

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



СЗ44.326

ИС-911

10/10-76

P10 - 9500

1793/2-76

Н.И.Журавлев, Ли Зу Эк, Нгуен Мань Шат,
В.Т.Сидоров, А.Н.Синаев, А.А.Стахин

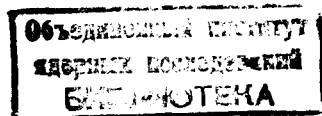
ЦИФРОВАЯ ИНДИКАЦИЯ ДЛЯ СЧЕТНЫХ СИСТЕМ
В СТАНДАРТЕ КАМАК

1976

P10 - 9500

Н.И.Журавлев, Ли Зу Эк, Нгуен Мань Шат,
В.Т.Сидоров, А.Н.Синаев, А.А.Стахин

ЦИФРОВАЯ ИНДИКАЦИЯ ДЛЯ СЧЕТНЫХ СИСТЕМ
В СТАНДАРТЕ КАМАК



Счетчики /и другие блоки/ в стандарте КАМАК, как правило, выполняются без индикации их состояния или лишь с частичной индикацией /например, с указанием состояния первого триггера и переполнения всего счетчика/. Причиной этого является стремление разместить максимально возможную счетную емкость /произведение числа счетчиков на разрядность каждого из них/ в блоке минимальной ширины, что ведет к уменьшению числа блоков, необходимых для определенной системы, а, следовательно, и к уменьшению ее стоимости. Ясно, что при этом площадь передней панели будет недостаточной для размещения устройств индикации, а площадь печатной платы - недостаточной для установки схем привода таких устройств.

Во многих случаях отсутствие индикации не мешает работе, поскольку обработка получаемых данных обычно производится в ЭВМ, на внешние устройства которой может быть выведена нужная информация, в том числе и состояние счетчиков в определенные моменты времени.

Но в некоторых случаях использования счетных систем весьма желательно непрерывное наблюдение за состоянием всех или нескольких счетчиков. Иногда такое требование вызывается объективными причинами, а иногда в той или иной степени объясняется традициями пользователя, с которыми приходится считаться. Частое обращение к ЭВМ с целью непрерывного наблюдения за состоянием счетчиков не всегда бывает удобным или возможным. Кроме того, некоторые счетные системы могут работать автономно, без участия ЭВМ.

Для этих случаев в Лаборатории ядерных проблем было разработано несколько вариантов индикации состояния

счетчиков без использования ЭВМ, которые включают как устройства с непосредственной индикацией состояния отдельных счетчиков, так и устройства общей индикации для всего каркаса. Во всех случаях индикация осуществляется десятичными числами.

1. Десятичные счетчики с индикацией

Освоение промышленного выпуска новых малогабаритных цифровых индикаторных приборов позволило вернуться к вопросу о разработке счетчиков с непосредственной индикацией. Конечно, общая счетная емкость блоков с цифровой индикацией уменьшается, но, благодаря малогабаритности новых индикаторов и схем их привода, такое решение является приемлемым, например, при необходимости непрерывного наблюдения за состоянием лишь небольшого числа счетчиков.

Были разработаны два типа десятичных счетчиков с непосредственной индикацией: КС 010^{/2/} и КС 014^{/3/}. Емкость счетчиков составляет 8 декад, максимальная скорость счета 25 МГц. Входные импульсы должны иметь амплитуду - 0,8 В на сопротивления 50 Ом и длительность более 10 нс. Чтение информации с каждого счетчика производится с помощью функций F(0) и F(2) по шинам R1 ÷ R16 в два приема: при одном подадресе - с 1 ÷ 4 декад и при следующем подадресе с 5 ÷ 8 декад. Счетчики выполняют также команды, задаваемые функциями F(9) - сброс и F(25) - добавление 1.

Блок КС 010 содержит один счетчик и имеет единичную ширину. Его передняя панель и блок-схема изображены на рис. 1. Индикация осуществляется миниатюрными газоразрядными цифровыми лампами ИН-17, расположенными на передней панели блока по вертикали, причем чтение числа осуществляется сверху вниз. Если в нескольких старших декадах находятся нули, то включается индикация только младшей из них.

Блок КС 014 содержит 4 одинаковых счетчика и имеет тройную ширину. Его передняя панель и блок-схема изображены на рис. 2.

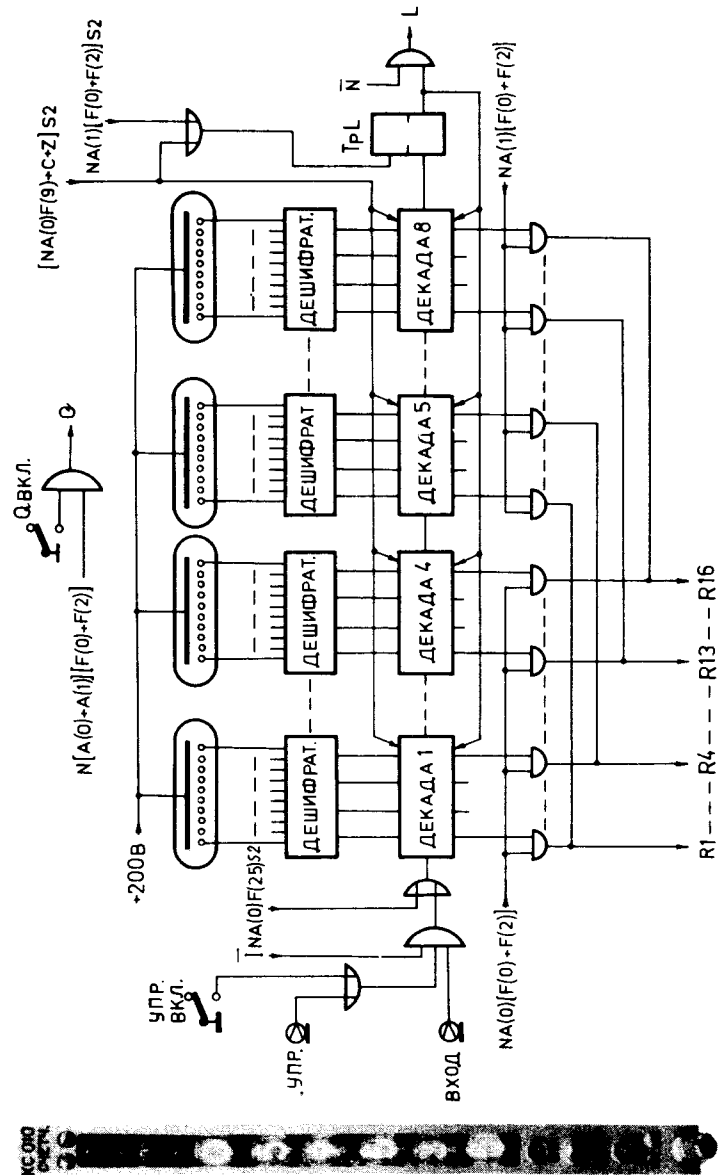


Рис. 1. Передняя панель и блок-схема десятичного счетчика КС 010.

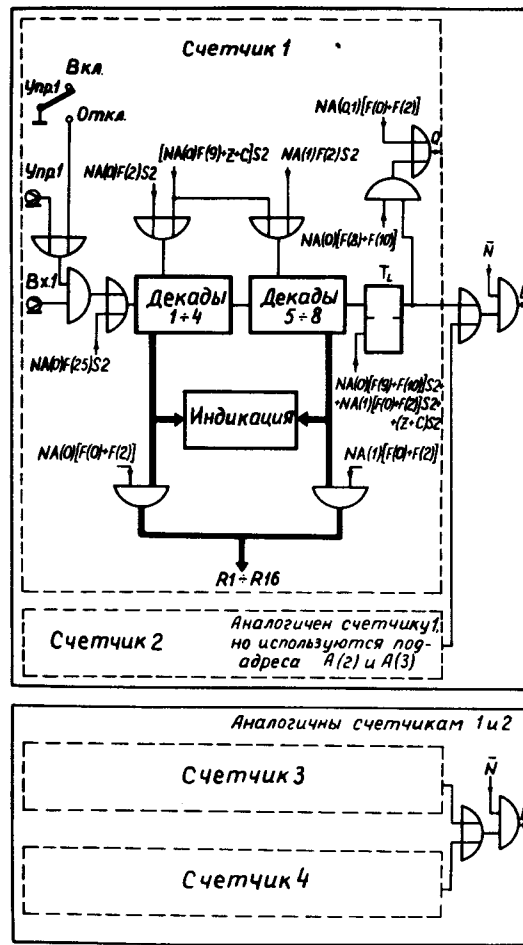
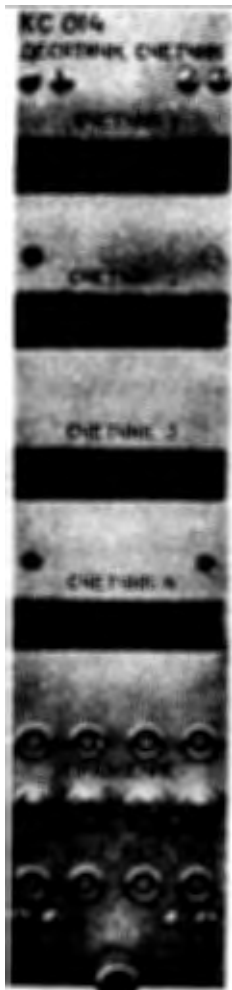


Рис. 2. Передняя панель и блок-схема десятичного счетчика KC 014.

Индикация осуществляется светодиодными цифровыми индикаторами. Они расположены по 8 в каждом горизонтальном ряду.

Для упрощения схемы применено последовательное включение цифровых индикаторов.

2. Общие устройства индикации для каркаса

В тех случаях, когда необходимо непрерывное или периодическое наблюдение за состоянием большого числа счетчиков, находящихся в системе, более экономичным решением является использование общих устройств индикации. Такие устройства обычно располагаются вне каркаса, а в каркас помещается блок связи /интерфейс/. Были разработаны блоки связи для общих индикаторов на газоразрядных цифровых лампах, алфавитно-цифрового дисплея на электронно-лучевой трубке и цифropечатающего механизма. Они предназначены для работы с контроллером КК 001^{5/}.

а/ Структура и функции блоков связи

Все блоки связи имеют одинаковую структуру. Различие состоит в основном только в сигналах управления, которыми блок обменивается с конкретным внешним устройством. Передняя панель и блок-схема блока связи приведены на рис. 3.

При поступлении с магистрали сигнала Q.S1 блоки связи принимают в двоичном коде из контроллера номер станции N, а с магистрали - подадрес A по шинам A1 ÷ A8. Эта информация заносится соответственно в 5- и 4-разрядные регистры.

Данные принимаются в блок по шинам магистрали R1 ÷ R16 и заносятся в сдвигающий регистр. Важной задачей блока связи является преобразование всей информации в двоично-десятичную форму. Для подадреса A информация преобразуется с помощью дешифратора, а для номера станции используется способ последовательного досчета. С целью ускорения преобразования зарегистрированных данных, которые могут содержать до 32 двоичных разрядов, применяется метод, основанный на поразрядном сдвиге информации в сторону старших разрядов, ее передаче в декадные счетчики и удвоении по основанию 10 содержимого каждой декады перед очередным импульсом сдвига. Удвоение содержимого декад производится с помощью специальной серии из 10 импульсов, что позволяет упростить схему преобразования при обес-

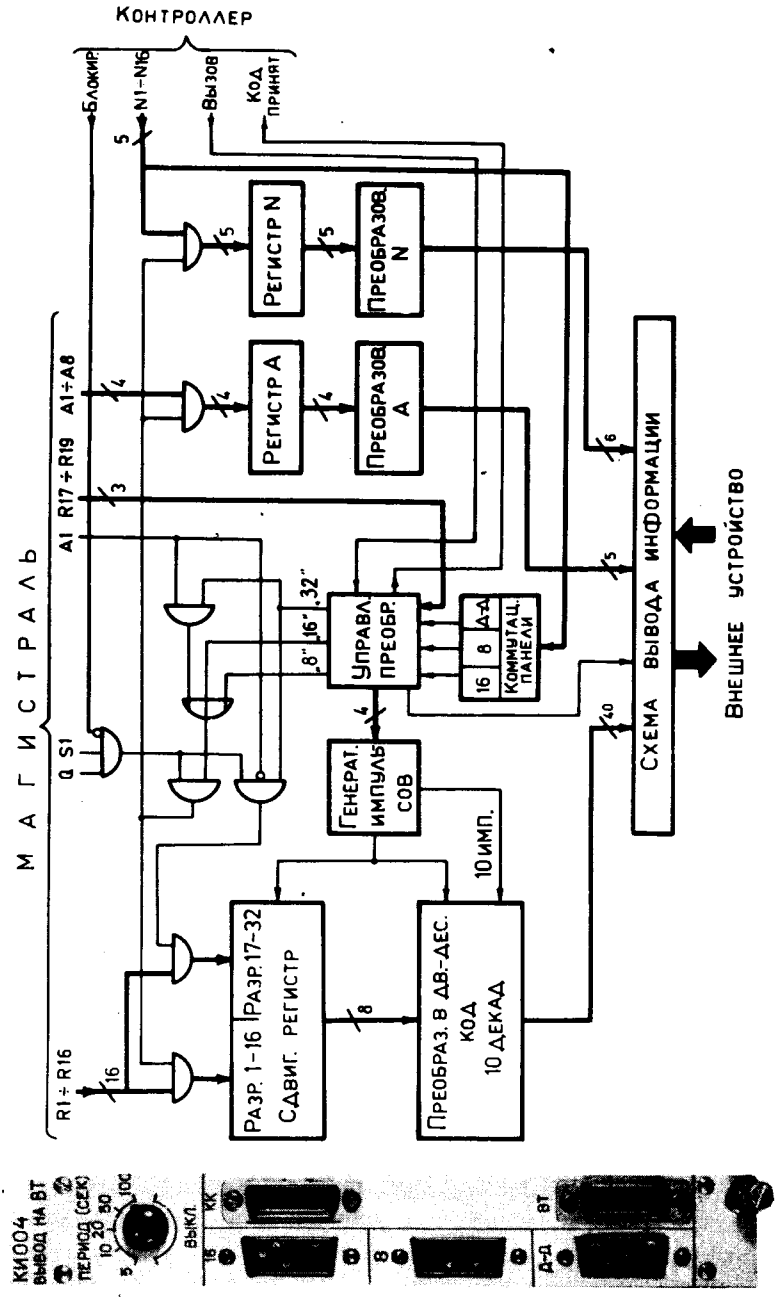


Рис. 3. Передняя панель и блок-схема блока связи.

печений времени преобразования, не ограничивающего скорости работы внешних устройств^{6/}. Так, время преобразования 32-разрядного числа составляет 100 мкс.

6/ Преобразование различных кодов

Задача преобразования кодов осложняется тем, что данные в различных счетчиках могут быть представлены в разной форме: в двоичном, двоично-десятичном кодах или в виде $A, B \cdot 10^C$, где A, B и C - десятичные цифры. Последний вид записи имеет место в счетчиках с установкой экспозиции КС 003^{1/} и КС 013^{3/}; в них для записи числа B отводятся шины $R1 \div R4$, числа $A - R5 \div R8$ и числа $C - R9 \div R12$. Кроме того, счетчики могут иметь разное число разрядов: 32, 16 или 8.

Для решения этой задачи применяются два способа. Первый из них предусматривает использование в магистрали шин R с номерами, большими 16, для нанесения соответствующих меток. Такой способ применен в блоке КИ 003^{3/}. Так, наличие единицы на шине $R17$ означает, что данные записаны в двоично-десятичном коде; на шине $R18$ - в виде $A, B \cdot 10^C$; на шине $R19$ - счетчик имеет 16 разрядов. Если же в счетчиках не предусмотрены указанные выше метки, то в блоке связи используются коммутационные панели. Такой способ применен в блоках КИ 004 и КИ 006^{4/}. Установка штырька в отверстие, соответствующее номеру определенной станции, на первой панели означает, что счетчик имеет 16 разрядов; на второй панели - 8 разрядов; на третьей панели - данные записаны в двоично-десятичном коде. Отсутствие метки на шинах $R18$ и $R19$ или штырька в 1 и 2 панели говорит о том, что данные имеют 32 разряда, а отсутствие метки на шине $R17$ или штырька в 3 панели означает, что данные записаны в двоичном коде. При одновременном наличии штырьков во 2 и 3 панелях информация с данной станции не принимается.

Во всех подадресах, относящихся к одной и той же станции, информация должна быть представлена одинаковым образом.

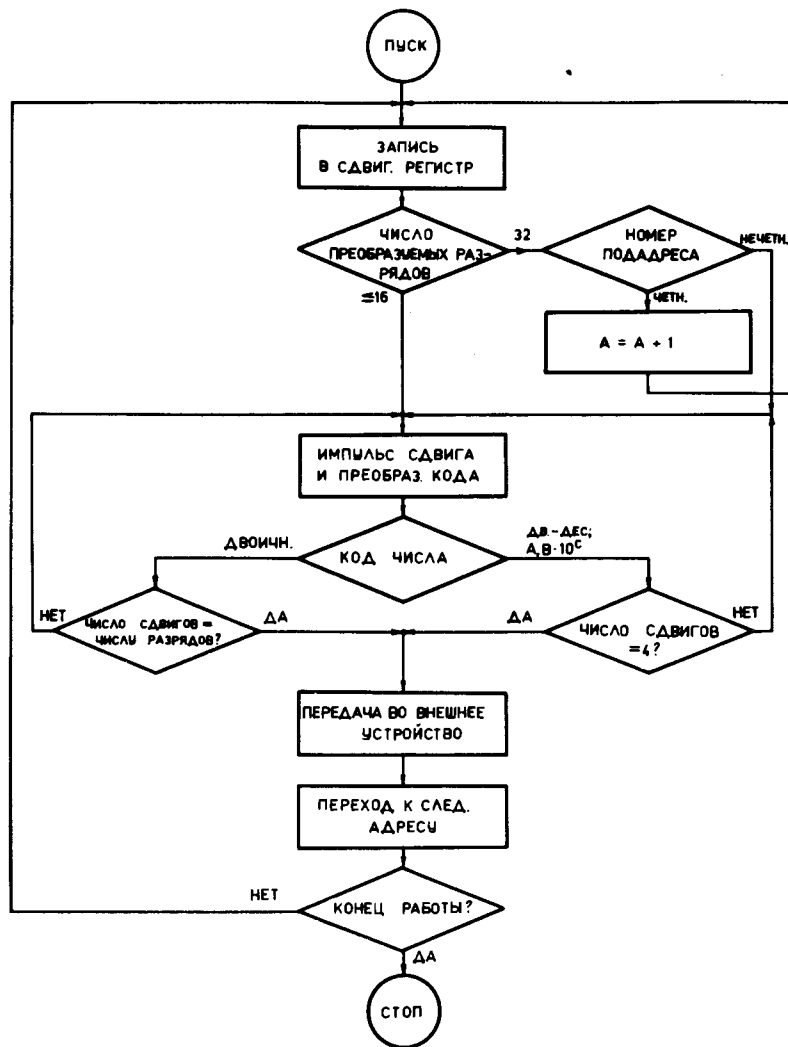


Рис. 4. Блок-схема программ работы блока связи с общим устройством индикации.

Сдвигающий регистр состоит из 32 разрядов. Если данные имеют 32 разряда, то они записываются с двух соседних подадресов, начиная с четного, причем с младшего подадреса они записываются в 16 младших разрядов

регистра, а со старшего - в 16 старших разрядов. Если данные имеют 16 или 8 разрядов, то они записываются в 16 младших разрядов регистра, причем в случае 8-разрядных данных одновременно записывается два числа.

Различные варианты преобразования данных в зависимости от формы их представления и числа занимаемых разрядов приведены в таблице. Видно, что эти варианты различаются как по числу и номерам используемых для записи разрядов сдвигающего регистра, так и по числу подаваемых во время преобразования импульсов сдвига, а также по числу и номерам разрядов сдвигающего регистра, с которых во время преобразования снимаются выходные сигналы, подаваемые соответственно на входы декад с указанными номерами.

На рис. 4 представлена блок-схема программ работы блока связи с общим для каркаса устройством индикации при разной форме представления данных в различных счетчиках.

Контроллер начинает чтение информации с блоков каркаса в режиме последовательного сканирования по сигналу генератора, находящегося в блоке связи, или по сигналу L при выключенном генераторе. Период генератора с помощью переключателя может быть выбран равным 5, 10, 20, 50 или 100 секунд. Блоки связи имеют двойную ширину.

Представление информации с каждого счетчика во всех внешних устройствах производится в одной и той же форме: два разряда отводятся для номера станции, два - для подадреса и 10 - для зарегистрированных данных, т.е. всего для каждого адреса требуется 14 десятичных разрядов.

Контроллер КК 001 допускает одновременное соединение с ЭВМ и блоком связи. В этом случае на время обмена информацией между каркасом и ЭВМ работа блока связи прекращается.

в/ Подключение устройств вывода информации

Блок связи КИ 006 предназначен для вывода информации на цифровой индикатор КИ 007^{/4/}. Он располага-

Таблица
Различные варианты преобразования данных

№ пп	Код данных	Число разрядов	Использ. разряды регистра	Число импульсов сдвига	Номера разрядов регистра, соединенных с декадами	Номера декад, соединенных с разрядами регистра
1	двоичн.	32	I + 32	32	32	I
2	двоичн.	16	I + 16	16	16	I
3	двоичн.	8	I+8 и 9+16	8	8, 16	6, I
4	дв+дес.	32	I + 32	4	4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
5	A, B · 10 ^C	12	I + 12	4	8; 4; 9, 10, 11, 12	на две декады, имеющие номера C и C+1

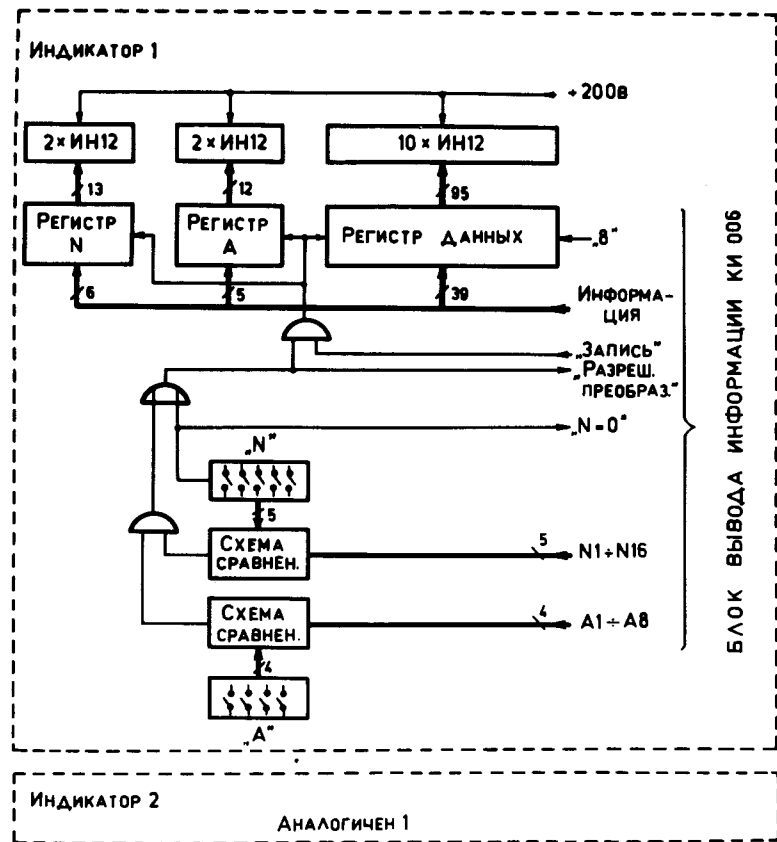
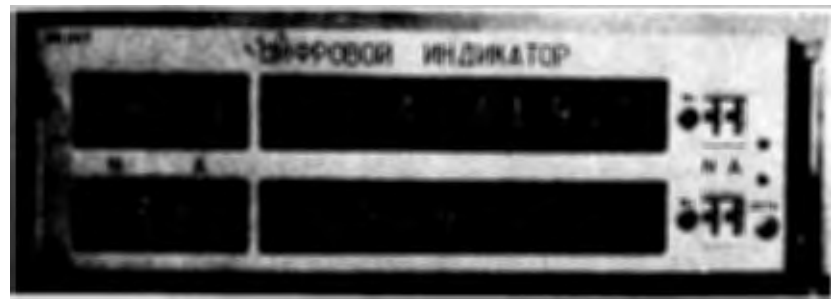


Рис. 5. Внешний вид и блок-схема цифрового индикатора КИ 007.



Рис. 6. Расположение информации на экране дисплея ВТ-340.

ется вне каркаса и принимает информацию с двух любых адресов. Каждому адресу соответствует 14 газоразрядных цифровых ламп ИН 12. Адреса, данные с которых подлежат наблюдению, выбираются переключателями "N" и "A".

При установке значения $N=0$ на индикатор будет последовательно выводиться информация со всех адресов. Внешний вид блока КИ 007 и его блок-схема приведены на рис. 5. С одним блоком КИ 006 может работать любое число индикаторов КИ 007. Так что в предельном случае каждому счетчику может соответствовать своя индивидуальная группа цифровых ламп. Но очевидно, что в этом случае система будет неэкономичной.

Блок связи КИ 004^{4/} служит для вывода информации на алфавитно-цифровой дисплей на электронно-лучевой трубке типа ВТ-340 производства фирмы "Видеотон" /ВНР/. На экране дисплея можно расположить 16 строк по 80 знаков в каждой. На запись информации с каждого счетчика /вместе с пробелами/ затрачивается 20 знаков. Следовательно, на экране дисплея может быть помещена информация с 64 счетчиков, что обычно является достаточным для одного каркаса. Расположение информации на экране дисплея показано на рис. 6.

Блок связи КИ 003^{3/} предназначен для вывода информации на цифropечатающий механизм. Импульсы досчета от цифropечатающего механизма подаются в блок, где они поступают на ту же шину, что и серия из 10 импульсов, используемая при преобразовании кодов. Если цифropечатающий механизм имеет менее 14 разрядов, то можно уменьшить число разрядов, отводимых для записи подадреса или данных.

Литература

1. Н.И. Журавлев и др. ОИЯИ, 10-7332, Дубна, 1973.
2. Н.И. Журавлев и др. ОИЯИ, 10-8114, Дубна, 1974.
3. Н.И. Журавлев и др. ОИЯИ, 10-8754, Дубна, 1975.
4. Н.И. Журавлев и др. ОИЯИ, 10-9479, Дубна, 1976.
5. Н.И. Журавлев, А.Н. Синаев. ОИЯИ, 10-7334, Дубна, 1973.
6. Н.И. Журавлев и др. ОИЯИ, Р10-9499, Дубна, 1976.

Рукопись поступила в издательский отдел
29 января 1976 года.