

Таким образом,

$$P_r \{B_{n,m}^{(2)}\} \leq P_r \left\{ |\hat{\rho}_{n,m} - \rho| > \frac{\rho^2 \sqrt{\frac{\epsilon}{3}}}{1 - \rho \sqrt{\frac{\epsilon}{3}}} \right\} + P_r \left\{ |\hat{\rho}_{n,m} - \rho| > \frac{\rho^2 \sqrt{\frac{\epsilon}{3}}}{1 + \rho \sqrt{\frac{\epsilon}{3}}} \right\} \leq \frac{6}{\rho^4 \epsilon} M(\hat{\rho}_{n,m} - \rho)^2 (1 + \rho^2 \frac{\epsilon}{3}), \quad (22)$$

где  $M(\hat{\rho}_{n,m} - \rho)^2$  задается формулой (12).

Соотношение (22) получено с привлечением неравенства Чебышева:  $P_r \{A_{n,m}^{(1)}\}$  оценивается аналогично  $P_r \{B_{n,m}^{(2)}\}$ , а  $P_r \{A_{n,m}^{(2)}\}$  аналогично  $P_r \{B_{n,m}^{(1)}\}$ .

Получив оценки сверху для  $P_r \{A_{n,m}^{(1)}\}$ ,  $P_r \{A_{n,m}^{(2)}\}$ ,  $P_r \{A_{n,m}^{(3)}\}$ , мы можем согласно выражению (16) оценить

$$P_r \{A_{n,m}\} = P_r \{A_{n,m}^{(1)}\} + P_r \{A_{n,m}^{(2)}\} + P_r \{A_{n,m}^{(3)}\} \leq \Phi(\epsilon). \quad (23)$$

Задаваясь величиной  $\epsilon$ , которая нам подходит по точности, мы получим оценку вероятности того, что  $|\hat{\mu}_{n,m} - \mu| > \epsilon$ . Полученные соотношения (12), (23) могут быть использованы при нормировании алгоритмической погрешности в системах обработки аналитической информации.

## Л и т е р а т у р а

1. С а й ф у л л и н Р.Т. Непараметрические методы разделения многокомпонентных аналитических сигналов. - В сб.: Автоматизация экспериментальных исследований. - Куйбышев: КуАИ, 1982.

2. К о р н Г., К о р н Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. - М.: Наука, 1979.

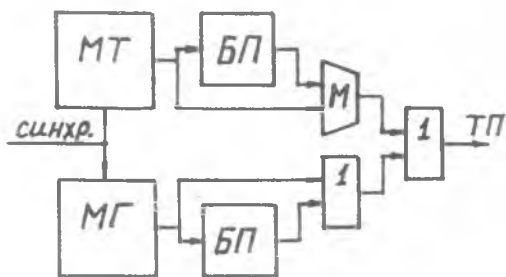
УДК 681.327

В.Г.М и х а й л о в

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЩЕГО ВЫХОДА ДЛЯ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ УСТРОЙСТВ  
ОТОБРАЖЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ КОДИРОВАНИЯ  
ИНФОРМАЦИИ (г. Куйбышев)

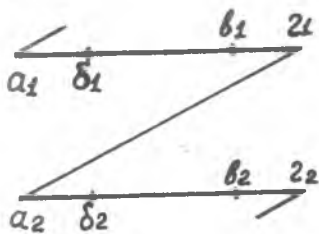
Одна из особенностей телевизионных устройств отображения (ТУО) заключается в возможности представления их совокупностью модулей, каждый из которых специализируется на воспроизведении отдельных однотипных деталей или классов изображений [1]. Это позволяет, в частности, разделить ТУО, ориентированное на работу с измерительно-информацией, на модуль для воспроизведения графиков (МГ) и модуль

для воспроизведения текста (МТ) с разными и наиболее оптимальными способами кодирования и восстановления изображения (рис.1). В МТ изображения символов формируются с помощью знакогенератора на фиксированных участках экрана (знакоместах). Восстановление изображения графика в МГ производится по результатам сравнения номеров текущих строк развертки с равнономерной последовательностью отсчетов, описывающих данный график [2].



Р и с. 1. ТУО с функционально-независимыми модулями

Для улучшения технических характеристик ТУО в состав модулей включается буферная память (БП), которая позволяет увеличить время формирования строки изображения (СИ) за счет обратного хода развертки [3]. Принцип работы БП поясняется рис.2, на котором изображен фрагмент растра. Здесь  $a_i + 2i$  - участки прямого хода, а  $2i \div a_2$  - участок обратного хода развертки. Весь растр разбивается на участки равной длительности  $b_1 \div b_2$  и  $b_1 \div b_2$  таким образом, чтобы участки  $b_1 + b_2$  полностью приходились на видимую часть строки.



Р и с. 2. Фрагмент телевизионного растра

В обоих модулях формирование очередной СИ начинается в момент  $b_1$ . В МТ в интервале  $b_1 + b_2$  восстанавливаются изображения только нечетных знакомест текстовой строки. Полученные при этом коды яркости фиксируются в БП. В момент  $b_2$  одновременно начинается восстановление в МТ четных знакомест и опрос БП, причем, цикл вызова слова из БП равен периоду ( $T_3$ ) восстановления строки одного знакоместа в МТ. Коды яркости из МТ и БП в параллельном виде одновременно поступают на мультиплексор (М), который за первую половину  $T_3$  разворачивает и выводит на вход телевизионного приемника (ТП) коды яркости нечетного знакоместа из БП, а за вто-

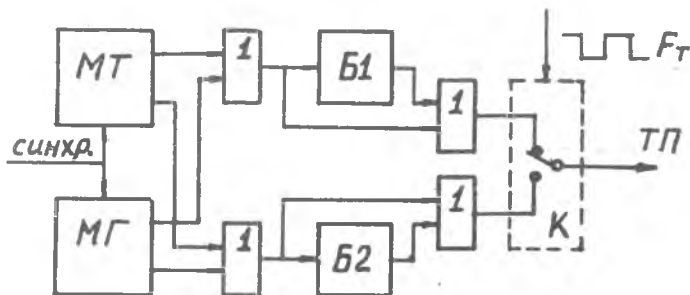
ру половину  $T_D$  - коды яркости четного знакоместа из МТ. Таким образом, СИ текста, воспроизведенная на участке  $\delta_2 + \delta_2$ , содержит символов в два раза больше, чем это позволяет быстрое действие МТ три его непосредственной связи с ТП.

Использование в МГ БП связано с тем, что модуль из-за своей структуры одновременно способен формировать строку изображения только одного графика. Введение БП позволяет на участке  $\delta_1 + \delta_2$  восстанавливать СИ первого графика, коды яркости которой фиксируются в БП. На участке  $\delta_2 + \delta_2$  синхронно с движением луча одновременно производится опрос БП и формирование в МГ СИ второго графика. Коды яркости из МГ и БП складываются на элементе "ИЛИ", образуя на участках экрана  $\delta_i + \delta_i$  общее изображение двух графиков.

Из-за различия в принципах формирования изображения МТ и МГ в общем случае должны выполняться функционально независимыми. Связь между ними при этом ограничивается общей синхронизацией с разверткой, а объединение кодов яркости производится непосредственно перед видеовходом ТП, например, на элементе "ИЛИ" в случае черно-белого изображения.

Однако идентичность временных характеристик работы модулей позволяет в некоторых случаях организовать более эффективную общую буферную память (ОБП). Необходимым условием для этого является равенство тактовых частот ( $f_T$ ) в обоих модулях, что характерно при их работе от общего синхрогенератора. Тактовая частота определяет время восстановления модулем одного элемента изображения и, следовательно, число элементов изображения, формируемое за период  $T_C$  строчной развертки  $\delta_1 + \delta_2$ . При равенстве  $f_T$  оба модуля восстанавливают за  $T_C$  по  $n$  элементов, но вследствие различия в алгоритмах их работы на участке  $\delta_2 + \delta_2$  отображаются все  $n$  элементов текста и только  $n/2$  элементов графиков. В результате ширина элемента изображения графика на экране оказывается в два раза больше, чем у символа. Объем БП в каждом из модулей при этом равен  $n/2$  бит.

Как показывает анализ, для согласования работы модулей при использовании ОБП ее объем должен быть равен  $n$  бит. Такой объем обеспечивает хранение СИ из  $n$  элементов. Схема ТУО с ОБП представлена на рис. 3. Функционально ОБП разделена на два идентичных блока Б1 и Б2, работа которых организована таким образом, что в Б1 записываются и хранятся нечетные элементы СИ, а в Б2 - четные. Такая структура ОБП позволяет использовать одну особенность МГ, которая заключается в том, что изображение графика образуется из двух



Р и с. 3. ТУО с общей буферной памятью

составляющих. В схеме МГ отдельно восстанавливаются элементы изображения, соответствующие ординатам отсчетов, и отдельно столбцы элементов, соединяющих соседние ординаты. Использование ОБП позволяет эти коды яркости записывать и воспроизводить отдельно, т.е. при восстановлении первого графика на участке  $\sigma_1 + \sigma_2$  коды яркости ординат фиксируются в Б1, а коды яркости промежуточных элементов - в Б2. В интервале  $\sigma_2 + \sigma_2$  МГ осуществляет восстановление СИ второго графика, и одновременно производится опрос ОБП также с частотой  $F_T$ . Коды из Б1 и Б2, складываясь в элементах "ИЛИ" с соответствующими кодами из МГ, поступают на коммутатор (К), который за время такта последовательно выдает в ТП нечетный и четный элементы СИ. В результате изображение графика на экране оказывается таким, какое показано на рис.4. Пунктиром отмечена линия графика, воспроизведенная без ОБП. Ее толщина соответствует длительности такта. В результате использования ОБП линия графика остается непрерывной, но ее толщина уменьшается вдвое до толщины элемента изображения символа; черным выделены ординаты графика, а штриховкой показаны промежуточные элементы.

Алгоритм работы МТ с ОБП также остается в целом прежним. На участке  $\sigma_1 + \sigma_2$  МТ восстанавливает изображение нечетных знакомест СИ, которые фиксируются в буферной памяти. Однако в соответствии со структурой ОБП вывод информации из модуля дол-



Р и с. 4. Фрагмент изображения вектора

жен осуществляться по двум каналам, для чего в параллельном коде изображения строки знакоместа (обычно 8-разрядном) выделяются четные и нечетные элементы, которые с частотой  $F_T$  разворачиваются в два отдельных последовательных кода. Перед записью в Б1 и Б2 эти коды складываются на элементах "ИЛИ" с соответствующими кодами из МГ, образуя одну общую СИ. Вторая особенность работы МТ с ОБП заключается в необходимости управления временем вывода информации из модуля. Это связано с тем, что строка знакоместа записывается в ОБП за  $1/2 T_3$  (как следствие записи одновременно четных и нечетных элементов). Поэтому на участке  $\delta_1 \div \delta_2$  вывод информации из МТ должен осуществляться в течение только первой половины периода  $T_3$ . На вторую половину  $T_3$  выход МТ должен блокироваться, так как в это время запись производится уже в те ячейки ОБП, которые соответствуют четным знакоместам СИ. На участке  $\delta_2 \div \delta_2$  МТ восстанавливает изображение четных знакомест. Одновременно производится опрос ОБП с записанными там кодами изображения первого графика и нечетных знакомест. Поэтому информация из МТ на этом участке выводится только во вторую половину  $T_3$ , соответствующую времени формирования на экране изображений четных знакомест.

Реализация отмеченных особенностей МТ и МГ обеспечивается простейшими схемными решениями, поэтому объем и сложность общей буферной памяти остаются такими же, как и в схеме, показанной на рис.1. Но при этом ОБП обеспечивает получение элементов графики и текста равной ширины, что существенно улучшает качество изображения.

#### Л и т е р а т у р а

1. Болтянский А.А., Любимкин В.Г., Поручиков А.Н., Михайлов В.Г. Построение проблемно-ориентированных модульных подсистем отображения информации для автоматизации научных исследований. - В сб.: Вопросы кибернетики. Секция: Автоматизация экспериментальных исследований. - М.: АН СССР, 1978, с.64-74.

2. Пат. № 3, 086, 002 (США). *Circuit arrangement for the presentation of waveforms on viewing screens utilizing raster deflection*. Stefan Blixt, Dag Martin Andersson. - Заявл.12.11.70; Спубл.22.8.72. Устройство для представления сигналов на экране воспроизводящего устройства растрового типа.

3. А.С. 905849 (СССР). Устройство для отображения графической информации/ Куйбышев, авиац. ин-т им. С.П.Королева; Авт. изобрет. А.А.Болтянский, В.Г.Михайлов.- Заявл. 08.10.79 № 2828236/18; Оpubл. в Б.И., 1982, № 6.

УДК 621.317

Л.Э.В и л о п

ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИНДУКТИВНОГО ДАТЧИКА  
ДЛЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ С ИНТЕГРИРУЮЩИМ ПРЕОБРАЗОВАНИЕМ

(г.Куйбышев)

В системах измерения медленноменяющихся физических величин широкое применение находят групповые преобразователи, выполненные на основе метода интегрирующего преобразования (МИП). В групповых преобразователях измерительных систем (ИС) с индуктивными датчиками реализация метода основана на использовании переходных процессов, возбуждаемых подключением постоянного напряжения к измерительной цепи (ИЦ) опрашиваемого канала [1]. Измеряемая величина при этом оценивается по интегралу реакции ИЦ [2].

При использовании в ИС с преобразователем на основе МИП индуктивных датчиков со стальным магнитопроводом так же, как и в ИС с преобразователями, реализующими другие методы преобразования с импульсным питанием ИЦ [3], возникает проблема выбора физической модели датчика и определения ее параметров.

Суть проблемы заключается в следующем. Сравнение результатов теоретических и экспериментальных исследований, а также проектирование преобразователей с заданными метрологическими характеристиками основано на знании параметров физической модели датчика, используемой при математическом описании процесса преобразования. В ИС с импульсным питанием ИЦ необходимы сведения о параметрах наиболее широко используемой при анализе двухэлементной последовательной модели (ДПМ) (рис.1,а) применительно к конкретному методу преобразования и режиму ИЦ. Так как для преобразователей на основе МИП нужно знать, какую величину имеют индуктивность и сопротивление ДПМ при различной продолжительности интегрирования  $t_{\text{и}}$ . По аналогии с зависимостью параметров ДПМ от частоты в ИЦ с гармонич-