

快速激光放大器联锁模块（FLAIM）



产品描述

筱晓光子快速激光放大器联锁模块（FLAIM）通过以下方式保护敏感光学元件免受高峰值强度的损害：当放大器的输入光丢失时，该模块能快速向光放大器发送联锁信号。FLAIM 是一款紧凑型桌面模块，可为保护电路提供可调触发阈值，并在<1 毫秒的响应时间内关闭所连接的放大器。若使用得当，FLAIM 能有效防止宝贵的光学元件因意外情况而损坏。

产品特点

超快速响应与保护；多参数实时监控；智能化与可编程逻辑；高可靠性与集成化设计；状态可视化与数据记录

应用领域

啁啾脉冲放大系统 | 高功率光纤放大器 | 工业激光加工系统 | 科学实验装置

核心参数

无

无



详细参数

参数

参数	MP-FLAIM
输入/输出接口	BNC 接口
联锁响应时间	<1 ms
输入电压范围	5V, 2.5V, 0.5V
联锁锁定模式	通过开关选择启动或关闭
尺寸 (不含接口)	150x150x85 mm
典型功耗	0.1Watts (20mA@5V)

应用：保护纳米光子器件免受光学损伤

纳米光子波导结合了极高的光模场限制能力和材料非线性特性。这种组合使得低能量输入脉冲能达到接近 10^{12} W/cm² 的峰值强度。然而，由于此强度已接近波导材料的光学损伤阈值，必须特别注意确保种子激光系统不会输出大的瞬态脉冲。不受控的脉冲放大将永久性损坏波导模块。

在研究实验室环境下，光学损伤最常见的场景是：在连接稳定锁模的种子激光器之前，光放大器已处于通电状态。例如，当放大器正在运行时，种子激光器可能失去锁模状态，就可能发生这种情况。为防止损伤，必须在重新锁模种子激光器之前关闭放大器。FLAIM 可用于在种子光发生瞬时或持续中断时，快速关闭光放大器系统。



安全与警告

触电和火灾风险：FLAIM 模块需要的输入电压不超过 5 伏，功耗低于几瓦。然而，如果电气连接接错，仍可能存在触电或火灾的风险。请确保电气连接正确无误。



图 1. 筱晓光子快速激光放大器联锁模块（FLAIM）的前后面板。前面板包含用于控制联锁行为的旋钮和按钮，以及 4 个指示设备运行状态的指示灯。后面板设有一个电源连接器和 BNC 连接器。

安装与使用

输入信号

FLAIM 模块设计用作联锁装置，当输入功率低于用户设定的阈值时关闭激光放大器。通常使用光电探测器来监测来自振荡器的光。这可以是激光器上的“振荡器取样（oscillator tap）”端口，或者通过光纤分路器将少量光（0.1% 到 10%）引导至光电探测器（见图 2）。光束路径应配置为分路器与放大器之间的光束不会被阻挡。（如果被阻挡，联锁将无法响应！）使用可调增益的光电探测器，例如 Thorlabs PDA50B2，会比较方便。

在将光电探测器连接到 FLAIM 之前，请使用示波器或万用表测量光电探测器的输出电压。确认在关闭振荡器时电压会下降。在振荡器开启时，电压应在 50 mV 至 5 V 之间，以保证模

块正常工作。如果电压低于 2.5 V，可参考下一节方法减小输入满量程范围。测量完成后，将光电探测器连接到 FLAIM 的“输入信号 (input signal)” BNC 接口。

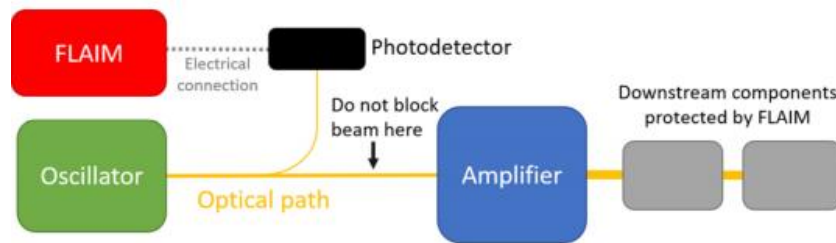


图 2. FLAIM 安装示意图 FLAIM 应连接到用于检测振荡器与放大器之间光束的光电探测器。

请注意不要在分路器之后阻挡光束。

拨码开关配置

FLAIM 后面板上的 6 个拨码开关可用于自定义模块功能。

开关 #1 和 #2 控制前面板旋钮设定的阈值的满量程范围。

开关 #3 和 #4 控制红色指示灯“Threshold too low（阈值过低）”点亮的相对电平。

开关 #5 未使用。

开关 #6 用于启用联锁锁存功能。

每组开关的具体行为如下所述。

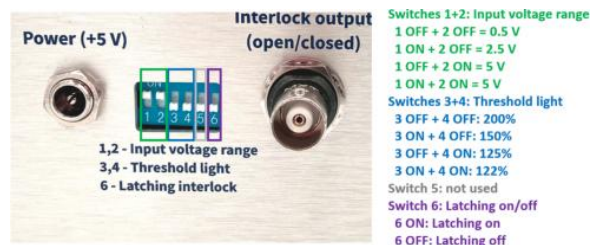


图 3. FLAIM 电路板上拨码开关的位置及各开关功能

开关 #1 和 #2 (阈值满量程范围)

开关 1 和 2 决定输入阈值旋钮的满量程范围:

两个开关均关闭: 0.5 V

开关 1 开启: 2.5 V

开关 2 开启: 5 V

两个开关均开启: 5 V

开关 #3 和 #4 (红色“阈值过低”指示灯电平)

开关 3 和 4 设置红色指示灯在超过阈值的相对信号电平下点亮。建议将此值设置为尽可能低:

两个开关均关闭: 200%

开关 3 开启: 150%

开关 4 开启: 125%

两个开关均开启: 122%

开关 #6 (联锁锁存功能)

开关 6 决定联锁是否具有锁存功能。如果此功能启用,则必须按下前面板的“Reset (复位)”按钮(同时信号电压高于阈值)才能关闭联锁。如果 FLAIM 所连接的放大器在联锁条件满足后会自动恢复到之前的功率水平,则应将 FLAIM 设置为“锁存”模式,以防止意外开启,避免对下游设备造成损坏。如果放大器本身具有锁存功能,即在联锁触发后需要人工干预才能重新开启,则更方便关闭开关 6 禁用“锁存”功能。

开关 6 开启: 启用锁存

开关 6 关闭: 禁用锁存





阈值设定

连接输入信号并盖好盖子后，可使用 5V 电源适配器为模块供电。然后旋转阈值调节旋钮，直至“Threshold satisfied（阈值满足）”指示灯点亮，而“Threshold too low（阈值过低）”指示灯不点亮。

输出连接

FLAIM 在联锁输出端提供闭合/断开信号。请确认激光放大器的联锁需要闭合信号才能工作、断开信号（无连接）时关闭。然后将 FLAIM 的输出连接到激光放大器。最后，应测试联锁系统，确认在移除振荡器信号时激光放大器能够迅速关闭。

