

theremino
•the•real•modular•in-out•

系统 特雷米诺



Theremino 光谱仪 光源

校准用光源

对于定期校准检查，最好使用紧凑型荧光灯（所谓的节能灯）。**这些灯有两条非常适合校准的水银线。**

该灯应该是低功率的（最大几瓦，否则会发热太多），并且应该封装在不透明的圆柱体中（黑色管内部涂有白色或反光材料），以便将光引导向前，而不是被校准时眼花。



左边看到的灯仅消耗 1 瓦并且发热很少。它可以在 eBay 上以不到 3 欧元的价格找到，包括运费。

搜索“带插头的夜灯”，还有其他型号，但请确保它不是“白炽灯”或“LED”灯。确保它是“荧光”

或者去超市找几瓦的节能灯，最大 2 瓦或 3 瓦。

右边的灯是 3 瓦的，你可以在 eBay 上搜索“3W 日光灯”或在超市。它有小连接 (E14) 和大连接 (E27) 两种类型

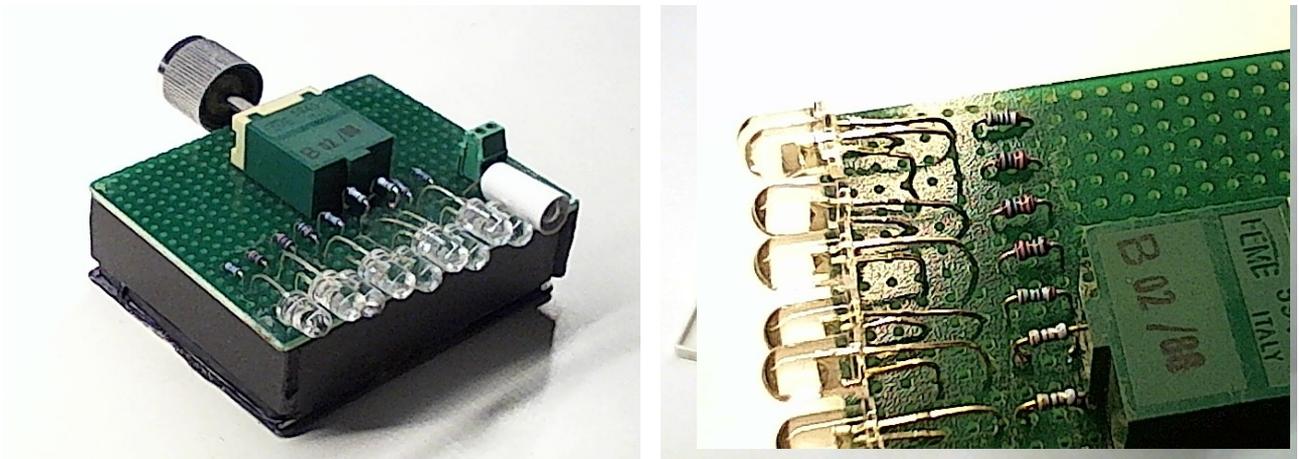


请注意，有时他们会写“荧光灯”，但后来发现它是“LED”灯，就像图中的灯一样。仔细阅读整个广告，注意“LED”一词。



测试光源

为了微调光谱仪并提高其分辨率，使用不同波长的光源非常有用。



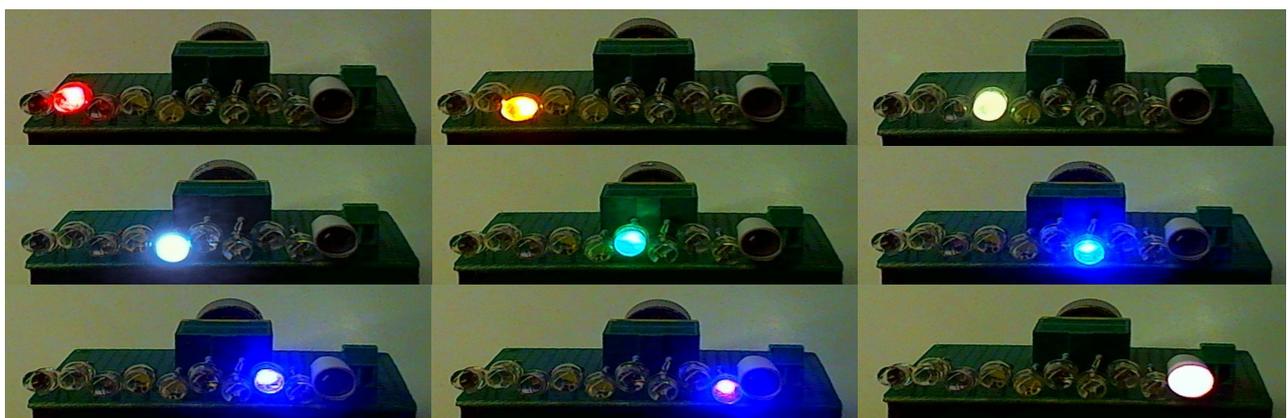
使用电池座、三节 AA 电池、一个开关和一些 LED，您可以构建一个非常有用的设备。不要小看它，有了这个设备一切都会变得更容易。

在这里您可以看到电阻器（每个 LED 一个）和 12 位开关的详细信息。

您可以使用任何您能找到的东西作为 LED。在此示例中，LED 为：红外线、红色、琥珀色、暖白色、冷白色、绿色、蓝色、407 nm 紫外线、395 nm 紫外线和 6V 150mA 灯丝灯泡。

LED 电阻器为 100 欧姆，但有些电阻器已升至 150 欧姆，另一些已升至 220 欧姆，以便大致均衡其光谱峰值。

LED 距桌面的高度必须与光谱仪的入口狭缝大致相同。入口狭缝必须用漫射滤光片覆盖，否则 LED 的位置变得过于关键。



左侧第一个 LED 是红外 LED，在这些图像中尚未打开。

用于吸收测量的光源

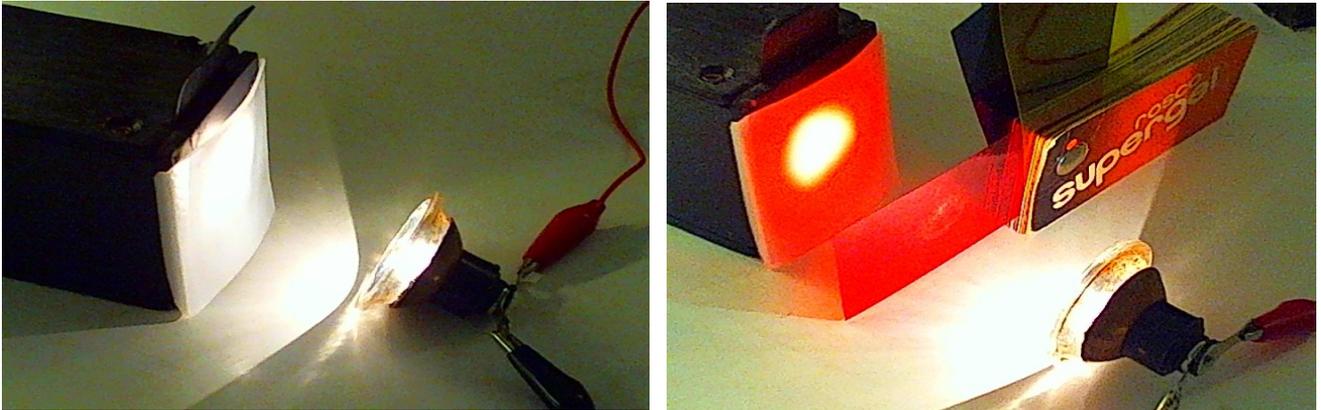
吸收测量用于测量滤色器的响应曲线和各种物质（例如橄榄油）的吸收。

要测量吸收率，您需要有一个在整个光谱范围内发射光的光源。这种类型的来源称为“宽带”。

“宽带”光源不必具有完全平坦的光谱（按下“参考”按钮时软件会补偿变化），但它必须在整个感兴趣的区域提供足够的光能。

光源发出大量能量的区域与发出少量能量的区域之间的能量比不得超过 2 或 3 倍，否则高能量区域引起的反射会覆盖低能量区域，从而无法测量强烈的衰减。（在灯发射很少的区域，即使尺寸过小的滤光片极大地衰减了这些波长，线路也永远不会变为零）

“宽带”光源应至少覆盖可见区域（从 400 到 700 nm），但如果覆盖整个可测量区域（从大约 350 nm 到 950 nm）则更好

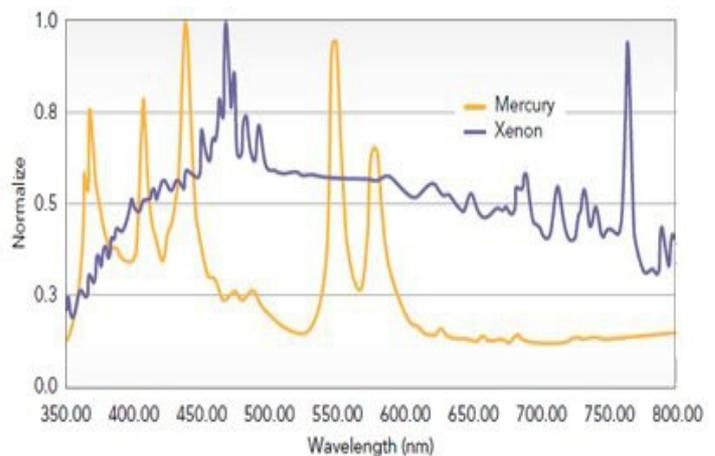


使用白炽灯泡时，波长范围为 500 nm 至红外线，但 450 nm 以下的能量非常少，并且光谱的各个区域之间的强度存在显著差异。

使用卤素时，能量会低一些，但 400 nm 附近的能量始终只是红色区域能量的一小部分。

为了覆盖从紫外线到红外线的整个光谱，我们可以使用氙灯。

氙灯产生 400 nm 至 800 nm 范围内相当均匀的能量



氙气宽带光源



通过改装从闪光灯设备（eBay 上大约 10 欧元，包括运费）或旧一次性相机的闪光灯（eBay 上几欧元）获得的氙气灯，我们可以避免向 OceanOptics 支付 934 美元（仅备用灯泡就需要 418 美元）

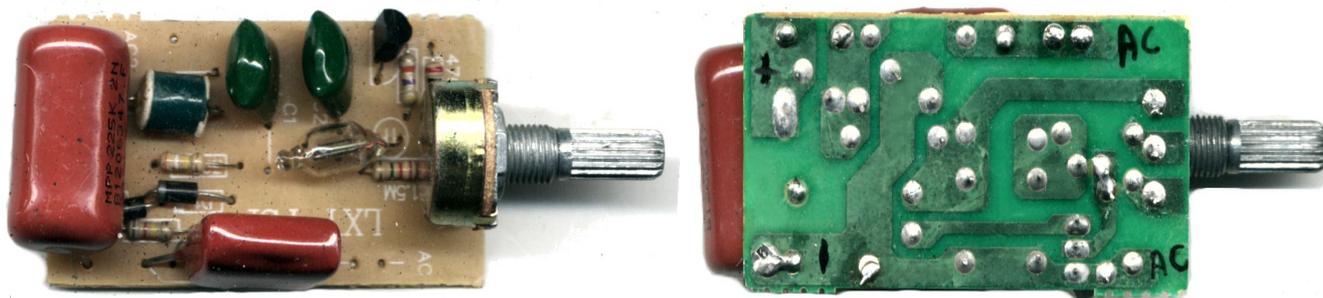
当然是海洋光学（<http://www.oceanoptics.com/products/px2.asp#output>）具有更先进的特性，达到超过 200 Hz 重复和 9.9 瓦特，而我们对 50 Hz 和 3 瓦特感到满意（在实践中同样不错）。

所有其他功能都非常相似。几欧元的氙气灯和 418 美元的氙气灯的工作原理是一样的，光线也一样。

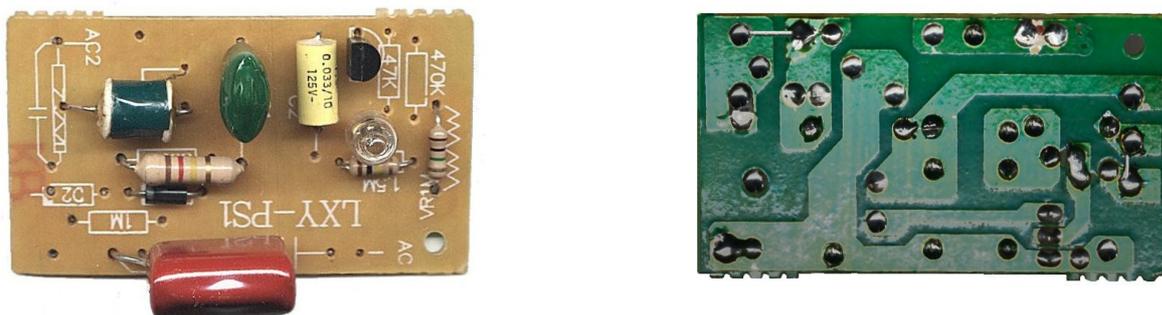


请注意覆盖触发线并向下延伸到灯的灰色导电涂料。小心不要对该螺纹施加太大压力，因为油漆可能会破裂。在这种情况下，它会开始间歇性地发出火花，并且闪光会变得不稳定。

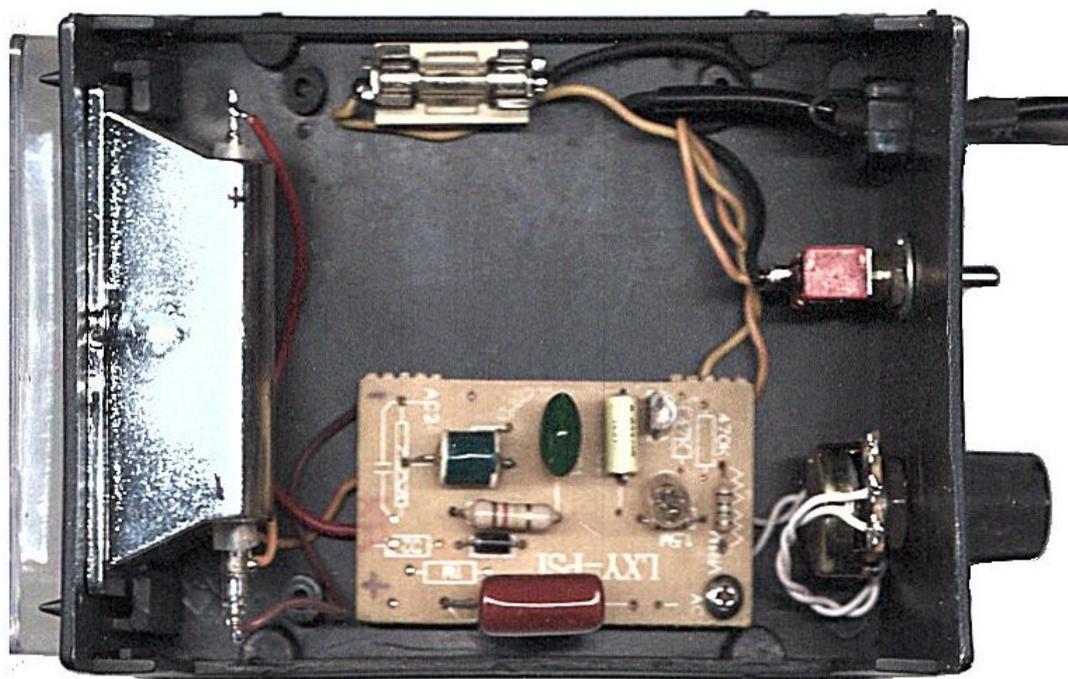
从闪光灯获得的氙气源



在原始电路中，电位计调节脉冲频率，但不可能超过 8 或 10 Hz（电气图位于下一页）。

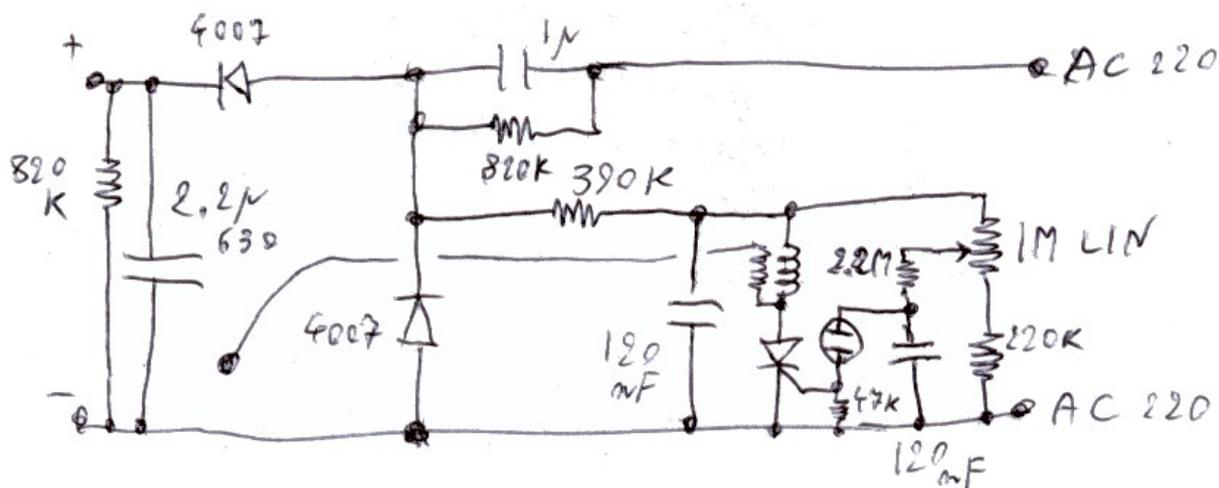


修改后的电路以固定的 50 Hz 频率闪烁，电位计调节产生的光的强度。新版本更简单，保留了一些组件，可用于其他项目（主要是左侧的大型 2.2 uF / 250 伏交流电容器）

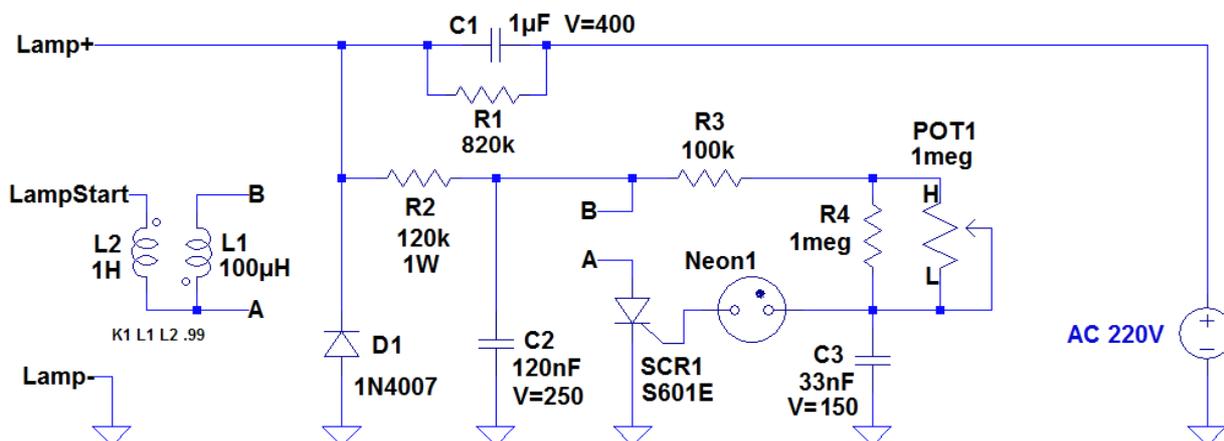


当我们这样做时，最好用螺丝固定电路（它最初挂在电位计上相当不稳定）。并添加电源开关和保险丝座。1 安培的保险丝就可以，但您可以尝试降低至 200 毫安。

从 Strobe 获得的氙气源 - 图表



原方案：最大频率为 8Hz，并且闪光的能量不稳定，因为闪光与电网的 50Hz 不同步。



修改方案：闪光与 50Hz 同步，电位器调节产生的光的强度。

R2 调节触发变压器的驱动电压，从而调节“LampStart”线上的电压，在 120 k 时，变压器上大约有 180 伏，灯上有几千伏。如果亮度很不稳定，可以降低 R2 来提高电压，但噪声会大大增加，而且还有超过最大承受电压的风险。如果变压器或电线产生火花，稳定性不但不会提高，反而会恶化。

由于缺少 2.2 uF 电容器，能量储备为三分之一（1 uF 而不是总共 3.2 uF），但考虑到闪光频率大约是原来的六倍，平均功率应该会增加，从原来的大约 2 瓦，至约 4 瓦。但实际上，由于串联电阻更大，其功率仅达到 3 瓦。进一步提高功率本来是很容易的，但最好不要过度，以免灯管过热。（小心，它会变得很热，切勿用手指触摸它，即使是冷的）

氙气灯本质上总是非常不稳定，即使是最好的氙气灯每次闪光的强度也会有所不同。通过调节电位器可以找到使光线更加稳定的位置。

以下是模拟文件：[StrobeDriver_Original.asc](#) 和 [StrobeDriver_600V_50Hz_Final.asc](#)

要进行模拟，您需要 LTSpice 和我们的组件库：

<http://www.theremino.com/downloads/uncategorized#ltspace>