

5. 被动开关实验

该种晶体插入腔内分别使 Nd:YAG (1.06 微米)和 Nd:YLF(1.053 微米)晶体输出调 Q 激光,同时也观察到了选横模、偏振和锁模现象。典型数据见表 3。

参加这一工作的还有本室二组全体人员和本室三组部分人员及九室陶有兰和王小红同志。

(华北光电研究所 姚广涛 桂尤喜
谷幼英 冀天来 张兰敏 罗先正

1983 年 7 月 20 日收稿)

高稳定 1.15 微米 He-Ne 激光管

Abstract: We have obtained near-infrared light at 1.15 μm from the He-Ne laser with an output of 3 mW and a stability of $\leq \pm 1\%$ by reforming its structure and using semisymmetric resonator, and outer quartz glass tube.

近几年来,随着光纤通讯的迅速发展,对于 1.15 微米红外激光波长因低损耗而引起了极大重视。此外在晶体材料和半导体材料性能的检测、暗室中电影胶卷的检测等方面也都有着应用前景。作为检测光源必须有足够的激光输出功率和良好的稳定性,本文就研制新型结构 1.15 微米高稳定 He-Ne 激光管的情况作一简单介绍。

为了提高器件的稳定性,我们采用了如图 1 所示的旁阴极半内腔式结构。把放电毛细管和小直径玻璃管($\phi_{\text{外}} \approx 18 \sim 20$ 毫米)封接为一体,以降低着火电压。制成的管芯同轴地插入石英管外壳内,内腔镜一端用陶瓷片与石英管端固定粘结,靠近布儒斯特窗一端的管芯用支架和石英管壳紧滑动固定,调节镜架固定在石英管另一端。

激光管腔长 340 毫米,放电管长 270 毫米,孔径 2 毫米,反射镜为上海海光玻璃厂生产的硫化锌和氟化镁多层介质膜,曲率半径为一米的全反镜镀 17 层,平面镜镀 9 层。

为了确定最佳工作参数,我们将激光管接在排

气台上,研究了 He-Ne 气压比、总气压和放电电流对输出功率的影响。通过实验表明:

(1) 当气压比 He:Ne=9:1, 可有较大的 1.15 微米激光输出。

(2) 输出功率随放电电流而变化,且有最大值。随着总气压增加,最大输出功率也增加,相应的工作电流则减小;当总气压 7~8 托时,输出功率达最大值,这时工作电流约 3 毫安。

(3) 对于输出 1.15 微米激光的 He-Ne 管,其 Pd 值为 14~18 托·毫米。显然和工作于 6328 埃时相比要大得多。

对上述规格的激光管,我们取 He:Ne=9:1, 总气压 $P_{\text{总}}=9 \sim 11$ 托,工作电流 $I_{\text{a}} \approx 3.5 \sim 4$ 毫安,用中国计量院 LW-1 功率计测得 1.15 微米激光输出功率为 3.2 毫瓦。

图 2 表示用上海大华仪表厂 XWT 台式自动平衡记录仪测得的“输出功率相对值-时间”的关系曲线。从曲线可见,当管子运转半小时后输出功率已较稳定。功率稳定性可由下式计算:

$$S = \pm \frac{\Delta P_{\text{max}}}{2P_0}$$

由曲线查得 2 小时内最大功率变化幅值为 $\Delta P_{\text{max}} = 0.7$, 平均功率 $P_0 = 64.5$ (相对值)。将此值代入上

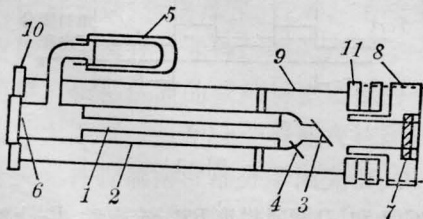


图 1

1—放电毛细管; 2—放电管外套管; 3—布儒斯特窗; 4—阳极; 5—阴极; 6、7—反射镜; 8—反射镜调节头; 9—石英管; 10、11—固定架

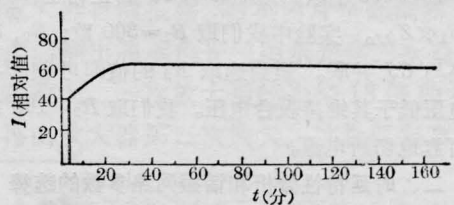


图 2

式得: $S = \pm 0.56\%$ 。

由此可见, 该种结构的 He-Ne 激光管具有良好的功率稳定性。

通过高稳定 1.15 微米红外 He-Ne 激光管的研制及工作特性实验, 表明在 1.15 微米处有一条很强的振荡谱线, 宽度约 3.2 埃, 在不同的放电电流下, 其它波长的谱线很微弱, 可不计, 即可认为是单一波长。工作气体总气压比 6328 埃的 He-Ne 管高得多, 且工作电流较低。

采用石英管外壳稳定腔长和改进管芯结构, 对提高功率稳定性有着明显效果, 且结构简单, 使用方便。但旁阴极式亦有使用不便之处, 有待进一步改进管子结构和改善器件的工作特性, 达到实用化, 以适应光纤通讯等部门的需要。

(南京工学院六系激光研究室 刘金绶

邹志浩 王凤娟 李燕南

1983 年 6 月 10 日收稿)

高重复频率 YAG 激光器电源的预控保护

Abstract: A new plan of protection against the false-conducting phenomenon in high repetition rate YAG laser power supply is presented which makes use of the SCR to precontrol the A. C. contact directly before each laser shot. It has the superiority of simplicity, high response speed and high reliability. A practical circuit is given and methods for further improvement are discussed.

对于高重复频率 YAG 激光器电源的连通故障, 一般的继电器保护措施不能满足要求, 为此在提高保护开关对故障信号的响应速度上已经进行了很多工作。本文在文献[1]的基础上, 提出一种新的预控继电器保护方案。电路的特点是革除了中间继电器 J , 利用双向可控硅对交流接触器 CJ 直接进行预控制, 从而使保护开关的动作用时间 Δt 减小到 $\tau_{\text{导}} - \tau_{\text{关}}$ (其中 $\tau_{\text{关}} < \tau_{\text{导}}$)。实验结果表明, 此电路进一步提高了保护开关的速度, 能更好地满足一般中小功率 YAG 激光器对连通故障的保护要求。

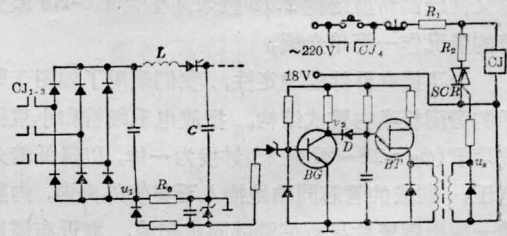
一、工作原理

快速继电器保护电路由 R_1 、 R_2 、双向可控硅 SCR 和交流接触器 CJ 以及由取样电阻 R_0 、脉冲变换器 BG 和振荡器 BT 构成的控制部分组成, 如图 1(a) 所示。

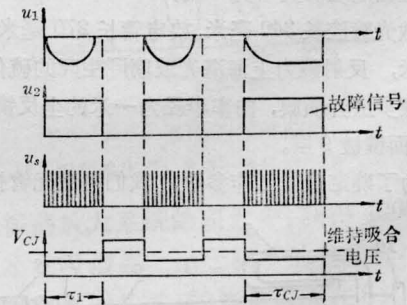
在图 1(a) 中, R_1 与 CJ 串联。我们按 CJ 的功耗 $P_{\text{导}} \approx 10$ 瓦、 $V = 220$ 伏计算, 则其交流阻抗 $Z_{\text{导}} = V^2/P_{\text{导}} = 4.8$ 千欧。为不影响 CJ 的正常工作, 应满足 $R_1 \ll Z_{\text{导}}$ 。实验中我们取 $R_1 = 300$ 欧; R_2 、SCR 支路与 CJ 并联。适当选取 R_2 的值即可使 CJ 上的电压低于其维持吸合电压。我们取 $R_2 = 100$ 欧便能可靠地切断电源。

二、时延特性分析和谐振网络参数的选择

电路的工作过程简述如下: 在储能电容 C 充电



(a)



(b)

图 1

前, BG 饱和, D 导通封锁 BT 。充电时, R_0 上的取样信号 u_1 经 BG 变换成脉宽为 τ_1 (即正常工作时充电开始到放电结束的时间) 的矩形波 u_2 使 D 反偏, BT 发出高频脉冲序列 u_s 触发 SCR 导通, CJ 线圈