

Этот сигнал начинает цикл считывания информации в ЭВМ. В M -разрядной строке содержится, как правило, нецелое число машинных слов, поэтому принята следующая схема считывания: строка ФПМ заносится в БРМ и импульсами от БУ начинает сдвигаться вправо, заполняя БР12; по прохождении 12-го импульса сдвига информация из БР12 переписывается в регистр данных, откуда в режиме прямого доступа передается в ЭВМ. После перезаписи из БР12 в РД процесс сдвига продолжается, формируется следующее слово и т. д., до тех пор пока строка не будет исчерпана, при этом БР12 может оказаться заполненным частично. Затем БУ инициирует чтение следующей строки в БРМ (информация в БР12 при этом сохраняется) и следующие импульсы сдвига дозаполняют БР12 и т. д. Контроль информации на четность происходит в схемах СКЧСтлб, СКЧСтр. Схемы однотипны и представляют собой счетные триггеры, которые осуществляют одnorазрядный счет единиц в строке или отдельном столбце. Блок управления опрашивает состояние схемы СКЧСтр после чтения каждой строки, а схемы СКЧСтлб после чтения всех строк. Одновременно предусматривается блокирование передачи в ЭВМ всей первой строки и первого разряда каждой последующей. Первое 12-разрядное слово второй строки в ЭВМ также не передается, а сравнивается поразрядно с содержимым РНГ. Совпадение означает, что в ЭВМ будет передана информация с требуемой голограммы. Фактически при этом контролируется работа дефлектора. Возникновение любой ошибки влечет за собой немедленное прекращение работы устройства управления, передачу запроса прерывания к ЭВМ и установку соответствующих разрядов регистра ошибок. Регистр ошибок программно опрашивается от ЭВМ.

Такая организация считывания несколько ухудшает быстродействие устройства, но позволяет легко перестраивать устройство управления для фотоприемных матриц произвольного размера $M \times N$ разрядов ($M \leq 256$, $N \leq 256$), а также становится возможным подключение устройства управления к ЭВМ с другой разрядностью слова. Конструктивно схемы формирователя выборки, схемы считывания и БРМ выполнены по 16 разрядов и могут легко наращиваться до нужного размера. Все схемы выполнены на микросхемах серии 155.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вьюхина Н. Н., Кашеев Э. Л., Лужецкая О. А., Мантуш Т. Н., Панков Б. Н. Система считывания страниц информации для голографических ЗУ.— «Автометрия», 1976, № 6, с. 112—114.
2. Мантуш Т. Н., Тарасов А. В. Управляющая система для экспериментальных исследований ГЗУ.— «Автометрия», 1976, № 6, с. 54—59.
3. Гибин И. С., Мантуш Т. Н., Нестерихин Ю. Е., Панков Б. Н., Пен Е. Ф., Твердохлеб П. Е. Программируемое голографическое ЗУ с записью и считыванием информации.— «Автометрия», 1975, № 3, с. 75.
4. Гибин И. С., Гофман М. А., Карапузиков А. И., Пен Е. Ф., Твердохлеб П. Е. Анализ оптических схем двухкоординатных шлейфовых дефлекторов.— «Автометрия», 1975, № 3, с. 53.

Поступило в редакцию 14 июня 1977 г.;
окончательный вариант — 21 ноября 1977 г.

УДК 621.375.826

В. Е. КАРПОВ, А. К. ПОЛОНИН, В. А. СИНЯЕВ
(Минск)

ГОЛОГРАФИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА С АВТОМАТИЧЕСКОЙ СТАБИЛИЗАЦИЕЙ РАЗНОСТИ ХОДА ИНТЕРФЕРИРУЮЩИХ ПУЧКОВ

Одним из необходимых условий получения голограмм высокого качества при помощи оптических квантовых генераторов непрерывного действия малой мощности на фотоматериалах низкой чувствительности (ЛОИ-2, «Микрат ВР-Л») является защита оптической схемы голографической установки от воздействия дестабилизирующих факторов, например акустических и механических вибраций. Действие возбуждающих факторов приводит к смещению элементов схемы или изменению параметров среды, в которой распространяются предметный и опорный пучки. Это вызывает флуктуации разности хода интерферирующих пучков, что приводит к движению полос интерференционной картины и в конечном итоге снижает качество получаемых голограмм.

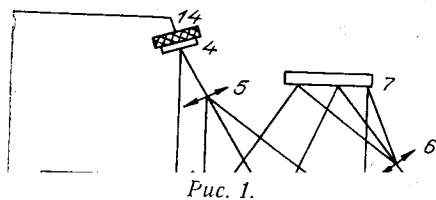


Рис. 1.

Для исключения влияния посторонних механических воздействий на голографическую установку применяют жесткое крепление ее элементов к массивной виброизолированной плите [1], что значительно увеличивает вес установки и ограничивает область применения голографических методов стабилизации разности хода, основанной на этом принципе, успешно используется в лазерных интерферометрах, применяемых для измерения малых амплитуд вибраций [2].

Схема голографической установки с автоматической стабилизацией первоначальной разности хода интерферирующих пучков приведена на рис. 1 и содержит ОКГ 1, светоделитель 2, поворотное зеркало 3, опорное зеркало 4, линзы для расширения излучения 5 и 6, объект 7, фотопластинку 8, оптическую систему 9, диафрагму 10, фотопреобразователь 11, операционный усилитель 12, высоковольтный усилитель постоянного тока (УПТ) 13, пьезокерамический элемент 14.

В исходном состоянии диафрагмой 10 вырезается часть увеличенной при помощи оптической системы 9 интерференционной картины. При изменении разности хода интерферирующих пучков происходит изменение интенсивности интерференционной картины, которое преобразуется фотопреобразователем 11 в электрический сигнал. Этот сигнал через высоковольтный усилитель постоянного тока 13 подается на пьезокерамику 14, на которой закреплено опорное зеркало. Смещение опорного зеркала приводит к изменению разности хода в противофазе с изменением, вызванным внешним воздействием на элементы голографической установки.

В качестве оптической системы для увеличения интерференционной картины используется микроскоп с увеличением $N=1350$, к которому подсоединена микрофотонасадка типа МФН-1. Увеличение изображения на матовой пластинке камеры равно 1620. Для смещения опорного зеркала используется пакет из пяти пьезокерамических пластинок типа ЦТС-19 (диаметр 20 мм, толщина 0,8 мм). При подаче на пакет электрического напряжения 400 В он смещает опорное зеркало на величину $\sim 1,5$ мкм.

В связи с тем, что интенсивность участка интерференционной картины мала, возникает необходимость применения высокочувствительного фотоприемника, в качестве которого может служить фотоэлектронный умножитель. В данной схеме регистрация интенсивности интерференционной картины производится при помощи фотоэлектронного умножителя типа ФЭУ-28. В качестве операционного усилителя используется микросхема 1УТ401А. Динамический диапазон УПТ составляет ± 400 В. Принципиальная схема УПТ аналогична описанной в [2] и собрана на транзисторах типа КТ704А.

На рис. 2 показано изменение выходного напряжения на нагрузке фотопреобразователя, включенного в схему стабилизации разности хода; участок 1 соответствует изменению интенсивности интерференционной картины при отключенной системе стабилизации разности хода; участок 2 — при включенной системе автоподстройки оптического резонатора для стабилизации мощности излучения ОКГ типа ЛГ-38, работа которой приводит к вибрации элементов схемы; участок 3 — при включенной системе автоматической стабилизации разности хода.

Как видно из рисунка, система стабилизации позволяет скомпенсировать изменения разности хода, вызываемые внешними возмущающими факторами.

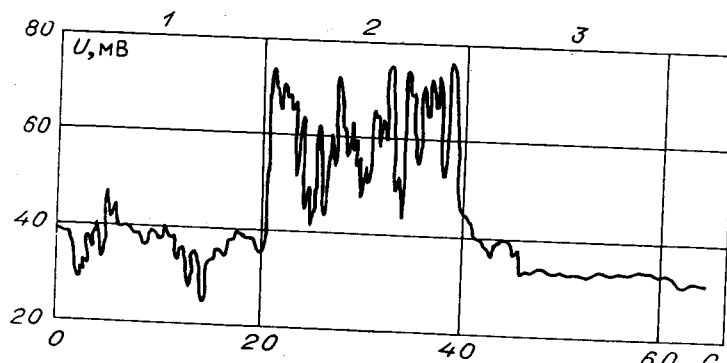


Рис. 2.

Описанное устройство стабилизации разности хода позволяет снизить требования к виброзащите, предъявляемые к установкам данного типа, и дает возможность их применения в промышленных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голография. Методы и аппаратура. Под ред. В. М. Гинзбурга, Б. М. Степанова. М., «Сов. радио», 1974, с. 245—270.
2. Бондаренко А. Н., Маслов Б. Я., Рудая Б. Б., Троценко Р. П. Оптическая установка для измерения сверхмалых акустических колебаний.— «ПТЭ», 1975, № 6, с. 211—213.

Поступило в редакцию 21 июня 1977 г.

УДК 621.391.512

В. К. ТРОФИМОВ, Л. С. ХАСИН
(Новосибирск)

ОБ ОДНОМ МЕТОДЕ ОПТИМАЛЬНОГО УНИВЕРСАЛЬНОГО КОДИРОВАНИЯ

Широкое применение в системах связи нашли созданные в последние годы алгоритмы устранения избыточности. Этим обуславливается интенсивное исследование проблемы сложности кодирования и декодирования источников [1—6]. Ниже предлагается оптимальный метод кодирования марковских источников и оценивается сложность кодирования и декодирования этим методом.

Будем разбивать последовательность букв, порождаемую источником, на слова u длины $|u| = n$ и кодировать словами из алфавита $\{0, 1\}$. Всюду в дальнейшем $\log m = \log_2 m$.

1. Пусть марковский источник π порождает бесконечную последовательность букв алфавита $\{a_1, a_2\}$. Обозначим через $r_{ij}(u)$ число переключений с буквы a_i на букву a_j в слове u ; $i, j = 1, 2$. Положим $r_1(u) = r_{11}(u) + r_{12}(u)$; $r_2(u) = r_{21}(u) + r_{22}(u)$. Как известно [2], существует кодирование φ_1 с длинами $|\varphi_1(u)|$ кодовых слов, удовлетворяющими соотношениям:

$$|\varphi_1(u)| = 2 \log \log n + \log r_1(u) + \frac{1}{2} \left(\widetilde{\log} \frac{r_{11}(u)}{r_1(u)} + \widetilde{\log} \frac{r_{12}(u)}{r_1(u)} \right) + D_1(u) + \\ + \widetilde{\log} C_{r_1(u)}^{r_{11}(u)} + \widetilde{\log} r_2(u) + \frac{1}{2} \left(\widetilde{\log} \frac{r_{21}(u)}{r_2(u)} + \widetilde{\log} \frac{r_{22}(u)}{r_2(u)} \right) + D_2(u) + \widetilde{\log} C_{r_2(u)}^{r_{21}(u)}. \quad (1)$$

Здесь $D_1(u)$ и $D_2(u)$ выбраны так, что

$$\sum_{|u|=n} 2^{-|\varphi_1(u)| + 2 \log \log n} \leq 1, \\ D_i(u) \leq D = \left\lceil \log \prod_{j=2}^{\infty} \frac{j^2}{1-j^2} \right\rceil, \quad i = 1, 2, \\ \widetilde{\log} x = \begin{cases} \log x, & x > 0, \\ 1, & x = 0, \end{cases} \quad \frac{0}{0} = 0,$$

т. е. существует дешифрируемый код [1] с длинами кодовых слов $|\varphi_1(u)| - 2 \log \log n$. Используя формулу Стирлинга, нетрудно показать, что избыточность кодирования φ_1 (обозначается в дальнейшем $R(n, \pi, \varphi_1)$) удовлетворяет неравенству

$$R(n, \pi, \varphi_1) \leq \frac{\log n}{n} + \frac{2D}{n} + \frac{\log \log n}{n}. \quad (2)$$

Из работ [2, 3] и формулы (2) следует, что кодирование φ_1 асимптотически оптимально. Опишем процедуру, которая каждому слову u ставит в соответствие слово $\widetilde{\varphi}_1(u)$ длины $|\widetilde{\varphi}_1(u)|$, удовлетворяющей неравенству

$$|\widetilde{\varphi}_1(u)| \leq |\varphi_1(u)| + 4. \quad (3)$$