

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

4662/82

27/9-82

13-82-469

Ю.И.Романов

АДАПТИВНОЕ ЦИФРОВОЕ ТАБЛО
КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Направлено в журнал
"Приборы и техника эксперимента"

1982

В последние годы на электрофизических установках все чаще используются устройства отображения цифровой информации /УОЦИ/ коллективного пользования ^{1,2/}.

Воспроизведение знака в УОЦИ осуществляется за счет синтеза индикаторных элементов мозаичной или сегментной структуры. Крупный недостаток мозаичных индикаторов - избыточность воспроизводящего индикаторного поля. Этот недостаток особенно ощутим в автоматизированных системах управления и контроля, использующих ограниченное количество символов ^{4/}.

С целью упрощения схемы управления и уменьшения потребляемой мощности разработчики стремятся уменьшить количество индикаторных элементов, участвующих в синтезе знаков. Эта задача реализуется за счет того, что в цифровых индикаторах в последнее время чаще используется сегментная структура. Однако сегментные индикаторы обеспечивают меньшую надежность по сравнению с мозаичными, так как у последних меньшая структурная избыточность ^{5/}.

В работе описано цифровое табло коллективного пользования повышенной надежности с применением ламп накаливания /рис.1/. Табло состоит из двух индикаторов, имеющих семисегментную структуру. С целью получения высокой гарантированной долговечности

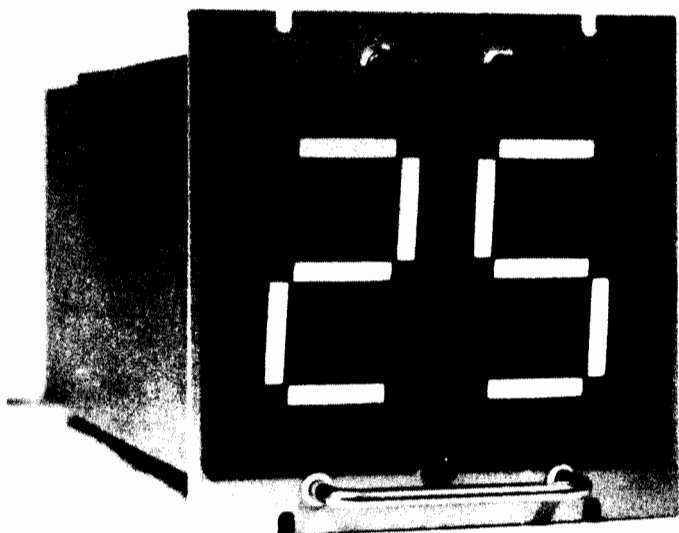


Рис.1. Внешний вид цифрового табло.



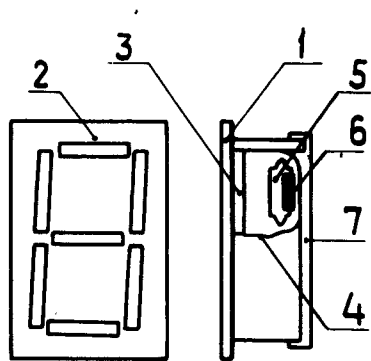


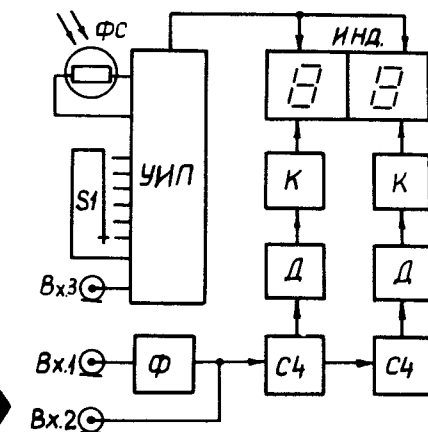
Рис.3. Блок-схема управления цифрового табло.

элементы индикации в сегментах дублированы и работают при пониженном напряжении питания. Устройство используется в составе магнитометрической аппаратуры для отображения оперативной информации на расстоянии до 30 м при проведении магнитных измерений на ускорителе.

На рис.2 приведена конструкция сегментного индикатора. Основная деталь устройства - светоплан. Он представляет собой панель /1/ из фольгированного стеклотекстолита с пазами по контуру знака. В пазах /2/ закреплены экраны - полоски оргстекла молочного цвета /3/. При освещении любого из них получается светящийся сегмент. Изображение цифры образуется комбинацией отдельных светящихся сегментов. Ложное подсвечивание нерабочих сегментов устраняется с помощью светонепроницаемых перегородок, образующих ячейку /4/. Осветители /5/ - две лампы накаливания, включенные параллельно, расположены внутри ячейки на расстоянии ~25 мм от экранов. В качестве источников света использованы пальчиковые лампы накаливания типа ПЛ-13³. У последних предварительно отделяют металлическую цоколи, затем их монтируют внутри ячейки на отражателе из луженой жести /6/. Эта доработка позволяет улучшить теплоотвод и увеличить габаритную яркость ламп на 10±15%. Равномерность яркости информационного поля индикатора достигается перемещением и соответствующей ориентацией осветительных ламп в ячейках относительно экранов. Металлическая крышка /7/ цифрового индикатора имеет хорошие контакты с ячейками и служит эффективным теплоотводом. Аналогично изготовлен и второй индикатор.

Блок-схема управления цифровым табло приведена на рис.3. Она состоит из входного формирователя /Ф/, декадных счетчиков /С4/,

Рис.2. Конструкция сегментного индикатора.



дешифраторов /ДШ/, транзисторных ключей /К/, сегментных индикаторов с лампами накаливания /ИНД/ и управляемого источника питания этих ламп /УИП/. Фотосопротивление /ФС/ используется в качестве датчика внешней освещенности.

Запуск счетных декад Д4 и Д6 производится сигналами, поступающими от внешних устройств /рис.4/, путем подачи:

- а/ на вход 1 формирователя /Ф/ импульсов положительной полярности с амплитудой $\geq 0,5$ В;
- б/ на вход 2 - импульсов уровня ТТЛ.

Предусмотрена возможность ручного запуска от кнопки S4. Дешифраторы Д5 и Д7 преобразуют двоично-десятичный код счетчиков в код засветки индикаторных ламп Н1±Н14. Появление сигнала "Лог.0" на выходе дешифраторов приводит к отпираанию двух или более транзисторных ключей V10±V23. При этом зажигаются лампы соответствующих сегментов.

Режимы "Сброс" счетчиков регламентируются положением переключателя S6:

- а/ ручной - от кнопки S5;
- б/ автоматический - путем подачи команды "Сброс" от внешнего устройства.

В основу управляемого источника питания ламп положен тиристорный регулятор напряжения. Он работает следующим образом. Переменное напряжение со вторичной обмотки трансформатора блока питания БСУ выпрямляется и подается на формирователь. Триггер Шмидта, выполненный на микросхеме Д1, формирует импульсы синхронизации /рис.5б/.

С помощью дифференцирующей цепочки С2 R3 и элемента Д2.1 эти импульсы формируются повторно таким образом, что их задний фронт отстоит от нулевого значения напряжения сети на 0,1 мс /рис.5г/. Задним фронтом этих импульсов запускается одновибратор, выполненный на элементах Д2.2, Д2.3, Д2.4 и транзисторе V6. На выходе одновибратора формируются импульсы положительной полярности, которые задержаны относительно заднего фронта синхроимпульса. Эта задержка может регулироваться вручную или автоматически в пределах от 0,2 до 9,3 мс /рис.5д/. Сигналы с выхода элемента Д2.4 поступают на эмиттерный повторитель на транзисторе V8, нагрузкой которого служит оптрон-01. С помощью последнего запускается тиристор V12. При длительности импульса на выходе одновибратора ~9,3 мс тиристор практически целиком пропускает входное напряжение /рис.5е/. Таким образом, появление отпирающих импульсов переменной скважности на управляющем электроде тиристора V12 регулирует угол его зажигания. Это приводит к изменению среднего значения напряжения питания индикаторных ламп в пределах от 10 до 100%.

Цифровое табло имеет два режима работы: ручной и автоматический. В ручном яркость свечения индикаторов регулируется дискрет-

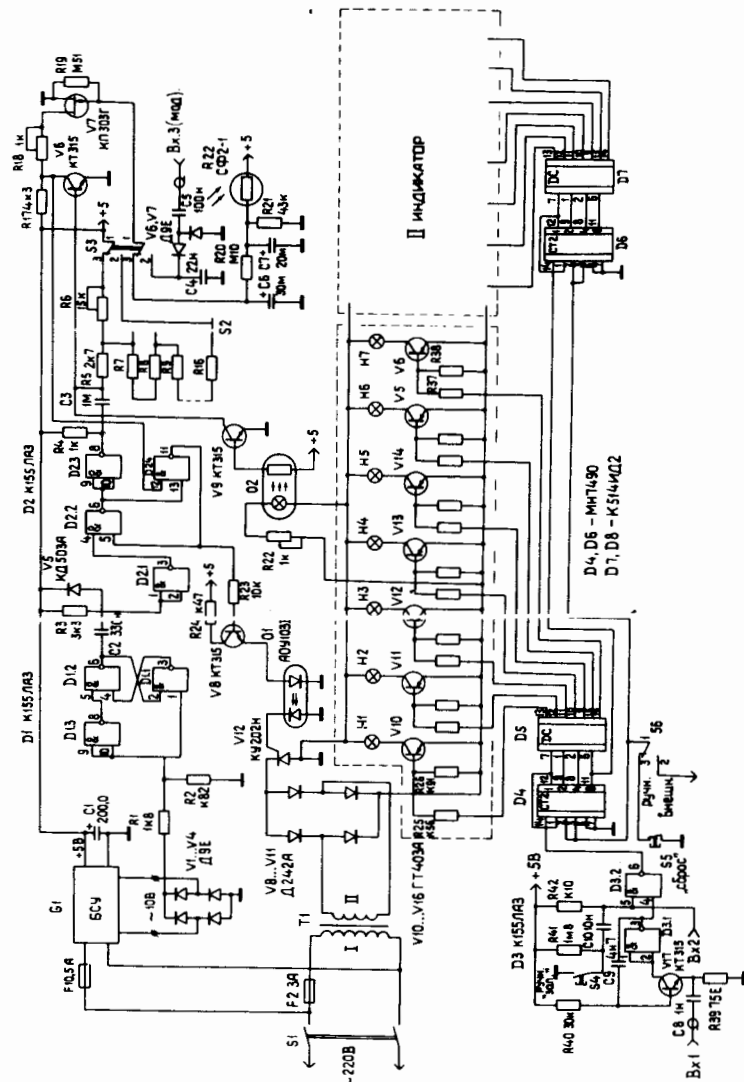


Рис. 4. Электрическая схема табло.

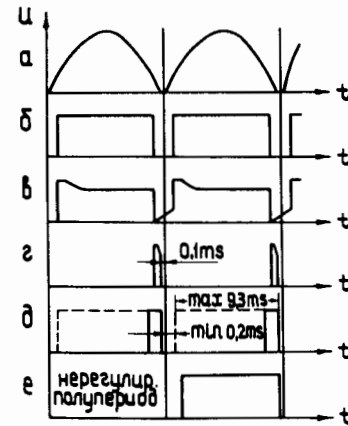


Рис. 5. Диаграмма работы тиристорного регулятора.

но с помощью переключателя S2. В этом режиме работы предусмотрена возможность модуляции индикаторов по яркости внешним сигналом низкой частоты /вх.3/. Это позволяет "оживить" индикаторы, придавая прибору новое качество, расширяя таким образом информационные возможности цифрового табло.

В автоматическом режиме с помощью фотодатчика R21 устройство способно адаптироваться к внешней освещенности: яркость свечения индикаторов максимальна в условиях сильной внешней засветки и плавно уменьшается с уменьшением последней. Смена режимов работы устройства производится вручную переключателем S3.

Стабилизатор напряжения питания индикаторных ламп выполнен на фоторезисторном оптроне-02 и транзисторе V9. Он устраняет существенное изменение яркости свечения сегментов, связанное с переменной нагрузкой источника питания. Предварительная установка рабочего режима стабилизатора производится резистором R22.

Для обеспечения необходимого срока службы индикаторных элементов $\geq 10^5$ ч лампы накаливания, используемые в табло, работают в облегченном режиме. Естественно, что уменьшение напряжения питания с 12 до 8 В привело к некоторому уменьшению светового потока.

По приводимым в литературе данным [4,5] снижение напряжения только на 20% позволяет на 400÷800% увеличить среднее время между отказами при уменьшении светоотдачи меньше чем в 2 раза.

Специфичность отказа ламп накаливания /мгновенное исчезновение свечения/ привело к необходимости использования резервирования. В описываемом приборе с целью сохранения простоты схемы управления использован простейший вид резервирования - дублирование: в каждом из семи сегментов смонтированы по две лампы накаливания, включенные параллельно. Погасание одной из ламп заметно уменьшает световой поток от сегмента, но не приводит к отказу устройства. Кроме того, уменьшение светового потока от сегмента является одновременно предупредительной индикацией отказа.

Прибор укомплектован набором внешних цветных фильтров, позволяющих создавать требуемый цвет свечения индикаторов: красный, желтый, зеленый, синий.

Параметры цифрового табло:

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1. Количество знаков | - 2 |
| 2. Размер одного знака | - 75x47 мм ² |

- | | |
|--|----------------------------|
| 3. Регулируемая яркость свечения | - 10±500 кд/м ² |
| 4. Напряжение питания индикаторов | - 1±8 В |
| 5. Угол обзора | - ~140° |
| 6. Максимально потребляемая мощность одним индикатором | - ~20 ВА |
| 7. Срок службы | - ≥10 ⁵ ч |
| 8. Дальность считывания | - ~30 м |

Блок цифрового табло смонтирован в стандарте "Вишня" с размерами передней панели 160x160 мм².

Автор благодарит М.А.Воеводина за постановку задачи и постоянный интерес к работе, А.А.Ларина - за проведенные светотехнические измерения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Романов Ю.И. ОИЯИ, 13-11703, Дубна, 1975.
2. Grossman M. Electron Des., 1978, 26, No.4.
3. Згурский В.С., Лисицын Б.Л. Элементы индикации /справочник/. "Энергия", М., 1980.
4. Литвак Н.Н., Ломов Б.Ф., Соловейчик Н.Е. Основы построения аппаратуры отображения в автоматизированных системах /под ред. А.Я.Брейтбарта/. "Сов.радио", М., 1975.
5. Смоляров А.М. Системы отображения информации и инженерная психология. "Высшая школа". М., 1982.

Рукопись поступила в издательский отдел
18 июня 1982 года.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

D13-11182	Труды IX Международного симпозиума по ядерной электронике. Варна, 1977.	5 р. 00 к.
D17-11490	Труды Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1977.	6 р. 00 к.
D6-11574	Сборник аннотаций XV совещания по ядерной спектроскопии и теории ядра. Дубна, 1978.	2 р. 50 к.
D3-11787	Труды III Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1978.	3 р. 00 к.
D13-11807	Труды III Международного совещания по пропорциональным и дрейфовым камерам. Дубна, 1978.	6 р. 00 к.
	Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1978 /2 тома/	7 р. 40 к.
D1,2-12036	Труды V Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1978	5 р. 00 к.
D1,2-12450	Труды XII Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Приморско, НРБ, 1978.	3 р. 00 к.
	Труды VII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, Дубна, 1980 /2 тома/	8 р. 00 к.
D11-80-13	Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике, Дубна, 1979	3 р. 50 к.
D4-8п-271	Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979.	3 р. 00 к.
D4-80-385	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980.	5 р. 00 к.
D2-81-543	Труды VI Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1981	2 р. 50 к.
D10,11-81-622	Труды Международного совещания по проблемам математического моделирования в ядерно-физических исследованиях. Дубна, 1980	2 р. 50 к.
D1,2-81-728	Труды VI Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 60 к.
D17-81-758	Труды II Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1981.	5 р. 40 к.
D1,2-82-27	Труды Международного симпозиума по поляризационным явлениям в физике высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 20 к.
P18-82-117	Труды IV совещания по использованию новых ядерно-физических методов для решения научно-технических и народнохозяйственных задач. Дубна, 1981.	3 р. 80 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ ПУБЛИКАЦИЙ
ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Индекс	Тематика
1.	Экспериментальная физика высоких энергий
2.	Теоретическая физика высоких энергий
3.	Экспериментальная нейтронная физика
4.	Теоретическая физика низких энергий
5.	Математика
6.	Ядерная спектроскопия и радиохимия
7.	Физика тяжелых ионов
8.	Криогеника
9.	ускорители
10.	Автоматизация обработки экспериментальных данных
11.	Вычислительная математика и техника
12.	Химия
13.	Техника физического эксперимента
14.	Исследования твердых тел и жидкостей ядерными методами
15.	Экспериментальная физика ядерных реакций при низких энергиях
16.	Дозиметрия и физика защиты
17.	Теория конденсированного состояния
18.	Использование результатов и методов фундаментальных физических исследований в смежных областях науки и техники
19.	Биофизика

Романов Ю.И. 13-82-469
Адаптивное цифровое табло коллективного пользования

Описано адаптивное цифровое табло коллективного пользования повышенной надежности с применением ламп накаливания. С целью получения высокой гарантированной долговечности $\geq 10^5$ ч элементы индикации в сегментах дублированы и работают при пониженном напряжении питания. Устройство имеет два режима работы - ручной и автоматический. В ручном яркость свечения регулируется дискретно, в автоматическом устройство способно адаптироваться к внешней освещенности. Устройство используется в составе магнитометрической аппаратуры для отображения оперативной информации на расстоянии до 30 м при проведении магнитных измерений на ускорителе.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1982

Romanov Yu.I. 13-82-469
Adaptive Digital Display of Collective Usage

A digital display of collective usage with extended functional possibilities is described. Main technical characteristics are presented.

The investigation has been performed at the Laboratory of High Energies, JINR.

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1982

Перевод Л.Н.Барабаш.