



光隔离探头 OIP350

用户手册

本档提供的资料均“按现状”提供，在将来版本中如有更改，恕不另行通知。此外，在适用法律允许的最大范围内，Micsig 不对本手册及其包含的任何信息提供任何明示或暗示的保证，包括但不限于对适销性和用于特定用途时的适用性的暗示担保。对于因提供、使用或运用本档或其包含的任何信息所导致的错误或者意外或必然损害，Micsig 概不负责。

如果 Micsig 和用户之间已达成的单独书面协议包含涉及本档内容的担保条款，但担保条款与这些条款有冲突，则应以单独协议中的担保条款为准。

Micsig 联系信息

深圳麦科信科技有限公司

0755-88600880

sales@micsig.com

广东省深圳市宝安区西乡街道南昌社区航城大道华丰国际机器人产业园 A 栋一层

保修

光隔离探头包含高质量部件,应小心对待,光缆的损坏不在保修范围内。本探头主体保修1年。在产品保修期内,凡属于正常使用情况下,由于产品本身质量问题引起的故障,未经拆修,本公司将负责给予免费维修。

以下情况保修失效,但提供维修服务,免收人工费,只收取配件费:

- a. 消费者因使用、维护、保管不当造成任何配件的损坏。
- b. 由不可抗力因素所引致的损坏,如天灾等。

在下列情况,本公司将拒绝提供维修服务或提供收费维修服务:

- a. 无法提供产品包装或产品包装上的防伪标签。
- b. 防伪标签内容经涂改,或模糊不清而无法辨认。
- c. 由任何未经麦科信公司授权人士拆动过的(如:换线,拆卸内部元器件等)。
- d. 无销售凭证或销售凭证内容与产品不符。

目录	
常规安全概要	ii
维修安全概要	iii
合规性信息	iv
安全合规性	iv
环境注意事项	v
简介	1
探头结构	2
光 - 电还原器	2
电 - 光转换器	3
电 - 光转换器端部连接附件及选件	5
注意事项与要求	7
测量系统处理注意事项	7
环境要求	8
间隙要求	8
安装	10
连接到示波器	11
自动校准和手动校准	11
手动调零	13
应用示例	14
碳化硅电源适配器同步整流管驱动器波形测量	14
技术规格	16
维护	18
故障排除	18
清洁	19

常规安全概要

请仔细阅读下列安全性预防措施，以避免人身伤害，并防止损坏本产品或与本产品连接的任何产品。

为避免可能的危险，请务必按照规定使用本产品。

产品仅限经过相关技术培训的人员使用。

避免火灾或人身伤害

正确地对设备进行连接与断开。

- * 仅使用产品附带的或 Micsig 指明的适合使用的测试导线和附件。
- * 连接到本手册中建议的通电电路时，请与电 - 光转换器和电 - 光转换器端部探头保持安全距离。
- * 探头或测试导线连接到电压源时请勿插拔。
- * 连接或断开探头之前请先将被测电路断电。
- * 在探头连接到被测电路之前，请先将探头输出端连接到测量仪器。
- * 在连接探头输入端之前，请先将探头基准导线与被测电路连接。
- * 将探头与测量仪器断开之前，请先将探头输入端及探头基准导线与被测电路断开。
- * 不使用时，请保留电 - 光转换器端部探头与电 - 光转换器的连接。

遵守所有终端额定值。为避免火灾或电击，请遵守产品所有的额定值和标记。在对产品进行连接之前，请首先查阅产品用户手册，了解有关额定值的详细信息。不要将探头连接到电压超过其额定值的任何导线上。

切勿拆机操作。请勿在外盖或面板打开时使用产品进行测量。

怀疑产品出现故障时，请勿进行操作。请让 Micsig 指定的维修人员进行检测。

远离外露电路。电源接通后，请勿接触外露的线路和元件。

请勿在潮湿环境下操作。

请勿在易燃易爆的环境中操作。

请保持产品表面清洁干燥。

仅用干布清洁。

本手册中的术语

本手册中可能出现以下术语：



警告：“警告”声明指出可能会造成人身伤害或危及生命安全的情况或操作。



注意：“注意”声明指出可能对本产品或其他财产造成损坏的情况或操作。

维修安全概要

只有拥有相关资质的合格维修人员才能执行维修操作。在执行任何维修操作之前，请阅读此“维修安全概要”和“常规安全概要”。

请勿单独进行维修：除非现场有他人可以提供急救和复苏措施，否则请勿对本产品进行内部维修或调整。

断开电源：为避免电击，请先切断仪器电源，然后再断开与主电源的电源线。

带电维修时请注意：本产品中可能存在危险电压或电流。在卸下保护面板，进行焊接或更换元件之前，请先断开电源和测试导线。

为避免电击，请勿接触外露的接头。

合规性信息

本部分列出了仪器遵循的安全和环境标准。

安全合规性

设备类型

测试和测量设备。

污染等级说明

用来确定电气间隙或爬电距离的微观环境污染等级可分为 4 级。

- * 污染等级 1: 无污染或仅有干燥的非导电性的污染;
- * 污染等级 2: 一般情况仅有非导电性污染, 偶尔会发生由凝露引起的临时传导。典型的办公室 / 家庭环境属于这种情况。只有当产品处于非使用状态时, 才会发生临时凝结;
- * 污染等级 3: 有导电性污染, 或由于预期的凝露使干燥的非导电性污染变为导电性的;
- * 污染等级 4: 造成持久性的导电性污染, 例如由于导电尘埃或雨雪所造成的污染。

污染等级

污染等级 2

过压等级说明

过压等级是依据 IEC60664 标准来划分, 分为 CAT I、CAT II、CAT III、CAT IV 四个等级。

- * I 级别是低压低能量级别, 并带保护装置, 一般指电子设备的内部电压;
- * II 级是低压高能量级别, 从主供电电路分支出来的, 家里照明电路 220V 电压属于此类;
- * III 级是指高压高能量级别, 指固定安装的主供电电路, 一般指 380V 三相电压;
- * IV 级是指公用电力连接处的三相线路, 任何室外导体。

过压等级

过压等级 2

环境注意事项

本部分提供了有关产品环境影响的信息。

产品报废处理

回收仪器或组件时，请遵守下面的规程：

设备回收：生产本设备需要提取和使用自然资源。如果对本产品的报废处理不当，则该设备中包含的某些物质可能会对环境或人体健康有害。为避免将有害物质释放到环境中，并减少对自然资源的使用，建议采用适当的方法回收本产品，以确保大部分材料可以得到恰当的重复使用或回收。



此符号表示该产品符合欧盟有关废旧电子和电气设备 (WEEE) 以及电池的 2002/96/EC 和 2006/66/EC 号指令所规定的相关要求。

简介

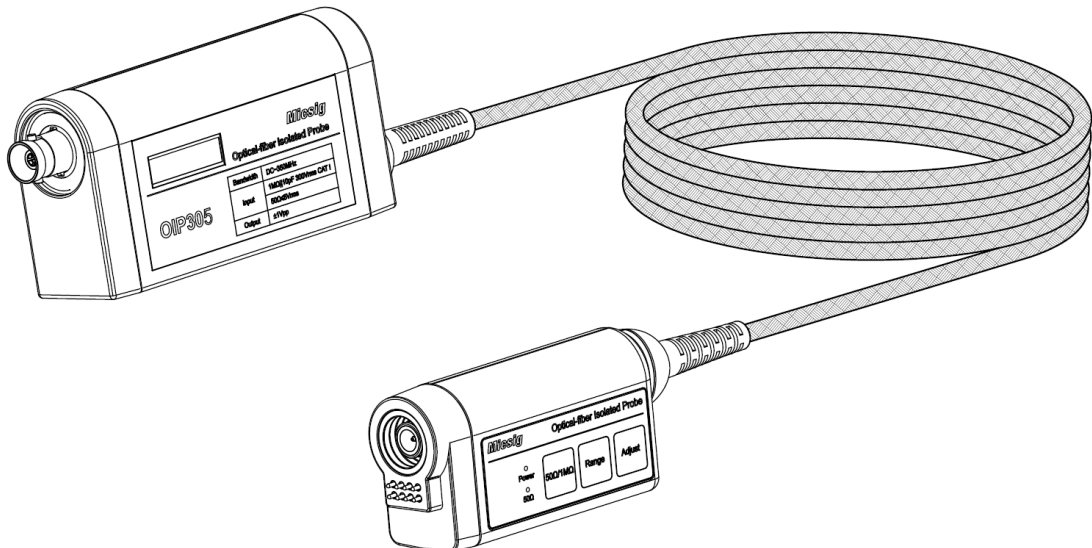
Micsig 光隔离探头可为电气隔离测量提供解决方案，用于精确解决存在大共模电压情况下的高带宽以及高电压差分信号问题，可在其带宽范围内提供一流的共模抑制性能。

主要特点:

- * 基于独家 SigOFIT™光隔离技术，共模隔离电压高达 20kV 峰值
- * 差模输入电压 2—2000V 区间可满量程输出
- * 点阵 OLED 显示屏，所有信息直观展示
- * 自动识别不同比例探头，自动计算衰减比
- * 支持 1MΩ 和 50 欧姆输入电阻切换，阻抗匹配不受限制
- * 锂电池供电，可更换电池
- * 标准 BNC 接口，用户可根据需要自己更换各种输入线和探头
- * 连接 Micsig UPI 多功能探头接口，即插即用，无需额外供电，量程和阻抗自动与示波器同步

应用场景:

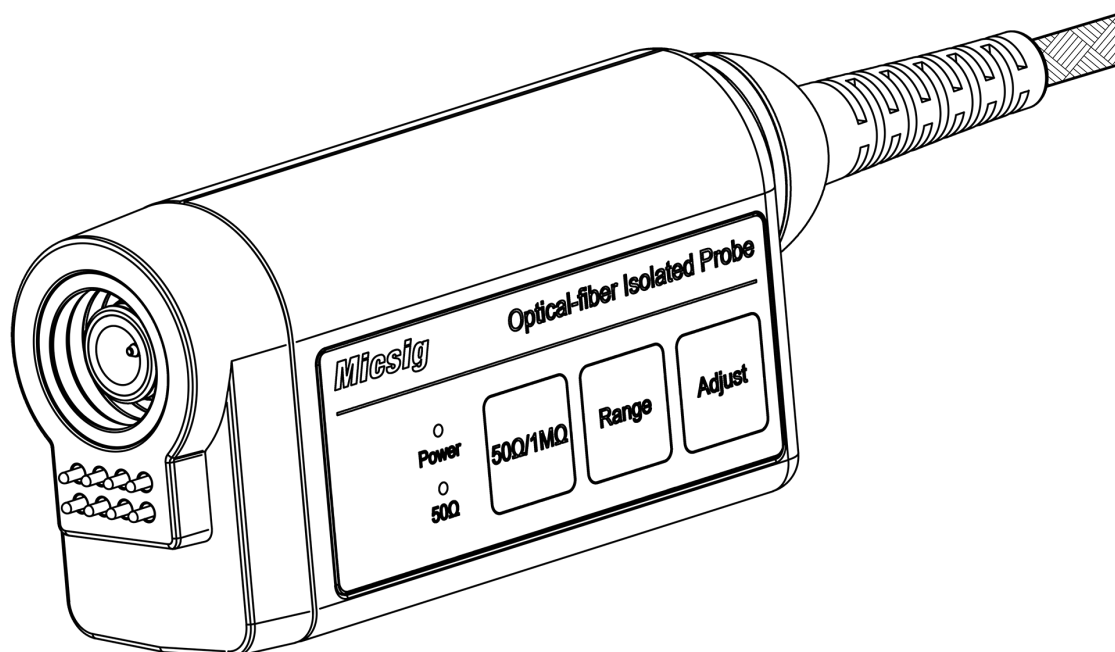
- * 氮化镓、碳化硅、IGBT 半 / 全桥设备的设计与分析
- * 逆变器、UPS 及开关电源的测试
- * 高压高带宽测试应用的安全隔离测试
- * 宽电压、宽带测试应用
- * 各种浮地测试



探头结构

光 - 电还原器

光隔离探头的光 - 电还原器采用 Micsig UPI 供电，可适配带有 Micsig UPI 接口的示波器即插即用。光 - 电还原器上的按钮用于控制探头，LED 指示器指明探头当前的工作状态。



按钮:

50Ω/1MΩ: 切换探头输入端阻抗

Range: 切换探头本身衰减比 1X/10X

Adjust: 长按 3 秒后调节 1X 信号补偿 (需去掉被测信号)

LED 指示器:

Power 灯常亮: 正常工作

Power 灯慢闪: 电 - 光转换器电量低于 25%，请及时更换电池

Power 灯快闪: 电压超出量程

Power 灯与 50Ω 灯交替慢闪: 自动补偿校准中

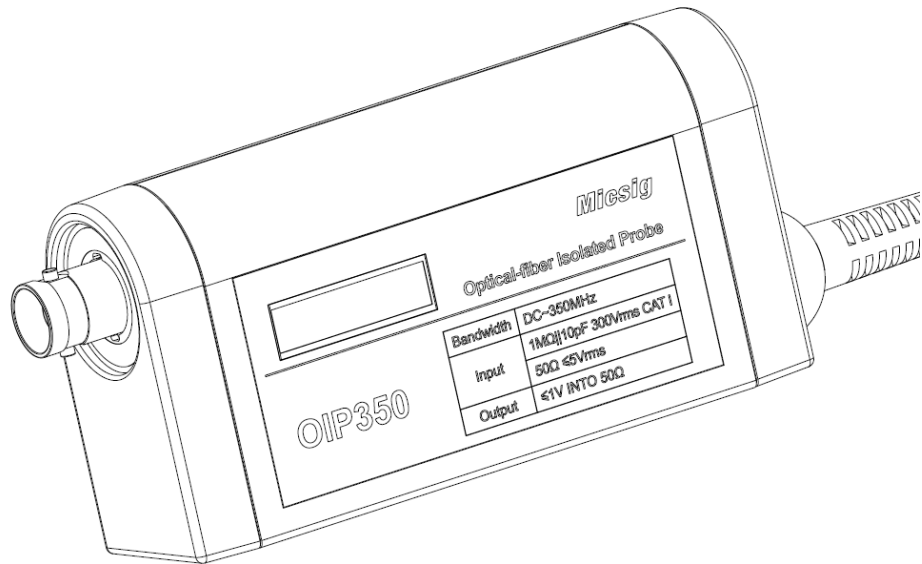
Power 灯与 50Ω 灯同步快闪: 电 - 光转换器通讯异常 (电 - 光转换器不在线)

50Ω 灯常亮: 50Ω 输入

50Ω 灯熄灭: 1MΩ 输入

电 - 光转换器

电 - 光转换器可将被测电信号转换为光信号，并经过光纤传输至光 - 电还原器。
电 - 光转换器具有 OLED 显示屏，可指示探头当前工作状态。



OLED 显示区域

当前状态	OLED 显示	备注
开机中		显示探头型号和当前版本
正常运行		显示当前衰减比、阻抗、电池电量
自校准中	<td></td>	
自校准失败		

电 - 光转换器电池

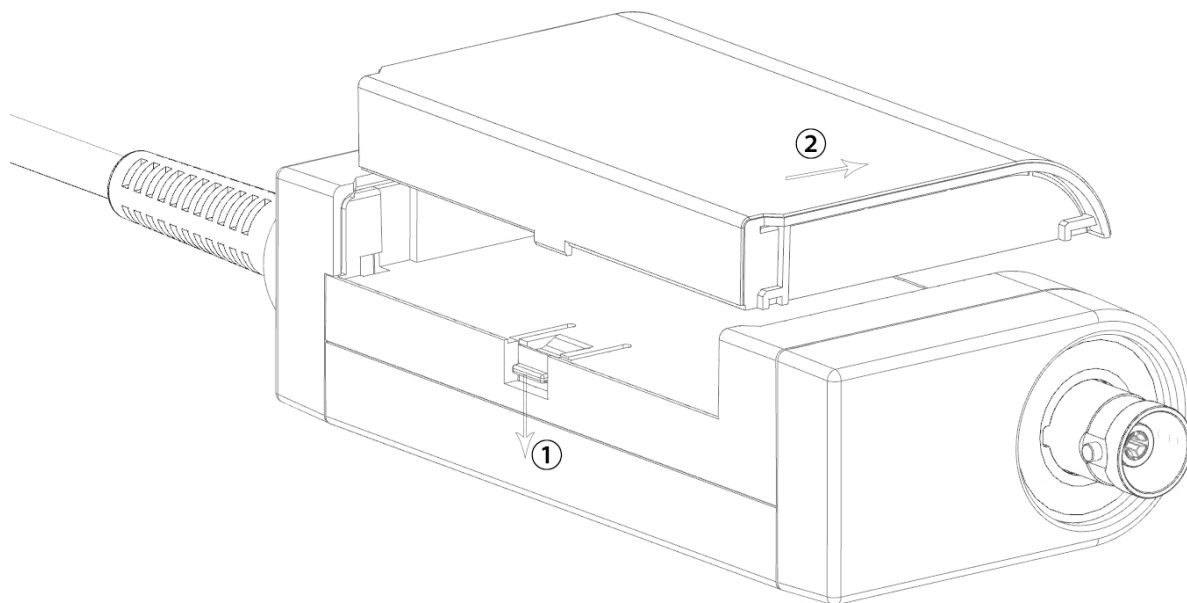
当电 - 光转换器电池电量低于 25% 时，Power 指示灯会慢闪，请及时更换电池和使用自带的充电线给电池充电。如下图步骤取下电池：

①如图箭头指示方向拨压卡口，②如图箭头指示方向滑出电池

电池容量：3.7V/1500mAh

可持续使用时间：约 10 小时

充电时间：约 2 小时



电 - 光转换器端部连接附件及选件

下表列出电 - 光转换器端部连接的附件及选件：

附件	说明	型号
	标配附件，衰减比为 10:1，差分输入电压范围 $\pm 10V$	P130B
	标配附件，衰减比为 100:1，差分输入电压范围 $\pm 100V$	P3100
	选件，MCX 输入，衰减比为 200:1，衰减比为 200:1，差分输入电压范围 $\pm 200V$	OP200
	选件，MCX 输入，衰减比为 100:1，衰减比为 100:1，差分输入电压范围 $\pm 100V$	OP100
	选件，MCX 输入，衰减比为 50:1，衰减比为 50:1，差分输入电压范围 $\pm 50V$	OP50
	选件，MCX 输入，衰减比为 20:1，衰减比为 20:1，差分输入电压范围 $\pm 20V$	OP20
	选件，MCX 输入，衰减比为 10:1，衰减比为 10:1，差分输入电压范围 $\pm 10V$	OP10

如何选择电 - 光转换器端部连接附件及选件



警告：测量请选择正确的电 - 光转换器端部连接附件或选件，以避免过压导致电 - 光转换器损坏或性能降低。请选择被测信号范围允许的情况下可能的最低衰减的电 - 光转换器端部连接附件或选件。

应用测量时可从以下几个角度出发，考虑电 - 光转换器端部连接附件的选择：

- * 被测测试点信号的峰值电压（或有效值电压）是多少？
- * 电路可接受的最低差分负载（输入电阻）是多少？
- * 需要在示波器上显示多大的信号？
- * 需要观察的最小垂直档位（V/div）是多少？

下表将帮助您选择合适的电 - 光转换器端部连接附件或选件。请从表格从上往下浏览，选择满足您所有标准的第一个附件或选件。

型号	最小垂直档位	差分输入电压范围	最大无损电压	差分输入电阻
OP200	200mV/div	±200V	300V DC+ACpk	4MΩ
OP100	100mV/div	±100V	300V DC+ACpk	4MΩ
P3100	100mV/div	±100V	2KV DC+ACpk	100MΩ
OP50	50mV/div	±50V	300V DC+ACpk	4MΩ
OP20	20mV/div	±20V	300V DC+ACpk	4MΩ
OP10	10mV/div	±10V	300V DC+ACpk	4MΩ
P130B	10mV/div	±10V	600V DC+ACpk	10MΩ

注意事项与要求

测量系统处理注意事项

测量系统包括高质量部件，应小心对待，避免由于处理不当造成损坏或性能降低。处理光缆和电 - 光转换器端部连接时请考虑以下预防措施：

- * 切勿在光缆上压制重物。
- * 请勿挤压、卷曲或猛烈弯曲光缆。避免光缆的环路直径小于 15 厘米。
- * 请勿缠绕光缆，这将会拉紧光缆。
- * 请勿在光缆上进行扭结或打结。
- * 避免光缆受力。
- * 请勿拉动或猛拉光缆，特别是在有扭结或打结的情况下。
- * 请勿使电 - 光转换器和光 - 电还原器跌落，这可能导致内部光学部件损坏和错位。
- * 避免挤压光缆，如不小心用椅子轮子碾压电缆或将重物跌落到电缆上。
- * 不使用时，请将光隔离探头按出厂方式存放在随附的手提箱中。
- * 每次使用前，请仔细检查光缆是否有损坏，如被撕裂或其他缺陷。如果软胶护套有发生损坏，请立即停止使用。




环境要求

测量系统完成正确连接后的最大操作环境额定值。

特点	状态	说明书
温度	工作状态	光 - 电还原器: 0° C ~ +40° C
		电 - 光转换器: 0° C ~ 40° C
	非工作状态	光 - 电还原器: -20° C ~ +70° C
		电 - 光转换器: -20° C ~ +70° C
湿度	工作状态	光 - 电还原器: 在不高于 +30° C 时, RH (相对湿度) 为 5% 至 85%, 无冷凝。
		电 - 光转换器: 在不高于 +40° C 时, RH (相对湿度) 为 5% 至 85%; 在 +40° C ~ +50° C 时, RH 为 5% 至 45%, 无冷凝。
	非工作状态	光 - 电还原器: 在不高于 +40° C 时, RH (相对湿度) 为 5% 至 85%; 在 +40° C ~ +85° C 时, RH 为 5% 至 45%, 无冷凝。
		电 - 光转换器: 在不高于 +40° C 时, RH (相对湿度) 为 5% 至 85%; 在 +40° C ~ +85° C 时, RH 为 5% 至 45%, 无冷凝。
海拔高度	工作状态	3000 米
	非工作状态	12,000 米

间隙要求

测量系统的独特共模电压范围使其能够应用于存在高频 / 高压共模信号的情形。使用本产品测量时, 请务必阅读所有预防措施。

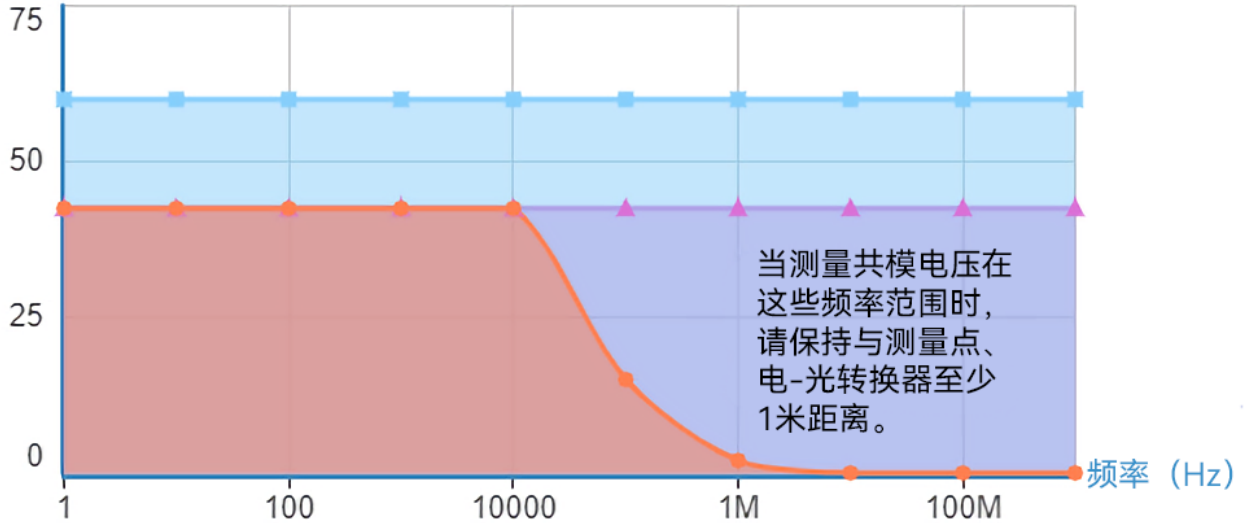
 **警告:** 使用本测量系统时可能会发生电击。该系统用于将测量人员与危险输入电压 (公用电压) 隔离开; 电 - 光转换器的塑料外壳和端部连接探头上的屏蔽层不提供安全隔离功能。在测量系统连接到本文档中建议的通电电路时, 请与电 - 光转换器以及电 - 光转换器连接的探头保持安全距离。在带电电路上进行测量时, 请勿接触射频燃烧危险区域。

注意事项与要求

测量高频共模信号时，存在射频燃烧的危险。请参考以下降额曲线确定危险区域。在紫色区域测量共模信号可在距离传感器头部和地面 1 米范围内导致射频燃烧。

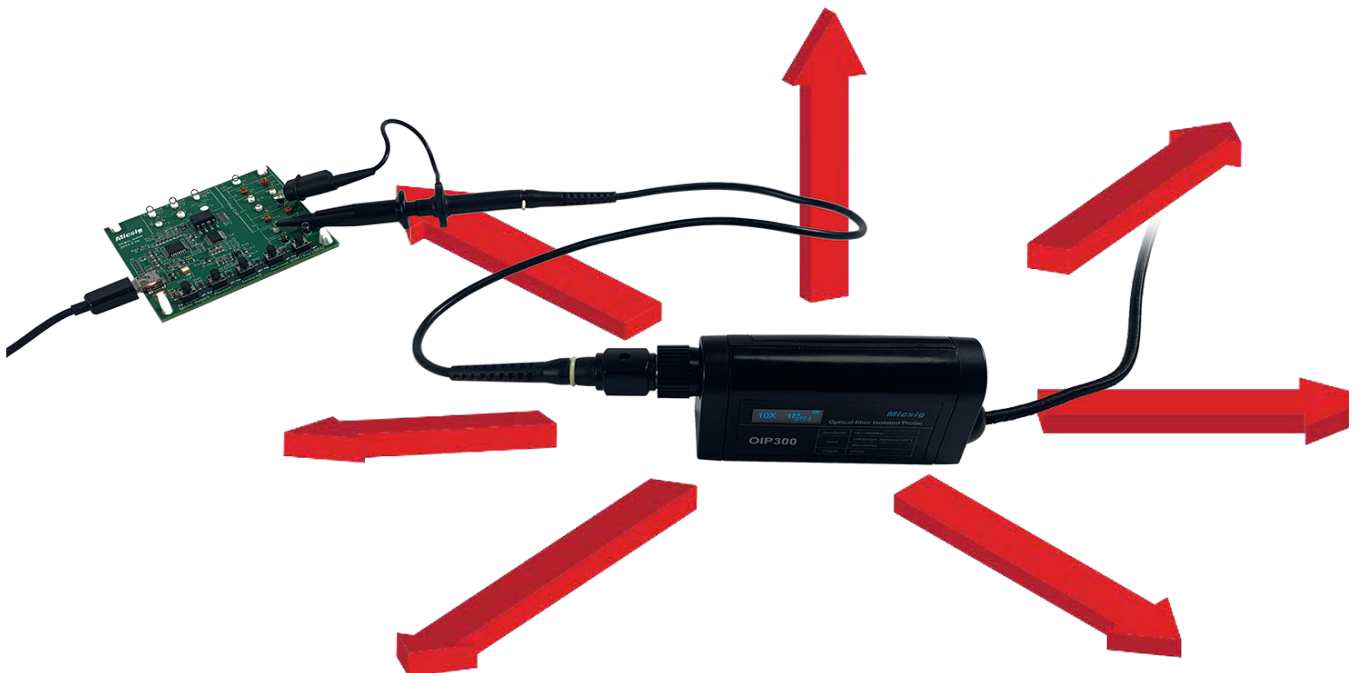
—●— 燃烧限制 —■— 共模电压 (Vpk) —▲— 共模电压 (Vrms)

共模电压 (kV)





电-光转换器和接地之间共模电压的最大安全处理限制


下图显示了测量系统的组件以及操作危险电压时的可能射频燃烧区域。1 米射频燃烧区域用电 - 光转换器周围的红色箭头表示：





安装

 警告：本测量系统包含激光源，暴露这些激光源可能会造成激光暴露，请不要拆解电 - 光转换器或光 - 电还原器。

 警告：请勿直接将测量系统连接到通电电路，以避免电击危险。从测试电路安装或移除电 - 光转换器探头之前，请务必断开测试电路。转换器的塑料外壳和转换器接口探头的屏蔽端不提供隔离功能。

 警告：为避免被测电路通电时的电击或射频燃烧危险，请勿在进行测试时触摸电 - 光转换器或者电 - 光转换器连接的探头。测试过程中请始终与电 - 光转换器保持 1 米以上的间距。请务必查看最大额定值和降额曲线，以了解射频燃烧区域的更多信息。

 警告：为避免可能对设备造成的损坏，请勿将电 - 光转换器连接的探头连接到电路的高阻抗部分。附加电容可能会导致电路损坏。请将电 - 光转换器连接的探头连接到电路的低阻抗部分。
注：测量高频共模信号时触摸电 - 光转换器或连接的探头，会增加电容耦合并可能降低测试电路的共模负载。

 警告：为防止由不同电位引起的电弧闪光，请勿将电 - 光转换器或连接的探头置于具有不同电压的电路中。

连接到示波器

将光 - 电还原器接口对准示波器通道接口，稍用力快速推入，听到“咔”的声响后，确认探头已可靠链接。


请注意下列信息：

- * 使用探头前需要进行约 20 分钟的预热，探头在温度达到稳态后性能保持恒定。预热后，如果环境温度发生 5° C 以上的变化，建议对探头进行自动校准。
- * 在连接示波器中请小心操作，避免弯曲或缠绕光缆组件。
- * 连接探头后，示波器将从探头读取信息并识别设备。
- * 探头上电后，电 - 光转换器 2s 内会自动激活。
- * 探头断电后，电 - 光转换器会在 1s 内自动关机；电 - 光转换器电池低于 10% 会自动关机。
- * 如电 - 光转换器电量低或更换电池导致电 - 光转换器离线，可按任意按键或重新上电激活电 - 光转换器。

自动校准和手动校准

自动校准

当环境温度发生变化时，探头需要进行校准。

 **注意：**给探头自动校准前务必先验证探头已断开连接信号，然后长按探头光 - 电还原器上的“Adjust”按钮 3 秒，此时探头将调节 1X 补偿。

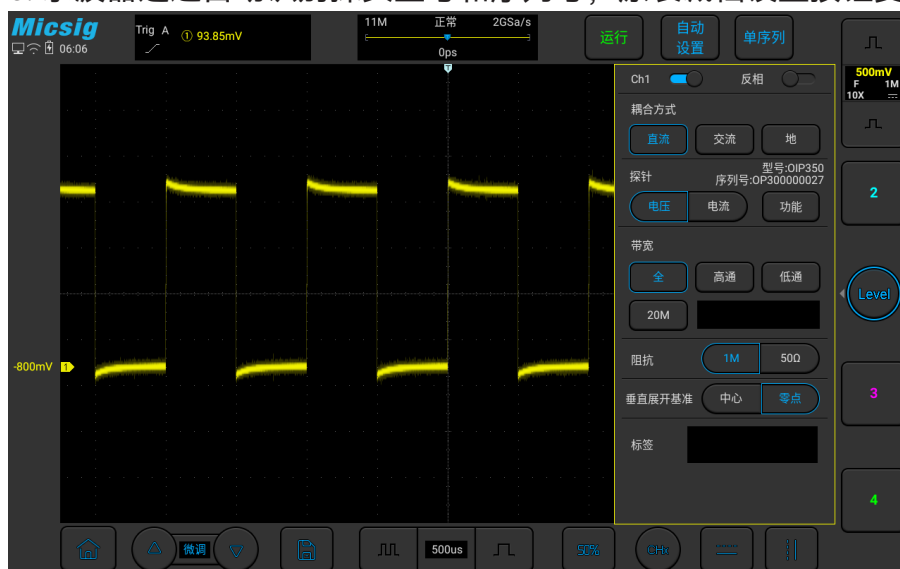
电 - 光转换器 OLED 显示区域提示 Auto adjust，表示自动调零正在进行中，提示 Succeed 表示自动校准成功，提示 Failed 表示自动校准失败。

手动校准

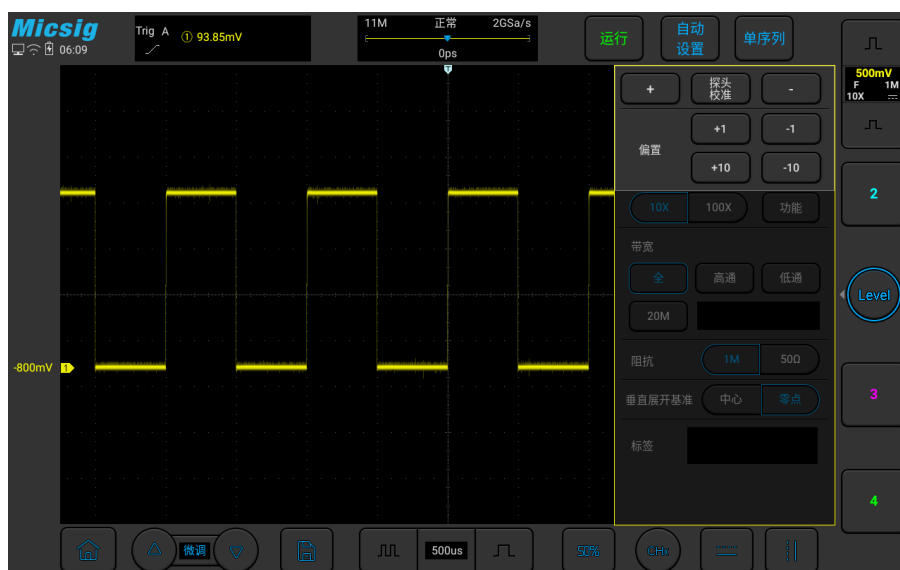
执行手动校准前，请确保探头已经预热完成并执行过自动校准。

注意： 如果要已将完全预热的探头移至新的示波器通道，则必须再在新的示波器通道上将探头再次预热 5 分钟。

1. 将探头连接到示波器任意通道
2. 打开示波器的通道菜单
3. 示波器通道自动识别探头型号和序列号，原衰减档设置按钮变成探头功能按钮



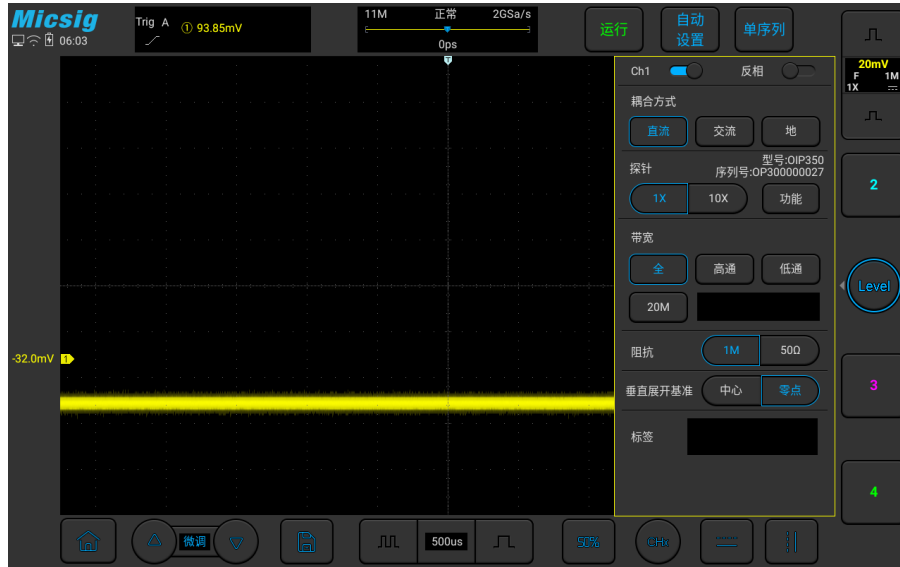
4. 点击“功能”按钮，点击“+”、“-”可进行手动校准，点击探头校准会执行自动校准（自动校准需断开电 - 光转换器端部连接）



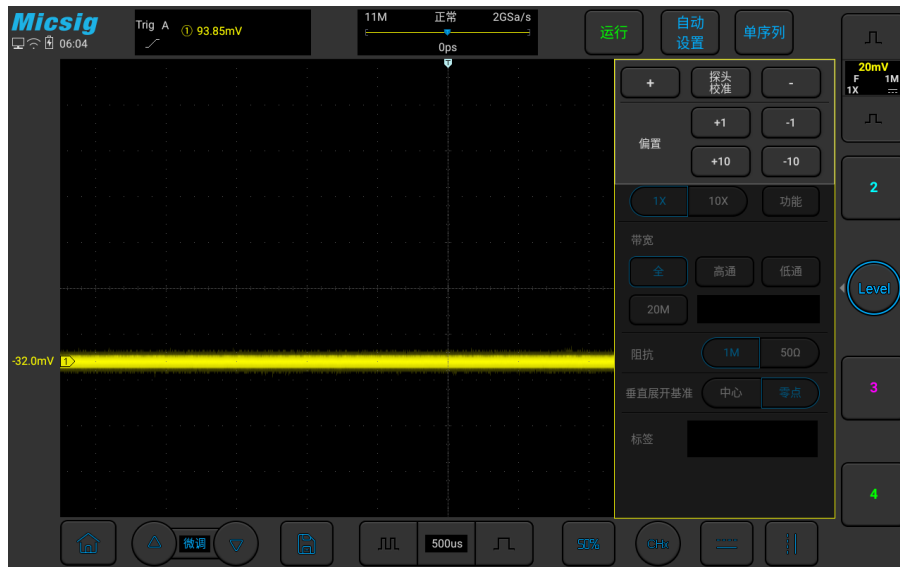
手动调零

调零和校准功能适用于测量系统的不同部分。校准功能通过调整探头参数来优化测量。调零是当波形未正确居中显示时（例如，由于小的直流偏移误差）所使用的功能。

如下图所示信号存在一定的直流偏移误差：



我们打开示波器的通道菜单，点击“功能”按钮，点击“+1”、“-1”、“+10”、“-10”进行直流偏置手动调零，“+”、“-”代表偏置方向，“1”、“10”代表偏置步进数。调节偏置将波形与零点对齐即可。



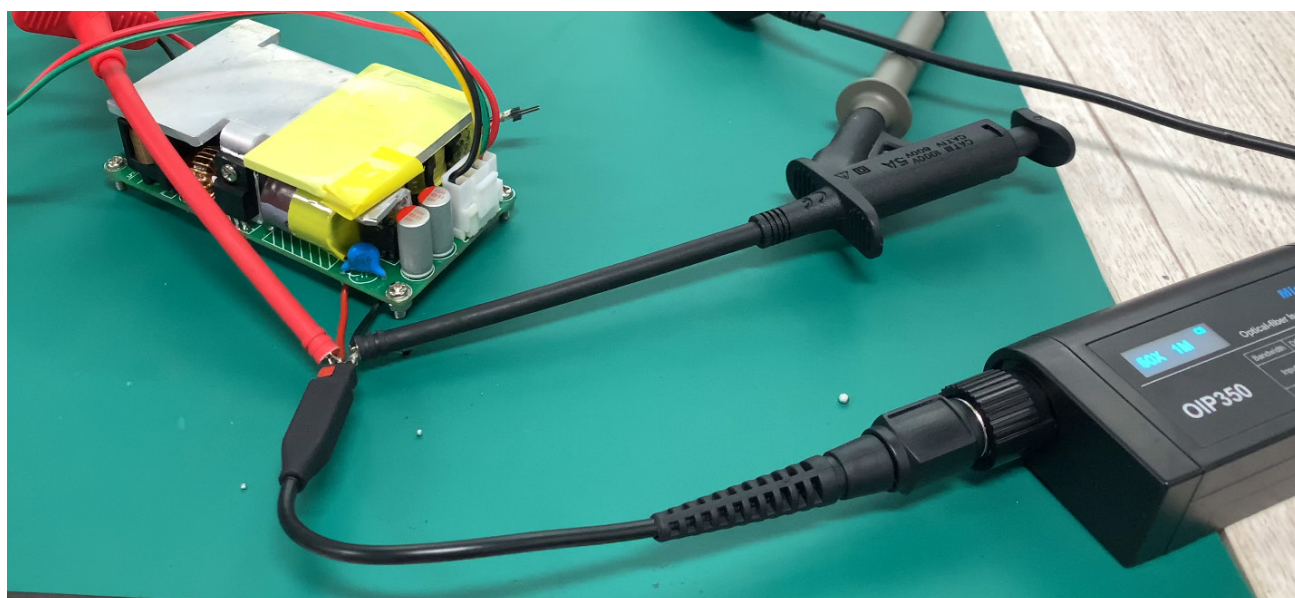
应用示例

光隔离探头可应用于多个测量领域，如氮化镓、碳化硅、IGBT 半 / 全桥设备的设计与分析，逆变器、UPS 及开关电源的测试，高压高带宽测试应用的安全隔离测试，宽电压、宽带测试应用，各种浮地测试等。

碳化硅电源适配器同步整流管驱动器波形测量

以下步骤同时说明示波器与被测设备之间连接测量系统的方法。

1. 将光 - 电还原器头部推入 Micsig UPI 多功能探头接口，确保光 - 电还原器头部磁铁与 Micsig UPI 多功能探头接口吸附吻合，观察电 - 光转换器 OLED 屏判断探头是否处于正常运行状态
2. 等待探头预热 20 分钟左右后长按光 - 电还原器 Adjust 按钮 3 秒进行自校准，观察电 - 光转换器 OLED 屏判断探头是否自校准成功
3. 接上电 - 光转换器端部选件 OP50，在此过程中请小心操作，避免弯曲或缠绕传感器端部光缆组件
4. 检验被测设备，确保其未接通到通电电路
5. 将探头连接到测试点



- 5. 给碳化硅电源适配器（被测电路）上电
- 6. 调节示波器使信号到合适观察的位置

测量结果如下图所示，图中黄色波形 CH1 采用光隔离探头测量，紫色波形 CH2 采用差分探头测量，可以看到黄色波形的震荡更小，采用光隔离探头的测量结果更优秀。



技术规格

除另行指明外，所有技术规格均为典型值。

技术规格在以下情况下有效：

- * 探头已在 23°C ±5°C 的环境温度下校准
- * 探头通过正常供电
- * 探头必须经过至少 20 分钟的预热时间
- * 探头所处环境的温度、海拔高度、湿度不能超出所述的环境要求限制

电气特性

特性	OIP350
带宽	350MHz
上升时间	≤ 1ns
供电接口	Micsig UPI 接口
工作状态指示	光 - 电还原器 LED 指示灯、电 - 光转换器 OLED 屏
精度	1%
噪声	1mVrms
衰减比	BNC 输入 :1X P130B: 10X P3100: 100X
传播延迟	15ns
测量电压	1X: ±1V 10X: ±10V 100X: ±100V 1kX: ±400V 10kX: ±2kV
共模电压	20kV 峰值
输入阻抗	BNC 输入 (50Ω) : 50R N.A. BNC 输入 (1M) : 1M 10pF P130B : 10M 13pF
共模抑制比 (BNC 输入)	DC: 160dB 1M:140dB 10M:100dB 100M:80dB 300M:60dB

机械特性

特性	参数
光 - 电还原器尺寸	8.2x2.2x3.7cm
电 - 光转换器尺寸	9.1x2.5x4.6cm
光缆长度（光 - 电还原器到电 - 光转换器）	2m

维护

本部分介绍探头的维护信息

故障排除


探头上的 LED 状态灯可以提示当前探头的状态或错误。如果探头 LED 状态灯没有发出预期的光，或者如果探头的某些功能没有正常工作，则可能存在错误。请参见下表。

探头故障排除

故障现象	可能原因和解决方法
方波边沿平滑或出现补偿问题	<ul style="list-style-type: none"> * 尝试执行自动和手动增益补偿 * 确保示波器带宽限制设为全带宽 * 确保转接盒连接探头补偿正确
测得振幅与预期不符	<ul style="list-style-type: none"> * 输入信号可能超出示波器显示范围 * 确保输入信号在量程范围内
直流测量存在误差	<ul style="list-style-type: none"> * 示波器或探头本身是否存在零点漂移，请测量前先对设备进行调零 * 检查示波器是否采用了交流耦合 * 将示波器的时基调整到 1ms 以上 * 直流测量应观察示波器显示的平均值
信号噪声大，无法准确测量到微弱的信号	<ul style="list-style-type: none"> * 选择衰减较低的探头连接电 - 光转换器 * 确保示波器通道衰减比与探头保持一致 * 将示波器垂直刻度设为较小值 * 注意示波器和探头本身的底噪
没有捕捉到信号，波形为在零点的一条直线	<ul style="list-style-type: none"> * 检查示波器和探头的阻抗设置 * 将电 - 光转换器连接探头直接连接示波器 检验是否损坏
电 - 光转换器通讯异常（电 - 光转换器不在线）	<ul style="list-style-type: none"> * 重新拔插光 - 电还原器 * 检查电 - 光转换器电池电量是否充足 * 确保电 - 光转换器在正常工作温度范围内

清洁

请勿将探头暴露在恶劣气候条件下，探头没有防水功能。

 **注意：** 为防止损坏探头，请勿将其暴露在喷雾、液体或溶剂中。进行探头外部清洁时要避免打湿内部，探头不能防水。

请勿使用化学清洗剂擦拭探头，它们可能会损坏探头。避免使用含有汽油、苯、甲苯、二甲苯、丙酮或同类溶剂的化学品。

用干燥不脱绒的软布或软毛刷清洁探头外表面。如果仍有污垢，请用软布或棉签蘸 75% 的异丙基酒精溶液进行清洁，并用去离子水洗净。棉签可用于清洁探头的狭小空间，所用溶液只要能浸湿棉签或软布即可。

请勿在探头的任何部分使用研磨剂。