

ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



22/ix-75

Г-122

P13 - 8916

3598/2-75

Ф.Габриэль, В.Н.Шуравин, К.Андерт

МАТРИЦА ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ  
БЫСТРЫХ ЛОГИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ  
В СТАНДАРТЕ КАМАК

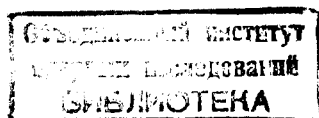
1975

P13 - 8916

Ф.Габриэль, В.Н.Шуравин, К.Андерт

**МАТРИЦА ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ  
БЫСТРЫХ ЛОГИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ  
В СТАНДАРТЕ КАМАК**

*Направлено в Nuclear Instruments  
and Methods*



## Введение

При использовании автоматических экспериментальных установок во время проведения измерений нужно решать вопросы калибровки, контроля и регулирования измерительных приборов. Для этого разработан блок, восемь входов и восемь выходов которого можно соединять в любой комбинации командами с магистралью<sup>1/</sup>. С помощью этого блока можно проводить контрольные измерения, снимать автоматическим образом калибровочные спектры в любом месте измерительного тракта, а также вводить необходимые поправки.

## Построение и функции

Матрица выполнена в модуле КАМАК двойной ширины. Она имеет восемь коаксиальных входов и восемь коаксиальных выходов. Каждый вход (см. рис. 1) соединен через восемь вентилях (всего 64 вентиля) с выходными ячейками "ИЛИ". Открывая тот или иной вентиль, можно получить различные комбинации (всего 64—по числу вентилях) соединений входов с выходами. Вентили управляются сигналами с магистрали через 64-разрядную память, состоящую из 64Д-триггеров. Если, например, открыты все восемь вентилях входа 1, то входной сигнал с него будет разветвляться на восемь выходов. В этом случае матрица функционирует как разветвитель.

На рис. 2 показана принципиальная схема матрицы. На рис. 3—принципиальная схема связи матрицы с магистралью крейта. Она включает в себя: дешифратор NAF, 64-разрядную память и устройство считывания.

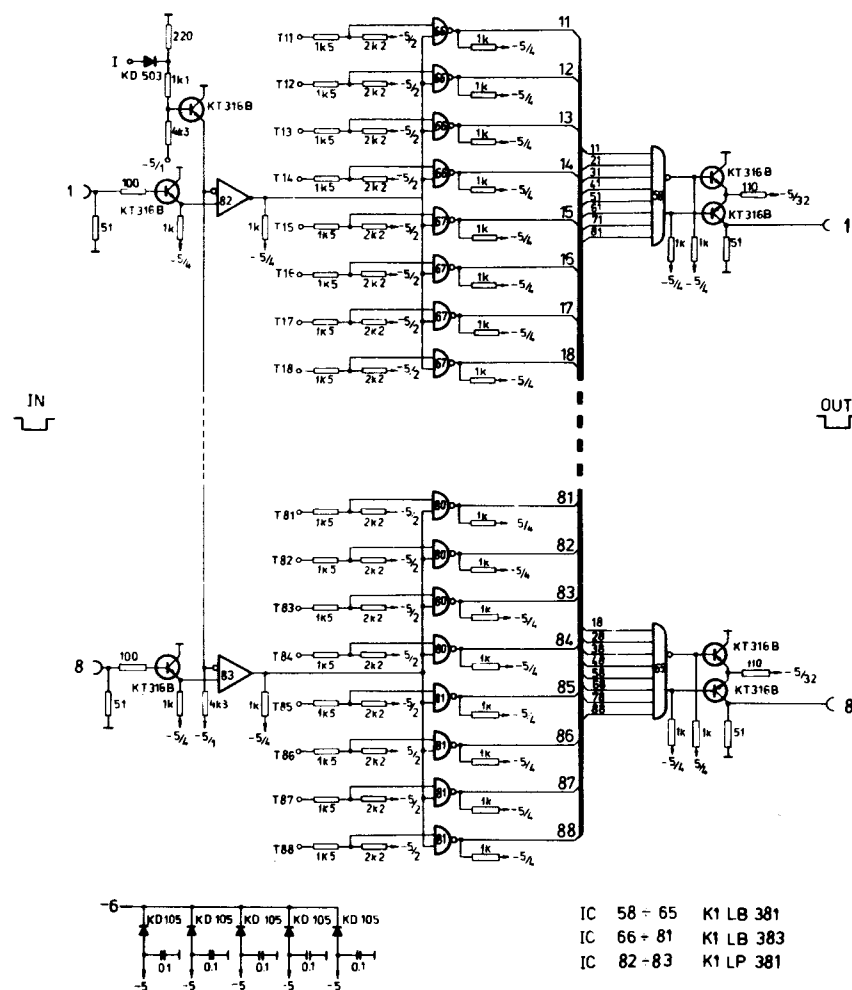
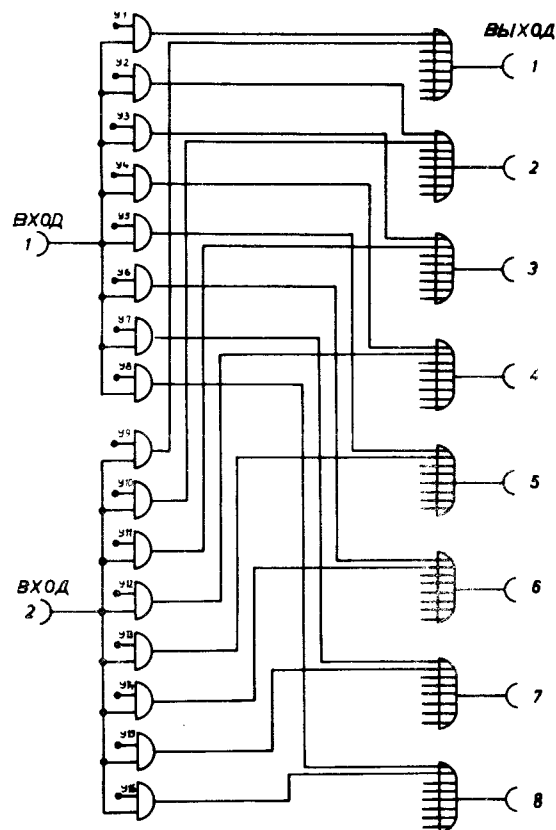
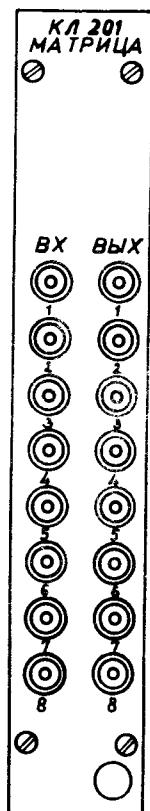


Рис. 2. Принципиальная схема быстрой логической части матрицы, выполненной на ЭСЛ-интегральных схемах с временем нарастания 3 нс.

Рис. 3. Схема связи блока с магистралью КАМАК, выполненная на ТТЛ-интегральных схемах.

### Технические параметры

число входов	8
входное сопротивление	50 Ом $\pm$ 10%
порог срабатывания	-0,4 В
минимальная ширина импульса выше порога	10 нс
максимальная амплитуда входного импульса	+5 В, -10 В

Выходы:	
число выходов	8
выходная амплитуда	-0,8 В на 50 Ом
выходное сопротивление	50 Ом $\pm$ 10%
время нарастания и спада	$\leq 3$ нс
задержка прохождения	
импульса от входа до выхода	15 нс
температурный коэффициент	
задержки	$\leq 15$ нс/ $^{\circ}$ С
разница в задержке	
прохождения импульса	
в зависимости от выбранной	
комбинации	0,5 нс
потребление тока:	
+ 6 В,	0,9 А
- 6 В,	1,25 А

## Используемые функции

N · A(0) · F(17) · S1:	запись W1 ÷ W16	- включение вентилей 11 - 18, 21 --28 <sup>x/</sup>
N · A(1) · F(17) · S1	запись W1 ÷ W16	- включение вентилей 31 - 38, 41 - 48 <sup>x/</sup>
N · A(2) · F(17) · S1	запись W1 ÷ W16	- включение вентилей 51 - 58, 61 - 68 <sup>x/</sup>

<sup>x/</sup> Первая цифра обозначает номер входа, а вторая – номер выхода.

N·A(3) · F(17) · S1: запись W1÷W16 - включение вентилей  
71 - 78, 81 - 88<sup>x/</sup>

N·A(n) · F(1) : чтение R1÷R16 - установленное состояние вентилей

Z·S2 - сброс контрольного регистра, все вентили закрыты

I - все входы закрыты на длительность сигнала

Q -  $\frac{1}{N \cdot A(n) \cdot [F(1) + F(17)]}$

X -  $Q \cdot (+6 \text{ В}) \cdot (-6 \text{ В})$

#### Примеры применения

##### 1. Настройка и контроль системы совпадений

В сложных установках с большим числом схем совпадений очень много времени и сил тратится на настройку и контроль системы совпадений. Автоматизация настройки перед физическим экспериментом и непрерывный контроль во время измерений дают значительную экономию времени и увеличивают надежность эксперимента. Один из возможных примеров применения матрицы показан на рис. 4. Матрица позволяет автоматически подключать параллельно входам любой схемы совпадений время-цифровой конвертор, который измеряет временное распределение и положение пиков. Эта информация при настройке служит для предварительной установки разрешающего времени совпадений и длительности задержек, а при измерениях - для непрерывного контроля этих временных параметров. Для окончательной настройки выход схемы совпадений подключается к счетчику, который измеряет эффективность совпадений. Временной интервал задается счетчиком с предварительной установкой, который обычно считает число частиц с мониторингового счетчика, подключенного к одной из матриц.

С помощью управляемых от ЭВМ задержек легко снимается характеристика совпадений соответствующих каналов и подбирается оптимальная задержка.

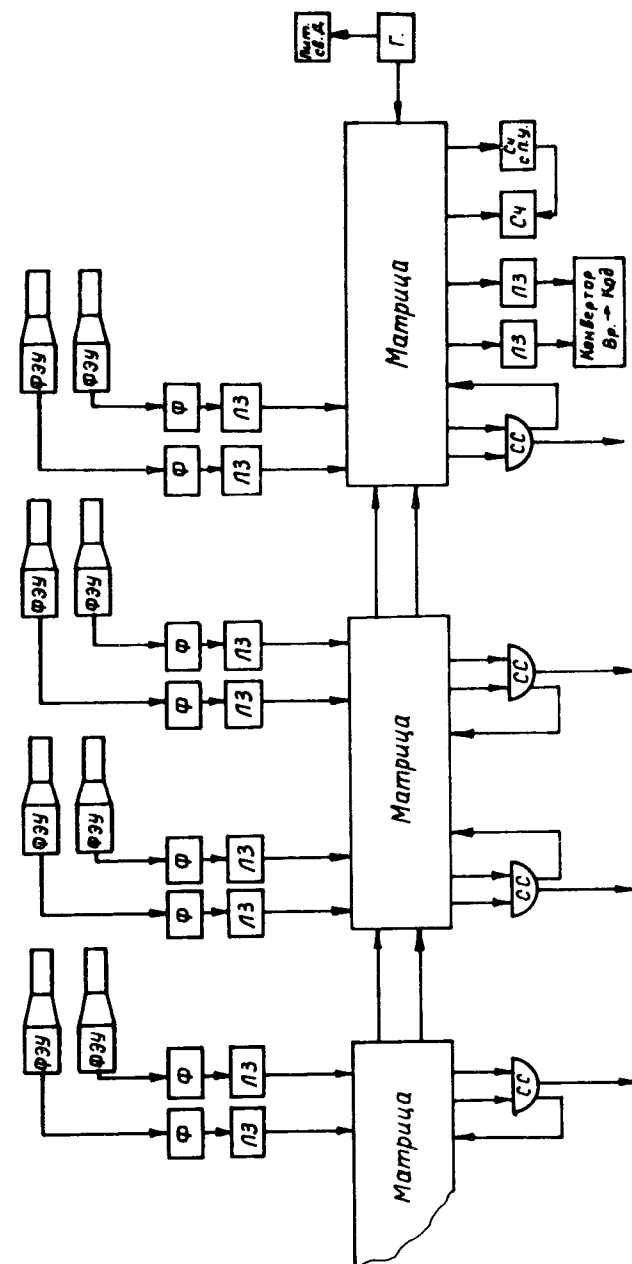


Рис. 4. Блок-схема для настройки и контроля систем совпадений с применением матрицы: Ф - формирователь, ЛЗ - линия задержки, СС - схема совпадений, Г - генератор импульсов, Сч - счетчик, Сч с Пу - счетчик с предварительной установкой.

Для контроля можно также подключать управляемый от ЭВМ генератор, который через светодиоды имитирует совпадения. Подобное построение системы может потребоваться, если одна или несколько схем совпадений используются с очень малым разрешающим временем. Непрерывный контроль позволит создать системы, в которых полностью устраняется дрейф.

## 2. Автоматические трехмерные измерения

При измерении  $\gamma$ -совпадений и времени жизни результаты получаются после обработки набранной информации. Полезно до и во время эксперимента проверять некоторые параметры аппаратуры и источника, который измеряется. Например:

- стабильность усиления в энергетических каналах,
- стабильность мгновенного пика во временном спектре,
- пороги дискриминаторов,
- чистоту и мощность измеряемого источника,
- энергетические и временные калибровки.

Для этих целей необходимо снять отдельные энергетические спектры, управляемые временным каналом, но без совпадений с другим каналом или интегральный временной спектр. Переключая матрицей быструю логику, можно быстро и просто изменять режим измерений. Упрощенная блок-схема такой установки показана на рис. 5. Элементы медленной логики, линии задержки и схемы защиты выхода сигналов мертвого времени не показаны, так как они зависят от типа установки.

На матрицу поступают сигналы временных каналов и временного калибратора для управления преобразователями и интерфейсом. Для энергетической калибровки, проверки чистоты источника, порогов дискриминаторов и стабильности усиления используется один аналого-цифровой преобразователь, управляемый своим временным трактом. Оба других преобразователя в это время блокируются, и интерфейс работает в одномерном режиме. Для временной калибровки и проверки интегрального временного спектра отключается управление АЦП.

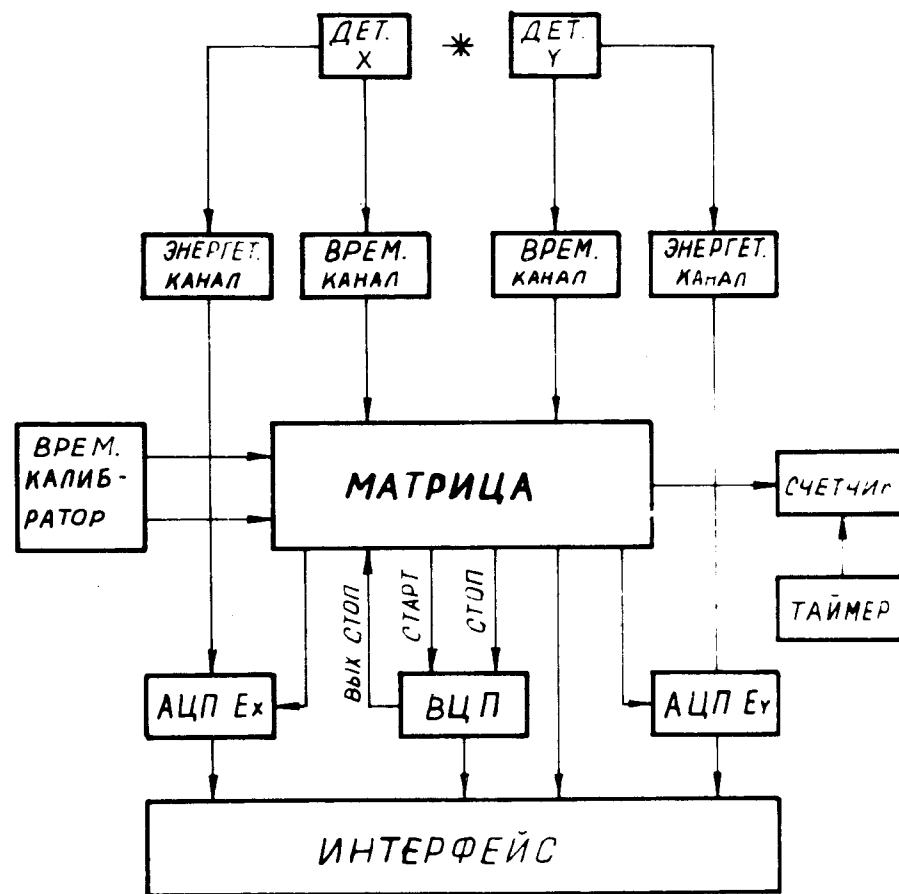


Рис. 5. Блок-схема для автоматических трехмерных измерений с применением матрицы: АЦП - аналого-цифровой преобразователь, ВЦП - время-цифровой преобразователь.

Подключение временного калибратора или временных трактов осуществляет матрица. В режиме трехмерного анализа сигналами совпадений от время-цифрового преобразователя управляются аналого-цифровые преобразователи и интерфейс. Систему таймер-счетчик можно по выбору подключать либо к каналу "старт", либо к каналу "стоп", либо к выходу ВЦП и считать число импульсов, не прерывая измерений.

Авторы выражают благодарность Х.-Г.Ортлеппу за полезные обсуждения, А.Н.Синаеву и А.И.Калинину за поддержку работы.

#### Литература

1. SEN-Electronique, 6 ,CG 2017, Six-fold controlled gate, Manual, 1971.

Рукопись поступила в издательский отдел  
23 мая 1975 года.