

8/10-74

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



СЗ44.3е

Б-272

13 - 7613

1395/2-74

С.Г.Басиладзе, В.Я.Гвоздев, З.Гузик, И.Ф.Колпаков

СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКОВ
ДЛЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫХ КАМЕР

1973

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

13 - 7613

С.Г.Басиладзе, В.Я.Гвоздев, Э.Гузик, И.Ф.Колпаков

**СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКОВ
ДЛЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫХ КАМЕР**

В настоящей работе дается краткое описание функциональных возможностей и характеристик электронных блоков, разработанных в течение 1972-73 гг. в отделе новых научных разработок ЛВЭ ОИЯИ. Система включает в себя функционально полный набор блоков для временной и пространственной регистрации. Особенностью системы является наличие блоков, предназначенных для быстрого отбора событий по углу и числу частиц, вылетевших из мишени, что позволяет резко увеличить скорость набора полезной статистики в ЭВМ. На *рис. 1* приведена фотография блоков системы.

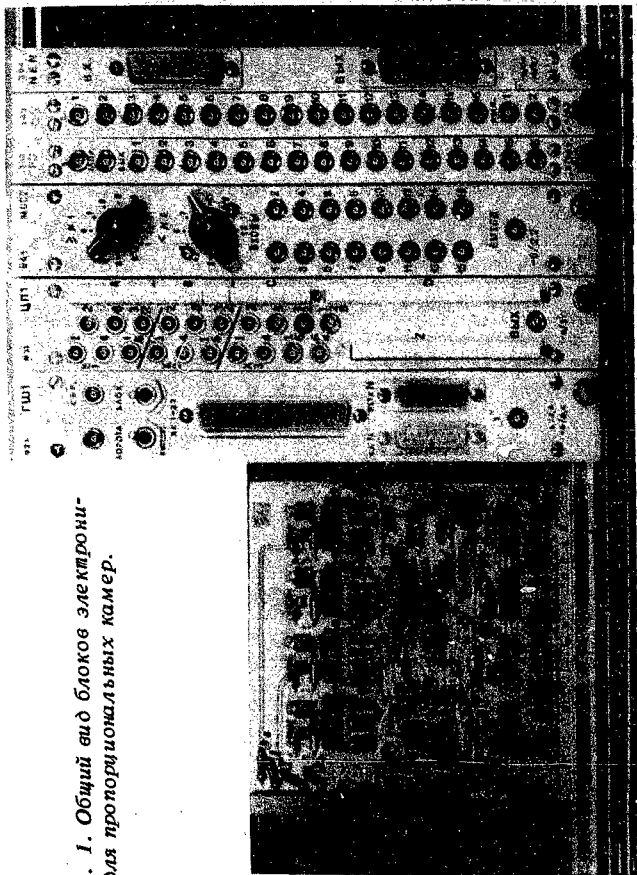
Быстрая часть электроники в блоках выполнена на интегральных схемах с эмиттерной связью^{/1/}. В целях экономии элементов сигналы между блоками передаются в уровнях ECL $-1,7 В - -0,7 В$. Управляющие /триггерные/ сигналы от блоков быстрой электроники^{/2/} принимаются в уровнях NIM $0 \div -0,8 В$. Выходные сигналы на быструю логику также выдаются в уровнях NIM. Блоки выполнены в стандарте КАМАК, информация с проволочек выводится на магистраль. Регистрирующая часть электроники, связанная с работой в системе КАМАК, выполнена на интегральных схемах TTL^{/3/}.

Ниже приводится краткое описание отдельных блоков системы.

Счетверенный канал - 911

Схема /*рис. 2*/^{/4/} предназначена для усиления, формирования по амплитуде и длительности, задержки и запоминания сигналов от четырех проволочек, а также запуска электроники по сигналам "Быстрое ИЛИ" и "ИЛИ памяти". Время задержки перед запоминанием сигналов регулируется потенциалом.

Рис. 1. Общий вид блоков электроники для пропорциональных камер.



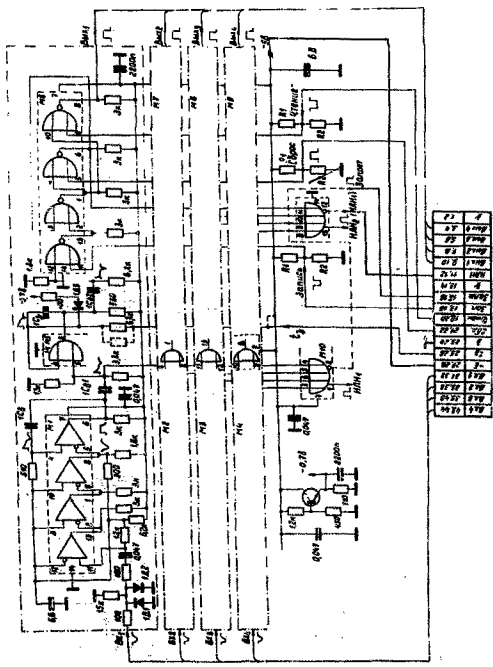


Рис. 2. Схема счетверенного канала для пропорциональных камер.

Краткая характеристика

Входное сопротивление	- 1 К.
Порог для отрицательных сигналов	- 1 мВ, номинально.
Дрейф порога с изменением:	
а/ напряжения питания	- не более 0,35 мВ/1В,
б/ температуры	- не более 5 мкВ/°С.
Порог для положительных сигналов	- не ниже 400 мВ.
Уровень перекрестных наводок	- не ниже 100 мВ.
Изменение задержки срабатывания при 1000-кратной перегрузке	- не более 15 нсек.
Дрейф задержки с изменением:	
а/ напряжения питания	- не более 2%/1В,
б/ температуры	- не более 0,1%/°С.
Мертвое время канала равно большему из:	
а/ длительности входного сигнала на уровне порога, плюс 40 нсек,	
б/ удвоенной длительности регулируемой задержки.	
Минимальная длительность строб-импульсов "Запись", "Чтение" и "Сброс"	- 13 нсек.
Потребляемый ток	- 5 В/280 мА.

Дополнительные возможности

1. При необходимости сигнал "Быстрое ИЛИ" может стробироваться для выборки той или иной части камеры /за счет исключения сигнала "ИЛИ с памяти"/.

2. Возможны модификации канала^{1/4/}, в частности, только усиление и формирование сигналов по амплитуде и длительности с выдачей их на схему "Быстрое ИЛИ" со стробированием. В этой модификации количество интегральных схем - 6, уровень потребления тока - 160 мА.

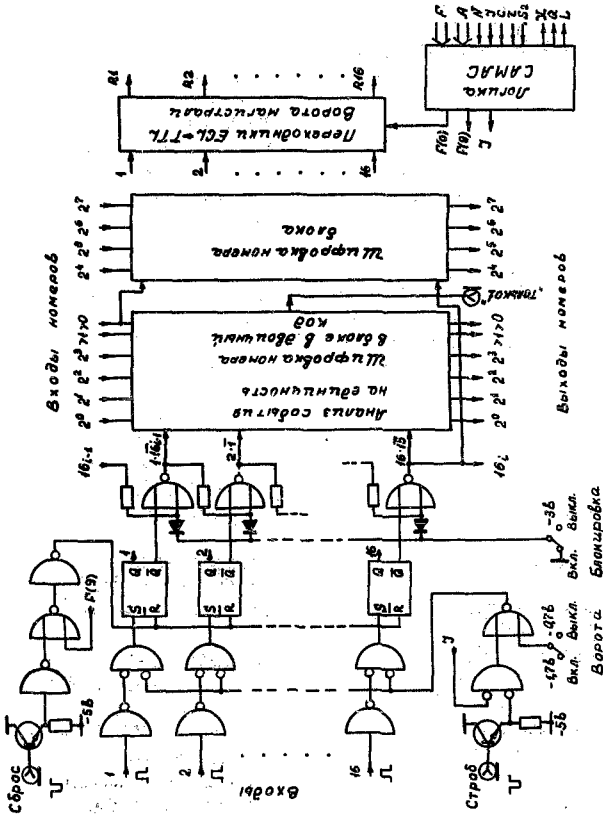


Рис. 3. Блок-схема платы годоскона-шифратора.

Годоскоп - шифратор - 921

Блок /рис. 3/ ^{15/}, предназначен для запоминания сигналов с 32 проволочек, анализа зарегистрированного события на срабатывание одной и только одной проволочки, кодирования ее номера в двоичный код *, выдачи данных о сработавших проволочках на магистраль КАМАК. В блоке может быть осуществлен режим подавления соседних срабатываний. Для шифровки в двоичный код номера сработавшей проволочки, при числе их в камере свыше 32, предусмотрено объединение блоков по шинам номеров, причем номер блока, где произошло единичное срабатывание, задается автоматически. Блок собран из двух идентичных плат на 16 каналов каждая.

Краткая характеристика

Входные сигналы:

а/ уровни

- положительные импульсы от $-1,7 В$ до $-0,7 В$,
- не менее 6 нсек.

б/ длительность

Входные ворота / $R_{вх} = 50 Ом/$:

а/ уровни строб-сигнала

- отрицательные импульсы $0 \div -0,8 В$,
- не менее 6 нсек.

б/ длительность

Сигнал сброса / $R_{вх} = 50 Ом/$:

а/ уровни

- отрицательные импульсы $0 \div -0,8 В$,
- не менее 12 нсек.

б/ длительность

Выход "только 1":

а/ уровни

- отрицательный перепад тока $-16 мА/ -0,8 В$ на $50 Ом/$,

б/ задержка

- 1/ не более 25 нсек для одного блока,
- 2/ при последовательном объединении блоков по

* Используемый в цифровом процессоре - 931, либо передаваемый в ЦАП и далее в амплитудный анализатор для получения профиля пучка.

шинам номеров, сигнал появляется на выходе последнего блока с дополнительной задержкой 12 нсек на каждый блок.

Выходы номеров:

а/ уровни

б/ задержка

- отрицательные перепады напряжения от $-0,7 В$ до $-1,7 В$,
- 1/ не более 25 нсек, для одного блока,
- 2/ при последовательном объединении блоков по шинам номеров, двоичный код номера появляется на выходах номеров последнего блока с дополнительной задержкой 18 нсек на каждый блок.

Максимальное число объединяемых блоков

- 8 /255 каналов/.

Функции и сигналы КАМАК:

F(0)

- чтение /по шинам R1 - R16 с каждой платы/.

F(9)

- сброс.

Z, C

- общий и начальный сброс.

J

- запрет срабатывания ворот.

L

- сигнал появляется при регистрации срабатывания хотя бы одной из проволочек.

X

- сигнал правильной расшифровки функций и наличия питания $-5 В$.

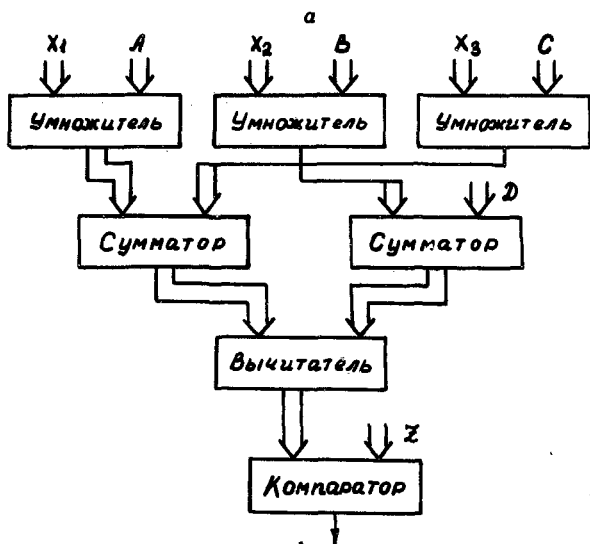
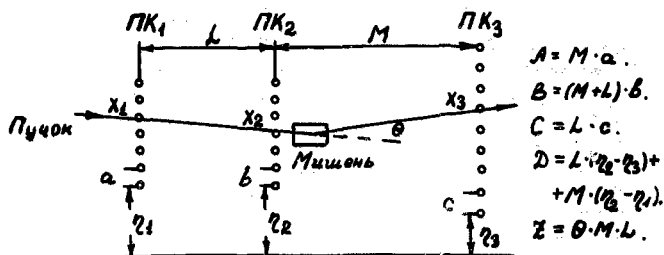


Рис. 4. а/Схема расположения пропорциональных камер для определения угла отклонения в одной координатной плоскости; б/ блок-схема цифрового процессора.

Q
Токи, потребляемые блоком

- совпадает с X при $L = 1$.
- $-6 В/3,6 А$,
- $+6 В/0,3 А$.

Универсальный цифровой процессор - 931

Блок /рис. 4/^{16/} предназначен для проведения быстрой отбраковки частиц пучка, не испытавших в мишене отклонения на заданный угол. Входные данные о координатах прохождения частицей трех годоскопических плоскостей подаются в двоичном коде с выходов номеров последних блоков годоскопов-шифраторов в группах, соответствующих каждой плоскости. Блок может использоваться практически для любой геометрии опыта^{17/}, за счет варьирования коэффициентов /рис. 1/, входящих в уравнение отбора /рис. 4а/.

Краткая характеристика

Входные сигналы / $R_{вх} = 50 Ом$ /:

а/ уровни

- отрицательные импульсы от $-0,7 В$ до $-1,7 В$ /либо от 0 до $-0,8 В$ /,

б/ длительность

- не менее, чем время решения.

Допустимое число каналов:

а/ в 1 плоскости

- 2^6 ,

б/ во 2 плоскости

- 2^6 ,

в/ в третьей плоскости

- 2^8 .

Коэффициенты умножения

- целые числа от 1 до 6, набираемые на переключателях.

Выход решения:

- сигнал появляется в случае, если угол отклонения частицы больше заданного;

- а/ уровень - отрицательный перепад тока $0 \div 16 \text{ мА} / -0,8 \text{ В}$ на 50 Ом ,
- б/ задержка /время решения/ - не более 100 мсек. *
- Потребляемый ток - $-6 \text{ В} / 3 \text{ А}$.

Цифровая мажоритарная схема совпадений - 941

Блок /рис. 5/ ^{18/} предназначен для быстрого определения числа частиц, прошедших одновременно через 16 проволок пропорциональной камеры. Для камер с большим числом проволок предусмотрено объединение блоков по шинам цифровых сумматоров.

Краткая характеристика

Входные сигналы:

- а/ уровни - отрицательные перепады напряжения от $-0,7 \text{ В}$ до $-1,7 \text{ В}^{**}$
- б/ длительность - не менее, чем время решения.

Входы сумматора:

- а/ уровни - отрицательные перепады напряжения от $-0,7 \text{ В}$ до $-1,7 \text{ В}$,
- б/ длительность - не менее, чем время решения.

Определяемая сумма сработавших каналов:

- 1/ от 1 до 11 для единичного блока,
- 2/ от 1 до 7 для набора блоков.

Выход решения - сигнал появляется в случае, если число сработавших каналов в пропорциональной камере лежит

* В интервале до 100 мсек возможно появление ложных сигналов решения.

** Получаемые с выходов запоминающих триггеров блока 921.

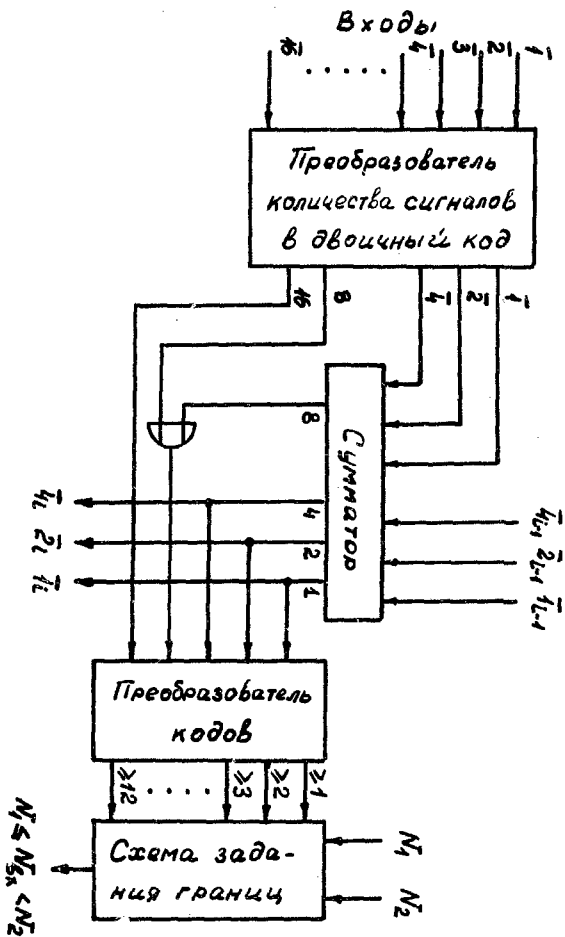


Рис. 5. Структура мажоритарной схемы совпадений.

в пределах от N_1 до N_2 , задаваемых с помощью переключателей:

- а/ уровни - отрицательный перепад тока амплитудой $0 \div \pm 16 \text{ мА}$ / $-0,8 \text{ В}$ на 50 Ом ,
- б/ задержка /время решения/ 1/ для единичного блока - не более 50 нсек^* ,
2/ при последовательном объединении блоков по шинам сумматоров сигнал появляется на выходе последнего блока с дополнительной задержкой 16 нсек на каждый блок.
- Число объединяемых блоков - не ограничено.
Токи, потребляемые блоком - $-6 \text{ В}/2,2 \text{ А}$.

Разветвитель - 143

Блок /рис. 1/ предназначен для разветвления логических сигналов на 16 направлений и имеет управляющий вход запрета срабатывания.

Кривая характеристика

Входные и управляющие сигналы / $R_{\text{вх.}} = 50 \text{ Ом}$ /:

а/ уровни

- $0 \div -0,8 \text{ В}$,

б/ длительность

- не менее 4 нсек .

Выходные сигналы:

а/ уровни

- импульсы напряжения - от 0 до $-0,8 \text{ В}$;

* В интервале от 15 до 50 нсек возможно появление ложных сигналов решения.

б/ задержка	1/ по каналу запрета - не более 11 нсек, 2/ по выходу не более 8 нсек;
в/ фронты	1/ отрицательный, не более 3 нсек, 2/ положительный, не более 5 нсек.
Максимальная рабочая частота	- не менее 100 МГц.
Токи, потребляемые блоком	- -6 В/0,6 А, +6 В/ 0,6 А.
Дополнительные возможности - при необходимости блок может работать с входными и выходными ECL - сигналами.	

Смеситель - 143

Блок /рис. 1/ предназначен для объединения сигналов "Быстрое ИЛИ", "ИЛИ с памяти" с пропорциональных камер. Число входов - 16, выходов - 2.

Краткая характеристика

Входные сигналы /R _{вх.} = 50 Ом/:	
а/ уровни	- -1,7 В ÷ -0,7 В,
б/ длительность	- не менее 4 нсек.
Выходные сигналы:	
а/ уровни	- 0 ÷ -0,8 В,
б/ задержка	- не более 8 нсек,
в/ фронты	1/ отрицательный - не более 3 нсек, 2/ положительный - не более 5 нсек.
Максимальная рабочая частота	- не менее 100 МГц.
Токи, потребляемые блоком	- -6 В/0,5 А, +6 В/0,2 А.

Дополнительные возможности - при необходимости блок может работать с сигналами ECL по входу и выходу.

Преобразователь уровней NEN - 304

Блок /рис. 1/ предназначен для преобразования логических сигналов с уровнями NIM в сигналы с уровнями ECL - по 16 каналам, либо наоборот, перехода от уровней ECL к уровням NIM. Задержка не более 5 нсек, потребляемый ток: -6 В/О,4 А; +6 В/О,7 А.

В заключение авторы выражают благодарность В.И.Какурной, А.А.Виноградовой и В.А.Григорьевой за техническую помощь в разработке схем.

Литература

1. К.А.Валиев и др. Электронная промышленность, вып.7 /13/, 56, 1972.
2. С.Г.Басиладзе и др. Сообщение ОИЯИ 13-6383, Дубна, 1972.
3. Справочник по полупроводниковым приборам, п/р Н.Н.Горюнова. Энергия, М.1972 г.
4. С.Г.Басиладзе. Препринт ОИЯИ 13-7250, Дубна, 1973.
5. С.Г.Басиладзе, З.Гузик. Препринт ОИЯИ P13-7492, Дубна, 1973.
6. З.Гузик, С.Г.Басиладзе. Препринт ОИЯИ P13-6917, Дубна, 1973.
7. Ф.К.Алиев и др. Препринт ОИЯИ 13-6535, Дубна, 1972.
8. С.Г.Басиладзе, В.Я.Гвоздев. Препринт ОИЯИ 13-7603, Дубна, 1973.

Рукопись поступила в издательский отдел
18 декабря 1973 года.