

сбора и обработки экспериментальной информации на базе ЭВМ "Мир-2". Тезисы докладов У Всесоюзной конференции по планированию и автоматизации эксперимента в научных исследованиях. Системы и средства автоматизации научных исследований. М., 1976, с. 69-71.

3. Заболотских В.И., Калядин Н.И., Кацман В.Е., Устройство для отображения информации на экране электронно-лучевой трубки (ЭЛТ). Официальный бюллетень Государственного Комитета СМ СССР по делам изобретений и открытий. Открытия. Изобретения. Промышленные образцы. Товарные знаки. 1977, № 47, с. 157.
4. Заболотских В.И., Калядин Н.И., Кацман В.Е. Расширение возможностей дисплеев ЭВМ класса "Мир-2". VI Всесоюзная школа-семинар "Теория и практика программирования на ЭВМ серии МИР". Тезисы докладов. Владивосток, 1977, с. 35-37.

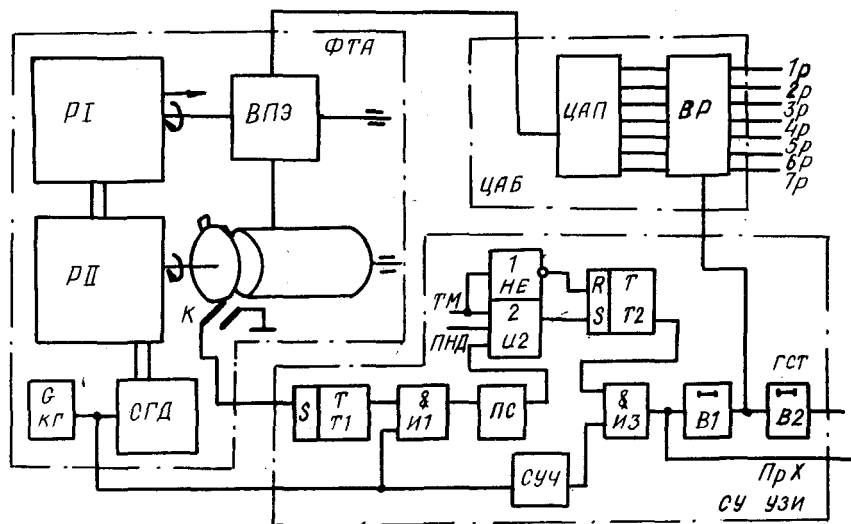
Р.М. Гафаров, Г.В. Ирисов, В.В. Перевощиков,  
В.Г. Тарасов, С.С. Шкляев

#### УСТРОЙСТВО ВЫВОДА ПОЛУТОНОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ЭВМ "МИНСК-32" НА БАЗЕ ФТА "ПАЛЛАДА"

(Ижевск)

Описываемое устройство вывода изображений (УВИ) создано на базе серийно выпускаемого промышленностью фототелеграфного аппарата (ФТА) "Паллада". ФТА "Паллада" выгодно отличается от своих предшественников (ФТА-ПМ и ФТА "Нева") тем, что в его приемной части полностью автоматизированы процессы фотографической обработки фотобумаги. То обстоятельство, что пользователь получает выходную информацию в виде фотографии буквально через 1 мин после окончания вывода изображения из ЭВМ, имеет очень важное значение для оперативного контроля за ходом решения задачи.

В состав УВИ (рис. 1), кроме ФТА "Паллада", входят следующие блоки: схема управления УВИ (СУ УВИ) и цифро-аналоговый блок (ЦАБ). УВИ в соответствии с классификацией, предложенной в рабо-



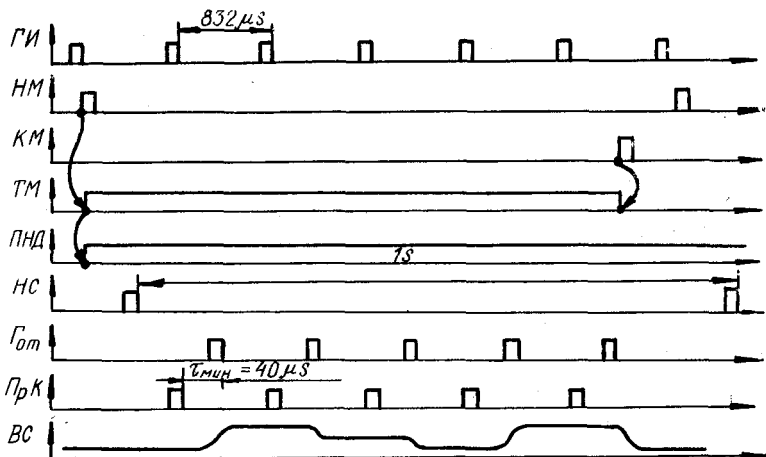
Р и с. I. Функциональная схема УВИ

те [2], является универсальным, с непрерывной электромеханической разверткой, с непосредственной связью с ЭВМ. Выбор данной схемы УВИ обусловлен необходимостью получения большого числа уровней квантования яркости, высокой разрешающей способности, малых геометрических искажений. Большое внимание при проектировании функциональной схемы было уделено фазированию изображений [1]. Фазирование означает, что все строки выводимого изображения должны начинаться с некоторой, условно проведенной по изображению линии вдоль оси барабана, на котором закреплен лист фотобумаги будущего снимка. Если фазирование не осуществлено или нарушено, то выведенное изображение будет искажено вследствие сдвига строк изображения относительно друг друга. Схема фазирования состоит из контакта  $K$ , замыкаемого жестко закрепленным на валу барабана кулачком, триггера  $T_1$ , схемы совпадения  $И1$  и пересчетной схемы (ПС) (рис. 1). Элементы взаимодействуют в следующем порядке. При достижении номинальной скорости вращения барабана с изображением триггера  $T_1$  принудительно устанавливается в "0", возвращаясь в состояние "1" в момент первого последующего замыкания контакта  $K$ . С момента установки триггера  $T_1$  в "1" импульсы с задающего гене-

ратора КГ через схему совпадения ИГ поступают на вход пересчетной схемы, с выхода которой снимается фазирующий импульс "Начало строки" ("НС"). То обстоятельство, что синхронный гистерезисный двигатель (СГД) и ПС работают от одного высокостабильного задающего генератора КГ, полностью устраняет геометрические искажения типа "сдвиг строк", вызванные нестабильностью срабатывания контакта К, и обеспечивает идеальное фазирование изображения.

Коротко опишем взаимодействие узлов УВИ при выводе изображения в соответствии с временной диаграммой (рис. 2). После того, как в программе вывода (программа, выполняемая ЭВМ, является инициатором процесса вывода изображения) встретится команда вывода, диспетчер (оперативная система "Минск-32") выполнит ряд стандартных действий, в том числе будет выработан сигнал "НМ". Отметим, что одна команда вывода иницирует вывод целой строки изображения. Сигнал "НМ" поступает в УВЛ-23 и устанавливает в "Г" триггер массива (ТМ), выход которого заведен в УВИ. По сигналу "ТМ" начинается движение каретки с воспроизводящим элементом (ВПЭ) вдоль оси барабана с фотобумагой, что фиксируется выработкой потенциального сигнала "Начало движения" ("ПНД"), и УВИ переходит в состояние ожидания импульса "НС". С приходом первого импульса "НС" триггер Т2 устанавливается в состояние "Г", чем разрешается прохождение импульсов с выхода схемы умножения частоты (СУЧ) через схему совпадения ИЗ на запрос кода из ЭВМ (сигналы "Готовность" - "Гот" - и "Прием кода" - "ПрК"). По сигналу "Гот" код из ЭВМ "Минск-32" передается в УВЛ-23, а по сигналу "ПрК" - в УВИ на входной регистр (ВР). Напряжение видеосигнала (ВС) с выхода цифро-аналогового преобразователя (ЦАП), соответствующее принятому коду яркости, управляет интенсивностью свечения газосветной лампы ВПЭ. После вывода всех точек строки триггер ТМ устанавливается в "0", а сигнал с его выхода сбрасывает в "0" и триггер Т2. СУЧ обеспечивает заданную степень дискретизации изображения по строке. Вывод оставшихся строк изображения производится аналогично, причем до прихода очередного импульса "НС" программа вывода успевает иницировать вывод соответствующей строки изображения.

Описанное УВИ реализовано на интегральных схемах I94 и I55 серий и имеет следующие основные технические характеристики: число уровней квантования яркости - I28, разрешающая способность - 5 строк/мм и 5 отсчетов/мм в строке, частота обмена по медленному каналу - I,2, 2.4, 4.8 кГц.



Р и с. 2. Временная диаграмма работы УВИ

К настоящему моменту времени УВИ отлажено, состыковано с ЭВМ "Минск-32" и используется для решения задач моделирования и обработки изображений.

#### Л и т е р а т у р а

1. Гришин М.П. и др. Автоматический ввод и обработка фотографических изображений на ЭВМ. М., "Энергия", 1976.
2. Ярославский Л.П. Устройства ввода-вывода изображений для цифровых вычислительных машин. М., "Энергия", 1968.