

И. Я. БЕЛОУСОВ, В. Г. МЕЛЕДИН
(Новосибирск)

ПРОСТАЯ ПРЕЦИЗИОННАЯ СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОЙ ЮСТИРОВКИ ЛАЗЕРОВ

Существующие механические и электромеханические системы юстировки серийных лазеров не всегда удовлетворяют пользователей. В особенности это касается тех случаев, когда лазеры работают в автономных измерительных системах со значительными колебаниями температуры окружающей среды, а доступ к юстирующим элементам затруднен.

В работе сообщается о простом устройстве, позволяющем осуществлять прецизионную дистанционную юстировку лазера с целью поддержания заданного уровня мощности. Оно содержит пьезокерамическую трубку с металлизированными внешней и внутренней поверхностями (например, стандартный пьезокерамический элемент ЦТС-19) и два двухполярных дистанционно регулируемых источника постоянного напряжения.

Металлизированное покрытие на одной из поверхностей пьезоэлемента (внутренней или внешней) разрезается на четыре равные полосы по образующей цилиндра, как показано на рис. 1. К противоположным металлизированным полосам попарно прикладывается напряжение двух независимо регулируемых двухполярных источников с общей точкой, подключенной к неразрезанной металлизированной поверхности пьезоэлемента. К одной из торцевых плоскостей пьезокерамического цилиндра приклеивается переходная шайба, предназначенная для крепления юстирующего узла к резонатору лазера, а к другой плоскости — зеркало лазера. Можно воспользоваться готовым узлом, применяющимся в резонаторе серийного лазера ЛГ-32, сделав необходимые разрезы металлизированной поверхности.

Устройство работает следующим образом. Появление разности потенциалов между неразрезанной металлической обкладкой и какой-либо металлизированной полосой приводит к увеличению или уменьшению длины пьезоцилиндра на этом участке в зависимости от знака приложенного напряжения. В результате укрепленное на торце цилиндра зеркало перекашивается относительно оси цилиндра, причем угол поворота его линейно зависит от разности потенциалов. Смена полярности напряжения приводит к повороту зеркала в другую сторону. Таким образом достигается независимый поворот зеркала в двух ортогональных плоскостях и, следовательно, осуществляется юстировка резонатора по двум координатам.

Электрическая схема устройства приведена на рис. 2. Она состоит из двух идентичных каналов, каждый из которых предназначен для управления разностью потенциалов на своей паре обкладок. Схема содержит задающий генератор синусоидального напряжения 1, регуляторы выходного напряжения 2 и 4, усилители мощности 3 и 5, переключатели полярности 6 и 7. Эти части устройства (А) размещаются в любом, удобном для пользователя месте, например в одинарном модуле КАМАК, и соединяются с остальной системой пятипроводной линией, длина которой может достигать десятков метров. В непосредственной близости к пьезокерамике располагается высоковольт-

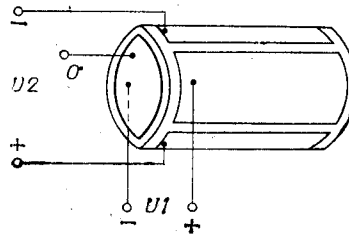


Рис. 1.

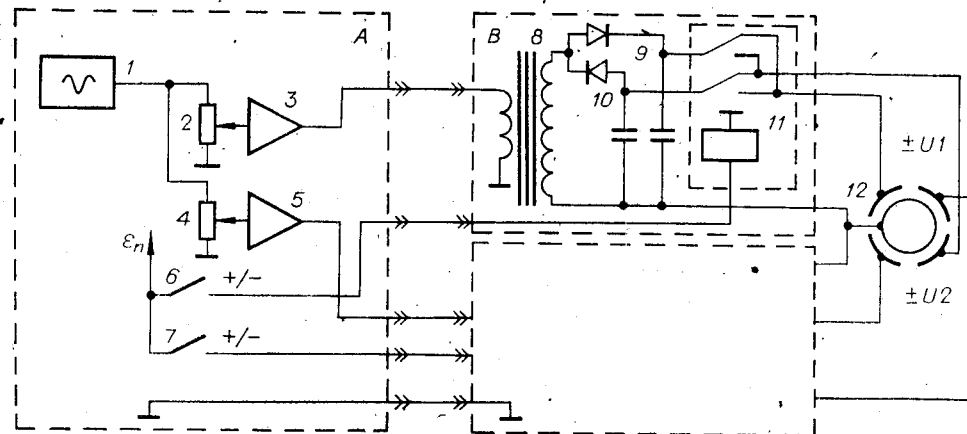


Рис. 2.

ная часть устройства (В), содержащая трансформаторы на ферритовых кольцах 8 с коэффициентом трансформации 1:100, однополупериодные выпрямители 9 и 10, высоковольтные коммутрующие реле 11, пьезокерамический цилиндр 12.

Устройство с пьезокерамической трубкой ЦТС-19 (длина трубки 19 мм, диаметр 19 мм и толщина 1,5 мм) и двумя регулируемыми биполярными источниками питания ± 400 В обеспечивает угловую юстировку зеркала в двух ортогональных плоскостях на величину $0,5 \div 1'$. Практическое использование устройства показало, что оно позволяет управлять мощностью лазера ЛГ-79-2 в пределах от максимальной до нуля, компенсируя механические и температурные перекосы резонатора лазера.

При незначительном удалении органов регулирования от резонатора можно применять набор подходящих управляемых источников напряжения, доступных пользователю. В качестве источника можно использовать часть высоковольтного напряжения питания трубки лазера, регулируемого современными высоковольтными транзисторами. Если организовать управление транзисторами от четырехквadrантного фотоприемника через цепь обратной связи, то получается автономная система стабилизации лазера.

Поступило в редакцию 30 ноября 1984 г.

УДК 621.391

О. В. БАЗАРСКИЙ, Ю. В. КОРЖИК
(Воронеж)

МЕТОД ОПОРНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ ЗАШУМЛЕННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ КВАЗИПЕРИОДИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Одна из важных задач, возникающих при обработке аэрокосмической информации, заключается в оценке параметров изображений квазипериодических земных поверхностей (геологические образования, сельскохозяйственные культуры, морская поверхность) [1—5]. Определение отдельных параметров изображения может быть проведено непосредственно по изображению или по спектру его мощности [4, 5]. Однако непосредственное получение таких оценок часто затруднено вследствие зашумленности или невысокой разрешающей способности изображений. Спектральный анализ зашумленных квазипериодических поверхностей не позволяет вести распознавание при малых отношениях сигнал/шум. Поэтому для их обработки целесообразно применение корреляционных методов [1, 6, 7], с помощью которых возможны не только оценка частоты гармоник зашумленной поверхности, но и обнаружение заданного участка местности.

Несмотря на то что большинство корреляционных систем ориентировано на классификацию узкого класса изображений, обеспечить условия оптимальной обработки, как правило, невозможно [6, 7], так как параметры изображений квазипериодических поверхностей существенно зависят от формы поверхности и условий съемки [2, 5]. При этом для оптимальной обработки требуется перебор большого числа опорных изображений, что приводит к многоканальности или делает невозможной обработку в реальном масштабе времени. Поэтому представляет интерес исследование способов неоптимальной обработки изображений квазипериодических поверхностей с помощью опорного изображения, в общем случае отличающегося по некоторым параметрам от входного изображения квазипериодической поверхности. В данной работе рассмотрены возможности неоптимального обнаружения и оценки параметров зашумленных изображений квазипериодических поверхностей и практической реализации разработанного алгоритма в корреляционно-экстремальных системах.

Пусть на вход системы поступает реализация $F(x, y)$, представляющая собой аддитивную смесь входного изображения $s(x, y)$ и белого шума $n(x, y)$ со спектральной плотностью N_0 . При обработке изображений с помощью коррелятора на выходе формируется корреляционный интеграл, соответствующий оптимальной обработке [8, 9]:

$$Z_0 = \int_0^{D_x} \int_0^{D_y} F(x, y) s(x, y) dx dy \cong \frac{1}{2} \frac{N_0 \ln l_0}{2} + \frac{1}{2} E_s = \Psi_0. \quad (1)$$

Здесь Ψ_0 — порог обнаружения; E_s — энергия входного изображения; $l_0 = P_2/P_1$ — отношение априорных вероятностей отсутствия и наличия изображений на входе коррелятора; D_x, D_y — размеры транспаранта коррелятора. Вероятность принятия правильного решения при оптимальной обработке [9]

$$P_0 = 0,5[1 + \Phi((m_0 - \Psi_0)/\sigma_0)] = 0,5[1 + \Phi(0,5G_s - 0,5(\ln l_0)/G_s)], \quad (2)$$