

# КОСВЕННЫЙ МЕТОД РЕГИСТРАЦИИ ГИГАНТСКИХ ИМПУЛЬСОВ ИЗЛУЧЕНИЯ ЛАЗЕРОВ С ПАССИВНЫМ ЗАТВОРОМ ПРИ ПОМОЩИ ФЕРРОМАГНИТНОГО ТРАНСФОРМАТОРА

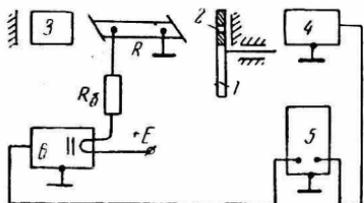
*Б. М. Булгаков, М. М. Быков, В. Я. Здоровик,  
П. И. Чередников*

Харьков

При использовании импульсных  $\text{CO}_2$ -лазеров с модуляцией добротности часть излучаемой лазерной энергии приходится отвлекать для контроля временных характеристик импульсов и синхронизации дополнительной аппаратуры, что приводит к потере

мощности [1]. В данной работе исследован импульсный газовый лазер на углекислом газе с комбинированной модуляцией добротности, контроль за генерируемыми импульсами которого осуществлялся косвенным путем без ослабления излучаемой мощности. В основу метода положено изменение электронной температуры плазмы газового лазера в момент излучения.

За счет высокого к. п. д. лазера на  $\text{CO}_2$  изменение состояния плазмы в момент высвечивания гигантского импульса приводит к изменению общего сопротивления разрядного промежутка [2].



Эквивалентная схема цепи разрядного тока активного элемента лазера приведена на рисунке, где  $R$  — сопротивление газоразрядной трубки,  $R_0$  — балластное (ограничивающее) сопротивление.

Сопротивление трубки в момент генерации увеличивается на некоторую величину  $\Delta R$ , в результате чего приращение общего разрядного тока определяется следующей формулой:

$$\Delta I = E \left( \frac{1}{R_0 + R} - \frac{1}{R_0 + R + \Delta R} \right).$$

В лазерах на углекислом газе величина  $\Delta R$  может быть значительной, что позволяет регистрировать величину  $\Delta I$  с помощью импульсного трансформатора тока, включенного в цепь питания прибора.

Исследования проводились на экспериментальной установке, блок-схема которой показана на рисунке. Модуляция излучения производилась с помощью вращающегося диска 1 с отверстиями 2 и пассивного затвора на газообразном трихлориде бора 3 [3]. Излучение попадало на низкотемпературный приемник 4 [4] и регистрировалось двухлучевым осциллографом 5. Другой канал осциллографа использовался для наблюдения импульсов тока, возникающих в момент генерации гигантских импульсов на ферромагнитном датчике 6, состоящем из импульсного трансформатора тока и соответствующего полосового фильтра.

Использование диска с отверстиями для модуляции добротности совместно с пассивным затвором позволяло получать гигантские импульсы с длительностью порядка нескольких сот *нсек* с регулируемой частотой следования.

Исследования показали хорошее временное совпадение сигналов на экране осциллографа, приходящих от фотоприемника и ферромагнитного датчика. Передний фронт токового импульса близок к прямоугольному, что характерно для гигантских импульсов. Задний фронт был пологим и определялся релаксационными процессами как плазмы, так и электрической цепи. При

среднем разрядном токе 20 *ма* без генерации изменение тока при переходе в режим непрерывной генерации составляло 1 *ма*.

В режиме генерации гигантских импульсов величина импульса тока в цепи питания была достаточной для уверенной регистрации на фоне шумов. Амплитуда импульса на входе осциллографа порядка несколько десятков *мв*.

Описанное явление может найти применение при создании простой системы контроля работы газовых лазеров в импульсном режиме, синхронизации дополнительных блоков оптических передатчиков.

## ЛИТЕРАТУРА

1. В. Н. Чернышев, А. Г. Шереметьев, В. В. Кобзев. Лазеры в системах связи. Изд-во «Связь», 1966.

2. I. D. Rigden, V. Moeller. IEEE Journ of Quantum Electronics QE—2, № 9, 365, 1966.

3. Н. В. Карлов, Г. П. Кузьмин и др. «ЖЭТФ, письма», 7, № 5, 1968.

4. Ж. Шоль, И. Мрфак, М. Монш, П. Торель, П. Комбет. Приемники инфракрасного излучения. Изд-во «Мир», 1969.