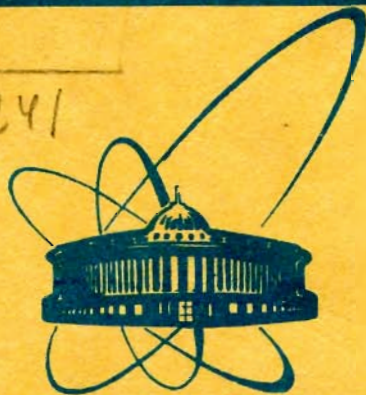


Б-241



сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
Дубна

5328/2-79

24/12-79
13 - 12631

В.А.Баранов, Н.И.Журавлев, А.С.Коренченко,
С.М.Коренченко, В.И.Корнев, Н.П.Кравчук,
Г.Е.Косарев, Н.А.Кучинский, Д.А.Мжавия,
А.С.Моисеенко, К.Г.Некрасов, В.С.Смирнов,
А.И.Филиппов

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СТЕНД
ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ
ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫХ КАМЕР

1979



13 - 12631

В.А.Баранов, Н.И.Журавлев, А.С.Коренченко,
С.М.Коренченко, В.И.Корнев, Н.П.Кравчук,
Г.Е.Косарев, Н.А.Кучинский, Д.А.Мжавия,
А.С.Моисеенко, К.Г.Некрасов, В.С.Смирнов,
А.И.Филиппов

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СТЕНД
ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ
ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫХ КАМЕР



Баранов В.А. и др.

13 - 12631

Автоматизированный стенд для испытания
цилиндрических пропорциональных камер

Описывается стенд для испытания цилиндрических пропорциональных камер и электроники считывания. Регистрирующая электроника выполнена на основе большой гибридной интегральной схемы. Данные считываются последовательно с групп, содержащих по 32 триггера, кодируются в двоичный код и передаются в ЭВМ М-6000. Полученная после обработки информация выводится на алфавитно-цифровой дисплей или алфавитно-цифровое печатающее устройство. Использование стенда позволяет ускорить и упростить процесс испытания камер.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований, Дубна 1979

Baranov V.A. et al.

13 - 12631

Automatic Set-Up for Testing Cylindrical
Proportional Chambers

Set-up for testing cylindrical proportional and recording electronics chambers is described. The electronics is carried out on the base of a large hybrid integrate circuit. The data is readout in turn from groups containing 32 flip-flops, is converted into binary code and transferred to the M-6000 computer. The data obtained after handling is put on a display or a printer. The usage of this set-up allows one to accelerate and simplify chamber testing.

The investigation has been performed at the Laboratory of Nuclear Problems, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1979

Описываемый стенд предназначен для испытания цилиндрических пропорциональных камер^{/1/}, используемых в установке АРЕС^{/2/}, а также проверки и наладки электроники считывания.

Блок-схема электронной части стенда приведена на рис.1. Его механическая система позволяет испытывать камеры диаметром до 500 мм и высотой до 600 мм. Для удобства они могут располагаться в горизонтальной или вертикальной плоскостях.

Испытание камер осуществляется с помощью источника частиц ⁹⁰Sr. Он вместе с коллиматором закреплен на вращающейся вокруг оси камер раме. Применяемое в стенде устройство измерения угла поворота камер позволяет точно установить проверяемую группу проволочек относительно источника частиц. На той же раме по обе стороны камер размещаются два тонких сцинтиллятора, с помощью которых регистрируется момент пролета частицы через камеры.

Электронная часть стенда включает: схему запуска, регистрирующие каналы, осуществляющие усиление, задержку и запоминание сигналов с проволочек, устройства считывания, управления и связи с ЭВМ.

Схема запуска выполнена на основе стандартных блоков быстрой электроники, разработанных в ЛЯП^{/3,4/}.

Для регистрации информации с камер используется электроника, выполненная на основе большой гибридной интегральной схемы типа К405ХП1^{/5/}. Одна схема содержит два независимых канала регистрации. Каждый из них включает: усилитель-дискриминатор с порогом 1,2 мВ, электронную задержку, регулируемую в пределах 400±150 нс, триггер памяти, имеющий выход с открытым коллектором.

Регистрирующая электроника размещена на печатной плате /рис.2/. Каждая плата содержит группу из 32 каналов^{/6/}. Такая организация была выбрана исходя из условия работы с устройством считывания информации КИ 005^{/7/} разработанного в ЛЯП.

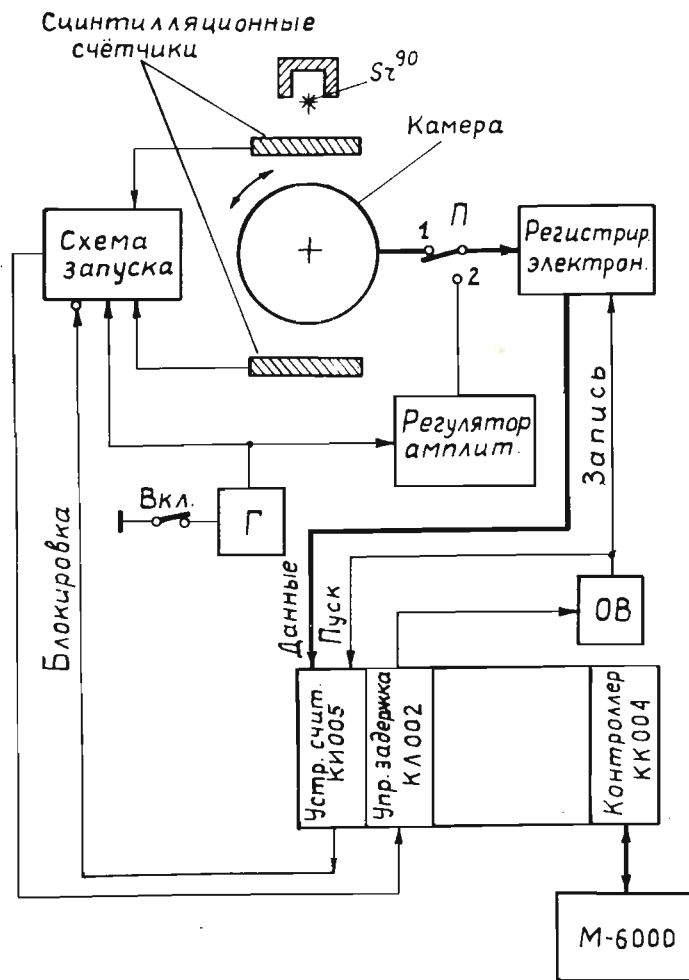


Рис. 1. Блок-схема электронной части стенда для испытания цилиндрических пропорциональных камер.

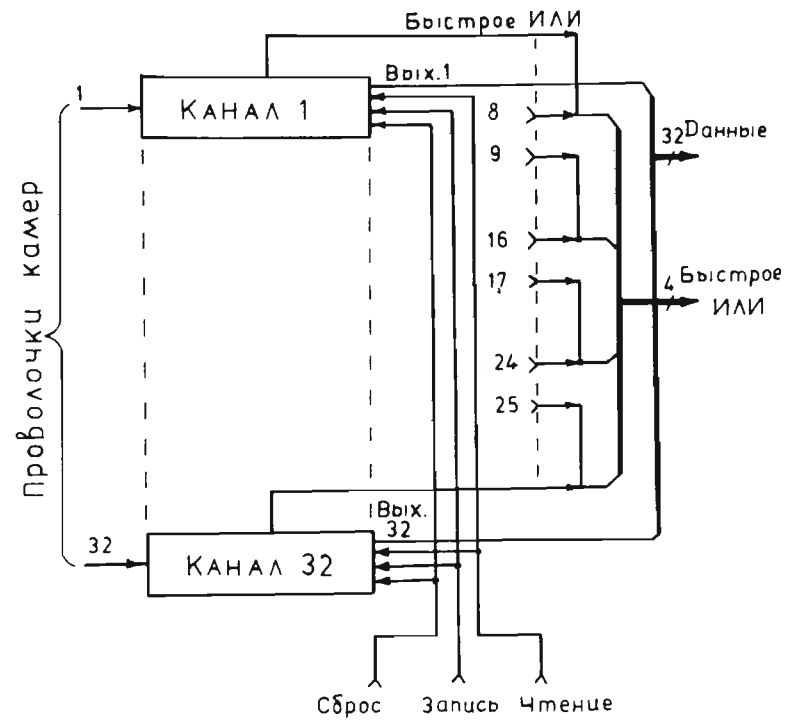


Рис. 2. Блок-схема платы регистрации на 32 канала.

Проволочки камер подключаются к платам регистрации через печатные разъемы с помощью плоского кабеля длиной около 2,5 м. Платы устанавливаются в каркас, организация которого показана на рис. 3. В одном каркасе можно разместить до 1024 каналов регистрации. Для связи регистрирующей электроники с аппаратурой, управляющей ее работой, в каркасе имеется магистраль, выполненная на основе тех же разъемов, какие исполь-

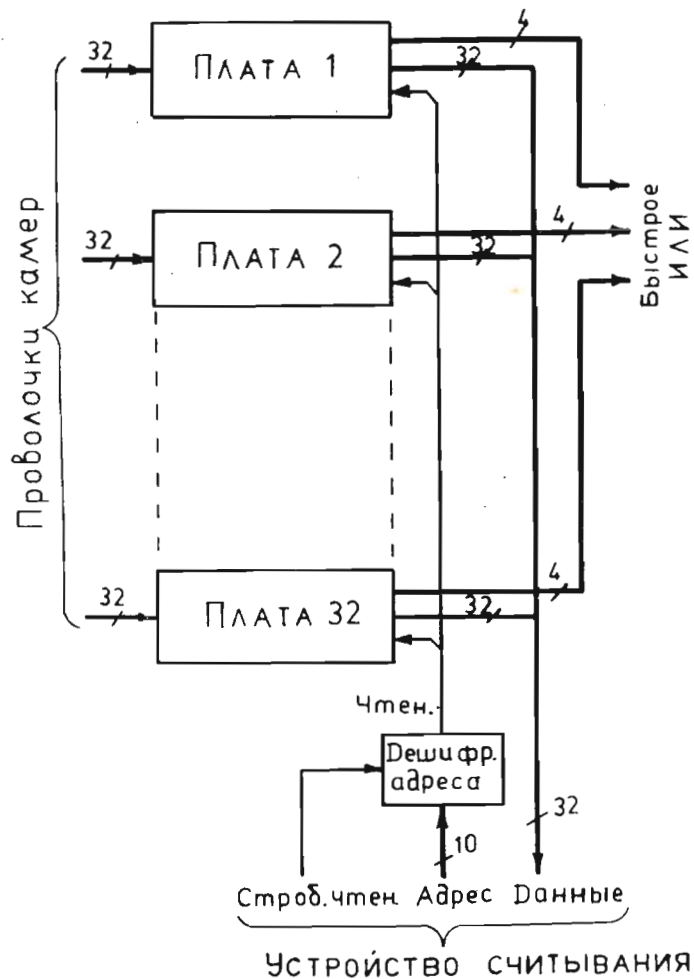


Рис. 3. Блок-схема каркаса на 1024 канала регистрации.

зуются в каркасах КАМАК. Из каждой платы в магистраль подаются сигналы с 32 триггеров памяти. Информация с выходов "Быстрое ИЛИ", объединенных на плате группами по 8 методом монтажного "ИЛИ", подается на отдельный многоконтактный разъем.

Данные считываются последовательно с групп, содержащих по 32 триггера памяти /рис.1/, кодируются в двоичный код и с помощью универсального контроллера КК 004^{8/} передаются в ЭВМ М-6000. Номер сработавшей проволоочки занимает одно 16-разрядное слово. Если от одной частицы срабатывает несколько соседних проволоочек, в ЭВМ записывается только номер последней из них и число остальных. В каждом слове разряды обозначают:

1 ÷ 5 - номер проволоочки в группе

6 ÷ 13 - номер группы

14 ÷ 16 - число соседних проволоочек.

Для управления работой системы и обработки получаемой информации разработан ряд подпрограмм /10/, которые могут стандартным образом вызываться из программ, написанных на языках ФОРТРАН или АССЕМБЛЕР. Обработка производится по мере поступления информации в ЭВМ.

В стенде предусмотрена возможность осуществления проверки всего оборудования системы считывания, включая пропорциональные камеры, а также отдельно - электронной части системы.

При работе с камерами /генератор Г выключен, переключатель П находится в положении 1, рис.1/ совпадение сигналов со сцинтилляционных счетчиков регистрируется схемой запуска, сигнал с которой подается на управляемую от ЭВМ линию задержки КЛ 002^{9/}, с помощью которой снимаются кривые задержанных совпадений. Диапазон изменения задержки в одном блоке составляет 0 ÷ 63 нс с минимальным шагом 0,5 нс. Для перекрытия всего диапазона разброса задержек, встречаемых в каналах, в системе использованы 4 блока КЛ 002, соединенных последовательно. На рисунке для простоты показан только один блок.

По сигналу с линии задержки информация с проволоочек камер записывается в запоминающие элементы каналов, осуществляется также запуск устройства считывания. Одновибратор служит для изменения длительности сигнала "Запись". На время работы устройства считывания схема запуска блокируется. Поступающие в ЭВМ данные обрабатываются, и из получаемых кривых задержанных совпадений /рис.4/ определяется оптимальная задержка сигнала "Запись" для получения максимальной эффективности работы камер.

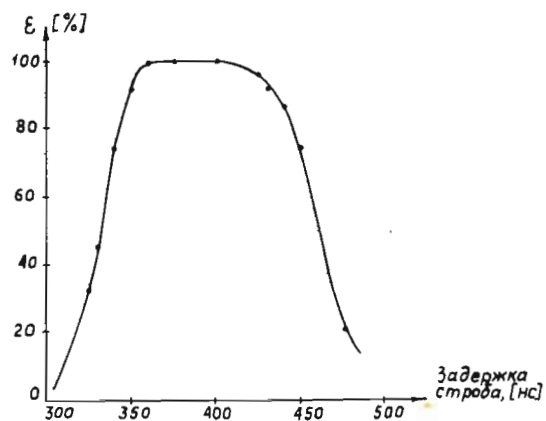


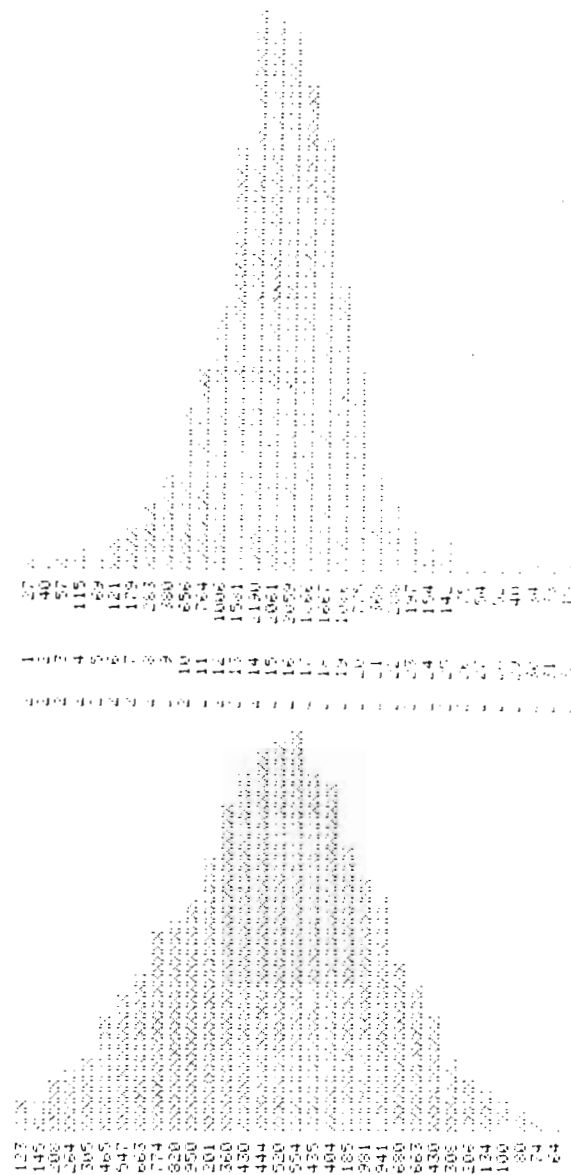
Рис. 4. Типичная кривая задержанных совпадений / τ строб. = 120 нс/.

При проверке и наладке плат регистрации без камер, вместо сигналов со сцинтилляционных счетчиков используются сигналы от генератора Г /переключатель П должен находиться в положении 2/. В этом случае на входы всех или выбранных каналов будут подаваться импульсы, амплитуда которых может меняться с помощью управляемого вручную блока регулятора амплитуд 027^{13/}. Таким образом можно осуществлять выравнивание чувствительности отдельных каналов по амплитуде входных сигналов, которая у выпускаемых промышленностью схем К405ХП1 колеблется от 0,8 до 1,3 мВ. Кроме того, по кривым задержанных совпадений можно определить истинную задержку в каждом канале, а затем с помощью дополнительных сопротивлений, размещаемых на плате, установить их до одинаковой величины. Получаемая при этом точность выравнивания задержек в каналах составляет приблизительно $\pm 5\%$.

Стенд позволяет испытывать как отдельные камеры, так и системы, состоящие из нескольких камер. С помощью разработанных программ можно получить следующую информацию для нескольких камер, для отдельно взятой камеры или для заранее выбранных областей определенной камеры:

1. Число срабатываний каждой проволоочки за время экспозиции /профиль пучка/ /рис.5/.
2. Эффективность камер /рис.6/.

а/ на входе камеры



б/ на выходе камеры

Рис. 5. Профили пучка для пропорциональной камеры, полученные на стенде.

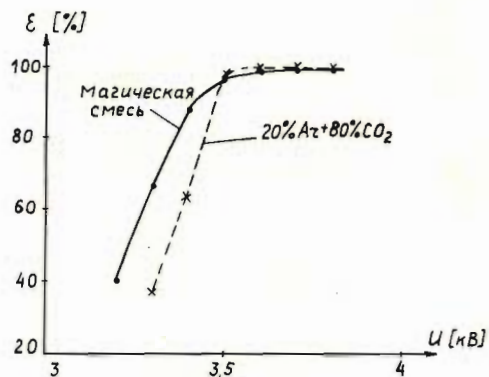


Рис. 6. Эффективность регистрации для камеры с шагом между проволочками 2мм и толщиной сигнальных нитей 20 мкм.

3. Число запусков, в которых не было сработавших проволочек или сработало определенное их число.

4. Число событий, в которых сработало одновременно определенное число соседних проволочек.

Эта информация выводится на алфавитно-цифровой дисплей или алфавитно-цифровое печатающее устройство, подключенные непосредственно к ЭВМ М-6000¹¹.

Использование автоматизированного стенда позволяет значительно ускорить и упростить процесс испытания камер и электроники считывания, что особенно важно при настройке больших регистрирующих систем. Кроме того, стенд позволяет производить проверку всего комплекса аппаратуры в конфигурации, которая будет иметь место в реальном эксперименте, сокращая тем самым сроки на его подготовку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кравчук Н.П. и др. ОИЯИ, Р13-11862, Дубна, 1978.
2. Коренченко С.М., Мицельмахер Г.В., Некрасов К.Г. ОИЯИ, Р13-9542, Дубна, 1976.
3. Борейко В.Ф. и др. ОИЯИ, 13-6396, Дубна, 1972.
4. Борейко В.Ф. и др. Система логических блоков наносекундного диапазона на интегральных схемах. В кн. VIII Международный симпозиум по ядерной электронике¹¹; ОИЯИ, Д13-9287, 1975, стр.47.

5. Афанасьев Ю.А. и др. ОИЯИ, 13-10554, Дубна, 1977.
6. Коренченко С.М., Кучинский Н.А. ОИЯИ, Р13-11561, Дубна, 1978.
7. Журавлев Н.И. и др. ОИЯИ, 10-9479, Дубна, 1976.
8. Сидоров В.Т. и др. ПТЭ, № 3, 1976, стр.77.
9. Журавлев Н.И. и др. ОИЯИ, 10-9754, Дубна, 1977.
10. Баранов В.А. ОИЯИ, Р10-11373, Дубна, 1978.
11. Корнев В.И. и др. ОИЯИ, 10-11898, Дубна, 1978.

Рукопись поступила в издательский отдел
9 июля 1979 года.