индекс 3624

ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Препринт ЕФИ-974(24)-87

ԵՐԵՎԱՆԻ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ
ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
YEREVAN PHYSICS INSTITUTE

А.П.АВАКЯН, С.Г.АНАНЯН, Г.А.ВАРТАНЯН,

А.С.МАГДЕСЯН, А.А.КАЗАРЯН, А.Р.МАТЕВОСЯН,
Г.Г.САПОНДЖЯН, А.Р.ТУМАНЯН

ПРЕДЭКРАННАЯ СЕНСОРНАЯ ПАНЕЛЬ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТИПА

ЦНИИатоминформ
ЕРЕВАН — 1987

Ереван Физический институт

Նախնատիպ ԵՖԻ-974(24)-87

Ա.Գ. ԱՆԱՆՅԱՆ, Ա.Պ. ԱՎԱԳՅԱՆ, Ա.Ռ. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆ, Ա.Ա. ՂԱԶԱՐՅԱՆ,
Ա.Ս. ՄԱԳԴԵՍՅԱՆ, Ա.Ռ. ՄԱԹԵՎՈՍՅԱՆ, Գ.Գ. ՍԱՊՈՆՋՅԱՆ,
Գ.Ա. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ

ՖՈՏՈԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՏԻՊԻ ՆԱԽԱԷԿՐԱՆԱՅԻՆ ՍԵՆՍՈՐԱՅԻՆ ՊԱՆԵԼ

Աշխատանքում նշված են ունակային և ֆոտոէլեկտրական տիպի սենսորային պանելների հիմնական առավելություններն ու թերությունները: Նկարագրված է մշակված ֆոտոէլեկտրական տիպի սենսորային պանել, որն ունի սենսորային դաշտի ավելի մեծ խտություն և աղմկավայունություն:

Երևանի Ֆիզիկայի ինստիտուտ
Երևան 1987

© Центральный научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по атомной науке и технике (ЦНИИатоминформ) 1987 г.

Препринт ЕФИ-974(24)-87

УДК 681.32

А.П.АВАКЯН, С.Г.АНАНЯН, Г.А.ВАРТАНЯН,
А.С.МАГДЕСЯН, А.А.КАЗАРЯН, А.Р.МАТЕВОСЯН,
Г.Г.САПОНДЖЯН, А.Р.ТУМАНЯН

ПРЕДЭКРАННАЯ СЕНСОРНАЯ ПАНЕЛЬ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТИПА

В работе отмечаются основные преимущества и недостатки сенсорных панелей ёмкостного и фотоэлектрического типов. Приводится описание разработанной сенсорной панели фотоэлектрического типа с увеличенной плотностью сенсорного поля и повышенной помехозащищенностью.

Ереванский физический институт
Ереван 1987

Preprint ЕФИ-974(24)-87

S.G. ANANIAN, A.P. AVAKIAN, A.A. KAZARIAN,
A.S. MAGDESSIAN, A.P. MATEVOSIAN, G.G. SAPONDJIAN,
A.P. TUMANIAN

PRESCREEN SENSORY PANEL OF PHOTOELECTRIC TYPE

The main advantages and drawbacks of sensory panels of capacity and photoelectric type are shown. The developed photoelectric type sensory panel with increased density of the sensory field and higher noise immuni y is described.

Yerevan Physics Institute

Yerevan 1987

Сенсорная панель (СП), чаще выполняемая в виде приставки к экрану дисплея, во многих случаях успешно заменяет фиксированную клавиатуру и другие специальные средства общения оператора с ЭВМ [I – 4] .

Принцип работы сенсорной панели следующий:

Непосредственно перед экраном дисплея различным образом создаются "точки" или "зоны", факт касания которых человеческим пальцем идентифицируется со стороны ЭВМ; в этих же местах на экране дисплея высвечивается изображение клавиатуры управления с необходимыми надписями, графическими символами, комментариями и т.д.

Достоинства сенсорных панелей (широта функциональных возможностей, существенное облегчение процесса общения с ЭВМ , простота обучения операторов и т.д.) предопределяют реальные предпосылки широкого их внедрения в автоматизированных системах контроля, диагностики и управления сложными объектами, в АСУ ТП и САПР, в информационно-поисковых системах, школьных и персональных компьютерах и т.д. Однако для действительно широкого применения СП необходимо систематически устранять недос-

татки, свойственные им в настоящее время. Основными из них являются некоторое удорожание системы, оснащенной СП, и недостаточный уровень достигнутого технического совершенства СП.

Типы сенсорных панелей

Из многообразия типов сенсорных панелей наиболее жизнестойкими оказались, в основном, следующие [I-5] :

а) основанные на контактном методе;

б) ёмкостные;

в) фотоэлектрического типа.

Другие типы СП, такие, как основанные на использовании внешних электромагнитных полей, ультразвука и т.д., не получили должного распространения вследствие их сложности и непрактичности.

На основании имеющегося у нас опыта и информации по разработке и эксплуатации СП этих трех типов можно сделать следующие замечания.

Преимуществом СП контактного и ёмкостного типов является относительно низкая стоимость их создания в случае наличия налаженной техники нанесения высококачественного металлического покрытия толщиной несколько десятков микрометров на тонкие прозрачные полиэтиленовые пленки [2,4] ,

Однако им присущ ряд недостатков:

- несколько затемняется экран дисплея, так как устанавливается минимум два слоя пленки для создания изолированных локальных зон;

- прозрачность пленок со временем ухудшается, металлизация отслаивается, а восстановление работоспособности возможно только заменой СП;
- в случае использования ёмкостных СП, площади локальных чувствительных зон относительно большие (не менее 2 $см^2$ для создания ёмкостей нужной величины), что уменьшает значение максимально возможного количества чувствительных зон и фактически приводит к неэффективному использованию площади дисплея.

Сенсорные панели фотоэлектрического типа, благодаря их преимуществам, представляются более перспективными по отношению к другим типам СП.

Первое преимущество СП фотоэлектрического типа - это незатемненность, полная чистота экрана, что достаточно притягательно, особенно в системах, ориентированных на массового потребителя, и может явиться решающим фактором для внедрения.

Второе - это возможность существенного увеличения количества чувствительных зон (при заданных размерах экрана) , т.е. существенное увеличение эффективности использования площади экрана, что, в свою очередь, приводит даже к созданию качественно новых возможностей, например, совмещения клавиатуры с информационным экраном в одно целое.

Третье - полное отсутствие механических перемещений и необходимости касания пальцем экрана (в ёмкостных панелях необходимо слабое приближение наружной пленки к внутренней).

Четвертое - ремонтопригодность сенсорной панели.

Пятое - возможность достижения высоких показателей по по-

мехозащищенности и надежности СП за счет специальных технических решений лишь в электронном блоке СП (см.ниже).

К недостаткам СП фотоэлектрического типа следует отнести относительно высокую стоимость её создания. Однако, вследствие систематического удешевления элементной базы микроэлектронной техники, этот недостаток со временем потеряет свое значение и СП фотоэлектрического типа получат наибольшее распространение. Кроме того, в значительной степени этому будет содействовать также постоянное и успешное совершенствование техники СП фотоэлектрического типа, чему и посвящена данная работа.

Конструкция и аппаратура СП фотоэлектрического типа

Функциональная схема разработанной нами СП приведена на рис.I.Устройство включает в себя алфавитно-цифровой дисплей с растром 5I2 x I92 точки, предэкранную СП фотоэлектрического типа с электронной аппаратурой регистрации и питания, интерфейсный блок связи с ЭВМ, программное обеспечение. Устройство предназначено для использования в автоматизированной системе сбора и обработки информации Ереванского электронного синхротрона на базе ЭВМ ЕС - I0I0.

Работа сенсорной панели основана на принципе прерывания лучей света непрозрачным предметом. Датчики и приемники света расположены в теле предэкранного каркаса, выполненного из декоративного материала. На каркасе панели формируется 8 горизонтальных и 4 вертикальных луча света в инфракрасном диапазоне, т.е. 32 чувствительные зоны. Излучателями света служат светодиоды типа АЛ, работающие в импульсном режиме на длине волны порядка 0,95 мкм. Фотоприемниками являются кремниевые диоды типа ФД, работающие в спектральном диапазоне 0,7 - I,0 мкм. Использование в СП светодиодов в качестве излучателей вместо ламп накаливания [5] создает возможность реализации импульсного режима работы с большой скважностью, что, в свою очередь, обеспечивает ряд преимуществ, таких, как высокую помехозащищенность, увеличение срока службы источников и тем самым надежность работы, уменьшение энергопотребления и т.д.

Светодиоды и фотодиоды установлены на предэкранном каркасе в "перехлест", как показано на рис.2. Такое решение позволяет простым способом либо существенно увеличить плотность чувствительных зон, благодаря уменьшению взаимного влияния соседних источников излучения, либо облегчить настройку, благодаря возможности допущения некоторого расширения луча света, что приводит к снижению требований к точному попаданию в центр чувствительной зоны или необходимости "вождения" пальцем в области чувствительной зоны.

Питание светодиодов осуществляется от двух RC - генераторов , которые вырабатывают импульсы длительностью 30 мкс с частотой повторения I кГц. Для уменьшения взаимного влияния светодиодов через цепи питания, применены трансформаторно-эмиттерные развязки. Каждый генератор рассчитан на питание 6 светодиодов. Принцип работы одного канала регистрации излучения очевиден из рис.3. Благодаря избирательному блоку,коэф-

фициент усиления канала невысокий, не более 100. Регулятор чувствительности уменьшает необходимость механической корректировки светоизлучателей и фотоприемников и тем самым облегчает процесс как первичной наладки, так и после замены элементов. Пороговая схема преобразует сигнал с выхода усилителя в парафазный сигнал на уровнях ТТЛ, который передается по скрученной паре проводов на расстояние до 10 м в блок интерфейса.

На раме каркаса СП установлен светодиод, сигнализирующий о прерывании лучей в чувствительной зоне СП. Для этого обычно используют звуковую сигнализацию. Однако в лабораторных условиях, особенно при наличии одновременно работающих нескольких системных терминалов, световая сигнализация предпочтительней, чем звуковая, так как последняя иногда становится не только источником ложной информации, но и раздражающим фактором.

Программное обеспечение СП

Математическое обеспечение СП состоит из программ двух типов:

- программ, обрабатывающих поступившее от СП прерывание и формирующих код координаты, которую выбрал оператор;
- программ формирования информации на сенсорном поле дисплея.

Программное обеспечение СП в автоматизированной системе сбора и обработки информации Ереванского электронного синхротрона на базе ЭВМ ЕС-1010 организовано следующим образом.

Текущее состояние на экране дисплея (информация в определенных позициях под сенсорной панелью) определяется как "страница". Для работы с системой предусмотрено 8 страниц со следующим разделением функций:

а) нулевая страница - страница выбора функций (задач) системы; позиции этой страницы используются для непосредственного перехода к указанным задачам;

б) семь остальных страниц используются для ввода (выбора) входных параметров каждой из задач.

Нижняя строка каждой страницы предназначена для полей (позиций), осуществляющих служебные функции системы, таких как:

- запуск задач;
- сброс уже выбранных или принятых по умолчанию параметров;
- переход на следующую, предыдущую или нулевую страницу:
- останов выполняемой задачи и т.д.

Программное обеспечение СП реализовано на языке АССЕМБЛЕР ЕС-1010 и занимает ~ 3 Кбайт памяти.

В заключение авторы считают своим приятным долгом поблагодарить Д.Р.Мелкумян за помощь в работе.

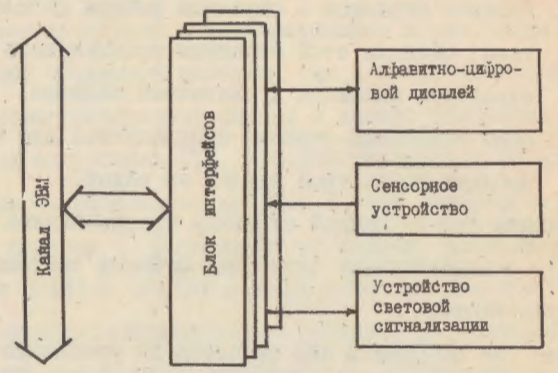
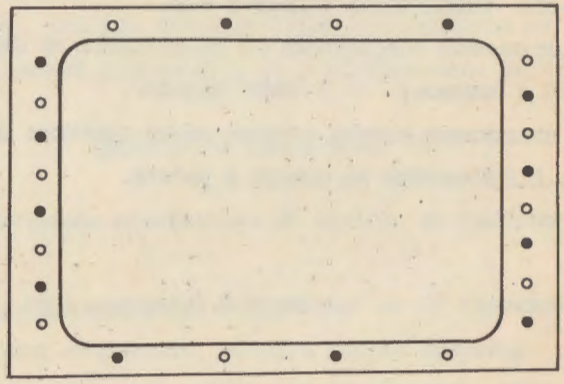


Рис.I Функциональная схема СП



● - светоизлучатель

○ - фотоприемник

Рис.2 Схема расположения светоизлучателей и фотоприемников в каркасе СП

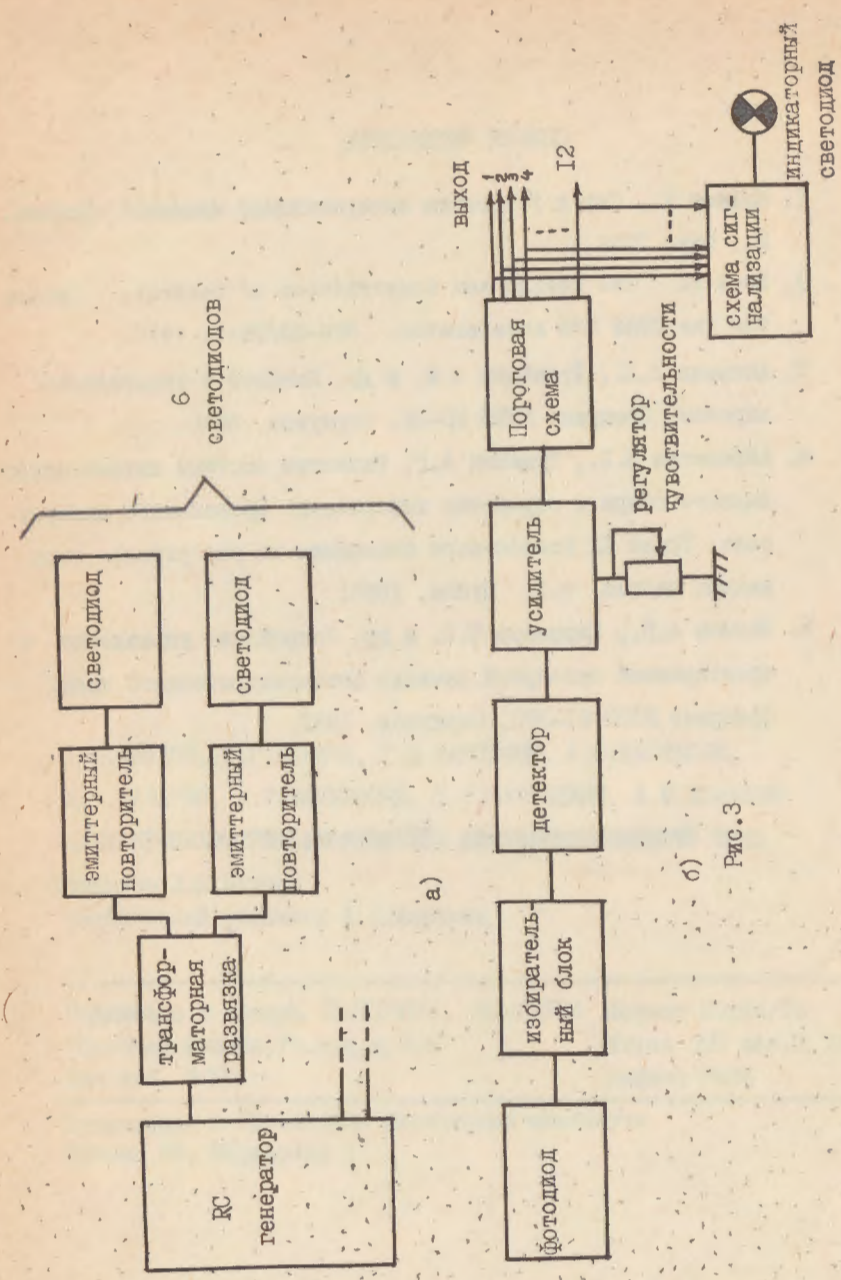


Рис.3

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

I. Ньюмен У., Спрул Р. Основы интерактивной машинной графики. М.: Мир, 1976.

2. Beck F. The Design and Construction of Control. Centre for the CERN SPS Accelerator. SPS-CO/76-1, 1976.

3. Аникеев В.Б., Дунайцев А.Ф. и др. Дисплей с управляемым экраном. Препринт ИФВЭ 80-88, Серпухов, 1980.

4. Айрапетян Б.Б., Туманян А.Р. Развитие системы автоматизированного сбора и обработки информации Ереванского синхротрона. Труды IX Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, т.I, Дубна, 1985.

5. Екимов А.В., Карпеков Ю.Д. и др. Устройство управления с предэкранной сенсорной панелью фотоэлектрического типа. Препринт ИФВЭ 81-100, Серпухов, 1981.

Рукопись поступила 10 апреля 1987 г.

А.П.АВАКЯН, С.Г.АНАНЯН, Г.А.ВАРТАНЯН, А.С.МАГДЕСЯН,
А.А.КАЗАРЯН, А.Р.МАТЕВОСЯН, Г.Г.САПОНДЖЯН, А.Р.ТУМАНЯН
ПРЕДЭКРАННАЯ СЕНСОРНАЯ ПАНЕЛЬ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТИПА

Редактор Л.П.Мукаян
Технический редактор А.С.Абрамян

Подписано в печать 12/VI-87г. ВФ-02884 Формат 60x84/16
Офсетная печать.Уч.изд.л. 0,8 Тираж 299 экз.Ц. 10 к.
Зак.тип. №373 Индекс 3624

Отпечатано в Ереванском физическом институте
Ереван 36, Маркаряна 2