

# **Nova II** 激光功率能量计 使用手册

# 目 录

第一章：简介，如何使用本手册.....	4
第二章：快速入门指南.....	4
2.1 快速入门 .....	4
2.2 不接探头时的操作训练 .....	7
2.3 热电堆探头.....	9
2.4 光电二极管探头.....	12
2.5 热释电探头 .....	15
第三章：Nova II 型显示和处理单元 .....	17
3.1 一般介绍 .....	17
3.2 智能联接探头.....	18
3.3 软按键 .....	18
3.4 开机与关机 .....	19
3.5 各种工作模式（和探头种类无关）.....	20
3.6 硬件功能 .....	22
第四章：如何连接热电堆探头及操作.....	24
4.1 热电堆探头介绍.....	24
4.2 Nova II 屏幕选项 .....	24
4.3 开始与默认设置.....	26
4.4 功率测量 .....	26
4.5 能量测量 .....	30
4.6 高级功能 .....	31
第五章：如何连接光电二极管探头及操作.....	33
5.1 光电二极管探头介绍.....	33
5.2 设置 PD300 到用户指定波长区域.....	35
5.3 初始默认 .....	36
5.4 Nova II 屏幕选项 .....	36
第六章：热释电探头的使用 .....	40
6.1 热释电探头 .....	40
6.2 Nova II 的屏幕选项 .....	40
6.3 修改默认设置.....	42
6.4 能量，功率和曝光测试.....	43
6.5 高能量激光测试.....	47
6.6 能量数据图表.....	47
6.7 示波器接口 .....	48
第 7 章 电路描述 .....	48
第 8 章 校准，维护和故障处理.....	50
8.1 热电堆和 RP 探头的校准.....	50
8.2 光电二极管探头的校准.....	54
8.3 热释电探头的校准.....	55
8.4 错误信息 .....	57
8.5 故障排除 .....	58
8.6 维护 .....	60

第 9 章 NOVA II 详细技术参数 .....	61
9.1 系统 / 显示器详细技术参数.....	61
9.2 探头详细技术参数.....	62

# 第一章：简介，如何使用本手册

Nova II 是一款基于微处理器的多功能激光功率能量计，拥有丰富的测量，显示和数据处理的功能。采用智能探头联接技术，可以方便地连接 Ophir 公司所有的标准热电堆，光电二极管和热释电探头。用户只需要连接探头，探头的校准数据及相应参数就被自动读入 Nova II 。购买相应附件还可支持多探头模式。

本操作手册会向您完整介绍 Nova II 如何完成激光测试的各种功能。在接下来的第二章是”快速入门”,可以使您即使没有通读全书就可以马上学会基本测试操作。

第 4,5,6 章会针对不同的探头进行详细的操作介绍。

## 第二章：快速入门指南

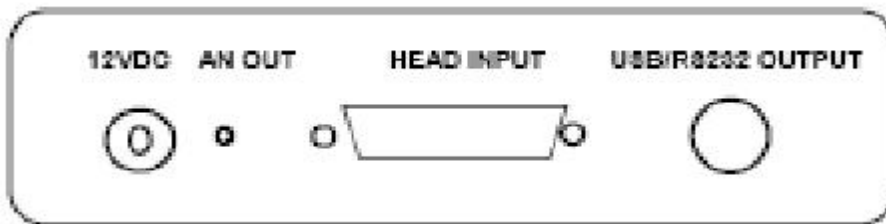
### 2.1 快速入门

Nova II 采用人性化设计的“软按键”即按键的功能会随着当前操作模式的需要优化

布置。（参考图 2.2）

如何连接 Nova II: 将 Ophir 功率/能量探头探头的 15 针连接插头插入 Nova II 顶部中间的 HEAD INPUT(探头输入插头中，参考图 2.1)

参考图 2.1 接口图



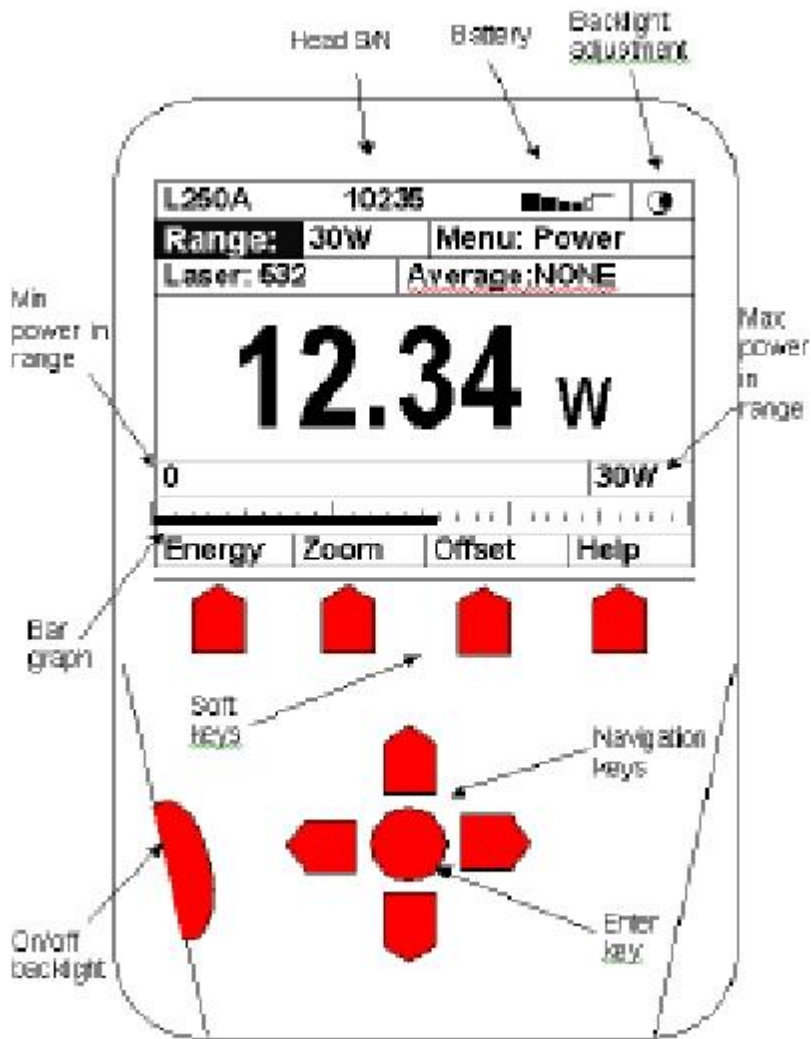
12VDC: 12V 直流电源接口

AN OUT: 模拟量输出接口

HEAD INPUT: 探头输入插头

USB/RS232 OUTPUT: USB/RS232 数字输出接口

参考图 2.2 面板图（连接探头后）



Head S/N: 探头序列号（自动读入）

Battery: 电池当前剩余电量

BackLight Adjustment: 背光板亮度

Min Power in Range: 本量程最小读数

Max Power in Range: 本量程最大读数

Bar Graph: 条状图显示

SoftKeys: 软按键和当前功能显示（Energy-切换到能量探测模式； Zoom-自动量程优化； Offset-偏置设定； help-帮助）

On/Off Backlight: 仪器开关（短按开机，长按 3 秒关机） 和背光选择（短按）

Navigation Keys: 上下左右导航按键

Enter Key: 确认按键

## 2.2 不接探头时的操作训练

### 2.2.1 设备开关和背光调节:

#### Nova II 启动

短按开关键（On/Off Backlight）一次，Nova II 显示屏会亮起，（注：如需连接或更换探头，探头必须在 Nova II 启动前就连接上）；

#### 背光照明调节:

在 Nova II 启动完毕后，短按短按开关键（On/Off Backlight）一次，背光照明被点亮；再次短按短按开关键（On/Off Backlight）一次，背光照明熄灭。如此反复循环。

#### Nova II 关机:

长按短按开关键（On/Off Backlight）大约 3 秒，系统关机。

注：如果您想存储关机前的自定义设置，请首先进入系统设置（Configure）菜单存储后再关机

### 2.2.2 Nova II 显示选项

#### 设备归零:

1. 拔下探头（如果有连接），Nova II 关机再开机，此时会显示探头已拔出“head

Disconnected”

2. 确认 Nova II 上没有任何电学噪音输入，且处于没有电磁学噪音的环境中。
3. 按 Zero (归零键)将 Nova II 设备电学归零。

设定显示模式

1. 拔下探头（如果有连接），Nova II 关机再开机，此时会显示探头已拔出“head  
Disconnected”
2. 选择 Display Mode (显示模式键),选择满意的显示模式按 Save(保存键)存储，  
此时 Nova II 会对此后所有连接的探头采用此显示模式。
3. 选择 Date（日期）按键，并按 Enter 键确认，利用上下左右导航键更改当前日  
期，并按 Save 键存储
4. 选择 Time（时间）按键，并按 Enter 键确认，利用上下左右导航键更改当前时  
间，并按 Save 键存储
5. 改变 RS232 波特率，模拟输出电压值请参考 3.5.2 和 3.5.3 节

改变显示对比度：

1. 拔下探头（如果有连接），Nova II 关机再开机，此时会显示探头已拔出“head  
Disconnected”
2. 用导航键进入对比度调节菜单（contrast setting）,按确认键
3. 用上下键调节显示对比度，按确认键。

## 2.3 热电堆探头

### 2.3.1 用 Nova II 连接热电堆探头

1. 确认 Nova II 处于关机状态，连接您的热电堆探头，然后开机
2. 用导航键选择到激光（laser）栏，按确认后会弹出激光波长选项，选择适合您被测激光的波长段，然后按确认键
3. 如果您希望将此波长定义为缺省设置，请按存储键（save），或返回主屏幕按确认键

采用手动或自动法设置量程：

1. 用导航键选择到量程(range)后,按确认键
2. 选择合适的量程或按自动键（AUTO）
3. 如果您希望将此量程定义为缺省设置，请按存储键（save），或返回主屏幕按确认键

确认功率测量模式或能量测量模式

1. Ophir 热电堆探头有功率和能量两种测试模式，可以采用软按键切换
2. 从功率测量模式切换到能量测量模式，只需要按左上角软键盘能量模式(Energy)一次。
3. 再按一次软键盘（此时显示屏显示 Power 字样）就可以切换回功率测量模式

### 2.3.2 设置和存储开机设置（本栏目可直接采用出厂设置，只有再需要修改时再操作）

1. 连接探头后开启 Nova II, 选择菜单选项（meun 字样）,按确认键，选择设置（Configure），

按确认键

2. 用导航键选择开始模式（Startup mode 字样），按确认键
3. 用导航键选择显示模式（display mode 字样），按确认键；然后选择您满意的显示模式，按存储键(save)后退出。如果您只想就本次使用采用您选择的显示模式，请子按确认键不存储退出。
4. 选择功率测试量程栏（Power Range 字样），按确认键,选择合适的量程设定默认量程或按自动键（AUTO）
5. 选择平均栏（Average 字样）设定您希望的平均时间（设备默认为 None 不做积分平均，做实时显示；如果您选择和平均，设备会平均相应时间段的激光功率，并显示平均功率）
6. 选择能量测试量程栏（Energy Range 字样）选择默认能量测试量测
7. 选择能量域值（Energy Threshold 字样），修改细结请参考 4.5.3 节
8. 选择激光（laser 字样）确认您默认测试的激光模式
9. 选择存储（Save 字样）存储当前设置，然后按退出(Exit 字样) 返回主屏幕  
具体细结请参考 4.3 章系统设置(Configuration)

### 2.3.3 功率或单发能量测量

警示：不要测试超过探头可测最大功率、能量量程，最大功率，能量密度的激光（图表参见第九章表 6，表 7，否则会有探头不可逆损伤的可能。

选择指针显示模式

1. 选择菜单键（menu 字样），选择指针模式（needle 字样）,按确认键。此时仪表

会显示模拟指针

2. 如果需要将模拟指针扩大显示，请选扩大按键（Expand 字样）

用 Nova II 测量激光功率

1. 确认屏幕右上角显示功率模式（Menu Power 字样）
2. 如果屏幕右上角显示能量模式（Menu Energy 字样）；单位显示为 J 或 mJ 时，请按一下功率按键（Power 字样）切换到功率测试模式

按 Zoom 按键可以将条状图显示放大 5 倍，再按一次 Zoom 还原

背景扣除功能：将当前读数作为背景从此后的测量中扣除

1. 确认探头此时只感应背景，按下偏置键（Offset 字样），此后的测量即显示为去除背景（即 Offset）的数值。
2. 再次按一次偏置键（Offset 字样），即取消上述功能

Nova II 的激光精密调节模式

1. 导航键选择 menu 菜单后按确认键，选择激光调节(Tune 字样),按确认
2. 反复调节+/- 50% 键调节合适的显示高度
3. 此时随着激光功率的变化您可以看到一个不断变化高度的曲线，用于做激光的精调
4. 如果要返回主显示屏，请按 Power 键一次

用 Nova II 测试激光能量

1. 确认屏幕右上角显示能量模式（Menu Energy 字样）
2. 如果屏幕右上角显示功率模式（Menu Energy 字样）；单位显示为 W 或 mW 时，请按一下能量按键（Energyr 字样）切换到能量测试模式
3. 选择量程键 Range，按确认键，用导航键选择合适的量程，然后按存储键(save) 设定默认量程。注：为了稳妥起见，建议您首先选择大的量程，再根据需要调节到合适的量程（通常认为实测激光数值在设定量程一半左右测试值最为准确且保留一定的动态空间）
4. 当显示屏显示准备就绪（Ready）时，重新开关 Nova II, 开始测试激光能量

存储设定参数：

需要存储设定参数，请参见 2.2.2 节

## 2.4 光电二极管探头

### 2.4.1 选择适当的波长

1. 确认 Nova II 关机，插上探头，然后开机
2. 导航键选择到 laser,按确认键，选择和被测激光波长匹配的波长；如果您希望设置为默认测试波长，请按 save 键，然后退出。如果在显示的 6 个波长中没有您的要求波长，请参考 2.4.2 增加或更改波长选项
3. 参照 2.4.4 章设定参数

（注：光电二极管探头拥有灵敏度高的优点，但光谱相应为曲线，Ophir 的波长选择功

能使功率测试更为准确)

#### 2.4.2 更改或添加设定波长:

1. 用导航键选到"laser", 确定, 选择需要更改或者添加的波长位置, 按下导航键右键
2. 用上下键设定数字, 右键移到下一个数字位置, 逐一输入, 完成设定波长值。按确认键退出。如果需要将此自定义波长设为默认波长, 先按"save"键, 然后按确认键退出

建议: 如果需要存储“即 save”,建议在 6 个内置波长外添加指定波长

#### 2.4.3 手动或自动选择量程, 或选择 dBm 显示

导航键选择量程 (range), 手动或自动选择量程, 或选择 dBm 显示

#### 2.4.4 开始设置

1. 选择 menu, 按确认, 选择 Configure,按确认键
2. 选择滤光片 (filter),按确认键。根据实际情况选择滤光片已加载 (filter in) 或滤光片已移走 (filter out)。如果需要将此设置为默认设置, 先按"save"键, 然后按确认键退出。如果只需要作为本次实验设置, 直接不按"save"键直接退出。

(注: 在本设备的滤光片 filter 是中性衰减片, 起到的作用是在很宽的光谱范围内将信号光衰减一定倍率, 从而使光电二极管可以探测更高功率的激光。如果使用者没有正确的录入滤光片是否加载的设置 (即设置 filter in 或 filter out), 系统将无法获得正确的激光功率结果。所以在使用有滤光片 filter 附件的光电二极管探头之前, 请务必确认在 Nova II 上已经有正确的设置)

3. 现在请选择显示模式 (display mode), 然后选择最满意的显示模式后按确认键。

4. 现在选择功率量程 (Power mode);然后用导航键手动选择量程或选择自动或 dBm,按确认键
5. 现在选择平均 (Average),用导航键选择平均计算的时间长度,或是直接采用默认的不平均 (none)
6. 现在选择激光 (laser),然后用导航键选择合适的激光波长,参考 2.4.2 节
7. 然后退出,详细细结请参阅 5.3 章

#### 2.4.5 激光功率测量

警示: 不要测试超过探头可测最大功率、能量量程,最大功率,能量密度的激光(图表参见第九章表 6,表 7,否则会有探头不可逆损伤的可能。

按 Zoom 按键可以将条状图显示放大 5 倍,再按一次 Zoom 还原

背景扣除功能: 将当前读数作为背景从此后的测量中扣除

1. 确认探头此时只感应背景,按下偏置键 (Offset 字样),此后的测量即显示为去除背景(即 Offset)的数值。
2. 再次按一次偏置键 (Offset 字样),即取消上述功能

#### Nova II 的激光精密调节模式

1. 导航键选择 menu 菜单后按确认键,选择激光调节(Tune 字样),按确认键
2. 反复调节+/- 50% 键调节合适的显示高度
3. 此时随着激光功率的变化您可以看到一个不断变化高度的曲线,用于做激光的

精调

4. 如果要返回主显示屏，请按 **Power** 键一次，详细情况请参考 4.4.2.3

## 2.5 热释电探头

### 2.5.1 热释电探头归零

对于多数准确的校准与测试，您需要将 Nova II 和热释电探头一起归零，方法是这样的：确认探头在安静的环境中且附近没有脉冲幅射源，将热释电探头和 Nova II 连接后开机，按下 **Menu** 键，选择归零（Zero）后按确认键；按下开始键（start），当看到显示归零完成“zero completed)后，按存储键（save），然后按退出键（exit）

### 2.5.2 设定波长（仅对于 Metallic 型热释电探头）

Ophir 的热释电探头分为金属型 Metalitic 和宽光谱型 BB, 金属型 Metalitic 由于光谱相应为曲线，需要在测试时指定波长；

1. 选择激光（laser）按确认键
2. 选择所测试的激光波长，后按确认键。如果您希望设置为默认测试波长，请按 **save** 键，然后退出。
3. 如果您希望修改指定波长，选择需要修改的波长，按导航键右键
4. 用导航键逐一修改波长值，
5. 完成后，按存储（save）键，退出 **exit**；如果您只想在本次实验使用本设置而不存盘，请不按 **save** 键直接退出

### 2.5.3 指定激光波长：

选择激光（laser）按确认键，然后选择需要的波长或波段。如果您需要将此波长作为默认值，请先存储（save）后退出。

### 2.5.4 设定启动外观

1. 开启 NOVA II 表头，选择菜单（menu）并按确认键，然后选择外观（configure）键。
2. 通过导航键选择启动模式（Startup mode）并确认，然后选择功率（power）或者能量（energy）为启动模式，如果您需要将此模式作为默认启动模式，请按存储键（save）。
3. 通过导航键选择显示模式（Display mode），然后选择你喜欢的显示模式。
4. 选择能量范围（energy range），按确认键选择默认能量范围（energy range）。
5. 选择平均键（average），选择你希望得到平均值的时间间隔。
6. 如果你使用的探头有（diffuser）,请选择（diffuser in）或者(diffuser out).
7. 选择最大脉冲宽度（max pulse len）,选择合适的脉冲宽度。

警告：如果没有选择合适的脉冲宽度，可能会导致错误的测量数值。

8. 选择激光键（laser），选择合适的激光类型。
9. 按存储键(save)存储所有的设定参数，然后按退出键（exit）回到测量主界面。

### 2.5.5 能量或平均功率测量

#### 2.5.5.1 选择能量或平均功率测量

1. 在测量主界面选择功率（power），进入功率测量。
2. 在测量主界面选择能量（energy），进入能量测量。

#### 2.5.5.2使用NOVA II主机测量激光能量和频率

1. 依据2.5.5.1操作，进入能量测量模式。
2. 选择量程（range），通过导航键选择合适的量程。

## 第三章：Nova II 型显示和处理单元

### 3.1 一般介绍

Nova II 型激光功率/能量计代表了尖端技术、灵敏度、体积小和高精度的新水平，并且易于操作。该仪表可采用热探头、热释电探头和光电二极管探头操作。它具有智能接插件技术。只需插入探头，装配并校准 Nova II 就可用新探头进行工作。

Nova II 可绘制功率或者能量与时间的关系曲线图。该仪表同时以数字和模拟形式显示功率测量值，还具有指针方式显示。该仪表也可自动调节量程，不需要设置量程；如果需要，也可以手动设置量程。该仪表在关闭之前可记住使用的方式，并在打开时回到关闭时使用的方式。用户可以放大当前的读数，或减去背景。虽然校准信息存储在智能接插件中，但用户也可以在屏幕上重新校准，并将新的校准信息存储在探头中。

用户只需按一个按钮就可对 **Nova II** 进行调零。

主要的用法说明和所有的帮助文件都可清楚地显示在屏幕上，以便用户不必经常查阅本说明书。最重要的是，**Nova II** 具有先进的电路和数字信号处理技术以实现最高的灵敏度、信噪比、精度和响应时间。该仪表还具有排除电磁干扰的专用电路。

## 3.2 智能联接探头

NOVA II表头是一款通用表头，可以与Ophir通用的热探头、热释电探头和光电二极管探头连接。探头的信息及校准信息存储在探头与表头连接头的EEROM中。当探头与表头连接时，表头就会自动读取探头的信息，分辨探头型号，用户不需要做任何调整。

## 3.3 软按键

### 3.3.1 软按键功能



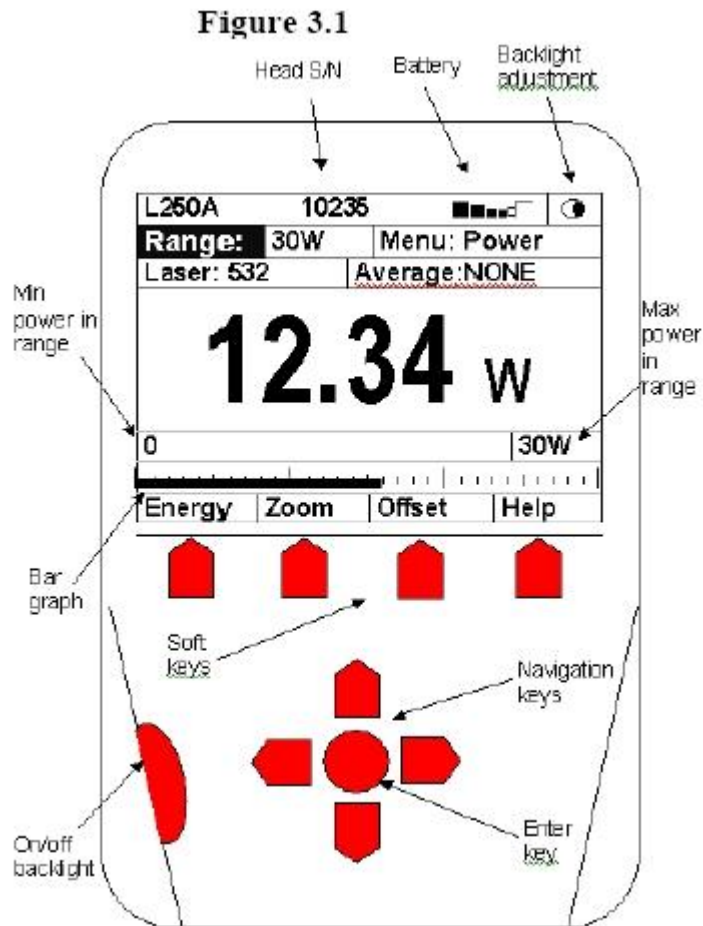
通过导航键的上下左右按键将光标移到在NOVA II的显示界面上的功能键上，然后通过导航键的中心按键进行选择。

**开始(Go or Start):** 进入选择好的功能键操作模式

**离开 (Exit):** 回到先前的显示界面，并且可以暂时保存所做的更改。当仪器关机后，将恢复最初始的设置。

**存储 (Save):** 永久保存更改的设置。

### 3.4 开机与关机



#### 开启NOVA II表头

按（On/Off Backlight）键，打开NOVA II表头，将回显示测量主界面。如果没有插入表头，那么显示屏上将显示探头未连接（Head Disconnected）；如果已经连接探头，那么表头会显示相应的显示界面。

## 开关背景灯

开启NOVA II表头后，短按开关键（On/Off Backlight），那么背景灯将打开；再短按开关键（On/Off Backlight），背景灯将关闭。

## 关闭NOVA II表头

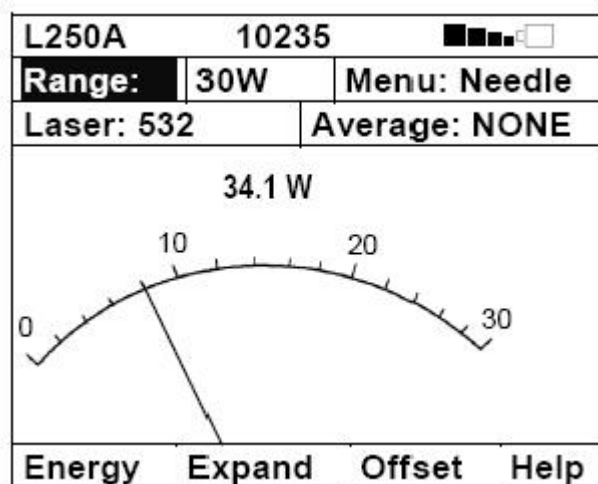
长按开关键（On/Off Backlight）三秒钟，NOVA II主机将关闭。

如果想要保存当前的NOVA II外观模式，可以在关机前通过外观（configure）功能保存当前设置。

## 3.5 各种工作模式（和探头种类无关）

### 3.5.1 显示模式

NOVA II主机可以在标准的功率 / 能量显示界面，指针显示界面以及某些显示特殊信息的界面工作，比如：安装衰减器的界面，曲线图 / 曝光界面，功率密度 / 能量密度界面等等。进入显示模式(Display mode)，选择您需要的显示模式。



指针显示模式

### 3.5.2 RS232波特率

如果您使用NOVA II主机通过RS232接口与计算机进行通讯，可以通过（RS232 baud）选择合适的波特率，然后进行保存。除非您需要非常快的通讯速度，否则保持波特率为初始设置值9600。

### 3.5.3 模拟信号输出

NOVA II可以选择1,2,5,10V的模拟信号输出。可以通过（An.Output）选择合适的输出电压，然后进行保存。

### 3.5.4 时钟设置

NOVA II表头可以通过时钟设置功能来设置日期和时间。

### 3.5.5 归零调整

NOVA II表头可以通过显示界面对内部电路进行归零设置。归零程序如下：

1. 取下探头，重新开启NOVA II表头，NOVA II主界面将会显示探头未连接（Head disconnected）。
2. 开启NOVA II表头30 秒后，进行归零调整。
3. 按归零键（zero）
4. 确保此时周遍环境没有电子噪音或电子干扰，按开始键（start），等待归零完成

（zeroing completed）信息，按存储键（save）存储，按退出键（exit）回到主界面。

（通常热探头需要在完成上述归零后，再在探头连接上的情况下进行又一遍归零）

5. 关闭NOVA II主机，然后与探头连接。
6. 选择菜单键（menu），然后选择归零（zero），按开始键（start）等待归零完成（zeroing completed），然后保存并退回到主界面。

## 3.6 硬件功能

### 3.6.1 背景灯


背景光从后面对显示器进行照明，通过仪器的开关键来操作背景灯的开关。NOVA II表头的背景光只消耗很少的电量，不接外加电源的情况下，使用电池供电也可以使用背景灯功能。然而，使用背景灯毕竟会消耗一部分电池的电量，所以建议您在在不接外加电源的情况下，尽量少使用该功能。背景灯的寿命大概是10000小时，所以建议您在不需要时，尽量不要使用该功能。

### 3.6.2 充电

NOVA II表头可以通过电池工作，也可以通过插交流电源工作。将充电器接口插在标有“12VDC”标志的接口上，即开始对电池进行充电。NOVA II表头大概需要14个小时就可以充满电量。

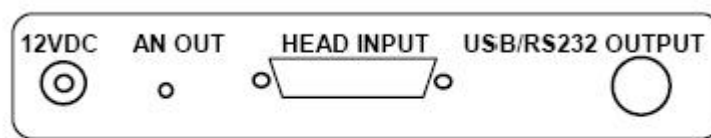
以下充满电的电池的工作时间：

使用热探头，背景灯关闭	18小时
使用热探头，背景灯打开	12小时
使用热释电探头，背景灯关闭	14小时
使用热释电探头，背景灯打开	7小时

电池的电量通过  该标志显示，如果只显示两格电量，那么表示只有一半的电量。

### 3.6.3 模拟信号输出


NOVA II可以通过后面板的“AN OUT”标志的接口输出模拟信号。您可以选择1,2,5,10V的模拟信号输出。



**Nova II rear panel**

### 3.6.4 LCD对比度调整

LCD的对比度可以通过以下步骤调整：

1. 取下探头，关闭NOVA II表头，然后重新打开NOVA II表头，NOVA II表头将会显示探头未连接的信息（Head Disconnected）。
2. 通过导航键选择  图标进入对比度设置菜单。
3. 通过导航键的上 / 下键来增加或降低对比度，然后按确定键完成设置。

### 3.6.5 RS232和USB输出

NOVA II表头通过RS232和USB接口与计算机进行通信。仪器将随机附带USB和RS232两条数据线。

## 第四章：如何连接热电堆探头及操作

警告：在您使用探头进行测量之前，请确保激光的功率、能量值以及功率密度、能量密度没有超出探头的损伤阈值。

如果您使用水冷的探头，请确保冷却水以合适的速度在流动，以避免探头被打坏。

**Table 1. Minimum Flow Rates For Water-Cooled Heads**

HEAD TYPE	LITERS PER MINUTE AT FULL POWER	MIN PRESSURE BAR	US GALLONS PER MINUTE
10K-W	10	2	2.8
8000W	7	1.5	2
5000W	4.5	0.8	1.2
1500W	2.5	0.5	0.7
300W	1.0	0.3	0.25

### 4.1 热电堆探头介绍

当一个热辐射源，比如激光，打到热电堆探头的吸收表面上时，在探头表面会产生热量的剃度分布，从而会产生一个电压的剃度分布。表头将会放大这个电压信号并转化成数字信号，在表头上显示测量激光的数值。

### 4.2 Nova II 屏幕选项

在操作时，您可以根据您的要求设置NOVA II表头。此外，您把设置保存并重新开机后，NOVA II还将显示您上次的设置。

#### 4.2.1 设置使用的激光类型

热电堆探头对于不同的激光波长有不同的吸收率。为了补偿这种差异，每个探头在出厂前都针对几个不同的波段进行了校准。当您选择合适的波段时，仪器将会读取该波段的校准系数，从而得到准确的测量结果。

#### 4.2.2 选择手动或自动测量量程

自动量程模式：

通过NOVA II表头，您可以选择手动量程或自动量程。采用自动量程模式，您无需改变量程。当读数超出当前满量程时，量程将自动跳到更高的量程。设置自动量程模式，您选择量程（range），并按确定键进入，然后选择自动（auto）。

手动量程模式：

通过NOVA II表头，您可以选择手动量程模式。您可以根据您的测量范围选择测量量程。设置手动量程模式，您选择量程（range），并按确定键进入，然后选择合适的量程范围。

#### 4.2.3 选择功率测量或能量测量

热释电探头可以用于测量连续激光或准连续激光的平均功率及单脉冲的能量。您可以通过以下步骤进行选择：

1. 从功率测量主界面进入能量测量，请选择能量（energy）
2. 从能量测量主界面进入功率测量，请选择功率（power）

## 4.3 开始与默认设置

如果您总是采用同一个探头测量相同参数的激光，那么您可以设置您需要仪器的测量模式，并保存。因为设置是存储在探头的接口处（smart connector），您可以将不同的探测存储不同的设置。然后您可以根据前面的介绍对NOVA II表头进行设置。

## 4.4 功率测量

### 4.4.1 功率测量，基本功能

1. 打开NOVA II表头，NOVA II表头将会显示上次的保存设置。对于基本功能，您只需要设置您需要测量的一些基本参数。
2. 如果开机后NOVA II显示的是能量（energy）测量模式，那么通过显示屏上的软按钮选择功率（power）测量模式。
3. 将激光打在探头的中心区域，然后读数。

### 4.4.2 额外激光功率测量功能

除了基本的测量以外，NOVA II表头还有一些额外的功能，如下：

#### 4.4.2.1 放大

放大功能可以将条状图显示放大约5倍。如果您条状图的满量程是20W，您的测量结果是15W，按放大键(zoom)，那么条状图显示将显示大约13W到17W中间这个区域。那么激光功率值的波动观察的更加清楚。

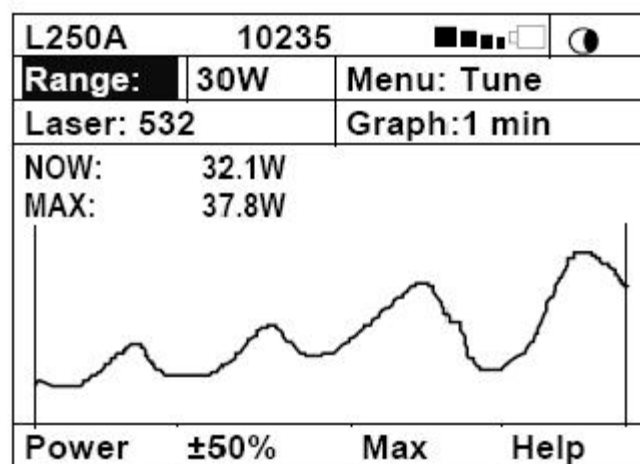
#### 4.4.2.2 归零

归零键可以去除背景环境的噪音。如果在您的测量环境中其它的熱源，那么即使在激光没有打在探头上时，表头的读数也不会是零。使用归零功能，就可以去除这个噪声信号。例如，当没有开激光时，表头的读书为0.1W，当把激光信号打上去时，读书为2.5W，那么实际的激光信号强度为2.4W。在测量时，使用归零功能，那么可以在测量激光信号时去除环境的噪声0.1W，从而直接得到激光信号的真实值2.4W。

#### 4.4.2.3 调节模式

Nova II 的激光精密调节(tune)模式

1. 导航键选择 menu 菜单后按确认键，选择激光调节(Tune 字样),按确认
2. 反复调节+/- 50% 键调节合适的显示高度
3. 此时随着激光功率的变化您可以看到一个不断变化高度的曲线，用于做激光的精确调
4. 如果要返回主显示屏，请按 Power 键一次



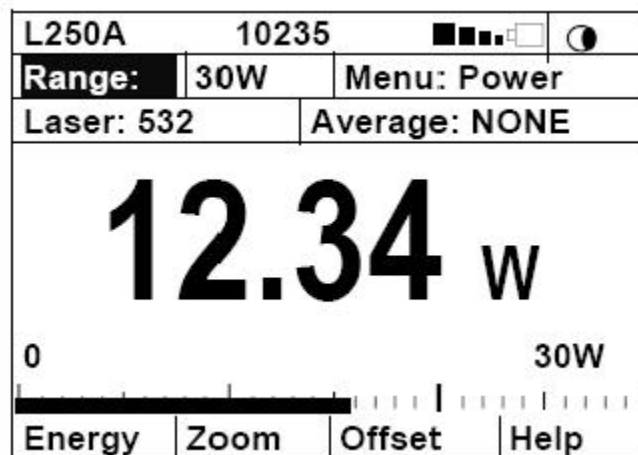
Tune模式

#### 4.4.2.4 平均

当激光器的输出功率不稳定时，那么测量激光功率在某段范围的平均值就非常有价值了。NOVA II表头就可以提供这样一项特殊的功能，可以在1秒钟到1小时范围内进行平均。

使用平均功能：

1. 从功率测量主屏幕中选择平均(average)，并确定进入。
2. 选择您希望的平均时间，选择否 (none)，如果您不希望平均。选择保存 (save)，对设置进行保存。



平均模式

#### 4.4.2.5 规格化

如果您希望显示出当前测量值相对于某一数值的比值，那么您就需要规格化这项功能了。当设定规格化功能后，那么显示的就是针对于某一数值的比率值。比如，规格化的激光功率为 1.5W，当前测量的激光功率为 2W，那么屏幕上显示的数值就是  $2/1.5=1.33$ 。

使用规格化功能对激光功率进行规格化：

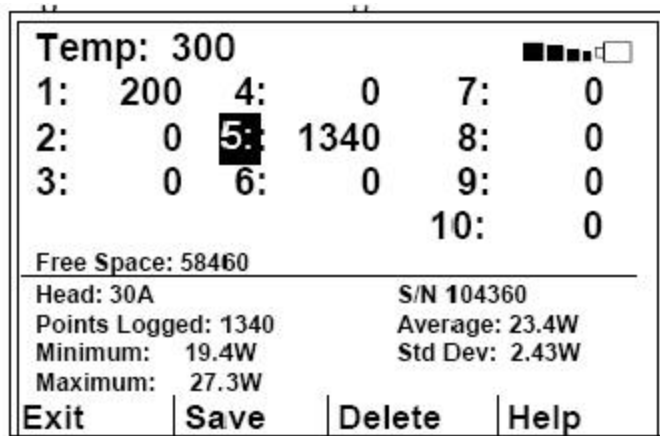
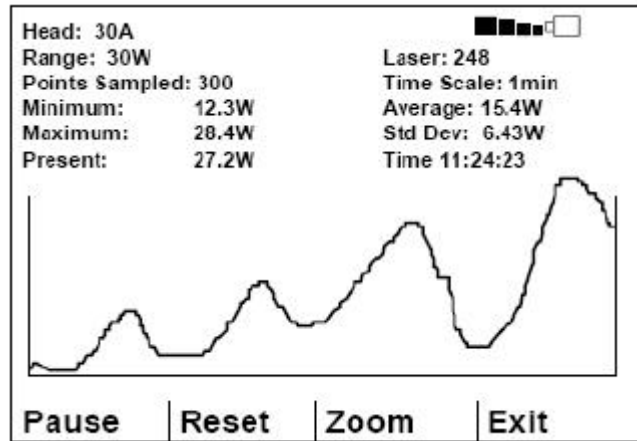
1. 在功率测量主界面上选择菜单（ menu）并按确定键进入，然后选择规格化（normalize）并进入
2. 进行完设置后，按应用键（apply），那么读数的数值将会是转化为规格化数值
3. 如果您需要重新设置，那么按重新设置（reset），然后按应用（apply）

L250A		10235		■ ■ ■ ■ □		☾	
<b>Range:</b>		30W		Menu: Normalize			
Laser: 532		Average: NONE					
Present:		27.43W					
Reference:		29.38W					
<b>0.934</b>							
Power		Reset		Help			

规格化界面

#### 4.4.2.6 功率vs.时间图表和数据存储

应用NOVA II主机可以得到激光功率相对于时间的图表，并且可以在NOVA II主机中存储得到的激光功率值。您也可以通过RS232接口和USB接口与计算机进行通讯，在电脑上得到激光功率相对于时间的图表，并进行数据的存储。



## 4.5 能量测量

### 设置

采用热电堆探头可以对脉冲激光的单脉冲能量进行测量，通过以下设置，进入单脉冲能量测量模式：

1. 打开NOVA II表头，NOVA II表头将会显示上次的保存设置。对于基本功能，您只需要设置您需要测量的一些基本参数。
2. 如果开机后NOVA II显示的是功率（power）测量模式，那么通过显示屏上的软按键选择能量（energy）测量模式。

3. 将激光打在探头的中心区域，然后读数。

L250A	10235	■ ■ ■ ■ □	🌙
<b>Range:</b>	30J	<b>Menu: Energy</b>	
<b>Laser:</b>	532	<b>Threshold: Med</b>	
<b>READY</b>			
<b>12.34 J</b>			
			30J
<b>Energy</b>		<b>Help</b>	

## 4.6 高级功能

### 4.6.1 功率和能量分光镜 / 衰减器测量界面

如果在测量激光功率或能量的时候使用了分光镜或其它的衰减器，您希望在NOVA II主机上显示激光通过分光镜或衰减器之前的数值，而不是显示激光衰减后测量到的数值。NOVA II表头也可以帮助您实现这样的功能。例如，您使用10%的分光镜分光，那么操作步骤如下：

1. 在主测量界面上选择菜单键（menu）进入，然后选择衰减（attenuate）
2. 输入“beam%”通过上下导航键选择第一位字母，然后通过左右导航键转移到第二位字母，然后再通过上下导航键进行选择。比如，在显示屏中，我们选择了10%。那么大的显示数字显示的是真实的激光能量或功率值，小的显示数字表示的是打在探头上的激光功率或能量值。

Figure 4.8 Attenuation Screen

L250A	10235	■ ■ ■ ■ □	☾
Range:	30J	Menu: Attenuate	
Laser: 532	Beam %: 10.00		
		<b>READY</b>	
1.234 J			
<b>12.34 J</b>			
Power	Help		

#### 4.6.2 功率密度和能量密度显示

NOVA II表头可以计算并显示激光的功率 / 能量密度。您只需输入激光的光斑大小，NOVA II表头将根据当前测量得到的激光功率或能量值，计算得到当前激光的功率 / 能量密度。操作如下：

1. 从主界面选择菜单（menu）并进入，然后选择密度（density），显示屏将会显示W/CM2或者J/CM2。
2. 选择大小（size）并进入，然后输入您当前光斑的大小。
3. 当完成设置后，按存储键（save）保存。

#### 4.6.3 功率和能量界限显示

NOVA II主机具有设置激光功率和能量上限和下限的功能。如果这些界限已经被设置，当激光功率或能量高于上限时，显示屏上将会出现（over），当低于下限时，显示屏上将会出现（under）。操作步骤如下：

1. 从测量主界面上选择菜单（menu）并进入，然后选择界限（limits）并确定。

2. 选择 (low) 并进入，然后通过导航键输入您需要设置的激光功率或能量下限值。
3. 选择 (high) 并进入，同样的方式设置激光上限值。

经过上边的设置，当您的激光超过上限或低于下限，那么 (over) 或 (under) 将会显示在显示屏上。

如图4.9所示

Figure 4.9 Limits Screen

PE50	10235	■■■■□	☾
<b>Range:</b>	200 $\mu$ J	Menu: Limits	
Laser: 532	Average: 1 sec		
Low: 100.0 $\mu$ J	High: 150.0 $\mu$ J		
<p>UNDER</p> <p><b>62.3<math>\mu</math>J</b></p>			
Energy		Help	

## 第五章：如何连接光电二极管探头及操作

### 5.1 光电二极管探头介绍

当一个光子源，例如激光直接入射在PD300或3A-IS系列光电探头上，根据入射光

密度和波长的不同，一定大小的电流将会产生。

PD300和PD300-3W探头具有独特的专利的双探测器设计，两个光电探测器是完全一样的并且并排连接。当一个均匀的信号，例如屋内的背景灯光照射到探头上，那么探头内的两个探测器同时测量到这个信号，并相互进行信号扣除。相反的，如果一个激光信号打到探头上时，那么探头内只有一个探测器可以测量到这个信号，然后通过背景光扣除，遍可以得到真实的激光信号强度。通过该项专利技术，大概可以扣除掉98%的背景光，使您的测量更准确。

NOVA II表头将会放大测量到的信号，并将激光的功率数值显示在表头上。由于NOVA II具有优良的电路设计，所以噪音信号非常的低，通过使用NOVA II表头，PD300和3A-IS系列探头可以测量从nW到mW的激光信号。

一般的低功率激光的功率大致在5到30mW之间，而大多数的光电探测器的饱和功率为2mW。所以大多数的PD300系列探头都有一个内置的滤光片，从而使激光能量达到或高于30mW时，探测器也不会饱和。当在外部再加上一个滤光片时，最大可以测量的功率可以达到300mW（使用PD300-3W探头可以达到3W。）PD300探头饱和时输出的电流为1.3mA，所以，精确的最大测量功率根据激光波长的不同也有所差异。当饱和时，（over）将会出现在显示屏上。下表给出了在不同波长下最大的测量功率。

## FILTER OUT

WAVE LENGTH	PD300	PD300-TP	PD300-3W	PD300-UV	3A-IS	WAVE-LENGTH	PD300-IR	PD300-IRG
250-350nm	N.A.	N.A.	N.A.	3mW	N.A.	800nm	20mW	0.8mW
400nm	30mW	3mW	30mW	3mW	N.A.	1-1.3μm	30mW	0.8mW
633nm	20mW	2.5mW	20mW	3mW	1W	1.4μm	25mW	0.8mW
670nm	13mW	2mW	13mW	3mW	2W	1.5μm	15mW	0.8mW
800nm	10mW	1.5mW	10mW	2.5mW	3W	1.6μm	10mW	0.8mW
900nm	10mW	1.5mW	10mW	2.5mW	3W	1.8μm	25mW	N.A.
1060nm	25mW	3mW	25mW	3mW	3W			

## FILTER IN

WAVE LENGTH	PD300	PD300-TP	PD300-3W	PD300-UV	3A-IS	WAVE-LENGTH	PD300-IR	PD300-IRG
250-350nm	N.A.	N.A.	N.A.	300mW	N.A.	800nm	20mW	300mW
400nm	300mW	1W	3W	300mW	N.A.	1-1.3μm	30mW	120mW
633nm	300mW	1W	3W	300mW	1W	1.4μm	25mW	300mW
670nm	200mW	500mW	1.4W	300mW	2W	1.5μm	15mW	300mW
800nm	100mW	300mW	0.6W	150mW	3W	1.6μm	10mW	300mW
900nm	150mW	300mW	0.7W	150mW	3W	1.8μm	25mW	N.A.
1060nm	250mW	500mW	1.7W	300mW	3W			

## 5.2 设置 PD300 到用户指定波长区域

PD300系列探头分别在安装滤波片和没有安装滤波片这两种情况下输入了针对于不同波段的校准曲线。这些曲线被存储在探头的EEROM中。校准曲线的波长分辨率达到1nm，可以确保您得到准确的测量结果。

当您使用不同波长的激光器时，为了简化波长值之间的切换。用户可以自己在程序中设定6个不同的波长。操作如下：

1. 从功率测量界面选择激光（laser）并进入。
2. 通过上下导航键选择第一个您需要测量的波长，通过右导航键进入波长更改界面。
3. 通过上下左右导航键选择您需要的波长，设置完毕后使用存储键（save）保存。
4. 重复2,3步骤，进行其它波长的选择。

## 5.3 初始默认

如果在大多数的时间内，您只算进行类似参数激光的测量。那么您可以将NOVA II表头设置到您需要的测量模式，这样在启动仪器时，自动进入您设定的测量模式。因为这些设置都保存在探头的小巧连接处“smart connector”，这样不同的探头您可以存储不同的设定。具体操作如下：

1. 在探头连接的情况下，打开NOVA II表头，选择菜单键（menu）并进入，然后选择外观（configure），进入。
2. 选择滤光片（filter）并进入，选择安装（in）或拆除（out）作为启动仪器时的默认设置。
3. 选择显示模式（display mode）并选择您喜欢的启动界面。
4. 选择功率范围（power range），您可以选择手动模式，自动模式或dbm。
5. 选择平均（average）来选择平均时间，如果您不想得到平均值，那么选择（none）。
6. 选择激光（laser），设置激光波长并保存。
7. 如果您想更改您选择的激光波长，那么通过右导航键进入激光波长选择界面，然后通过上下左右导航键选择您需要的波长数值，并通过存储键（save）保存。

## 5.4 Nova II 屏幕选项

### 5.4.1 选择激光波长

光电探头在不同的激光波长有不同的响应度。并且探头中的滤波片对于不同的波长具有不同的透过率。为了对这些差异进行补偿，每个探头都输入的针对于波长的校

准曲线。当您选择了真确的激光波长，那么校准参数将会自动倒入，从而您可以得到准确的测量结果。

#### 5.4.2 选择自动量程模式、手动量程模式及dbm模式

##### 自动量程模式

通过NOVA II表头，您可以选择手动量程或自动量程。采用自动量程模式，您无需改变量程。当读数超出当前满量程时，量程将自动跳到更高的量程。设置自动量程模式，您选择量程（range），并按确定键进入，然后选择自动（auto）。

##### 手动量程模式

通过NOVA II表头，您可以选择手动量程模式。您可以根据您的测量范围选择测量量程。设置手动量程模式，您选择量程（range），并按确定键进入，然后选择合适的量程范围。

##### dbm

NOVA II主机可以将测量显示为dbm形式，这是一种对数模式。具体定义为：

$$\text{Dbm} = 10 \times \log(\text{测量的数值, 单位mw})$$

比如 1 mw为0dbm，100mw为20dbm

#### 5.4.3 滤光片安装（in）或拆除（out）操作模式

PD300探头具有一片内致的滤光片，从而使探头可以测量30mw的光强而不饱和。此外，PD300系列探头还有可插拔的外置滤光片，可以使测量数值得到300mw甚至更高。

根据您需要测量激光功率的大小，选择外置滤光片的安装与拆除。为了配合这一功能，NOVA II表头具有滤光片（filter）设置，从而在测量时根据滤光片的安装与拆除，

NOVA II表头输入响应的波长校准曲线，从而得到正确的测量结果。

选择滤光片（filter）设置：

1. 从测量主界面选择滤光片（filter）
2. 如果您希望在滤光片安装的情况下工作，那么按更改（change）直到显示屏显示（filter is in）。并请您确保此时滤光片安装在探头上。
3. 如果您希望在滤光片拆除的情况下工作，那么按更改（change）直到显示屏显示（filter isout）。并请您确保此时滤光片从探头上拆除。
4. 当完成设置后，按（ok）回到测量主界面。

#### 5.4.4 放大

使用放大功能可以在条状图中只显示测量结果 $\pm 20\%$ 的区域。如果您条状图的满量程是20mw，您的测量结果是15mw，按放大键(zoom)，那么条状图显示将显示大约12mw到18mw中间这个区域。那么激光功率值的波动观察的更加清楚。

#### 5.4.5 归零

归零键可以去除背景环境的噪音。如果在您的测量环境中有所其它的热源，那么即使在激光没有打在探头上时，表头的读数也不会是零。使用归零功能，就可以去除这个噪声信号。例如，当没有开激光时，表头的读书为0.1mw，当激光打上去时，读书为20.5mw，那么实际的激光信号强度为20.4mw。在测量时，使用归零功能，那么可以在测量激光信号时去除环境的噪声0.1mw，从而直接得到激光信号的真实值20.4mw。

#### 5.4.6 通过db功能测量损耗

因为dbm是对数测量，那么两个测量结果的比率将会是dbm测量结果的差值。例如，您希望得到激光通过光纤后的损耗，激光在进入光纤之前为 $1\text{mW} = 0\text{dBm}$ ，通过光纤后为 $0.1\text{mW} = -10\text{dBm}$ ，比率为 $1:10 = 0.1$ ，db损耗为 $0 - (-10) = 10\text{dB}$ 。

#### 5.4.7 平均

当激光器的输出功率不稳定时，那么测量激光功率在某段范围的平均值就非常有价值了。NOVA II表头就可以提供这样一项特殊的功能，可以在1秒钟到1小时范围内进行平均。

使用平均功能：

1. 率测量主屏幕中选择平均(average)，并确定进入。
2. 希望的平均时间，选择否 (none)，如果您不希望平均。选择保存 (save)，对设置进行保存。

#### 5.4.8 调节

Nova II 的激光精密调节(tune)模式

1. 键选择 menu 菜单后按确认键，选择激光调节(Tune 字样),按确认
2. 调节+/- 50% 键调节合适的显示高度
3. 此时随着激光功率的变化您可以看到一个不断变化高度的曲线，用于做激光的精确调

## 第六章：热释电探头的使用

警告：在使用功率或能量探头测量之前,请务必确认被测激光的功率、能量、功率或能量密度没有超过探头的损伤域值。否则会有损伤探头的危险

对于热释电探头，我们随货有提供测试片，镀有和探头上相同的涂层，在测试能量前，请先试验测试片，如果测试片被损坏，请试图扩大光斑或降低激光能量再重复上述过程。

### 6.1 热释电探头

当一个脉冲热源（比如脉冲激光器）打到探测器表面，就会在热释电晶体上产生一个温度梯度，也会正比的产生一个电荷量，对此电荷量的精密计量就可以精确地反应出脉冲能量的大小。为此Ophir的热释电能量探头可以测量各种长脉冲和短脉冲，可以测量不同重复频率，不同能量。

Nova II接热释电探头可以显示能量和脉冲重复频率，为此，也可以计算出激光的平均功率。

### 6.2 Nova II 的屏幕选项

图一：接上热释电探头的屏幕显示举例：

PE50	10235	■■■■■	🔍
Range:	20mJ	Menu:	Energy
Laser:	532	Average:	1 sec
<b>12.34 mJ</b>			
142.37Hz	TRIG	20mJ	
Power	50μs	Help	

### 6.2.1 在探头上设定客户选择的波长

不同的热释电探头镀层会有不同的光谱相应曲线。校准曲线会存在热释电探头的EPROM中，以保证测试的准确度，

用户可以通过选定激光波长（即“laser”字样后的波长值）确定适合的波长范围。

注：对于宽光谱(BB后缀)的探头，光谱相应平滑，可以省略波长设定的步骤。

### 6.2.2 设定脉冲宽度和脉冲/采样

#### 6.2.2.1 激光脉冲宽度：

我们有讲过热释电探头可以测长脉冲或短脉冲，在测试前，我们需要在Nova II上设定具体是测试长脉冲或短脉冲来获得最佳的信噪比和相应速度。

警告：如果设定错误的话，设备虽然可以显示读数，但可能噪音会偏大，相应时间会偏慢。

设定脉冲宽度请进入menu选择configure, 然后确认 (enter),选择max pulse len(最大脉冲宽度), 输入被测激光脉冲宽度大约值, 然后按确认 (enter) 如果希望设为默认值, 请按 (save) 存储后退出(exit)

### 6.2.2.2 设定积分平均

对于一些脉冲能量有波动的激光器，Nova II还可以被设定为在一定时间内测试多发脉冲激光能量，然后做平均求得一段时间内的平均能量。

设定积分平均所需脉冲数：

请进入menu选择configure；然后enter

选择average(平均)，然后enter，选择积分的时间长度然后确认enter，(默认是none即不积分平均)

如果需要保存，按save后exit.

## 6.3 修改默认设置

如果您需要频繁而重复地对同一参数的激光器进行测量，我们建议您按照下面步骤将特定设置参数存为默认以方便测试，Nova II会在开机自动调用，方法如下：

接上探头，开启Nova II，选择power(功率)或energy(能量)测试模式，用导航键选择menu，然后按enter，选择configure然后按enter，然后如下操作：

设定默认功率/能量模式选取”startip mode“ 然后选取Power或Energy，按enter，

设定屏现模式“display mode” 参照4.6节，修改的是Nova II的公用屏现模式适用于所有探头。

选择Energy Range(能量范围)：您可以手动设定能量范围或选autorange(自动)

选择average“平均积分”，用于设定积分平均的时间长度。

选择Diffuser(激光散射片), 根据情况设定默认探头的散射片是In (默认装载)还是OUT (默认不装载)

选择max pulse len 根据实际需要选默认择最大脉冲宽度

选择laser, 设定默认激光波长值

在完成上述设定后, 按save存储, 然后按exit退出

关机后再次开机, Nova II就会自动调用最后一次修改的默认设置。

## 6.4 能量, 功率和曝光测试

警告: 在使用功率或能量探头测量之前,请务必确认被测激光的功率、能量、功率或能量密度没有超过探头的损伤域值。否则会有损伤探头的危险

对于热释电探头, 我们随货有提供测试片, 镀有和探头上相同的涂层, 在测试能量前, 请先试验测试片, 如果测试片被损坏, 请试图扩大光斑或降低激光能量再重复上述过程。

主意: 为了使热释电探头测试准确, 请确认探头不被接地(如光学平台等); 为了隔离热释电探头不被接地, Ophir的探头支架是绝缘的可以保证使用。上述主意是发生在用户万一放弃Ophir支架, 自己装卡热释电探头时。

### 6.4.1 能量, 平均功率和重复频率测试

和常规的能量测试仪不同, NovaII可以精确的测试激光重复频率, 所以用户可以同时得到能量, 平均功率和重复频率的测试数据

#### 6.4.1.1 热释电探头和Nova II的匹配归零

热释电探头对于不同读数仪表系统，读数上会有2%内的差异，为了获得最准确的结果，在热释电探头第一次和Nova II 匹配时，请操作热释电探头和Nova II的匹配归零。此操作只需首次连接时用，下次操作是匹配新的热释电探头或新的Nova II时。

方法： 确认处于安静的环境中，附近没有脉冲发射源。插上热释电探头，开启Nova II, 选择menu,按enter, 选择zero(归零)；按确认enter; 按start开始，当屏幕显示”zeroing completed”归零完成，按save存储，然后按exit退出

#### 6.4.1.2 能量测试

1. 通常状况下，开机时会显示能量测试模式，您可以看到uJ或mJ 或J的显示，如果显示的mW或W的单位表明仪表处于平均功率测试模式，您可以通过按Energy键转换到能量测试模式

2. 激活range栏选择激光能量测试范围，可以手动修改或设为自动Auto

3. 选择meun, 选择configure,然后按enter; 选择符合实际的最长脉冲宽度max pulse len和激光散射片是否装载diffuser in /diffuser out, 然后enter确认。如果需要将此设置定为默认设置，先按save存储，再exit退出

4. 如果您需要平均积分，请按menu, 按enter, 再按configure, 按enter, 选择average 平均积分栏，设定平均积分时间，或选择none（不平均积分），具体细结可参考6.2.2.2

注： 如果选择无平均积分，Nova II的显示屏是每200ms更新显示，但其数据处理能力不受显示刷新速率的限制

### 6.4.1.3 平均功率测量

1. 按Power键即可从能量模式（显示单位为uJ-J）切换到平均功率模式（显示单位为mW-W）
2. 由于测试的仍然是脉冲激光，所以在设定Range时仍然是根据激光的具体能量范围设置

### 6.4.2 总曝光能量测量：

Nova II可以实现积分一定时间的所有脉冲或积分指定数目的脉冲，然后输出总曝光能量（即总累计能量）

操作方法：

确认Nova II处于能量测量模式,选择menu,按确认enter, 选择exposure曝光选项，按enter

选择测量模式： after timeout(计时模式，用户设定积分的时间,到达计时后，设备输出数值)； after pulse(脉冲数模式，用户指定积分脉冲数，到达数目后，输出数值)； manual only(用户手动停止积分，仪器输出数值)

PE50	10235	■■■■□	🔊
Range: 20mJ	Menu: Exposure		
Laser: 532	Mode: PULSES		
Pulses: 20	Timeout: 10 sec		
<b>12.34 mJ</b>			
Elapsed 00:00:05.3	<b>TRIG</b>	Pulses 100	
Energy	Stop	Reset	Help

按下start开始键，Nova II开始积分，一直到您按下stop停止键结束积分，或是设备

到达您预先设置的曝光时间（after Timeout）;或是到达指定的积分脉冲数（After pulses）；

设备输出总积分能量。 如果您希望清零进入下一个测量，请按reset复位

回到能量测试模式请按Energy键

警告：

按下Reset键会清除此前存储的数据

您如果希望存储已经获得的数据，请按exit退出，和yes确认，进入文档系统，参

考4.4.2.6.1存档

归一化：

归一化的作用是： 您可以设定一个标准数值，让Nova II的显示输出为对此标准数值的比例。举例说设定标准数值为10mJ；设定归一化显示后，测得11mJ时在Nova II上的显示是1.1 (注  $11\text{mJ}/10\text{mJ}=1.1$ )

Nova II同时也会采用小字体显示设定标准和当前测试值，

操作方法：

1.从主菜单中选择manu，按enter，选择Normalize归一化选项然后按enter

2.设置标准数值后，按apply,设备进入归一化显示模式，如图

PE50	10235	■ ■ ■ ■ ■	🔊
Range:	20mJ	Menu: Normalize	
Laser: 532	Average: 1 sec		
Present:	1.70mJ		
Reference	1.90mJ		
<b>0.895</b>			
Energy	Reset	Help	

如果要退回到能量显示模式，按energy

## 6.5 高能量激光测试

由于热释电探测器的结构，使得其能量损伤域值有一定的限制，尤其对于短脉冲激光器（比如纳秒激光器），有可能超过其损伤域值，对此您可以考虑：

将激光扩束，以保护探头。注意：请在无把握的时候首先使用测试片，以保障不损伤探头

使用分束器，采集8—10%的激光能量。注意：此方式可能会有偏振效应的影相。方式是您利用低于探头损伤域值的激光校准分束器的采样百分比，然后将比例带入实测激光（您可以利用Nova II归一化显示的功能直接显示被测能量值）

您可以考虑采用Ophir高损伤域值的探头，比如PE50-HD，PE50-DIF等。

## 6.6 能量数据图表

您可以一次采集大量能量数值，存储并做显示。

超快模式：

Nova II标准的采样速率是180点/秒；您可以通过屏蔽某些功能，使Nova II的采样速率>1000点/秒。

确认Nova II在正确的能量探测量程下，如果不是，请激活range设定合适的量程

选定manu, 然后选定data log项目

用上下键选定laser（设定波长）；选定graph setting(设定显示模式)，选定频率（设定激光重复频率—在turbo快速模式下，Nova II不主动计算激光重复频率），选定data log( 设定采集数据点的多少)；然后按Turbo;再按go启动快速模式，此时Nova II只有在获得指定的数据量后才停止并显示，此间所有按键动作均不做响应。

## 6.7 示波器接口

您可以另外购置一个Pyro Scope Adapter（示波器接口）用来利用热释电探头的最高重复频率。方法是把示波器接口连接Nova II,再连接热释电探头，用另一个BNC接头连接示波器。在Nova II上选择menu, 再选择scope（示波器模式）。此时您可以用探测器的最高重复频率在示波器上就可以得到正比于激光脉冲能量的波形。

# 第 7 章 电路描述

Nova II 内含两块电路板，下面一块是由模拟电路，数字运算电路和电源组成，上面一块是 LCD 液晶显示电路和驱动板

模拟电路：由探头过来的信号进入模拟电路，经过若干电磁屏蔽的器件，进入前置放大器，然后进入模数转换器，所有的校准数据均存于主板中，用户无需做任何调整

## 快速模拟输入

在基本模拟电路外，Nova II 还有另外一个快速模拟电路，适合于快速模数转换，同样所有的校准数据均存于主板中，用户无需做任何调整

## 数字运算器

数字运算器采用摩托罗拉 MC68332 32 位微处理器，和一个 16 位的外部总线，一个可升级的闪存，一个受电池保护 512K 的内存，可以保证大量数据在关机下仍然长久保存。运算器用于计算探头过来的电流信号并分析出功率能量值，接受面板的操作指令，驱动液晶显示屏

Nova II 的校准数据存于内存芯片中

通过一个 DIN 标准插座连接 USB 或 RS232 计算机接口。

## 电源：

电源系统给内部电压，给模拟数字电路，外部探头供电。同时给内部与电池和背光板供电，电源是由高效的开关电路组成

## 电磁屏蔽

数字电路和整个 Nova II 的所有信号输入输出器件被良好的电磁屏蔽，并且符合欧洲 CE 认证

# 第 8 章 校准，维护和故障处理

## 8.1 热电堆和 RP 探头的校准

### 8.1.1 Ophir 功率探头吸收材料和校准方式

#### 8.1.1.1 探头吸收材料

##### 1. 表面吸收材料：

##### BB 宽光谱吸收材料

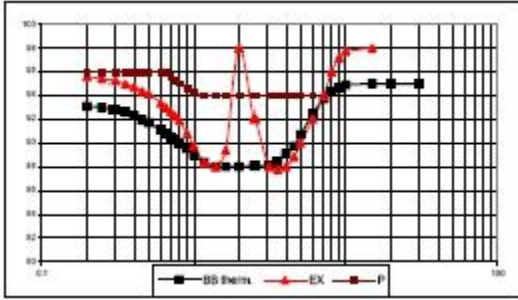
此宽光谱吸收的镀层损伤域值可达 2 万瓦/平方厘米；吸收率大约 90%，从紫外到红外的曲线平滑，

##### EX 准分子激光专用吸收材料

对于紫外光有高吸收率，可以承受高能量或高平均功率的准分子激光，同时对 10.6um 和其他波长也有很好的响应

##### LP 长脉冲吸收材料

对于毫秒量级长脉冲或是连续波激光有很高的损伤域值，在 1064nm 和 10.6um 处做校准



图：BB,EX,LP 材料的光谱吸收率

注： Ophir 的 BB 和 P 型的吸收材料均在不同激光谱线上（比如氩离子，YAG，二氧化碳激光）追溯 NIST 校准，EX 探头对于紫外和 515nm 校准。

体吸收材料

P 脉冲形式吸收材料

对于脉冲激光，吸收材料表面有大约 95%吸收率的特殊吸收玻璃

HE/HE1 高能量吸收材料

HE/HE1 高能量吸收材料对于长脉冲和短脉冲都有高的损伤域值

HL 高能量长脉冲吸收材料

用于大于 2ms 的高能量，高平均功率的激光

## 8.1.2 Ophir 热电堆探头的线性度和准确度

### 8.1.2.1 线性度

大多数 Ophir 的热电堆探头在指定的功率范围内，线性度大约为 1%，并且被 Ophir 公司时时探测。在那些校准的型号中，植入的校准电阻器可以在测量的功率范围内直接测量线性度。对于那些没有校准的型号，一个校准电阻器被暂时固定在芯片上。对于这些型号，线性度并没有在整个范围内被测量，而是随机的选择一些型号在他们的整个范围内定期的测量。测试采用一个可以覆盖所有探测器范围的高功率激光，应用后部泄漏的探测器测量做对比。这个探测器是一个 Ophir 的已经做过线性度测试的低功率探测器。通过这样的测试，所有探测器的线性度都会追溯于电子标准。

#### 8.1.2.2 校准方法

热电堆吸收体随芯片的变化，吸收性能的差异也很大。因此，所有 Ophir 的吸收体都依据 NIST 标准进行了一一校准。

#### 8.1.2.3 校准精度

由于设备是依据 NIST 标准进行了校准，所以校准精度大约在 1%左右。

#### 8.1.3 校准因子

对于安装了 Ophir 校准电阻器的型号，校准因子是通过以下的步骤得到的。

校准因子=测量读数 / 应用的电子功率

#### 8.1.4 使用 NOVA II 表头重新校准热电堆探头

如果您的探头装配着 Ophir 校准电阻器，那么校准根据 8.1.4.2 章节中的指示进行。

如果您没有 Ophir 的校准电阻器，那么您可以应用一个已知的激光源依照 8.1.4.3 章

节中的指示进行重新校准。

#### 8.1.4.1 使用校准电阻器的校准程序

1. 不要超过下表中的最大的电子功率

MODEL	POWER	APROX. MAX VOLTAGE
3A Series	1 Watt	7 Volts
10A Series	10 Watts	17 Volts
30A Series	30 Watts	35 Volts
150A Series	100 Watts	65 Volts
L250A Series	200 Watts	95 Volts
300W Series	125 Watts	65 Volts
1500W Series and above	200 Watts	95 Volts

2. 只使用电阻器做校准
3. 在校准完成时关掉电源
4. 不要在探测器测量时进行校准操作，多余的热量可能会把电阻器烧坏。

#### 8.1.4.2 内置校准电阻器的热探头的重新校准

如果您的热电堆探头中包含 Ophir 的校准电阻器，您需要有一个可以依据的绝对校准源，和需要测量校准电阻器中的电压和电流，以及依据 Ophir 提供的校准系数。

校准指令：

1. 进行激光功率测量设置，如果您想要重新校准能量，那么参见 8.1.4.3
2. 在功率测量主界面中选择菜单（menu）并进入，然后选择校准（calibrate）并选择输入（enter），进入（Adj），然后选择（overall:all lasers）。
3. 进入（laser），选择合适的波段范围

4. 使用直流电源测试校准电阻器。
5. 最大的电压不应当大于 $V(\text{resistance of CAL resistor}) \times (\text{maximum power})$
6. 测量输入探头处的电压和电流
7. 在 (modify) 显示屏中输入校准因子 (factor)，调整因子数值的大小，直到屏幕的读数为 $(\text{voltage in volts}) \times (\text{current in amps}) \times (\text{current calibration factor for your model and laser or as shown on Nova II})$ .

#### 8.1.4.3 通过一个已知的激光源对探头进行重新校准

1. 从测量主界面中选择菜单 (menu)，然后选择校准 (calibrate)。然后输入 (Ad:)，再选择 (specific this laser only)
2. 输入激光 (laser)，选择合适的波段范围，输入平均 (average)，输入您希望的平均时间
3. 输入校准因子 (factor)
4. 输入调整 (modify)，调整校准因子，直到测量的结果与校准的激光数值一致为止。

## 8.2 光电二极管探头的校准

### 8.2.1 工厂校准的方法

Ophir光电二极管探测器的灵敏度根据不同的探头不同的波段范围有所不同。因此，Ophir的光电探测器依据NIST标准，在整个测量波段进行了校准。探测器的光谱灵敏度曲线和滤光片的光谱曲线都被植入探头的EEROM存储器中。当用户在NOVA II表

头上选择波段范围后，正确的该波段的校准因子将会被应用。

## 8.2.2 校准精度

因为设备是依据NIST标准进行的校准，所以校准精度大约为 $\pm 2\%$ 。

*Table 4. Maximum Error as a Function of Wavelength and Filter*

WAVE LENGTH	ERROR, FILTER OUT*						
	PD300	PD300 -IP	PD300 -3W	PD300 -UV	PD300 -IR	PD300 -IRG	3A-IS
200 - 250nm				$\pm 5\%$			
250 - 360nm	-		-	$\pm 3\%$			-
360 - 400nm	$\pm 10\%$	$\pm 7\%$	$\pm 10\%$	$\pm 3\%$			-
400 - 950nm	$\pm 3\%$	$\pm 3\%$	$\pm 3\%$	$\pm 3\%$			5%
950 - 1100nm	$\pm 5\%$	$\pm 5\%$	$\pm 5\%$	$\pm 5\%$	$\pm 5\%$		10%
1100 - 1600nm	-		-	-	$\pm 5\%$	$\pm 3\%$	
1600-1800nm	-		-	-	$\pm 7\%$	$\pm 5\%$	

\* Add  $\pm 2\%$  to error for filter in ( $\pm 5\%$  for PD300-UV from 220 to 300nm).

## 8.2.3 通过一个已知激光源对探头进行重新校准

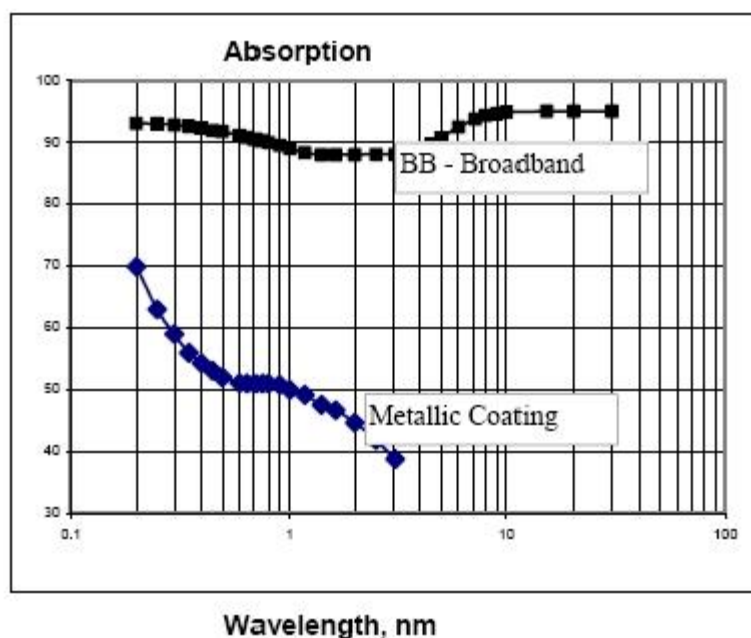
1. 在测量主界面上选择菜单 (menu) 并输入，选择校准 (calibrate) 并进入
2. 输入激光 (laser)，选择合适的激光波长，输入平均 (average)，并输入平均时间
3. 输入校准因子 (factor)
4. 输入调整 (modify)，调整校准因子，直到测量的结果与校准的激光数值一致为止。

## 8.3 热释电探头的校准

### 8.3.1 在Ophir探头中两种主要应用的吸收表面

1. 金属型：这个类型的探头采用部分反射多层金属镀膜，吸收率大约为50%。这种类型的探头可以测量重复频率高达5000Hz的激光脉冲能量。
2. 宽光谱型：这种类型的探头采用黑体吸收镀膜，具有从紫外到红外宽光谱吸收特性。这种镀膜可以在短脉冲宽度时，可以承受0.3J/CM<sup>2</sup>的脉冲，在长脉冲宽度时，可以承受2J/CM<sup>2</sup>的脉冲。这种类型探头的吸收率大概在90%。

**Graph 2. Absorption of Ophir Pyroelectric Absorbers**  
Absorption(%) vs. Wavelength (nm)



## 校准

不同型号的热释电探头的灵敏度差异很大，并且随着波长的不同，灵敏度也会不同。因此，每个热释电探头都一一根据NIST标准进行了校准。并且，在NOVA II表头中也根据不同的波长进行了校准。

### 8.3.2 校准精度

因为设备是依据NIST标准进行的校准，所以校准精度大约为±3%。

**Table 5. Maximum Measurement Error due to Wavelength**

WAVELENGTH	COATING TYPE	
	BROADBAND	METALLIC
190, 248nm	±2%	0
300 - 800nm	±2%	±4%
1064nm	0	0
1.5 - 2µm	±2%	±2%
2.94µm	±2%	0
10.6µm	±5%	±15%

**Note:** For more detailed and exact specifications, see the latest Ophir Laser Measurement Instruments Catalog.

### 8.3.3 通过一个已知激光源对探头进行重新校准

1. 在测量主界面上选择菜单（menu）并输入，选择校准（calibrate）并进入
2. 输入激光（laser），选择合适的激光波长，输入平均（average），并输入平均时间
3. 输入校准因子（factor）
4. 输入调整（modify），调整校准因子，直到测量的结果与校准的激光数值一致为止。

## 8.4 错误信息

当您使用时超出NOVA II的正常使用范围时，NOVA II将会发出错误信息。

**超出量程：**当被测量的激光功率或能量超出设备的测量范围，那么（over）将会显示在表头上，此时表头上依然会显示在表头上。如果被测激光的功率或能量超出仪器最大测量值的10%，那么表头将不能显示读数。

**低电量：**当电池电量快被耗尽时，电量显示只剩下一个格时，NOVA II表头的电池应该充电了。

饱和：当光电二极管探头中的电流超过1mA，那么探测器将开始饱和。当热释电探头中的电压超过可以承受的最大数值时，那么饱和（sat=saturated）将会显示在表头上。

## 8.5 故障排除

### 8.5.1 NOVA II显示器

问 题	产生原因 / 修正
当电池被耗尽时，连接充电器，仪器不能正常工作。	检 查 充 电 器 是 否 提 供 200mA 电
仪器可以在充电时工作，但单独用电池时却不能工作。	电池电量过低，在关闭 NOVA II 主机的情况下充电14-16小时。如果NOVA II仍然不能工作用电池工作，那么电池可能耗尽，更换电池。

### 8.5.2 热电堆探头，测量能量

问 题	产生原因 / 修正
仪器被背景噪音触发或有时捕捉	增加损伤阈值级别

不了大的脉冲	
在一次读数后很长时间内，仪器没有显示准备完成	增加损伤阈值级别
在测量非常低的脉冲能量时，测量结果不可重复；或者在测量低能量时没有响应	降低损伤阈值级别

### 8.5.3 热电堆探头，测量功率

问 题	产生原因 / 修正
仪器在功率和能量测量模式中都显示测量结果为零	检查表头与探头是否正确连接，检查探头芯片是否损坏，检查探头连接处1针和9针之间的电阻是否为1.8k，如果传感器芯片损坏，电路可能被开路或短路
在探头冷却时，仪器有响应，当探头被加热，突然失灵	更换传感器芯片
在功率测量时，仪器不能完全归零	如果探头非常热，那么给探头降温，并将探头从表头上取下。如果仪器还不能归零，那么请依照3.5.5的步骤操作。

### 8.5.4 热释电探头

问 题	产生原因 / 修正
仪器读数不正确或不稳定	可能是脉冲激光的电磁场干涉导致的读书错误。
在没有激光信号入射到探头上时，仪器有响应	做如下检查：使用绝缘的塑料棒将探头安装在支架上
仪器显示过高的激光重复频率	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 将数据线远离底座</li> <li>2. 将探头和显示器远离电磁干扰</li> </ol>

## 8.6 维护

### 8.6.1 热电堆探头的维护

#### 8.6.1.1 追踪从探头到NOVA II表头的信号

#### 8.6.1.2 更换芯片

#### 8.6.1.3 使用新的芯片，重新校准探头

#### 8.6.1.4 更换探头

# 第 9 章 NOVA II 详细技术参数

## 9.1 系统 / 显示器详细技术参数

<b>Input Specifications Thermal, Photodiode</b>		
Input Ranges	15nA - 1.5mA full scale in 16 ranges	
A to D Sampling rate	15Hz	
A to D resolution and linearity	Resolution: 23 bits plus sign. (0.00001%); Linearity: better than 17 bits (0.0009%)	
Electrical accuracy	±0.25% ± 20pA new; ±0.5% ±50pA after 1 year	
Electrical input noise level	500nV or 1.5pA + 0.0015% of input range @3Hz.	
Dynamic range	9 decades (1:10 <sup>9</sup> )	
<b>Input Specifications Pyroelectric Heads</b>		
Input Range	0 - 6V full scale	
A to D Sampling rate	16KHz	
A to D resolution	12 bits no sign (0.025% resolution)	
Electrical accuracy	+/-2mV new, +/-4mV after 1 year	
Electrical input noise	2mV	
<b>General Specifications</b>		
Detector Compatibility	Thermopile, photodiode and pyroelectric	
Analog output	4 scales, user-configurable: 1v,2v,5v,10v full-scale; 0.03% resolution. 100 ohms impedance	
Analog output accuracy	±0.2% (of reading) ±0.2% of full scale volts	
Dimensions	110W x 40D x 210H	
Mass	550g	
Display	320x240 pixel super twist LCD; Active area 77x57mm approx	
Display digit height	18.5mm	
Backlight	EL: Operates from charger or battery	
Bargraph segments	320	
Battery	3 x AA size. 1.8Ah NiMH battery built in.	
Charger input	DC: 12 -25V, 5W; AC: 9 - 18V RMS, 5W. Charge time 5-6 hours; automatically switches to trickle charge when battery is full	
Operation between charges	18 Hrs, thermal and photodiode, 11 Hrs, pyroelectric heads; With Backlight: 8.5/7 hours respectively	
<b>Data Logging and Com.</b>		
<b>Power Measurement</b>	<b>RS232</b>	<b>USB</b>
Power log period	20sec to 600 hours for both	
Max points stored onboard	6,000	6,000
Max points to StarCom Screen in real time	50,000	50,000
Max points direct to PC file in real time	unlimited	unlimited
<b>Energy measurement</b>	<b>RS232</b>	<b>USB</b>
Max real time data logging rate <sup>(1)</sup>	>30Hz	>1000Hz
Onboard data logging rate <sup>(1)</sup>	>200Hz	>1000Hz
Data transfer from instrument to PC	~500 points/s	>1000points/s
Max points stored onboard	50,000	50,000
General	Maximum communication rate 38400 baud (RS232)	
Memory data storage	10 data files of 5400 points each. Data is not lost when instrument is turned off.	

## 9.2 探头详细技术参数

**Table 6. Max Power Specifications of Heads**

HEAD	MAX POWER (WATTS)	MAX AVG. POWER DENSITY	ABSORBER TYPE
PD300/UV/IR	300mW	50W/cm <sup>2</sup>	PD
PD300-3W	3W	50W/cm <sup>2</sup>	PD
3A-IS	3W	200W/cm <sup>2</sup>	Int Sph PD
F100A-IS	100W	200W/cm <sup>2</sup>	Int Sph Ther
2A	2W	200W/cm <sup>2</sup>	BB
3A-P-CAL	3W	50W/cm <sup>2</sup>	P
10A-P	10W	50W/cm <sup>2</sup>	P
30A-P	30W	50W/cm <sup>2</sup>	P
30(150)A-HE	30(150)W	1000W/cm <sup>2</sup>	HE/HE1
10A	10W	20KW/cm <sup>2</sup>	BB
30A	30W	20KW/cm <sup>2</sup>	BB
30(150)A	30(100)W	20KW/cm <sup>2</sup>	BB
F150A	150W	20KW/cm <sup>2</sup>	BB
FL250A	250W	20KW/cm <sup>2</sup>	BB
F300A	300W	20KW/cm <sup>2</sup>	BB/LP
1000W	1000W	6KW/cm <sup>2</sup>	BB
1500W	1500W	6KW/cm <sup>2</sup>	BB/LP
5000W	5000W	5KW/cm <sup>2</sup>	BB/LP
8000W	8000W	5KW/cm <sup>2</sup>	BB/LP
L30A-EX	30W	1KW/cm <sup>2</sup>	EX
FL250A-EX	250W	1KW/cm <sup>2</sup>	EX
PD10	20mW	50W/cm <sup>2</sup>	PD
PE10	2W	50W/cm <sup>2</sup>	PE
PE25	10W	10W/cm <sup>2</sup>	PE
PE50	20W	10W/cm <sup>2</sup>	PE
PE50-DIF	40W	500W/cm <sup>2</sup>	PE

PD-光电二极管

P-应用于短脉冲激光的P型体吸收探头

HE/HE1-应用于高能量脉冲激光的体吸收探头

EX-准分子激光探头，体吸收型

PE-热释电金属或黑体吸收体

BB-宽光谱表面吸收体，高能量密度

LP-宽光谱表面吸收体用语最高的功率密度

**Table 7. Maximum Energy Densities for Various Absorbers (single pulse).**

Absorber Type	Max Energy Density J/cm <sup>2</sup>		
	Pulse Length		
	10ns	1μs	300μs
P	10	10	10
HE/HE1	5	10	100
BB	0.3	0.5	5
EX	0.5	0.6	4
PE, Metallic	0.1 0.3	0.2 0.3	4 1
PE, BB	1.5	3	40
PE-DIF	3	3	10
PE BB-DIF			

