



объединенный
институт
ядерных
исследований
дубна

13-85-697

Ю. А. Кожевников

БЛОК ПРИЕМА
И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ
С ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫХ КАМЕР

Направлено в журнал "Приборы и техника эксперимента"

1985

Блок приема и кодирования информации с пропорциональных камер - АПК15 - предназначен для работы на установке МАСИПК /1/ в качестве устройства, обеспечивающего прием данных с аппаратуры пропорциональных камер (АПК), преобразование этих данных и выдачу обработанной информации в магистраль КАМАК. Задача преобразования: представить полную информацию об отдельном кластере (группе сработавших одновременно соседних каналов) в сжатом и удобном для дальнейшей обработки виде.

Блок рассчитан на работу с аппаратурой, реализующей считывание информации с 16-канальных плат регистрации, содержащих только ненулевые данные /2/, и может обслуживать до 8192 каналов.

Входные данные поступают с АПК в виде 25-разрядного слова, состоящего из 16-разрядного позиционного кода сработавших в плате каналов (1GR) и 9-разрядного двоичного номера платы (Nп). На рис.1 представлена временная диаграмма сигналов приема данных. По получении сигнала "Старт" АПК15 выдает сигнал начала съема данных с АПК - "Sm", затем, с задержкой в 1 мкс, - первый тактовый импульс - "T". Каждый следующий "T" выдается при готовности блока принять очередное слово.

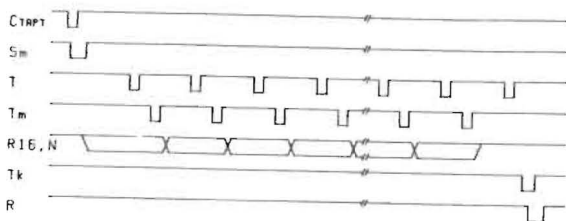
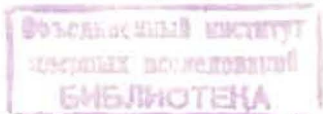


Рис.1. Временная диаграмма сигналов приема данных с АПК.

Запись данных во входные регистры (см. рис.2) производится по



переднему фронту сигнала "Тп", который поступает от АПК вместе с данными в ответ на "Т". Сигнал "Тк" означает конец передачи данных из АПК. Получив его, приемный блок посылает в АПК сигнал сброса "R". Все сигналы, кроме "Старт" (NIM), в уровнях TTL.

Информация о кластере в зависимости от его длины выдается одним или двумя словами, формат которых представлен в таблице I.

Таблица I. Формат выходного слова

Вид магистралей хрейта КАМАК	R16	R15	R14	R13	R12	R11	R10	R9	R8	R7	R6	R5	R4	R3	R2	R1
Зачисленные разряды	L	двоичный номер канала											Nk	L1		

Здесь: L - 3 разряда - двоичный код длины кластера;
Nk - 13 разрядов - двоичный номер канала. 9 старших разрядов (R14 - R6) соответствуют номеру платы.

При количестве соседних сработавших каналов $N_{сск} > 7$ информация о кластере выдается двумя словами: первое содержит номер младшего в кластере канала $N_{мк}$ и признак длинного кластера (ДК) $L = "7"$, второе - номер старшего канала $N_{ск}$ и $L = "0"$.

Если $N_{сск} < 8$, данные о кластере выдаются одним словом. В этом случае разряды $L3 - L1$ содержат двоичный код длины кластера:

$$L = N_{сск} - 1$$

Разряды Nk и $L1$ содержат двоичный код, соответствующий середине кластера:

$$Nk = (N_{мк} + N_{ск}) / 2$$

При четном числе каналов в кластере младший разряд кода длины кластера $L1 = "1"$.

Преобразование данных в блоке производится последовательно в два этапа. Результаты работы первого этапа заносятся в регистры промежуточного хранения данных (РЦД), а второго - в регистр выходных данных (РВД). Структурная схема блока представлена на рис.2. Наличие информации в регистрах, подготовленной для дальнейшей обработки или передачи в ЭВМ, определяется состояниями соответствующих триггеров (флагов), а в РЦД также содержимым специального регистра (СРЦД), который предназначен для нахождения кластеров, расположенных в соседних платах. Этот регистр содержит код, соответствующий расположению кластера во входном регистре "I6R": находится кластер внутри слова или занимает крайние разряды.

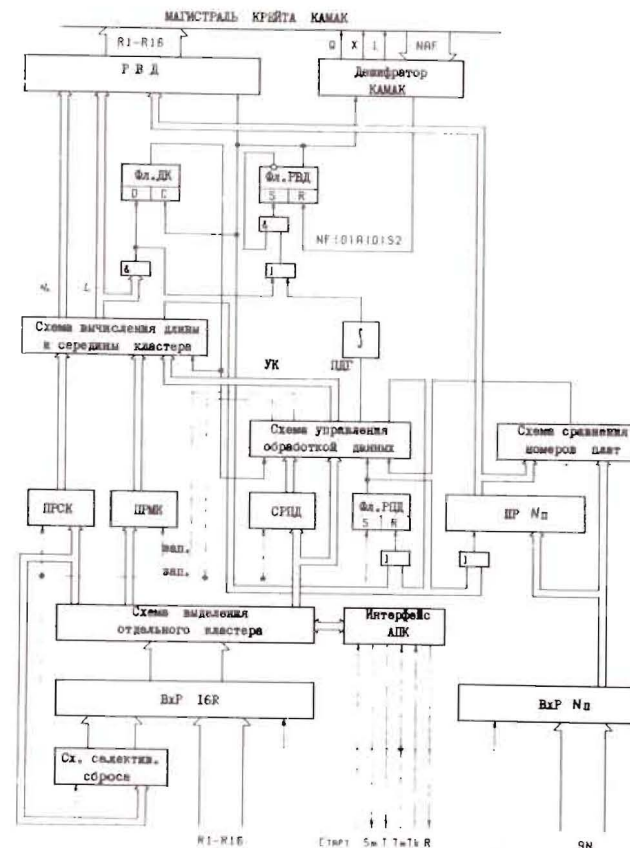


Рис.2. Блок - схема приемного модуля.

Первый этап (см. рис.3) разделяется на следующие фазы:

1. Занесение данных во входные регистры $VxP-I6R$ и $VxP-Nп$.
2. Определение номеров младшего и старшего каналов отдельного кластера и его специального кода.
3. Занесение полученных кодов в регистры промежуточного хранения номеров младшего (ПРМК) и старшего (ПРСК) каналов и кода в СРЦД и сброс части содержимого входного регистра "I6R", соответствующий выделенному кластеру.

Проведение всех операций осуществляется схемой управления обработкой данных (рис.2). Использование на этом этапе флага ДК (он

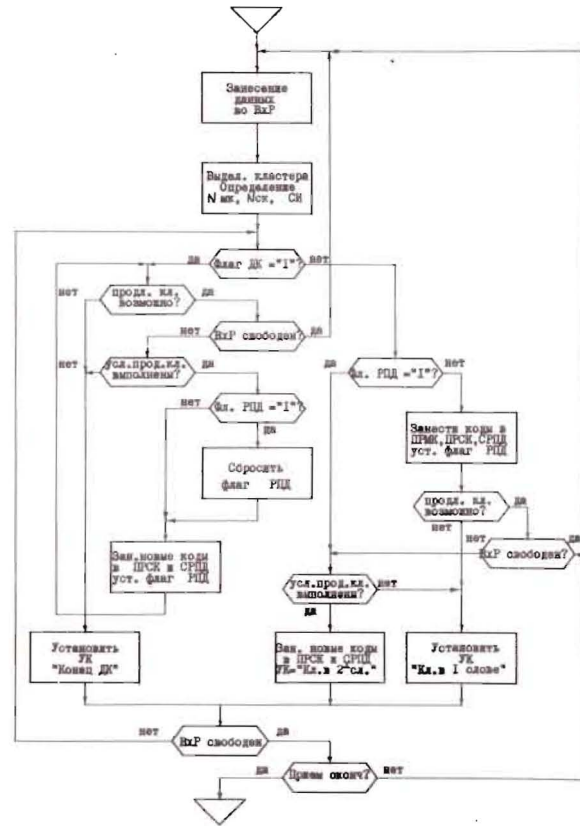


Рис.3. Алгоритм первого этапа обработки данных.

устанавливается в "1" каждый раз при занесении в РВД кода начала ДК и сбрасывается при записи туда же кода конца ДК) необходимо при поиске конца ДК.

Результатом работы первого этапа является выдача управляющего кода (УК) и сигнала "Промежуточные данные готовы" (ПДГ), которые вместе с содержимым ПРМК и ПРСЖ используются на втором этапе обработки данных (см. рис.4). Здесь производится вычисление длины кластера и, при $N_{сск} < 8$, его середины. Эти коды вместе с содержимым промежуточного регистра номера платы (ПРНп) поступают на вход РВД.

Если $N_{сск} > 7$, на вход РВД подается содержимое ПРМК и $L = "7"$, а

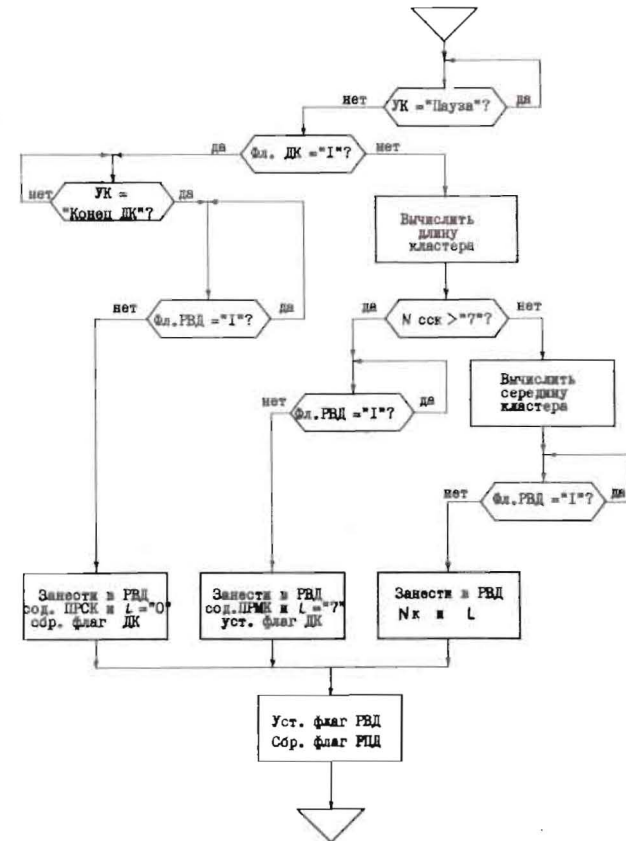


Рис.4. Алгоритм второго этапа обработки данных.

по занесении этих данных в РВД (сигналом об этом служит флаг ДК) - содержимое ПРСЖ и $L = "0"$.

В процессе приема данных с АПК предусмотрена регистрация двух типов ошибок:

1. Получение всех нулей в 16-разрядном позиционном коде сработавших в плате каналов.
2. Отсутствие по истечении определенного времени стробов "Тм" или "Тк" в ответ на "Т".

Сообщение об ошибке выдается двумя словами. Первое слово содержит код "FFFE" - признак ошибки. Во втором слове при ошибке 1 указывается номер платы, пославшей ошибочную информацию; при ошибке 2 передается код "001E".

По окончании приема данных из АПК (получение строга "Тк") и выдаче блоком всех обработанных данных последним выдается слово "FFFF", являющееся признаком конца события. Коды "FFFF" и "FFFF" выбраны потому, что они не соответствуют реальным каналам системы.

Чтение обработанных блоком данных можно производить через магистраль КАМАК или через дополнительный 40-контактный разъем (на блок - схеме не показан), расположенный на передней панели. Этот разъем предназначен для тестирования АПК и приемного блока, причем при тестировании блока производится двухсторонний обмен данными с ЭВМ. Этот обмен осуществляется 16-разрядными словами. Синхронизацию типа "Запрос-Ответ" обеспечивают два сигнала: строб модуля и внешний строб. Еще два сигнала используются для определения направления передачи и типа данных:

- 0 0 - нет обращения, пауза;
- 0 1 - чтение выходных данных;
- 1 0 - запись управляющего слова (см. таблицу 2);
- 1 1 - запись слова во входной регистр "I6R".

Таблица 2. Формат управляющего слова

Номер	разряд	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Значение	разряд	НОМЕР				СЛОВО				-	№	-	-	-	СБР	БЛ	ВД

Младшие разряды имеют следующее значение:

1. ВД - 0 - прием данных с АПК,
1 - прием данных с разъема (тест блока);
2. БЛ - 0 - приоритет у магистрали КАМАК,
1 - блокировка магистрали КАМАК;
3. СБР - 0 - нет действий,
1 - сброс регистров блока и данных в АПК.

Считывание в магистраль КАМАК производится по команде $INP(0)A(0)$ и может осуществляться в режимах блочной передачи ULS или USS /3/. Для синхронизации передачи данных в режиме USS используется сигнал "HOLD", выдаваемый на шину P2 магистрали крейта.

Считывание из АПК15 слова данных сопровождается сбросом флага РВД, что разрешает занесение в выходной регистр следующего слова.

Блок АПК15 представляет собой модуль КАМАК двойной ширины,

который содержит 81 корпус ИС ТТЛ, размещенных на двух печатных платах. Потребление тока - 2 А по +6 В и 30 мА по -6 В.

Реализованный способ кодирования информации позволил, в отличие от описанных в /4,5/, существенно сократить объем выходных данных без потери информации, а значит, и затраты времени на ее передачу. Особый эффект дает использование блока при тестировании АПК. Применение конвейерного способа обработки позволило достичь скорости приема и преобразования информации 300 нс на слово.

В течение 1984 и 1985 гг. блок был испытан в рабочих сеансах на синхрофазотроне ЛВЭ ОИЯИ в составе аппаратуры установки МАСПИК /1/ и показал высокую надежность.

В заключение автор считает своим приятным долгом поблагодарить И.К.Взорова, М.А.Игнатенко, А.С.Кузнецова и Г.Д.Столетова за большую помощь, оказанную ими в работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Л.С.Ажгирей и др. В кн: Труды совещания по исследованиям в области релятивистской ядерной физики. ОИЯИ, Д2-82-568, Дубна, 1982, с.83-91.
2. С.Г.Басиладзе, В.К.Юдин. ПТЭ, 1979, №4, с.100.
3. Block-Transfers in CAMAC Systems. Supplement to the Basic Specification, ESONE, 1976.
4. В.К.Бирулев и др. ОИЯИ, I3-80-144, Дубна, 1980.
5. С.Г.Басиладзе, В.К.Юдин. ОИЯИ, I3-80-166, Дубна, 1980.

Рукопись поступила в издательский отдел
27 сентября 1985 года.