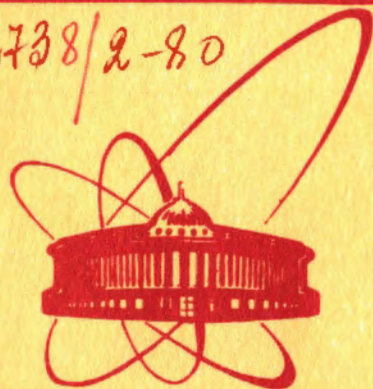


23/VI-80

2738/2-80



объединенный
институт
ядерных
исследований
дубна

13-80-166

С.Г.Басиладзе, В.К.Юдин

СИСТЕМА РЕГИСТРАЦИИ ИНФОРМАЦИИ
С ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫХ КАМЕР

*Направлено в ПТЭ, на X Международный симпозиум
по ядерной физике /Дрезден, 1980/*

1980

В Лаборатории высоких энергий совместно с сотрудниками Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ была разработана большая гибридная интегральная схема К405ХП1^{1/}, содержащая два полных канала регистрации /усилитель, дискриминатор, задержка, память/. На ее основе в Лаборатории высоких энергий создана система регистрации информации, поступающей с пропорциональных камер /ПК/. Структурная схема системы регистрации показана на рис.1. В нее входят модули регистрации на 256 проволочек, последовательная ветвь на 26 информационных шин /телефонный или ленточный кабели/, соединяющая модули, приемный блок и регистр выбора камер. Каждый модуль /рис.2/ содержит 16 плат регистрации /по 16 полных каналов регистрации на каждой, т.е. 8 микросхем К405ХП1/, плату кодирования и буферную плату. Он подключается непосредственно к ламелям проволочек ПК. Описание электроники регистрации, расположенной на ПК, дано в работах^{2,3/}. По каждому тактовому сигналу Т в последовательную ветвь выводится слово данных только с плат регистрации, имеющих информацию.

Приемный блок представляет собой модуль КАМАК двойной ширины и позволяет обслуживать до 16384 проволочек ПК. По последовательной магистрали информация с ПК в виде 26-разрядных слов через входной разъем на передней панели приемного блока поступает во входной регистр и записывается, когда поступает передний фронт сопровождающего тактового импульса Т_М /рис.3/ .

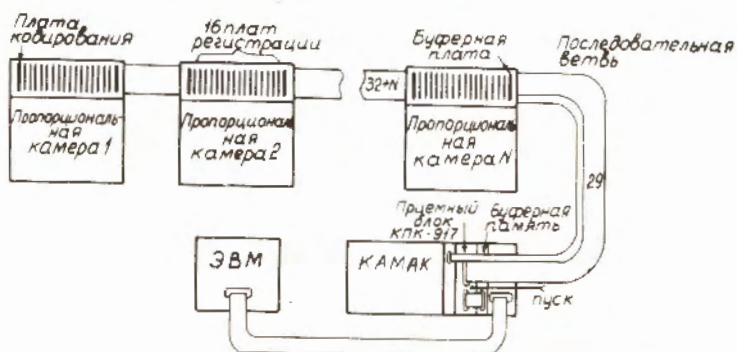


Рис.1. Структурная схема системы считывания.

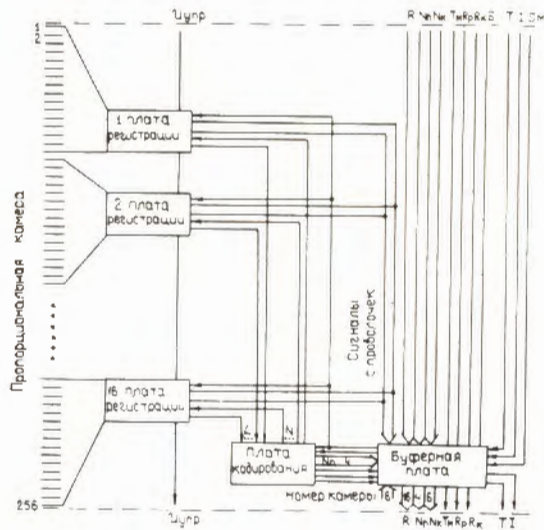


Рис. 2. Блок-схема модуля на 256 проволочек /штрих-пунктиром показаны геометрические границы торцов модуля/.

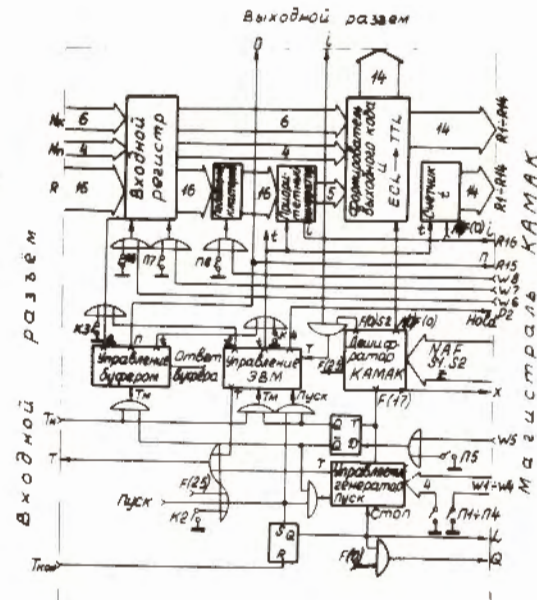
Формат слова данных: $R_1 \div R_{16}$ - 16-разрядное слово с платы, имеющей информацию в линейном позиционном коде; $N_{n1} \div N_{n4}$ - двоичный код номера платы; $N_{k1} \div N_{k6}$ - двоичный код номера модуля, на котором расположена плата.

С помощью приоритетного шифратора номера всех сработавших проволочек на плате преобразуются в двоичный код. С целью сокращения потока информации и экономии времени ЭВМ введен режим подавления "кластеров". При этом в кластере кодируется только вторая сработавшая проволочка, которая при двух-, трех- и четырехпроволочном срабатывании соответствует центру кластера. Приемный блок позволяет передавать двоичные номера сработавших проволочек как на магистраль крейта, так и в буферную память через выходной разъем на передней панели.

Режимы работы блока и его параметры задаются посредством записи соответствующего кода в регистры управления по функции $F(17)$, по шинам $W_1 \div W_8$ либо с помощью переключателей $P_1 \div P_8$ на задней панели:

- $W_1 \div W_4$ / $P_1 \div P_8$ / - изменение частоты тактового генератора T с кратностью 2 от 625 кГц до 10 МГц;
- W_5 (P_5) - "1" - работа с блоком буферной памяти; "0" - работа с ЭВМ;
- W_6 (P_6) - "10" - рабочий режим, "11" - тестовый режим;
- W_7 (P_7) - в тестовом режиме записывает во входной регистр: "11" - все нули, "00" - все единицы;
- W_8 (P_8) - "00" - работа с подавлением кластеров, "11" - работа без подавления кластеров.

Рис. 3. Блок-схема приемного блока.



При работе с буферной памятью по внешнему сигналу "Пуск" (NIM) на магистраль крейта выдается запрос L /рис.3/ и запускается генератор, который посылает тактовые импульсы T (TTL) в последовательную ветвь. Через промежуток времени, определяемый длиной ветви, в блок поступает информация с камер, сопровождаемая сигналом T_M . Через 15-20 нс, необходимых для обработки, 14-разрядный двоичный код первой сработавшей проволочки, сопровождаемый тактовым импульсом t (NIM), появляется на выходном разьеме /ECL или TTL/. На 15-й разряд /П/ подается сигнал "1" в случае переполнения /о чем сигнализирует лампочка на передней панели/, а на 16-й - сигнал i , если есть информация. По сигналу ответа блока буферной памяти (NIM) вырабатывается следующий сигнал t , причем код второй проволочки уже подготовлен задним фронтом предыдущего импульса. Максимальная частота записи в буфер - 30 МГц. В случае прихода новой информации с камер, до окончания обработки и передачи предыдущей, вырабатывается сигнал переполнения P , записывается новая информация, а старая теряется. Для того, чтобы исключить переполнение, необходимо выбирать период генератора T из соотношения: $T \geq T_{буф} \cdot n$, где $T_{буф}$ - время записи в буфер, n - максимальное количество сработавших проволочек на плате.

После принятия и обработки всей информации, поступающей с камер, по импульсу $T_{кон}$ снимается запрос L и останавливается генератор T . Блок готов к принятию следующего сигнала "Пуск".

При необходимости по сигналу $A(1)F(0)$ можно передать в ЭВМ двоичный код количества сработавших проволочек в системе, который одновременно индуцируется на передней панели блока.

При работе с ЭВМ генератор Т отключается. Передача данных в ЭВМ ведется по каналу прямого доступа в стоп-режиме блочной передачи - SM⁴/₄. Синхронизация осуществляется с помощью сигнала "Hold"⁵/₅, который выдзется на шину магистрали P2 в ответ на обращение к блоку, когда данные не готовы к передаче. По сигналу "Пуск" устанавливается запрос L, вырабатывается импульс Т и подготавливается сигнал "Hold". По сигналу Т_М записывается информация с камер и на запрос A(0)F(0) двоичный номер первой сработавшей проволоочки выводится на магистраль. Одновременно он появляется на выходном разъеме, сопровождаемый импульсом t. При наличии нескольких сработавших проволоочек после поступления команды A(0)F(0) цикл повторяется. Одновременно выдается сигнал Q=1. При считывании номера последней сработавшей проволоочки сигнал A(0)F(0)·S2 в виде импульса Т посылается в последовательную ветвь. После этого ожидается информация с камер, которая кодируется и считывается аналогичным образом. Если команда A(0)F(0) приходит до появления импульса Т_М, то устанавливается "Hold" и задерживается цикл КАМАК. Сигналом Т_М снимается "Hold", возобновляется цикл КАМАК, производится кодирование и передача данных описанным выше способом.

После принятия всей информации с камер по импульсу Т_{кон} снимается запрос L, по команде A(0)F(0) на магистраль выдается двоичный код количества сработавших проволоочек и сигнал Q=0, что означает окончание режима блочной передачи.

При необходимости о количестве сработавших проволоочек можно узнать в любой момент с помощью команды A(1)F(0).

Проверка системы. В блоке предусмотрена возможность тестов системы. В рабочем режиме, подавая тестовые импульсы на катодную плоскость пропорциональных камер от дополнительного генератора, можно проверить электронику на камерах и последовательную ветвь.

Задавая все "нули" или "единицы" во входной регистр, проверяем в тестовом режиме приемный блок. В этих проверочных режимах сигнал "Пуск" имитируется подачей команды A(0)F(25). Для синхронизации этот сигнал выведен на переднюю панель.

Настройку и проверку блока можно производить с помощью кнопок K1-K4 на передней панели: K1 - общий сброс, приводит блок в исходное состояние; K2 - импульс Т посылается на камеры; после того как загорится лампочка i /наличие информации/, с помощью K4 коды сработавших проволоочек вводятся в буферную память. После передачи всей информации снова посылается импульс Т, т.е. процесс повторяется. На передней панели блока индицируются коды сработавших проволоочек, их количество, сигналы i и Q. С помощью переключателей П6 и П7 можно записывать во входные регистры "нули" и "единицы".

Созданная система регистрации позволяет обслуживать до 16384 проволоочек. При пятипроцентной доле сработавших проволоочек время считывания всей системы составляет 90 мкс. Средняя потребляемая мощность для одного канала равна 270 мВт, а количество корпусов интегральных схем для канала - 0,75.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев Ю. А. и др. ПТЭ, 1978, №5, с.112.
2. Басиладзе С.Г., Юдин В.К. ОИЯИ, 13-10527, Дубна, 1977.
3. Басиладзе С.Г., Юдин В.К. ПТЭ, 1979, №4, с.100.
4. Euratom Report EUR 4100e, 1972.
5. Смирнов В.А., Хмелевски Е., Черных Е.В. ОИЯИ, 10-8614, Дубна, 1975.

Рукопись поступила в издательский отдел
28 февраля 1980 года.