

И.И. Муравьев, А.М. Янчарина

СИГНАЛЬНЫЙ He–Ne-ЛАЗЕР ОТ СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА С ЧАСТОТОЙ 50 Гц

Предложен простой сигнальный He–Ne-лазер, работающий в диапазоне длин волн 0,9–1,4 мкм с $\lambda_{\text{max}} = 1,15$ мкм от сети переменного тока без дополнительных преобразований.

Калибровка спектров в ближней ИК-области всегда вызывает определенные трудности ввиду отсутствия в этой области удобных источников линейчатого излучения.

В данной статье предлагается малогабаритный сигнальный He–Ne-лазер, работающий непосредственно от сети переменного тока без дополнительных блоков питания. В основу лазера положен газоразрядный источник, разработанный И.И. Муравьевым в 1977 г.

Электроды активного элемента (рис. 1) выполнены в виде пластинчатых спиралей, объединенных в двухзаходную спираль. Чередующиеся витки двухзарядной спирали выполняют последовательно роль катода и анода и в силу своей идентичности обеспечивают неизменный характер излучения плазмы при возбуждении переменным током. Цилиндрическая геометрия разрядного канала обеспечивает радиальную симметрию плазмы. За счет перекрывания тлеющих свечений в зоне разрядного канала образуется область эквипотенциальной плазмы. Продольная однородность плазмы достигается выбором расстояния между витками двухзаходной спирали порядка величины темного катодного пространства. Профиль витка спирали выбирается таким, чтобы обеспечить минимальную поверхность соприкосновения спиралей с кварцевой трубкой и снизить запыление поверхности кварцевой трубки материалом катода. При изготовлении электродов использованы материалы, устойчивые к катодному распылению.

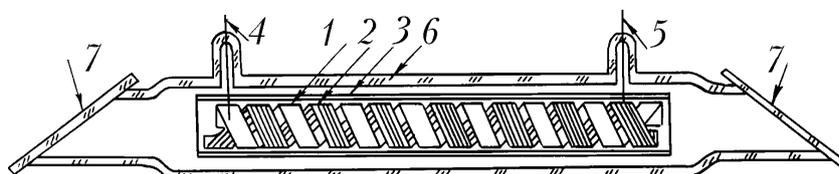


Рис. 1. Активный элемент лазера: 1, 2 – спиральные электроды; 3 – кварцевая трубка; 4, 5 – подводящие электроды; 6 – кювета; 7 – выходные окна

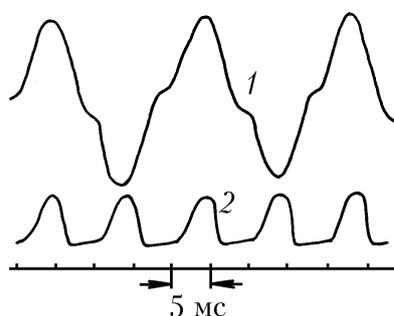


Рис. 2. Импульсы тока (1) и генерации (2) $\lambda = 1,15$ мкм NeI. $U = 220$ В; $p_{\text{Ne}} = 0,5$; $p_{\text{He}} = 10$ Торр

Эксперименты показали, что в гелий-неоновой смеси при парциальном давлении неона 0,2 Торр и гелия 10–20 Торр разряд зажигается от напряжения 127 В и работает на частоте 50 Гц. Наблюдается импульсно-периодическая генерация (рис. 2) в области спектра 0,9–

1,4 мкм ($\lambda_{\max} = 1,15$ мкм). Оптимальный режим для генерации на длине волны 1,15 мкм осуществляется при давлении неона 0,2 Торр, гелия – 10 Торр, напряжения 220 В, тока 170 мА. Коэффициент усиления активной среды 40% на метр. Средняя мощность генерации лазера с активной длиной 10 м составляет 1÷3 мВт при потребляемой мощности 40 Вт. Зарегистрирована также генерация на красной линии неона 632,8 нм, однако ее устойчивость существенно определяется степенью обезгаживания электродов.

По сравнению с лазерами со спиральными катодами [1–3] описанный лазер представляется наиболее низкочастотным и предельно простым по конструкции.

1. Stefanova M., Pramatarov P. // Phys. Lett., A. 1989. V. 139. P. 391–395.
2. Stefanova M., Pramatarov P. and Angelov I. // Proc. XIX Int. Conf. Phenomena in Ionized Gases. Belgrade, 1989. P. 634–635.
3. Pramatarov P., Stefanova M., Gansiu M. et al. // Appl. Phys. 1991. V. 50. P. 30–33.

Сибирский физико-технический институт им. В.Д. Кузнецова,
Томск

Поступила в редакцию
20 октября 1995 г.

I.I. Murav'ev, A.M. Jancharina. **Signal He–Ne Laser Powered by Alternating Current of 50 Hz Frequency.**

A simple signal He–Ne laser is proposed operating in the wave range from 0,9 to 1,4 μm at $\lambda_{\max} = 1,15$ μm and powered by the alternating current without additional transformation.