。eNDIRi² 不具备气密性。因此不适合在过压或负压下运行。

1.2 环境条件

允许的环境条件为：

- 在室内使用
- 海拔高度最高为 2000 m

- 运行时的温度范围： 15 ... 30 °C
- 储存温度： 15 ... 70 °C
- 最大相对空气湿度为 80%，无凝结

1.3 关于 CE 标志的提示

您可以随时在我们的网站 <https://www.microhybrid.com/de/downloads/> 上找到最新版本的 eNDIRi² 欧盟符合性声明。

2.您的 eNDIRi²

eNDIRi² 可帮助您快速开始 NDIR 气体分析，因为您无需开发电路或软件。

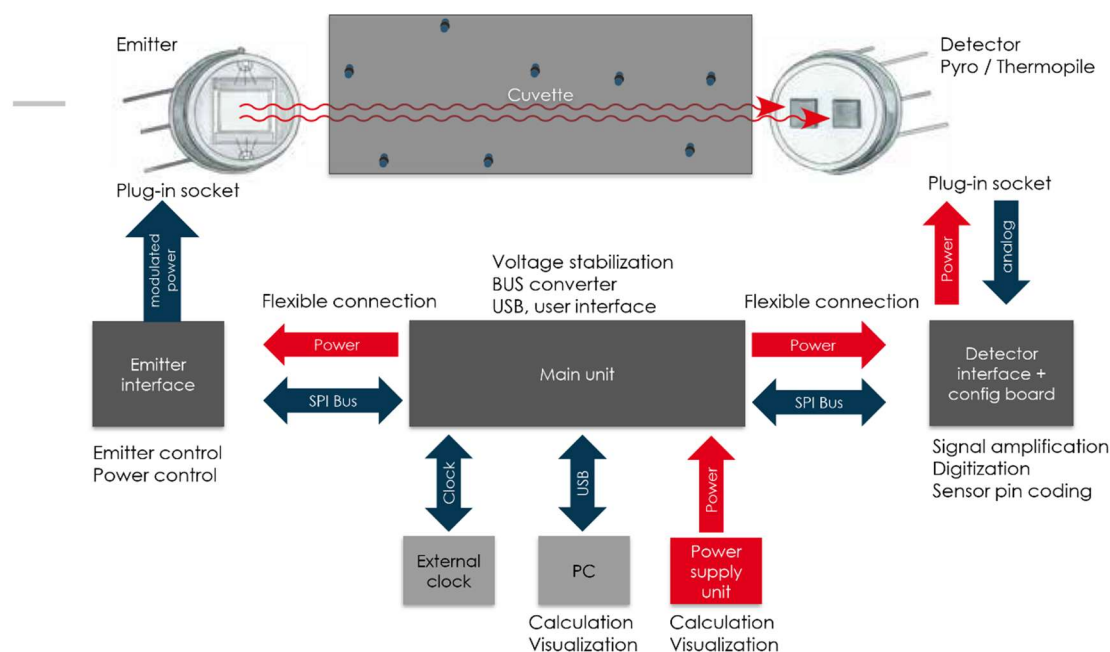
它由三个组件构成：

- 包含所有硬件部件的“红盒子”
- 包含 CO₂ 用红外组件的 eNDIRi² bundle
- eNDIRi² 应用程序 - 用于轻松进行评估的软件

eNDIRi² 使您能够连同 Micro-Hybrid 的红外发射器一起测试和评估热电堆和热释电探测器。这可以加快您为您的测量装置选择最佳红外组件的速度。

请借助此软件根据您的具体需求来调整运行参数。您可以轻松控制红外发射器，读取并监控探测器的数据。这为您提供了很大的灵活性，可帮助您测试和优化您的气体测量系统。

使用我们的测量用比色皿，您甚至可以在没有自己的测试装置的情况下进行初步测试。



方框电路图

2.1 盒子中包含什么？



	货号	产品名称
套件	7206.04-5.51	eNDIRi² 评估套件
1	8186.01-4.51	eNDIRi² 发射器接口
2	8191.01-4.51	eNDIRi² 热电堆探测器接口
3	8190.01-4.51	eNDIRi² 热释电探测器接口
4	8168.01-4.51	eNDIRi² 单热电堆配置板
5	8169.01-4.51	eNDIRi² 多热电堆配置板
6	8170.01-4.51	eNDIRi² 单热释电配置板
7	8188.01-4.51	eNDIRi² 多热释电配置板
8	8187.01-5.51	eNDIRi² 主机
9	VKM0550017	eNDIRi² 电源
10	VKM0550016	eNDIRi² USB 电缆
11	VKM0550040	eNDIRi² 配置接口连接电缆
12	VKM0550041	eNDIRi² 用户 IO 电缆
13	7914.10-A.01	eNDIRi² 测量用比色皿

2.1.1 主机



主机是接口的控制单元。它通过 USB(USB-C 接口)与用户个人电脑进行通信。通过直流电插口供应外部工作电压。通过四个插口“接口 1...4”和接口连接电缆来连接接口。接口可以被插接在四个插口中的任意一个上。它们的工作原理都是相同的，并且都能被软件识别到。

“HS 接口 4”具有更快的数据传输速度，并且已经为将来的接口进行了升级。

2.1.2 发射器接口



发射器接口以不同模式控制红外发射器。斩波器模式是一种在使用热释电探测器运行时尤其需要的模式。它需要一个发射器的交变信号。使用热电堆探测器运行时，可以通过斩波器模式来补偿热漂移。

第二种模式是交替模式。在此会周期性地反转发射器的极性。由此预防发射器膜片上的迁移效应。

此接口配备了一个用于发射器的功率调节装置。在 eNDIRi2 应用程序中，您可以根据发射器及其最大功耗来调整额定功率。

2.1.3 热电堆接口



热电堆接口会增强并过滤热电探测器非常小的测量信号。

然后将信号数字化并通过 SPI(串行外设接口)转发至主机。

根据所安装的热电堆探测器，必须插接配套的配置板。

2.1.4 热释电接口



热释电接口会增强并过滤热释电探测器的测量信号。然后将信号数字化并通过 SPI 转发至主机。

根据所安装的热释电探测器，必须插接配套的配置板。

2.1.5 配置板



热释电和热电堆探测器接口可接纳 2 通道和 4 通道探测器。根据型号的不同，探测器引脚的接头分配情况也会有所不同。

配置板用于将正确的探测器引脚与探测器电路板上的正确接头相连。

2.1.6 比色皿



对于 NDIR 气体探测来说重要的是，要有一个封闭式系统，红外发射器与红外探测器在其中相对而置。用螺栓将发射器和探测器接口固定在比色皿上。这样，发射器与探测器就会稳定相对而置。

同时还必须有测量气体的接口。比色皿有两个软管接口(CK 快速接头 6x4)，它们被用作进气口和出气口。

2.1.7 接口连接电缆



接口连接电缆可建立主机与发射器和探测器接口之间的连接。通过此电缆为接口提供工作电压并确保数据传输 (SPI)。数据传输是双向的。主机会向接口发出命令，而接口会将其输出和状态信号传回主机。

2.1.8 用户 IO 电缆



用户 IO 电缆被设计成带有开放式末端的带状电缆，可被用于多种用途。

1. 施加外部时钟信号：

您可以使用外部时钟信号来控制红外发射器的频率。可以在 0.1 Hz 至 100

Hz 的范围内将时钟信号馈入至引脚 4。这样就可以根据您的应用来调整对发射器的控制。为此，请将电缆的插头端连接至主机的插口“用户 IO”上。将另一端连接至您测量装置的时钟信号生成器上。然后在软件中将发射器设置为“外部”。

2. 内部时钟信号的输出：如果已在软件中将“斩波器时钟信号源”设置为“内部”，则会通过主机中的一个时钟信号对红外发射器进行调制。请在选项卡“斩波器频率”中设置一个处于范围 0.1 Hz 至 100 Hz 内的频率。您可以在用户 IO 电缆的引脚 2 上获取内部生成的、用于同步的时钟信号。

3. 启动引脚：引脚 1 用于服务目的。

电缆引脚分配：

红色	引脚 1	启动
灰色	引脚 2	时钟信号输出端
灰色	引脚 3	接地
灰色	引脚 4	时钟信号输入端

2.1.9 USB-C 电缆



此电缆可将您的个人电脑或笔记本电脑与主机相连。传输速率符合 USB 1.1(全速)。主机的 USB-C 输入端会使用计算机提供的 5 V/500 mA。

2.1.10 电源



您也可以使用随附的 12 V 电源为 eNDIRi² 供电。

可根据供电电压调整发射器功率。通过 USB 接口为 eNDIRi² 提供 5V 供电时，会将发射器功率限制为 500 mW。使用 12 V 电源可以设置最大功率(取决于发射器型号)。

2.2 用于 eNDIRi² 的红外组件

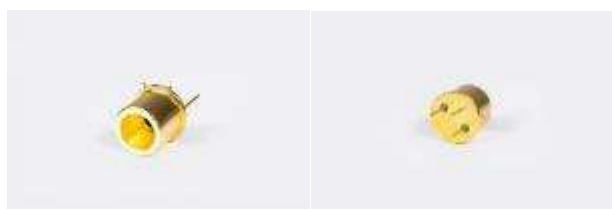
在您的 eNDIRi² 中已经包含了用于测量 CO₂ 的组件：您可以在随附的盒子、即 **eNDIRi² bundle** 中找到这些组件。以下组件可被用于直接启动：

6355.14-8.11	JSIR350-4-AL-R-D6.0-N2-A1	JSIR 350-4 发射器，带反射器和蓝宝石窗口的 TO39
6352.14-8.11	JSIR350-5-AL-R-D6.0-N2-A1	JSIR 350-5 发射器，带反射器和蓝宝石窗口的 TO39
4594.50-2.42	TS2x200B-A-S1.5-1-Kr-E1/D2	测量二氧化碳的 2 通道高级红外热电堆探测器
4594.63-H.02	PS2x4C2-A-U-S1.5-Kr-E1/D2	测量二氧化碳的 2 通道高级热释电探测器

2.2.1 红外发射器

红外发射器是用于 NDIR 气体测量的辐射源。窗口可保护发射器膜片免受环境影响。此窗口可能会限制红外射线的带宽。因此，在选择发射器时必须考虑待测量的波长。

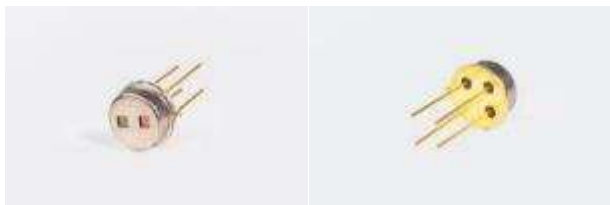
图标 “警告” ， 热表面：发射器的外壳在运行中会变热。在接触发射器之前，请等待至其冷却。



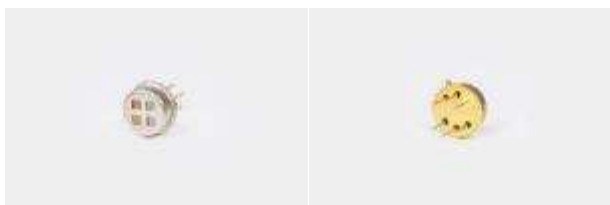
带反射器的发射器

2.2.2 热电堆探测器

我们的双通道或四通道探测器可检测到宽频红外射线。热电堆探测器的光学滤波器已针对待测气体进行了优化。在红外射线的作用下，两种不同金属的热扩散电流会产生一个电压，此电压会被用作测量信号并进行处理。



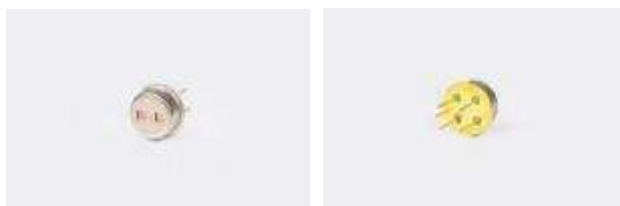
双通道 - 热电堆



四通道 - 热电堆

2.2.3 热释电探测器

我们的热释电探测器可吸收 2 至 15 μm 的红外射线。光学滤波器是窄带的，并且已针对待测气体进行了调整。发射器的红外射线可生成一个温差，这个温差会被转换成一个可测量的电荷。



双通道 - 热释电



四通道 - 热释电

2.3 软件的安装

您可以快速并且简单地安装 eNDIRi² 的软件。为此，请使用以下链接：

<https://www.microhybrid.com/de/downloads/>



In this area you will find various product information and further documents for download. Here you will also find current publications on our developments and technologies.

请注意 系统要求

支持的操作系统	Win 10 / 11
处理器最低要求	操作系统最低要求
主内存要求	8 GB (个人电脑)
硬盘内存要求	500 MB (个人电脑)
临时内存要求	2 GB (个人电脑)
本地权限	无需本地管理员权限即可执行和安装 (个人电脑)

请启动安装程序 “eNDIRi2_Setup_vx.x.x.exe”。它将指导您完成整个安装过程。



如果您想将程序安装在特定路径下，则请点击“选项”。如果没有选择此选项，软件将被安装在“C:\Program Files (Programme)\Micro-Hybrid\eNDIRi2-EvalKit”之下。

完成安装后，您可以在桌面、开始菜单中找到此程序，或者通过文件夹路径将其调出。

2.4 硬件的安装

您可以轻松安装 eNDIRi²。只需要一把小螺丝刀和几分钟的时间。

我们将一步一步地指导您完成操作。

2.4.1 部件的电气特性

参数	最小值	典型值	最大值	单位	注
主机					
使用电源供电	6	12	12	V	
通过 USB 供电	4.5	5	5.5	V	
电流消耗			500	mA	
环境温度	15		30	°C	
用户 IO					
外部时钟频率	0.1		100	Hz	
外部电压时钟频率	3		10	V	$R_i > 10\text{ k}\Omega$
时钟频率输出信号		0/+3.3		V	$R_a = 100\ \Omega$
启动输入信号		3.3		V	

必要时，您可以在相应的数据表中检查所用组件(发射器、探测器)的电气特性。您可以在我们网站的下载区域中找到所有数据表：<https://www.microhybrid.com/de/downloads/>

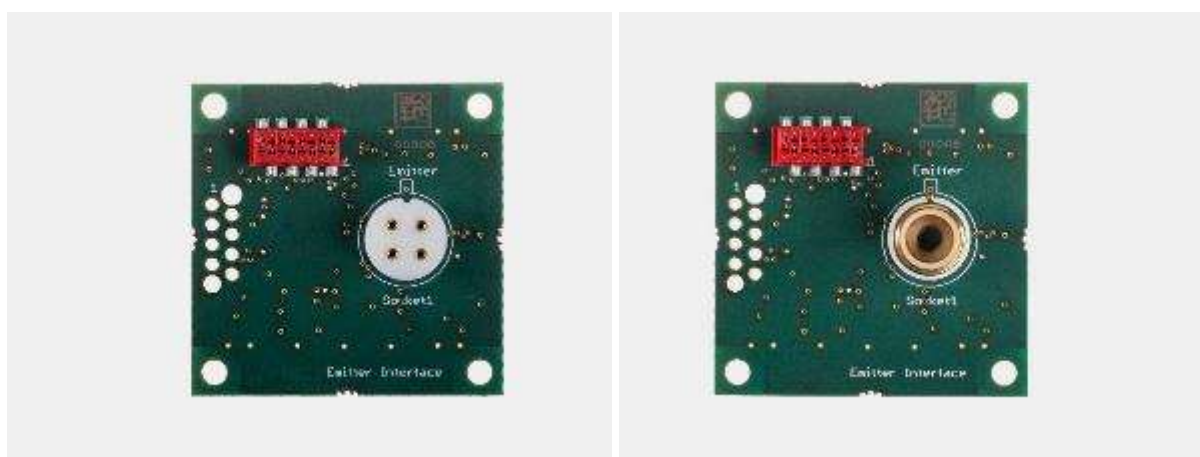
2.4.2 红外组件的安装

2.4.2.1 安装发射器

请注意 许多发射器的结构形式是相同的。因此，您通常无法用肉眼来区分它们。我们的建议：始终将发射器放在一个带标签的托盘中。这样就不会混淆它们。

发射器的安装提示：我们的标准组件具有长度为 6 mm 的镀金引脚。在安装到比色皿中之前，必须剪短较长的引脚。否则，将无法安装至比色皿支架中。拿起卡尺并将其设置到 6 mm。使用适合的侧切刀(Knippex 或类似工具)剪短引脚。

为了能安装至发射器接口的电路板上，发射器外壳上的凸缘非常重要。从包装中取出带有保护盖的发射器，并按图所示将其插入到发射器接口中。



发射器接口上方视图 - 右图含发射器

现在将带有发射器的接口置于一旁。继续事项 [2.4.2.2 安装热电堆探测器 的安装](#)或 [2.4.2.3 安装热释电探测器 的安装](#)。

2.4.2.2 安装热电堆探测器

请注意 用肉眼几乎无法区分热电堆探测器的滤波器。我们的建议：始终将发射器放在一个带标签的托盘中。这样就不会混淆它们。如果仍发生混淆，您可以在探测器外壳上找到一个代

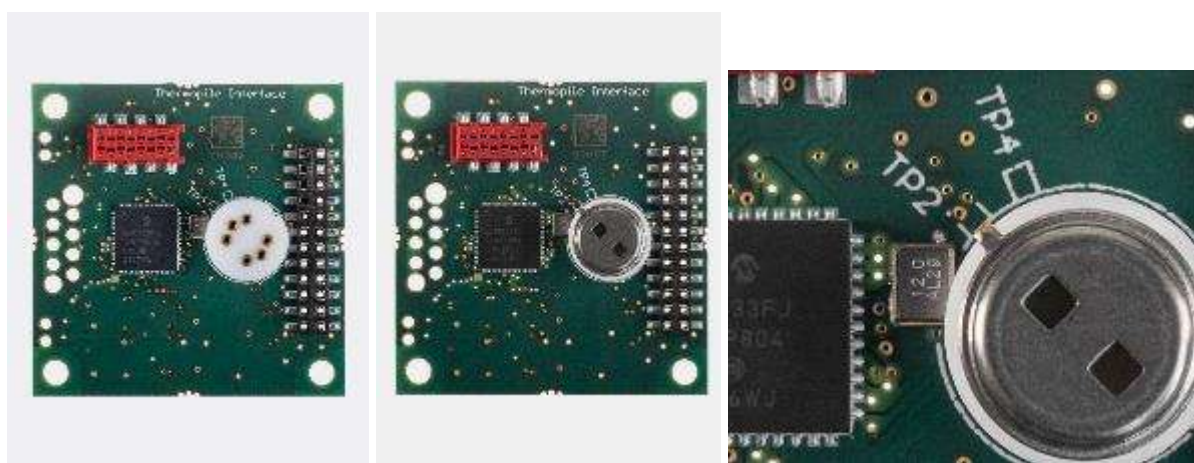


码。您可以在 eNDIRi2 应用程序中读取此代码，并找到探测器的名称。

双通道热电堆探测器的安装提示：我们的标准组件具有长度为 6 mm 的镀金引脚。在安装到比色皿中之前，必须剪短较长的引脚。否则，将无法安装至比色皿支架中。拿起卡尺并将其设置到 6 mm。使用适合的侧切刀(Knippex 或类似工具)剪短引脚。



从包装中取出带有保护盖的探测器，并按图所示将其插入到热电堆接口中。



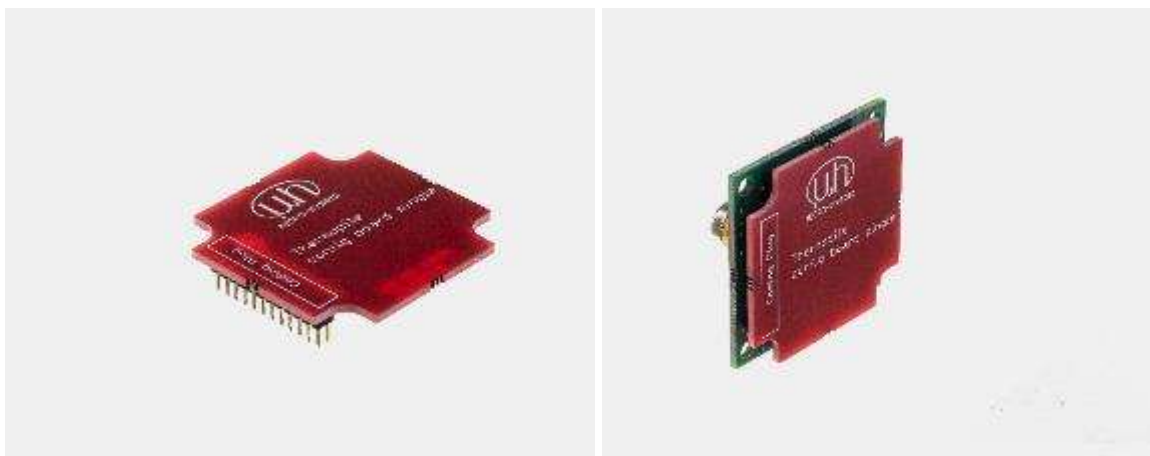
热电堆接口上方视图 - 右图含 2 通道热电堆



热电堆接口上方视图 - 右图含 4 通道热电堆

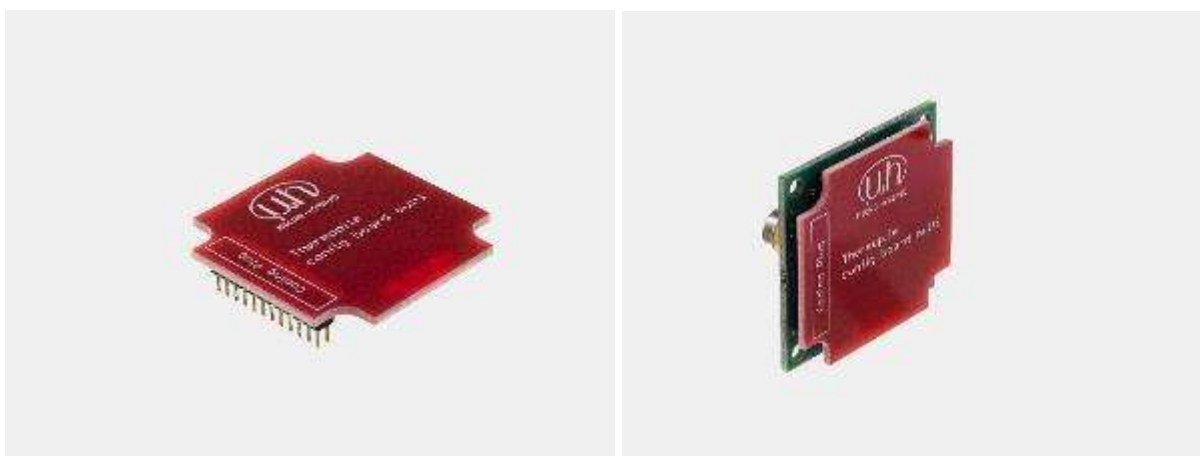
请注意 请确保已选择适用于您探测器型号的接口和配置板。热释电配置板与热电堆探测器接口不匹配。

如果您要评估一个**双通道探测器**，则请拿取**单热电堆配置板**，然后从后面将其对齐插到热电堆接口上。



单热电堆配置板的侧视图 - 右图含热电堆接口和热电堆探测器

如果您要评估一个**四通道探测器**，则请拿取**多热电堆配置板**，然后从后面将其对齐插到热电堆接口上。



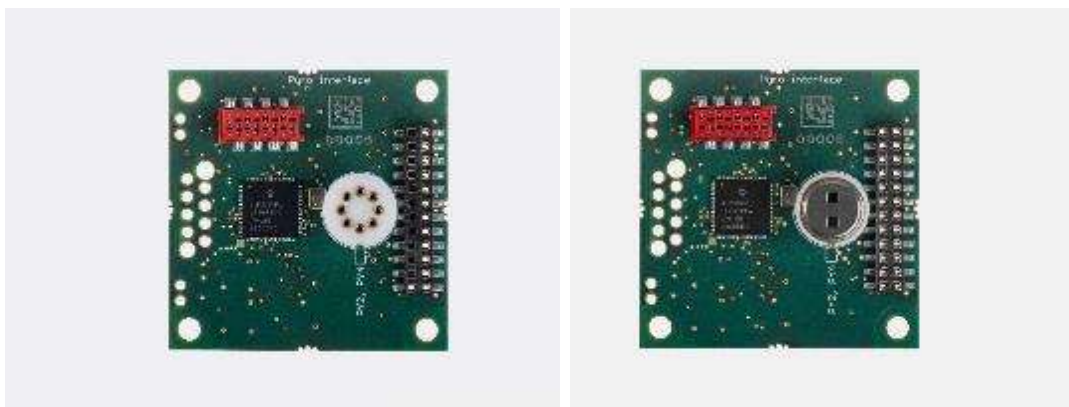
多热电堆配置板的侧视图 - 右图含热电堆接口和热电堆探测器

将带有探测器的接口置于一旁。您可以继续[整个系统的安装](#)。

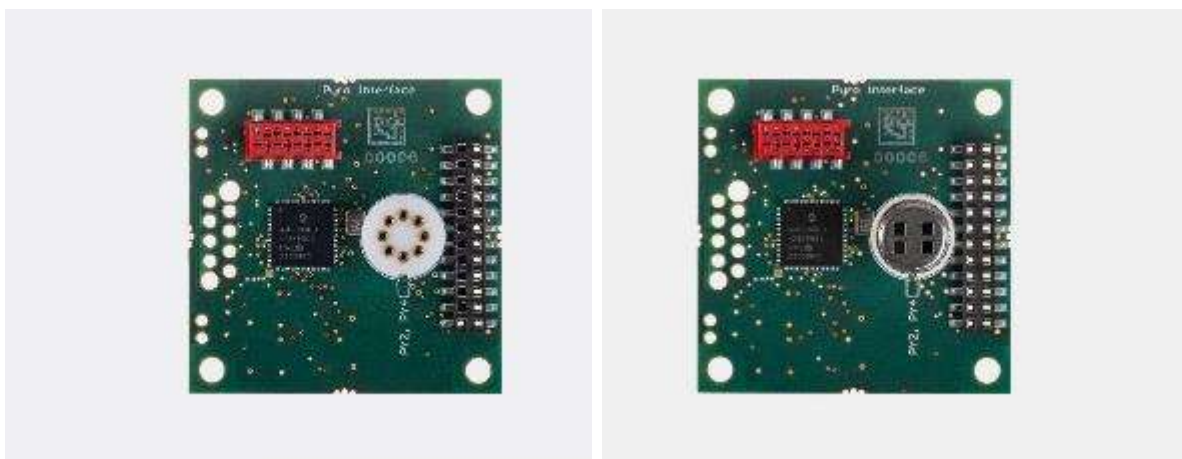
2.4.2.3 安装热释电探测器

请注意 用肉眼几乎无法区分热释电探测器的滤波器。我们的建议：始终将发射器放在一个带标签的托盘中。这样就不会混淆它们。如果仍发生混淆，您可以在探测器外壳上找到一个代码。您可以在 eNDIRi2 应用程序中读取此代码，并找到探测器的名称。

从包装中取出带有保护盖的探测器，并按图所示将其插入到热电堆接口中。



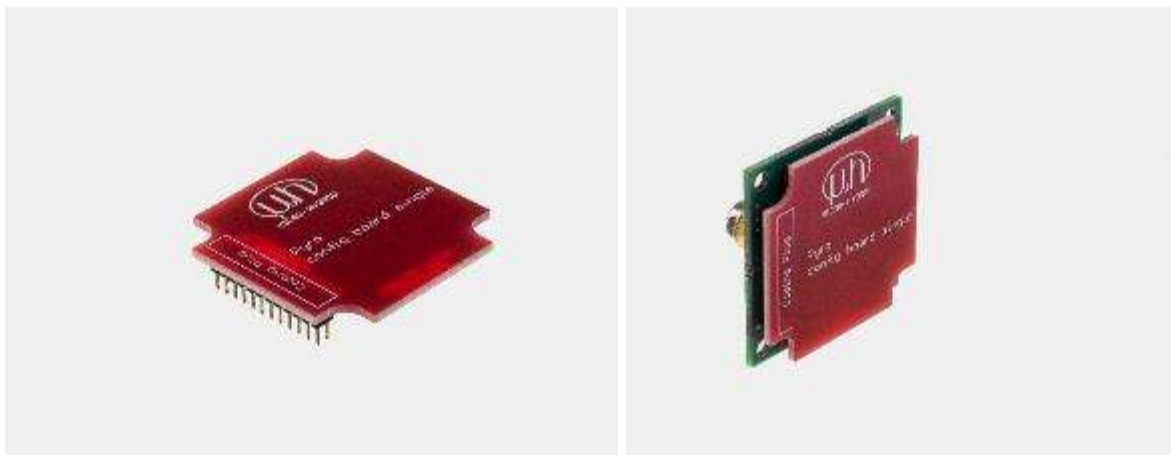
热释电探测器接口上方视图 - 右图含 2 通道热释电探测器



热释电探测器接口上方视图 - 右图含 4 通道热释电探测器

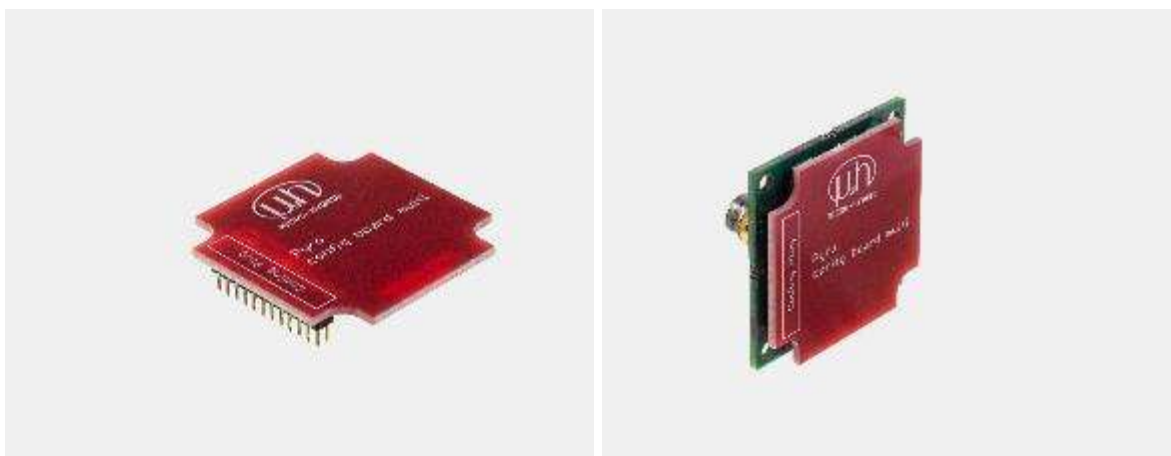
请注意 请确保已选择适用于您探测器型号的接口和配置板。单热电堆配置板与热释电探测器接口不匹配！

如果您要评估一个热释电**双通道探测器**，则请拿取**单热释电配置板**，然后从后面将其对齐插到热释电探测器接口上。



单热释电配置板的侧视图 - 右图含热释电接口和热释电探测器

如果您要评估一个热释电**四通道探测器**，则请拿取**单热释电配置板**，然后从后面将其对齐插到热释电探测器接口上。



多热释电配置板的侧视图 - 右图含热释电接口和热释电探测器

将带有探测器的接口置于一旁。您可以继续[整个系统的安装](#)。

2.4.3 整个系统的安装

1. 将主机从包装中取出，然后放在合适的底面上。
2. 拿起比色皿。移除间隔垫片的所有螺栓(十字槽，TP30)。

3. 拿起装配好的发射器接口。正确放置，以使发射器对准指定的钻孔。确保发射器接口齐平靠在间隔垫片上。用螺栓将接口固定在比色皿上。
4. 拿起装配好的探测器接口。移除探测器的保护盖。将接口正确放置在比色皿上，以使探测器配合在间隔垫片上的缺口中。确保探测器接口齐平靠在间隔垫片上。重新拧紧间隔垫片上的螺栓。

请注意 如果您想在**自己的测试装置**中使用 eNDIRi²，则请注意，使用合适的胶带(Kapton 或类似工具)或一根不导电的套管对热电堆探测器进行**绝缘处理**。在热电堆探测器的外壳上存在一个 1.25 V 的参考电压。可以通过自己的测量装置短接此参考电压。在随附的比色皿中已安装绝缘层。



5. 您可以使用磁铁将比色皿固定在主机上。
6. 将两根接口连接电缆从包装中取出。将电缆连接到发射器接口和主机的一个空闲插口(接口 1...4)上。使用第二根电缆将探测器接口与主机上的空闲插口相连。
7. 将 USB 电缆和电源连接到主机上。



8. 请使用 USB 电缆将您的 eNDIRi² 连接到个人电脑上。

9. 将电源插入到插座中。

10. 启动 endiri2 应用程序。

2.4.4 红外组件的更换

请注意 在每次更换单个组件之前，系统必须完全断电。

在 eNDIRi2 应用程序中点击“断开连接”。拔掉 USB 电缆和电源插头。

将会以示例方式描述组件的更换。

从主机上小心拔下电缆，并置于一旁。从接口上断开电缆。

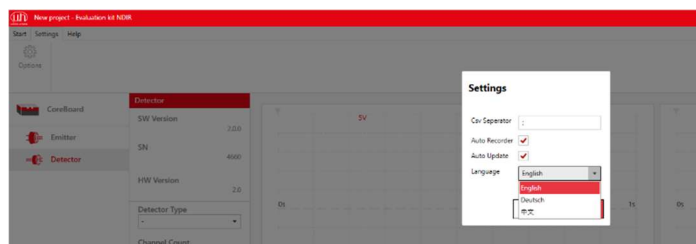
松开比色皿间隔垫片上的螺栓。将接口从比色皿中小心取出。如果是探测器，则从探测器接口中拔出配置板。从接口上断开组件。

重新组装时，请遵循段落 [2.4.2 红外组件的安装](#) 中的提示。

3 评估 – 请开始您的 NDIR 冒险之旅

现在是时候了。您已做好一切准备，可以开始 NDIR 冒险之旅。我们将一起出发，并在路上告诉您需要进行哪些调整，以实现您的目标。

3.1 启动 eNDIRi² 应用程序



您的 eNDIRi2 应用程序默认为英文界面。想要调整时，请点击“选项”并选择适合的语言。

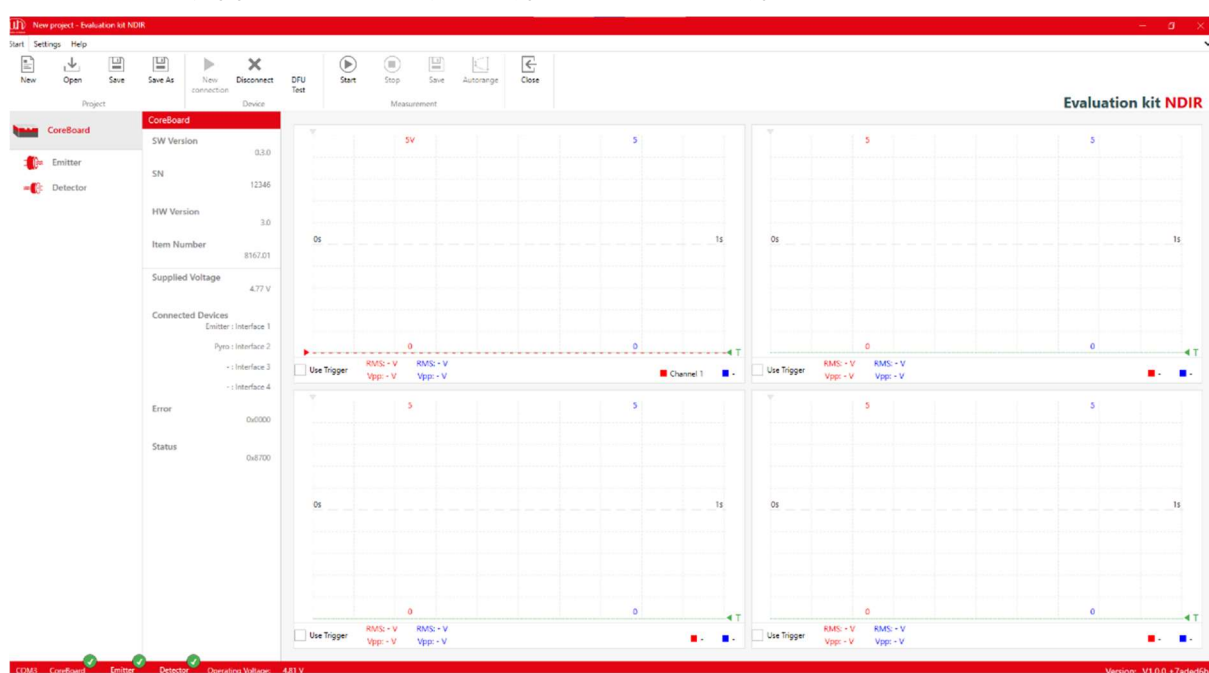
请确保主机已与个人电脑相连。

点击“重新连接”。将会识别主机、发射器和探测器。将在屏幕底部的状态栏中用一个绿色勾显示已连接的设备。未连接的设备将在状态栏中显示为灰色。(例如，发射器接口未与主机相连)。

标记位于“主机”上。

在此可以看到固件(软件版本)和硬件的版本号以及主机的货号 and 序列号。如果您对硬件有任何疑问，这些信息将为您提供帮助。

在“已连接的设备”之下，您可以看到哪个组件已连接到哪个接口上。

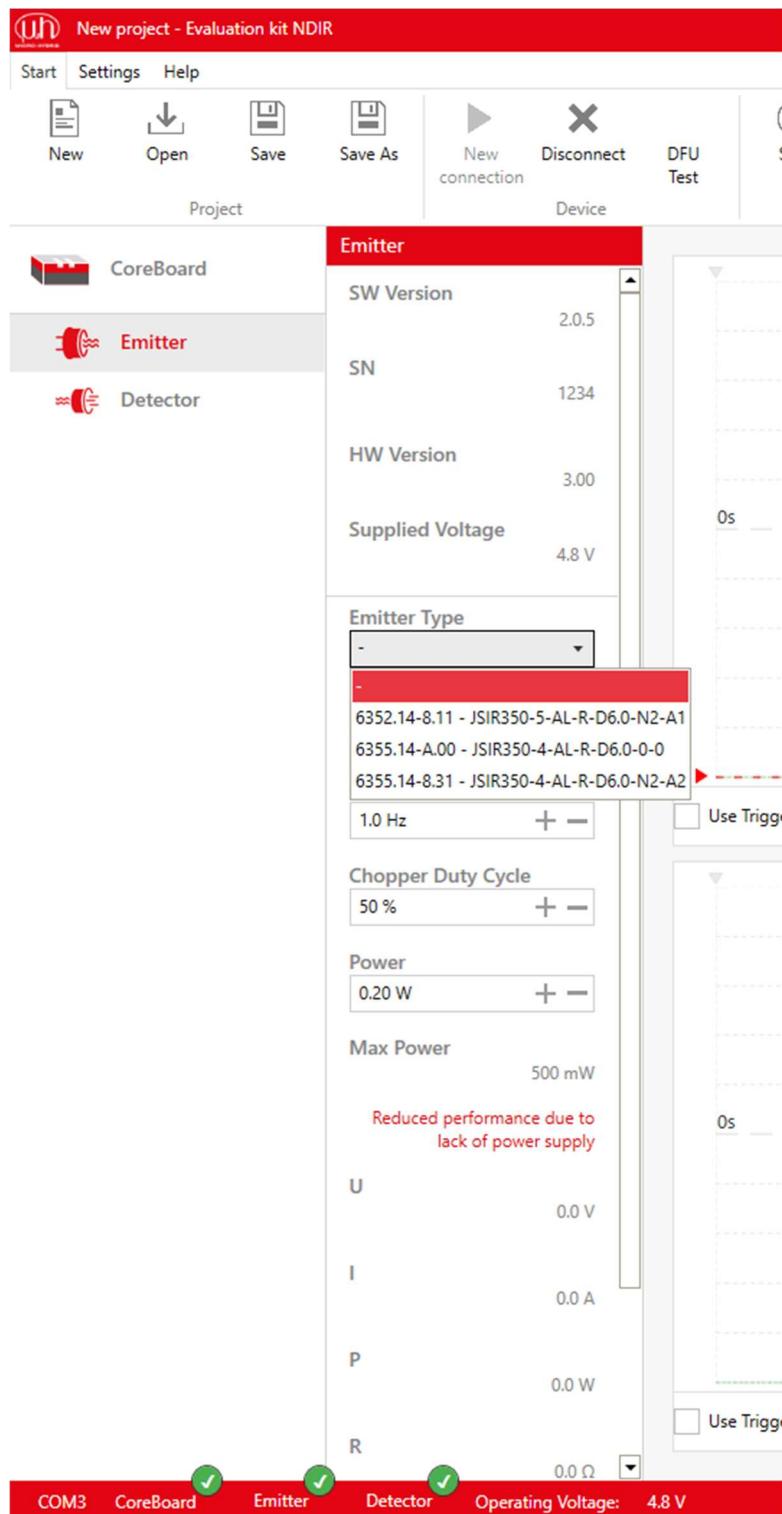


开始屏幕

3.2 在应用程序中选择红外组件

现在，您必须在 eNDIRi2 应用程序中选择您已安装在接口上的组件。

3.2.1 选择发射器



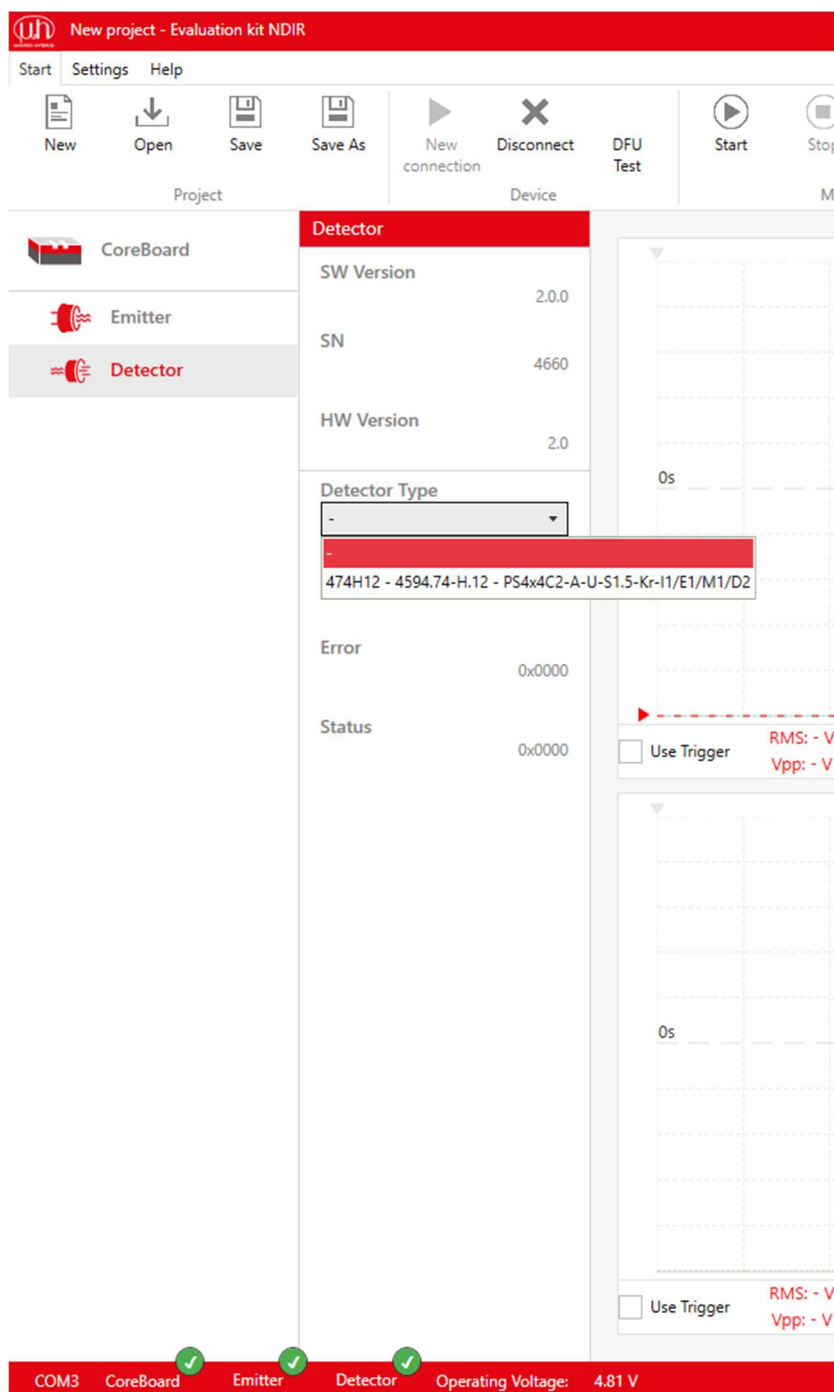
请单击左侧的发射器图标。

通过栏项“发射器型号”选择您的产品。在窗口中将显示不同的发射器。相关信息将被存储在目录文件中。

请选择您已插接在发射器接口上的发射器。您可以通过货号(例如 6355.14...)或产品名称(例如 JSIR 350...)找到正确的产品。为此，请将 NDIR bundle 盒子中的编号与菜单中的选择进行对比。

如果在选项中没有找到您的产品，则请联系我们的支持部门。

3.2.2 选择探测器



软件会自动识别，是否已连接一个热电堆接口或热释电接口，以及各个探测器具有多少个通道。

请单击左侧的探测器图标。

通过栏项“探测器型号”选择您的产品。在窗口中会显示不同的探测器。相关信息将被存储在目录文件中。

请选择您已插接在探测器接口上的探测器。您可以通过探测器上的印刷字样(例如 4402A2)、货号(例如 4594.40-2.A2)或产品名称“TSxxx” (例如 TS4x200B-A-S1.5-1-Kr-I1/L1/H1/D5)找到正确的产品。为此，请将 NDIR bundle 盒子中的编号与菜单中的选择进行对比。

如果在选项中没有找到您的产品，则请联系我们的支持部门。

3.2.3 目录文件 – 这是什么？

在目录文件中含可用探测器和红外发射器的货号、产品名称和技术参数。在使用 eNDIRi2 应用程序时需要这些信息。将会随附并自动安装标准组件的目录。

3.2.4 手动导入目录文件

您还可以使用 eNDIRi2 来评估客户定制的红外组件。必要时，可以手动安装相应的目录文件。目录文件将被存储到相应的文件夹中。重新启动 eNDIRi2 应用程序后，会自动识别目录文件。

您可以在默认安装路径之下找到用于发射器目录文件的文件夹：C:\Program Files\Micro-Hybrid\eNDIRi2-EvalKit\EmitterCatalogs

您可以在默认安装路径之下找到用于探测器目录文件的文件夹：C:\Program Files\Micro-Hybrid\eNDIRi2-EvalKit\DetectorCatalogs

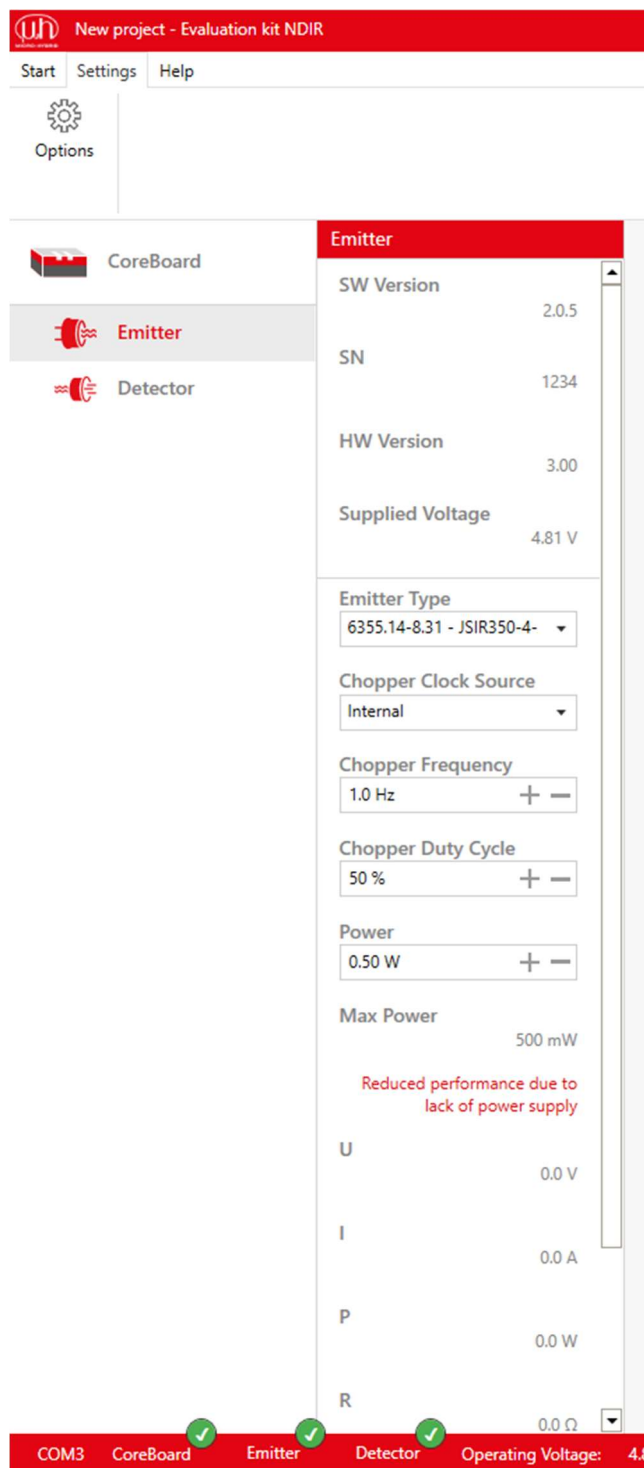
如果您在安装期间选择了另一个路径，则必须对上述文件路径进行相应调整。

3.3 设置红外组件的参数

您可以使用预设值开始测量。我们将向您展示，如何借助 eNDIRi2 应用程序中的参数来设置和优化您的测量信号。

请注意 我们建议您，在完成所有参数设置后将其保存为测量项目。有关操作的提示，请参见章节[保存测量项目](#)。

3.3.1 发射器



斩波器时钟信号源会控制发射器的接通和关断(调制)。在此，您可以选择

“关”、“内部”或“外部”。

- 关：发射器已停止运转。
- 内部：eNDIRi² 时钟信号源
- 外部：通过用户 IO 接口使用您自己的时钟信号源

斩波器频率会控制，发射器开启的频率。

默认设置：

- 斩波器频率 = 1.0 Hz
- 斩波器接通时长 = 50%

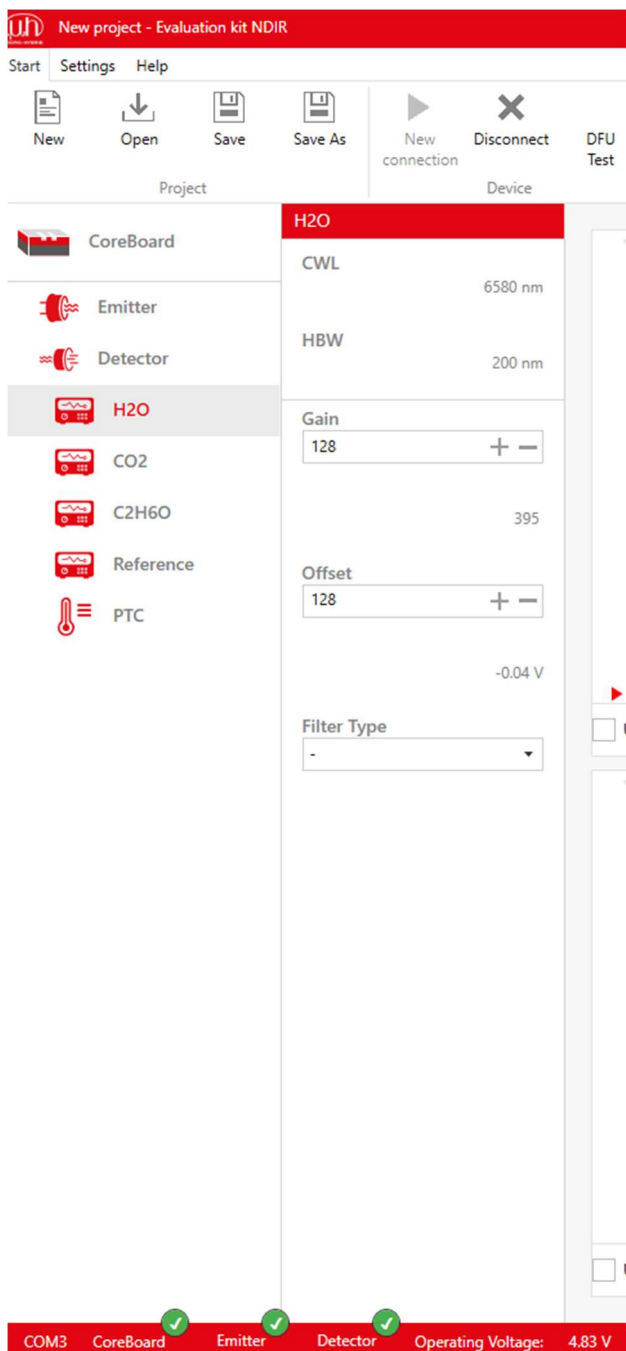
可随时进行个性化调整。

请注意 最大功耗(功率)取决于发射器型号。没有电源时，会将功率限制在 0.5 W。将会用红色显示提示“**因缺少电源而降低功率**”。如果您想使用更高的功率工作，则请连接电源。

3.3.2 探测器

3.3.2.1 热电堆参数

由于技术原因，热电堆探测器的输出电压非常低。必须在第一放大级中将输出电压高倍放大进行过滤。我们已将增益和偏移参数预设到低值。您可以个性化地设置增益和偏移参数，从而提高信号的分辨率和信号质量。



请双击探测器图标。您将看到各个通道。

多通道探测器针对各种气体具有另一个滤波器。将在左侧栏中将各个通道显示为测量气体的名称(化学公式)。使用热电堆探测器时，还会显示温度传感器(PTC)。

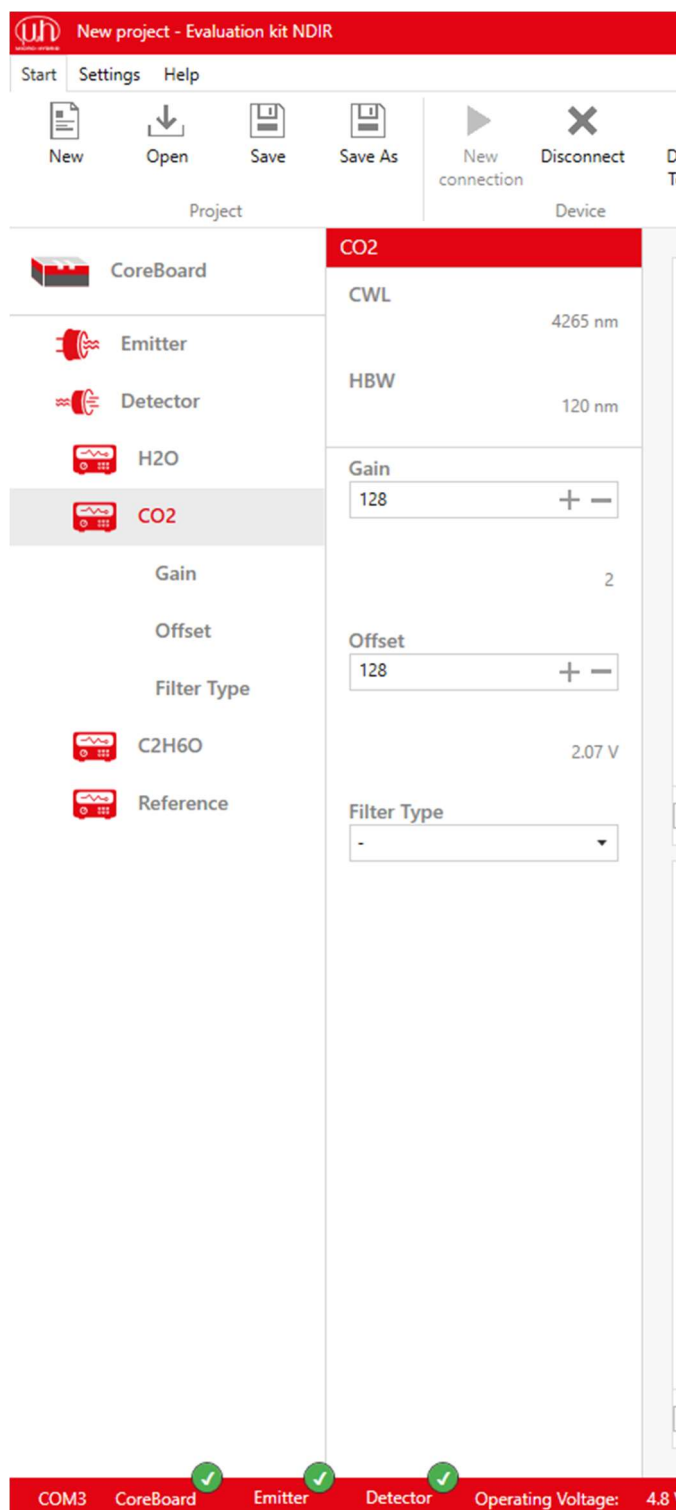
您可以点击各个通道的属性。

针对各个通道，您将获取：

- 测量气体滤波器的相关信息
 - CWL(中心波长),
 - HBW(半带宽)
- 预设增益值
 - 各个通道的偏移。
- 以数字方式过滤测量信号的方法
 - 低通
 - 高通
 - 带通
 - 带阻

3.3.2.2 热电探测器的参数

由于技术原因，热释电探测器具有比热电堆探测器更大的输出电压。因此，只需对测量信号进行微小增益。我们已将增益和偏移参数预设到低值。您可以个性化地设置增益和偏移参数，从而提高信号的分辨率和/或信号质量。



请双击探测器图标。您将看到各个通道。

多通道探测器针对各种气体具有另一个滤波器。将在左侧栏中将各个通道显示为测量气体的名称(化学公式)。

您可以点击各个通道的属性。

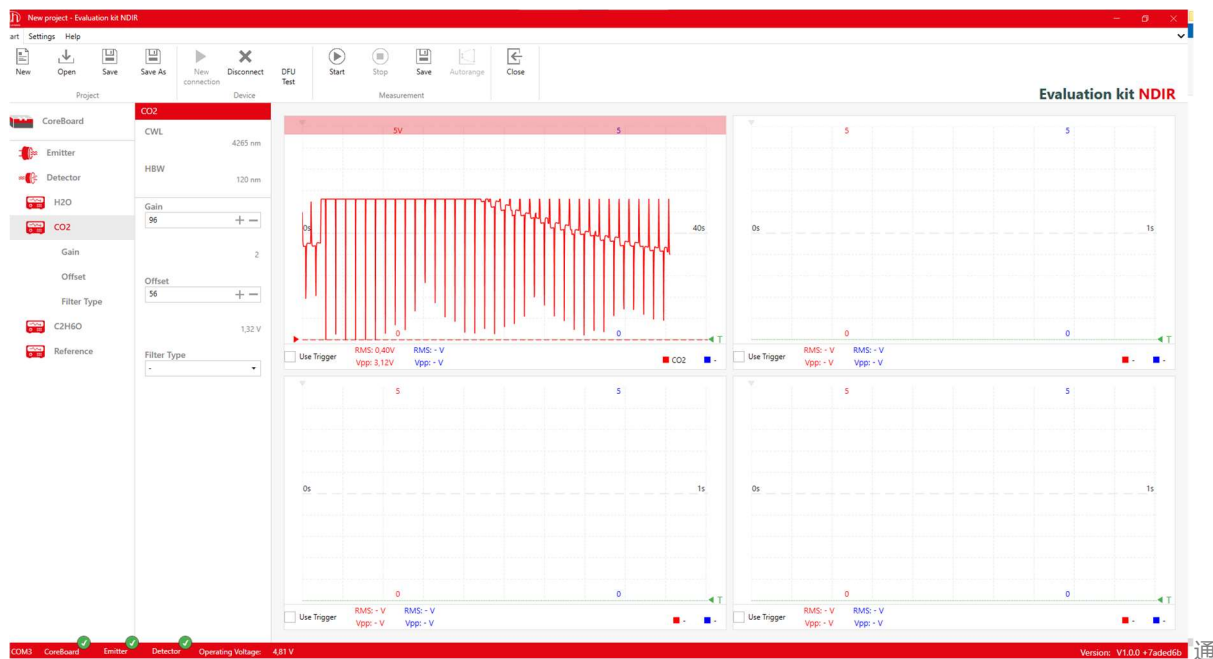
针对各个通道，您将获取：

- 测量气体滤波器的相关信息
 - CWL(中心波长),
 - HBW(半带宽)
- 预设增益值
 -
 - 各个通道的偏移。
- 以数字方式过滤测量信号的方法
 - 低通
 - 高通
 - 带通
 - 带阻

3.3.2.3 通过自动量程调整增益和偏移

使用此功能时，会自动调整增益和偏移。

请点击“自动量程”。在自动调整期间，图标会闪烁。此过程可能需要几秒钟。您可以在示波器窗口中获得最佳的测量信号缩放效果。



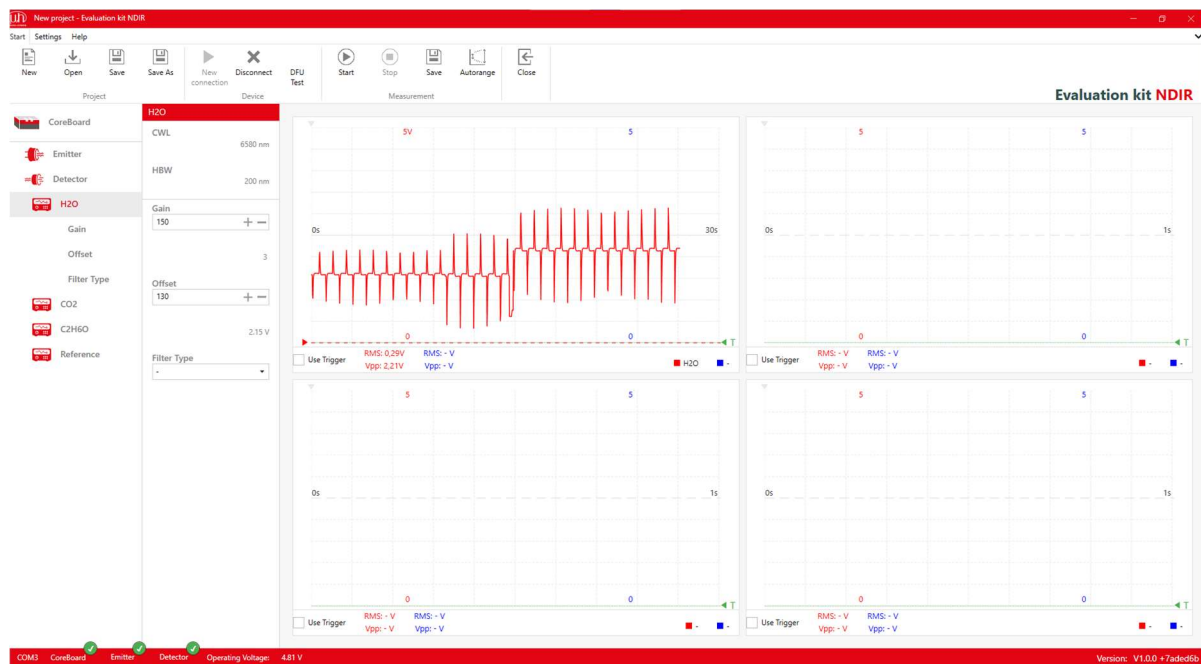
过自动量程进行调整 – 包含热释电探测器的示例

3.3.2.4 手动调整增益

增益设置的必要性取决于不同因素。最重要的因素是探测器灵敏度、比色皿长度和发射器功率。

发射器功率设置得越高，增益需要提高的幅度就越小，信噪比也就越好。

增益的最大值为 256。提高增益后，振幅会更强，更易观察。



增益和偏移升高的热电探测器的信号显示

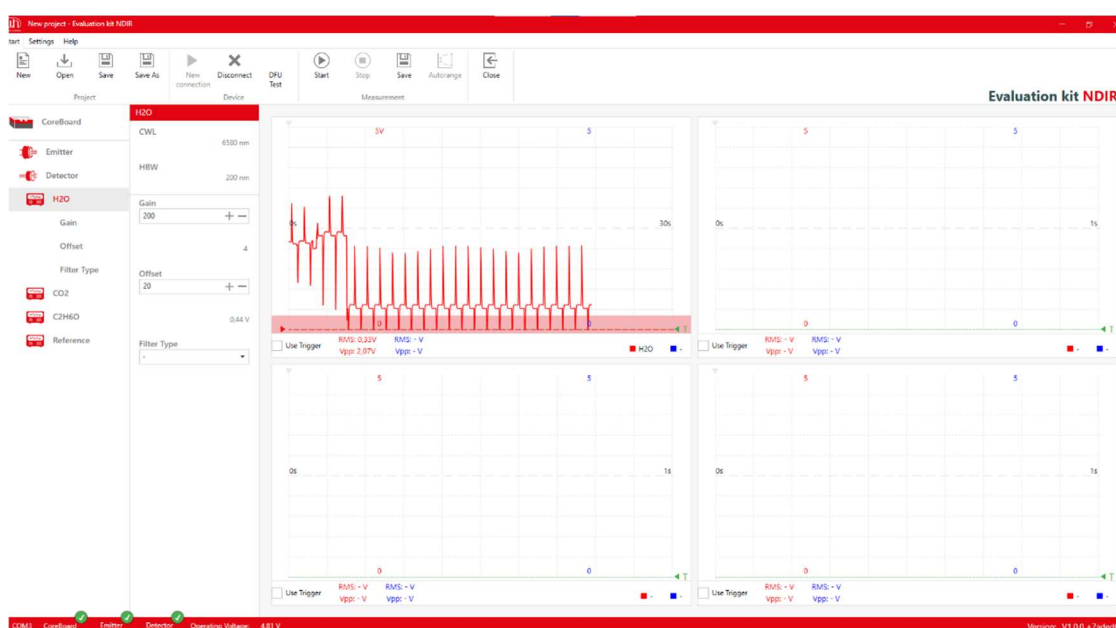
3.3.2.5 手动调整偏移

通过调整偏移(零点偏移)可以在示波器窗口中沿 Y 轴移动曲线。最大的偏移值为 256。

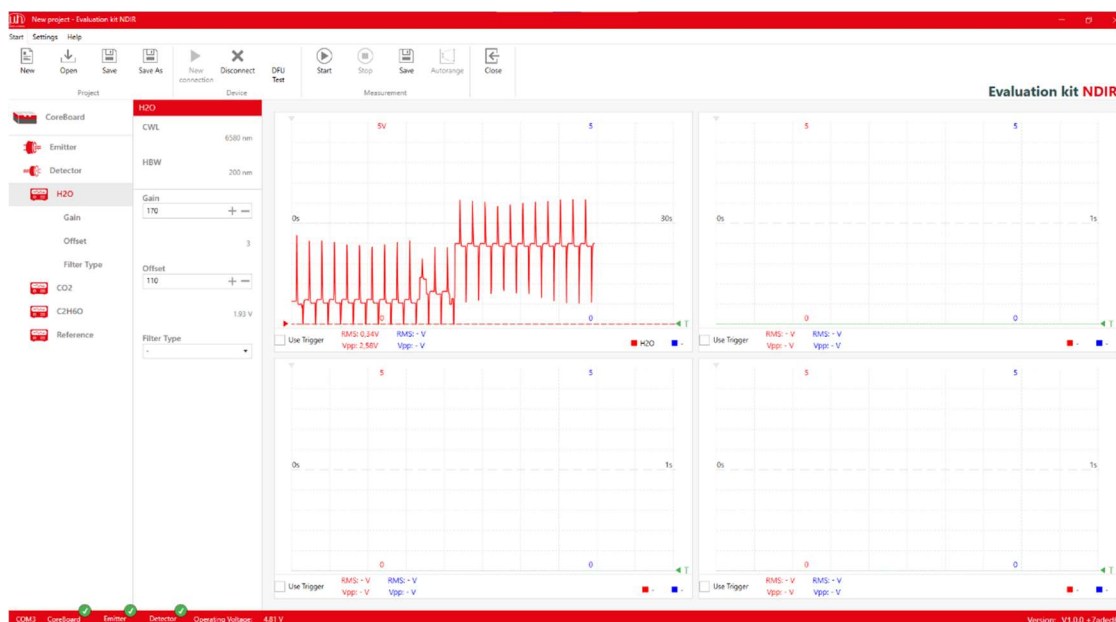
增益较大时，显示的测量曲线可能会变得过大，超出示波器窗口的上/下边缘(削波)。测量信号将会失真。RMS 和峰对峰的计算将得出错误的结果。

示波器窗口上/下边缘处的红色条带表示，测量信号正在削波。当测量信号的下峰值为 ≤ 0.15 时，就会出现下方条带。当测量信号的上峰值为 ≥ 3.15 时，就会出现上方条带。

为了避免这种情况，可以移动零点。



热电探测器中测量信号的削波



为优化显示测量曲线而调整偏移

请注意 我们建议您，在完成所有参数设置后将其保存为测量项目。有关操作的提示，请参见章节[保存测量项目](#)。

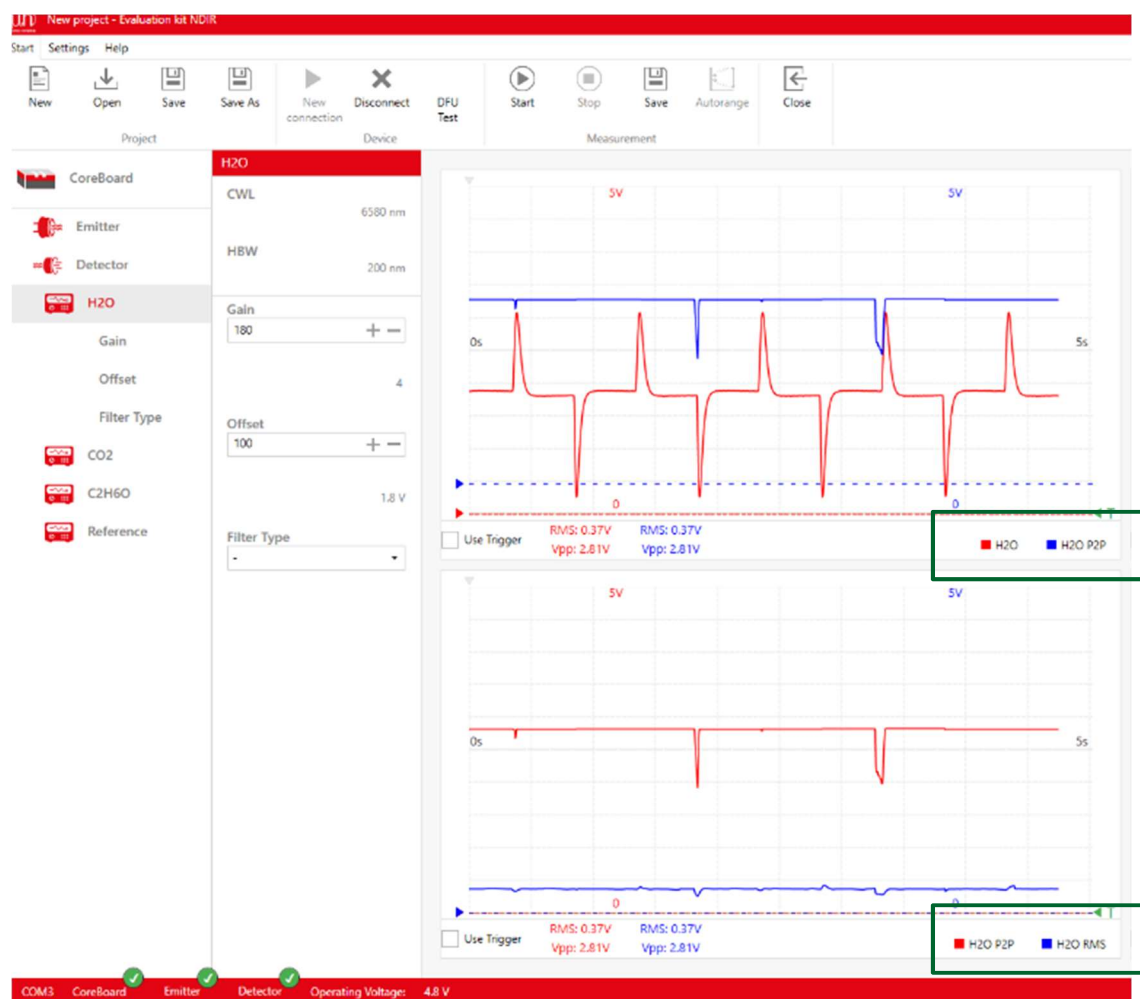
3.4.您在示波器窗口中的显示选项

在 eNDIRi2 应用程序中，您将看到四个示波器窗口。在每个窗口中都可以为您显示 2 个通道。您有许多方法可以查看不同时基的测量信号，或比较测量信号中的变化。

3.4.1 在示波器窗口中选择测量通道

您可以通过示波器窗口中右下角的蓝色和红色矩形图标来选择您的通道及其显示方式：

- 测量信号，单位：V
- P2P(峰对峰)测量信号
- RMS(均方根)测量信号



上方示波器窗口：下方示波器窗口的 H₂O 通道测量信号(红色)和峰对峰(蓝色)测量信号，单位 V：H₂O 通道峰对峰(红色)测量信号和 RMS(蓝色)测量信号，单位：V

3.4.2 调整测量通道的显示

您可以通过在示波器窗口中滚动鼠标来缩放信号显示。您可以观察不同的时基或缩放测量信号的振幅。

只需用鼠标滚动就可以改变时间轴。默认情况下，时间轴已被设置为 1 秒(对应窗口宽度)，即每格 0.1 秒。最小时间基准为 100 ms。

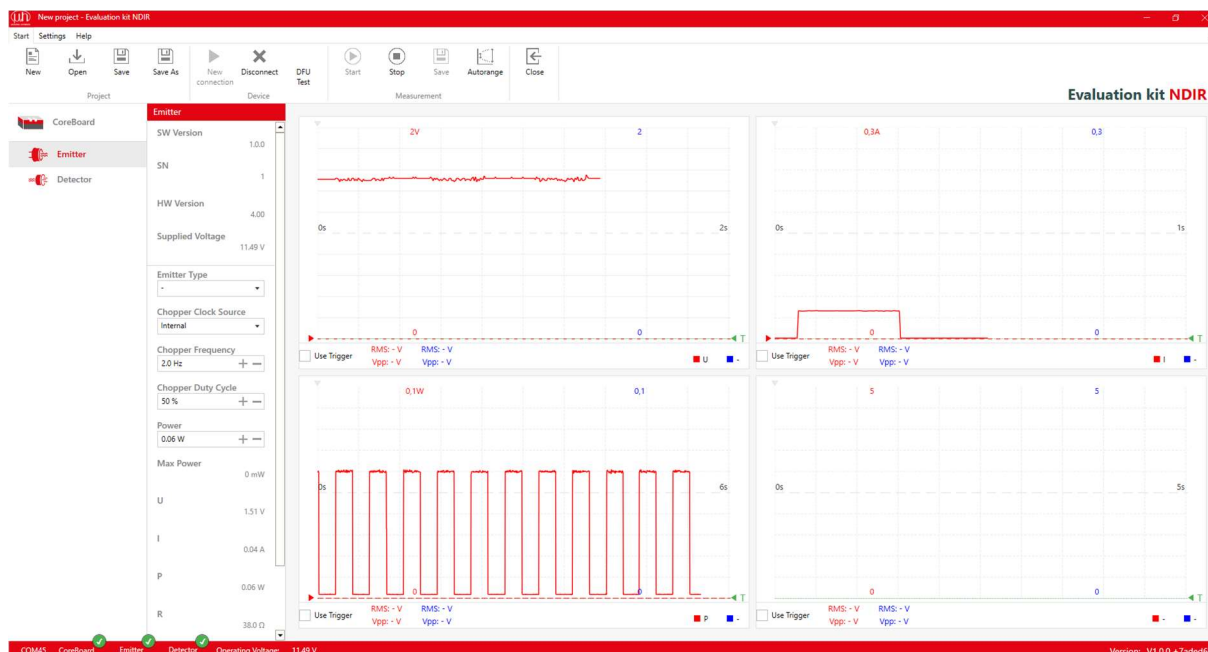


将 X 轴缩放至 5 s

通过按住 **CTRL** 键滚动鼠标可以缩放 Y 轴(振幅)。最大缩放为 0.1 V。



CTRL + 滚动 - 将 Y 轴缩放至 3 V



CTRL + 在各个窗口中缩放至不同的测量范围

3.4.3 借助公式显示测量通道

凭借此功能，您可以借助个性化的公式比较不同的测量值。

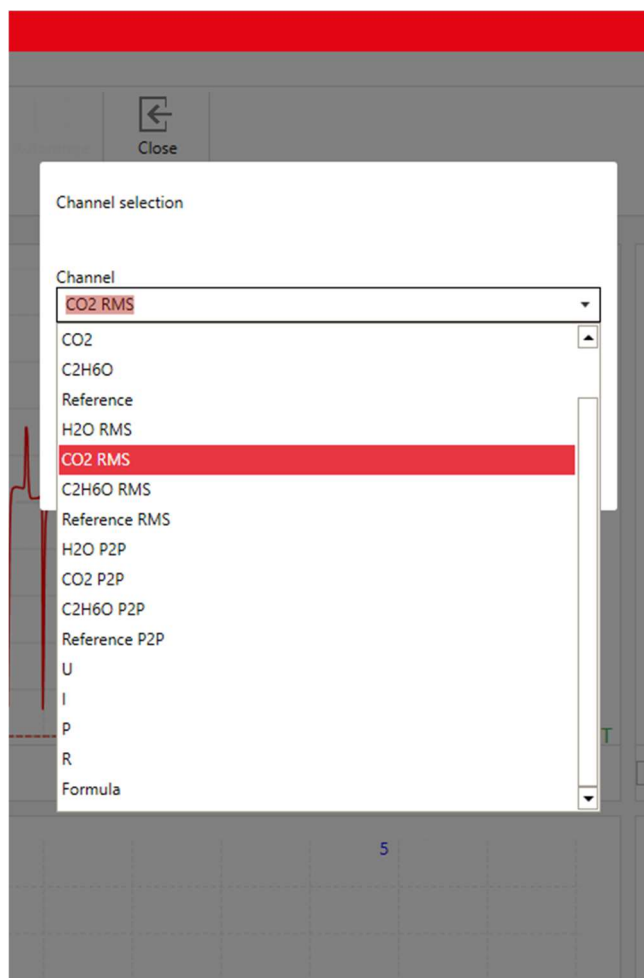
请注意 所有公式均以小写字母输入。大写字母将自动转换。公式必须无空格输入。

在气体测量中，主要关注测量通道相对于参考通道的衰减。这可以很好地表示为商(比率)：测量通道/参考通道。为此，应提前将通道设置到相同的 RMS 电压，以便 0% 气体得出 1 的结果。由于信号被斩波，通常建议使用 RMS 值进行计算。针对测量通道/参考通道，现在将在示波器窗口中显示消光百分比。

如果您想显示随气体浓度增加而升高的数值，请使用以下公式：

1 – 测量通道/参考通道

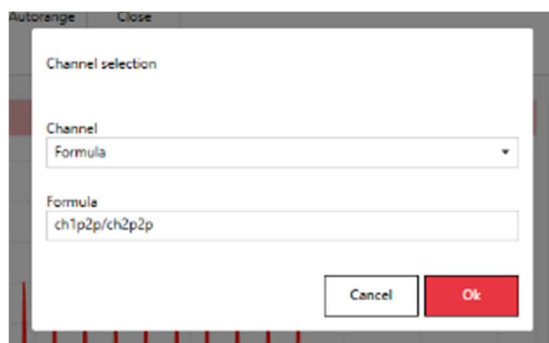
可以使用以下的公式参数：



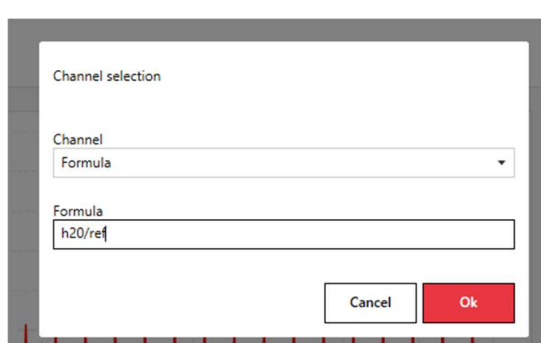
- CH1 – 测量通道 1
- CH2 – 测量通道 2
- CH3 – 测量通道 3
- CH4 – 测量通道 4
- CH1RMS – RMS 测量通道 1
- CH2RMS – RMS 测量通道 2
- CH3RMS – RMS 测量通道 3
- CH4RMS – RMS 测量通道 4
- CH1P2P – 峰对峰测量通道 1
- CH2P2P – 峰对峰测量通道 2
- CH3P2P – 峰对峰测量通道 3
- CH4P2P – 峰对峰测量通道 4
- *PTC* – 温度, 仅限热电堆
- U – 发射器电压(未斩波)
- I – 发射器电流
- P – 发射器功率
- R – 计算得出的电阻

4 通道热释电探测器通道选择的示例

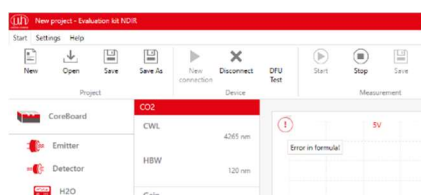
用 'chX' 来替换测量通道和参考通道。通道名称(例如 CO₂)仅用于显示。针对公式, 必须使用通道的编号(例如 ch1)。



有效公式



无效公式



公式输入错误时, 会在示波器窗口左上角出现一个提示图标, 提醒注意公式中存在错误。

错误消息

3.4.4 显示发射器的不同参数

在示波器窗口中也可以显示发射器的参数。这样就可以直观地显示发射器的功能，并且可以帮助您了解更多有关发射器与探测器之间相互作用的信息。

- U: 显示以伏特为单位的发射器供电电压(未斩波)
- I: 显示以安培为单位的发射器电流
- P: 以瓦特为单位的发射器功耗
- R: 计算出的以欧姆为单位的发射器电阻

3.4.5 使用触发器

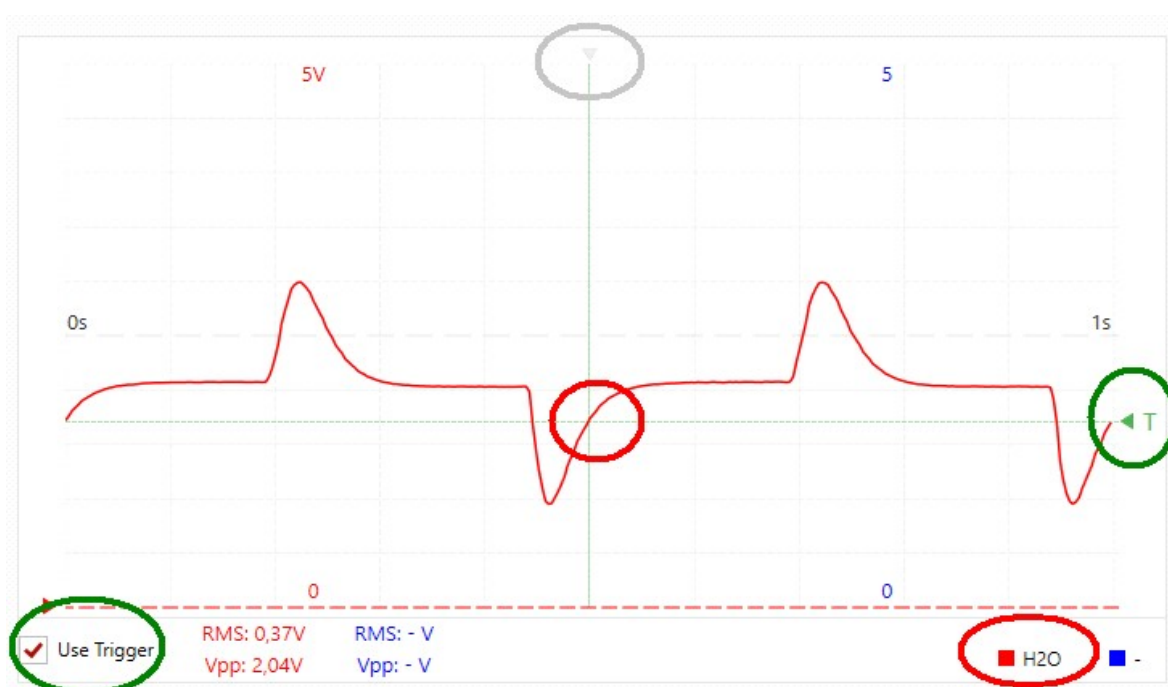
触发器可帮助您轻松读取测量值并分析信号。您可以使用触发器来调整测量信号，以使您的测量曲线准确地从时间轴与测量轴之间的交点处开始。

请注意 只能触发红色通道。在示波器窗口中将某个通道选择为红色测量曲线之后，您就可以触发此通道。

请使用示波器窗口右下角的绿色三角形来移动红色测量曲线的触发阈值。

根据需要，请沿时间轴(水平)移动示波器窗口左上角的灰色三角形。

请点击示波器窗口左下角的“使用触发器”。此时会调整测量信号，以使您的测量曲线从时间轴与测量轴之间的交点处开始。



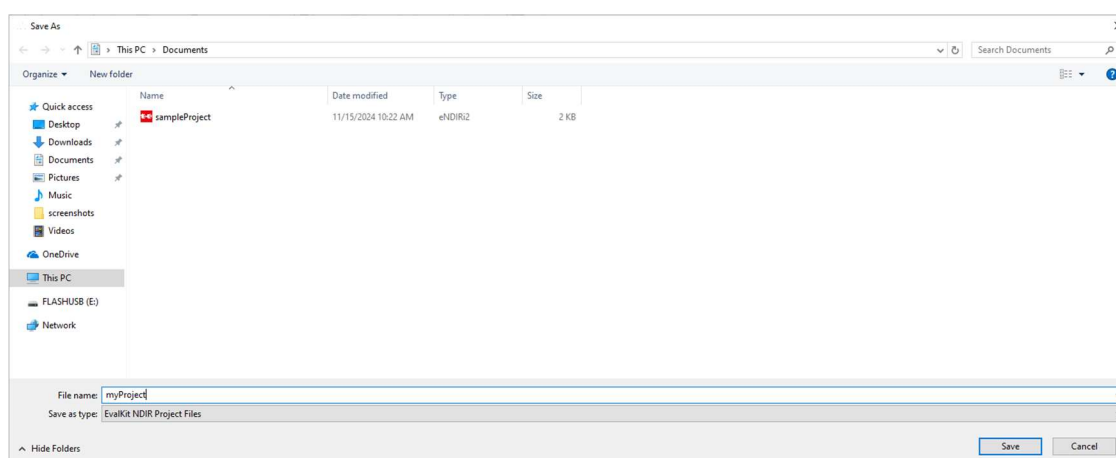
3.5 保存测量项目

将参数的设置保存为测量项目。这样您就可以轻松再现您的测量。

您可将项目以自定名称保存，文件类型为 “*.ndir” 。

请在 “开始” 选项卡中点击索引 “项目” 中的 “保存” 。首次保存时，会自动生成一个新文件。重复此命令时，将使用最新数值保存文件。

如果您想生成一个额外的文件，则请使用 “项目” 选项卡中的 “另存为” 。

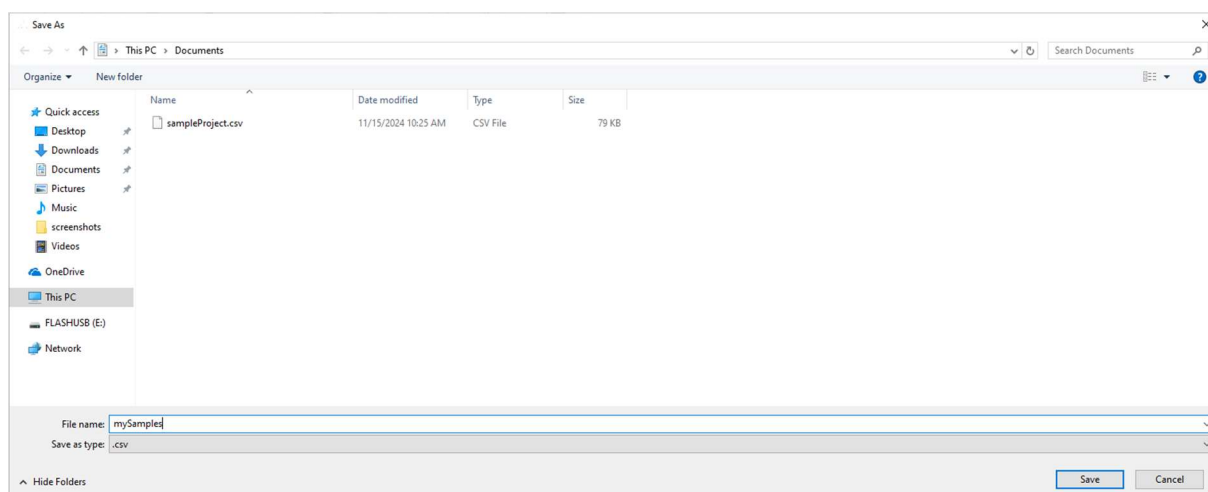


如果您稍后重新启动 eNDIRi2 应用程序，您可以重新加载您的项目文件。所有设置的参数都将恢复可用。您可以快速轻松地重现测量或开始比较测量。

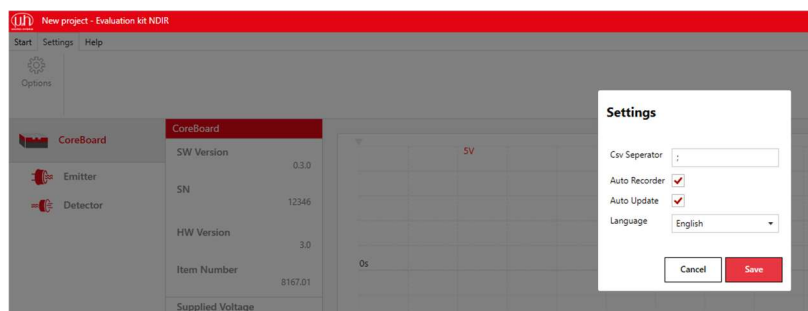
3.6 记录并保存测量数据

您已设置您的参数并优化您的显示。现在，您可以保存您之前的测量数据，或者使用您的参数开始您的测量并记录这些数据。

请在“测量”选项卡中停止测量。对话框将弹出。系统会询问您是否想要保存测量结果。点击“是”。将会打开一个新的、用于将测量数据保存到您所需路径之下的对话框。数据将保存为 *.csv 格式。



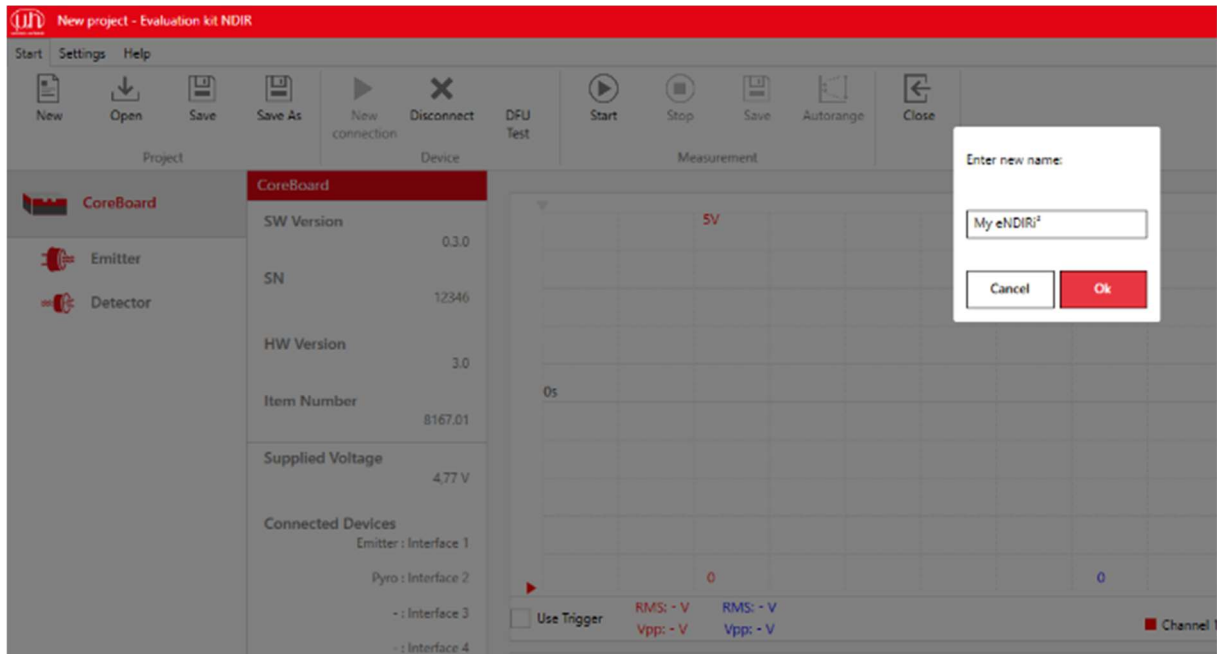
在“选项”之下的选项卡“设置”中，您可以确定用于 csv 文件的分隔符。已默认设置“分号”。



CSV 分隔符

3.7 确定用户自定义名称

可以根据自己的需要对主机、接口和探测器通道的名称进行重命名。请用鼠标右键点击左侧栏中的模块，并根据需要更改名称。

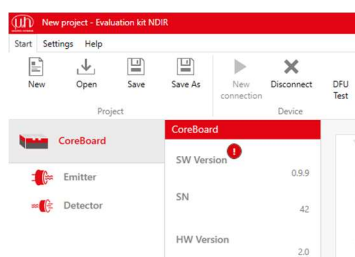


4 更新

请注意 必要时，请向 IT 团队询问，您是否拥有安装此程序所需的权限。

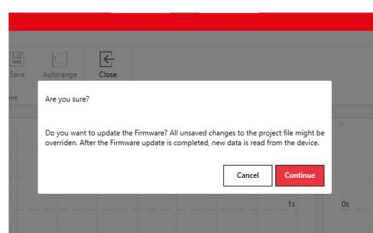
eNDIRi2 应用程序及其每个硬件组件都可以更新。因此，您在将来也可以受益于新的功能和故障排除。在安装 eNDIRi2 应用程序时，始终含有硬件组件最新的固件包。

4.1 硬件

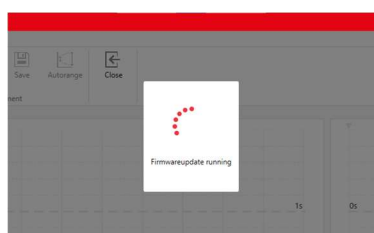


在连接主机时，将会自动检查硬件组件上的固件是否仍然是最新的。如果有新的固件可用，则会在相关组件的软件版本之后出现一个感叹号。

主机更新可用



固件更新对话框



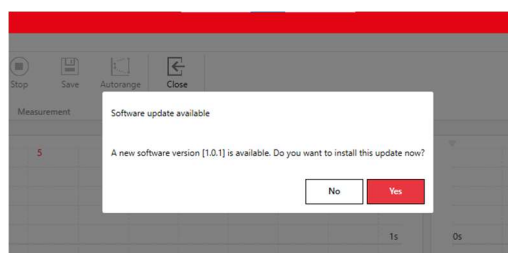
正在更新的对话框

点击此图标时，会打开用于固件更新的对话框。同意更新时，整个过程将自动完成。

更新并非强制执行。即使有可用更新，测量仍然可以不受限制地进行。

请注意 我们建议，在执行测量任务期间不要执行更新。更新后可能会出现不同状况，测量任务的评估可能会变得困难。

4.2. 软件

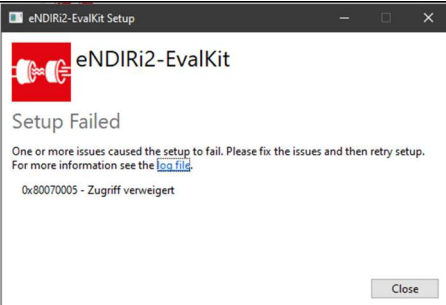


您可以随时在我们的网站上找到最新的安装包：

<https://www.microhybrid.com/en/downloads/>

5 错误处理

没有系统是完美的。可能出现以下障碍：

	错误	错误图 - 错误是如何在系统中表现出来的。我收到了什么信息	我需要做什么来排除错误？
1	安装中访问被拒		您需要额外的权限才能安装应用程序。请联系您的 IT 团队。
2	通过“重新连接”搜索后，eNDIRi ² 与eNDIRi2应用程序之间没有连接		检查 USB 电缆的插拔连接。
3	在选择窗口中没有找到组件	您无法在目录文件中找到您的发射器或探测器	请联系支持团队。我们会立即将您的目录文件发送给您。
4	您不能将发射器的功率提高到0.5 W 以上。	在窗口中，您将看到提示“因缺少电源而降低功率”。	请将一个电源连接到主机上。
5	固件无法正常工作	您将在状态栏中看到一个感叹号。点击感叹号，既会在相应的设备栏目中显示错误代码。 	请联系支持团队。

6 支持

测量更智能，而非更困难 - 我们希望您在 NDIR 冒险之旅中充满乐趣并取得成功。

我们希望通过入门指南来解答您在成功评估过程中遇到的所有问题。我们留下了一个未解决的问题？把它交给我们吧！我们会随时为您提供服务。

您可以随时通过邮件联系我们： sales@microhybrid.com 或者，您也可以直接联系我们的同事。



B.Sc.

Lukas E. Naujock

Junior Account Manager

T +49 36601 592 246
sales@microhybrid.com



Dipl.-Ing. (FH)

Patrick Sachse

Senior Product Manager

T +49 36601 592 159
sales@microhybrid.com

*Measure smarter
not harder.*