

сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

3195 / 2-80

14/7-80

13-80-226

В.А.Баранов, С.М.Коренченко, В.С.Смирнов,
Н.В.Хомутов

СИСТЕМА
АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ
ДЕТЕКТОРА ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ
СПЕКТРОМЕТРА АРЕС

1980

Система ВОЛЬТ предназначена для автоматического контроля постоянных напряжений в спектрометре элементарных частиц АРЕС. При помощи этого спектрометра предполагается провести изучение редких распадов пионов и мюонов ^{1/1}.

Сложность установки АРЕС и наличие в ней большого числа узлов, параметры которых должны поддерживаться постоянными, обуславливает необходимость автоматического контроля этих параметров. Система ВОЛЬТ контролирует напряжения источников питания электроники пропорциональных камер и ФЭУ, данные с терморпар, величину магнитного поля и т.п.

Для управления системой применена ЭВМ М-6000, связанная с крейтами КАМАК. Основной задачей, выполняемой этой ЭВМ, является прием экспериментальной информации с установки АРЕС и передача ее в преобразованном виде на большую ЭВМ ЕС-1040, на которой эта информация фильтруется и записывается затем на магнитную ленту. Экспериментальная информация поступает в ЭВМ М-6000 по каналу прямого доступа к памяти /КПДП/, что исключает возможность потери этой информации в те моменты времени, когда работает подпрограмма контроля параметров. Таким образом обеспечено выполнение одной ЭВМ одновременно двух различных задач.

Система ВОЛЬТ позволяет контролировать 64 канала постоянных напряжений в диапазоне от -3 до +3 вольт. Для контроля больших напряжений используются высокоомные делители.

В системе предусмотрено увеличение числа контролируемых каналов за счет подключения дополнительных коммутаторов. Для этого необходимо внести лишь незначительные изменения в блок переключения и в управляющую программу.

Блок-схема системы ВОЛЬТ изображена на рис. 1. Коммутация различных каналов осуществляется двумя коммутаторами КА 004^{18/4} по схеме, аналогичной описанной в^{5/}. В данной работе использовано несимметричное подключение входов. Выходы коммутаторов подсоединяются к вольтметру через специальный блок на реле с маг-

нитоуправляемыми контактами. Блок переключения изготовлен в стандарте КАМАК. По команде F(17) он обеспечивает подключение к разъемам "Выход" одной из двух пар разъемов "Вход".

В качестве аналого-цифрового преобразователя контролируемых напряжений используется цифровой вольтметр типа Ш1513. Цифровой выход вольтметра через блок преобразования подключен ко входному регистру КР 005^{2/2}, выполняющему роль интерфейса вольтметра. Блок преобразования представляет собой транзисторный преобразователь уровней (-24 В в уровень ТТЛ) на 24 канала. Запуск вольтметра осуществляется по команде от ЭВМ при помощи импульса, снимаемого с выхода "У" выходного регистра КВ 003^{4/4}, который затем преобразуется в импульс необходимой амплитуды и длительности в специальном канале блока преобразования и поступает на запуск вольтметра. Конструктивные особенности вольтметра обеспечивают измерение со стандартной погрешностью при включенном фильтре и максимальных изменениях измеряемого напряжения не чаще чем раз в 2 секунды. Поэтому при подключении каждого канала вольтметр запускается четырежды с интервалом 0,5 с. Экспериментально было установлено, что такой режим запуска является оптимальным.

Соблюдение этих временных интервалов, а также интервалов между циклами проверки всех 64 каналов (например, 15 мин.) обеспечивается счетчиком с установкой экспозиции КС 013^{3/3}. Счетчик работает в разовом режиме, и к нему подключен внешний генератор импульсов постоянной частоты.

Контроль напряжений и передача информации на ЭВМ ЕС-1040 обеспечиваются программой АРЕС, включающей подпрограммы, написанные на языках АССЕМБЛЕР и ФОРТРАН.

Обращение к подпрограмме VOLT(управляющей системой ВОЛЬТ) происходит в те моменты, когда счетчик КС 013 выдает сигнал "L" и буфер, выделенный в памяти ЭВМ для экспериментальной информации, снимаемой с пропорциональных камер, еще не переполнен. В случае переполнения буфера сначала происходит передача информации.

Так как измерение напряжения даже в одном канале занимает сравнительно много времени (2 с), то после каждого запуска вольтметра происходит возврат в основную программу АРЕС. Информация о том, в каком месте была прервана работа подпрограммы VOLT, передается в программу АРЕС и запоминается до следующего вызова подпрограммы VOLT. Такая структура программ приводит к тому, что работа основной программы прерывается для управления системой контроля параметров лишь на очень короткие промежутки времени, за которые буфер для экспериментальной информации заведомо не успевает переполниться.

Подпрограмма VOLTосуществляет следующие функции:
а) сканирование всех 64 каналов с заданным периодом;
б) запуск вольтметра;

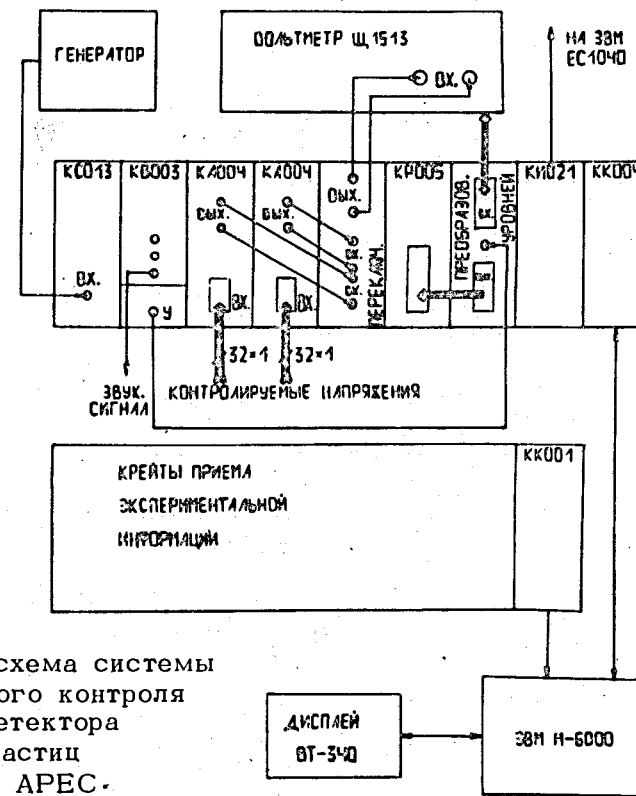


Рис.1. Блок-схема системы автоматического контроля параметров детектора заряженных частиц спектрометра АРЕС.

в) декодирование кода 2-4-2-1, поступающего с вольтметра, в десятичный вид;
 г) сравнение измеренного напряжения с номинальным значением и, в случае выхода контролируемого напряжения за программно заданные пределы, выдачу информации о номере канала и отклонении напряжения на экран дисплея ВТ-340, а также выдачу на КВ 003 перепада напряжения амплитудой 0,8 В, который может запускать источник звукового сигнала.

Номинальные значения и допустимые пределы отклонения напряжений могут изменяться в процессе работы программы путем ввода новых значений с дисплея или с перфоленгты.

Предусмотрен также режим проверки напряжений, в котором напряжения в каналах, заданных с пульта дисплея, измеряются и их значения в виде таблицы выдаются на экран дисплея и на АЦПУ (см. рис.2).

CHANNEL	VOLTAGE	NOMINAL
1	-2.3237	-2.3000+/- 0500
2	-2.1727	-2.2000+/- 0500
3	1.5472	1.5500+/- 0500

Рис.2. Образец выдачи ЭВМ в режиме проверки напряжений.

Система контроля напряжений ВОЛЬТ работала приблизительно в течение 200 часов как составная часть детектора заряженных частиц спектрометра АРЕС.

Система надежна в работе и удобна в эксплуатации.

Авторы выражают благодарность Г.Е.Косареву и А.С.Мойсеенко за участие в работе, Н.А.Кучинскому и В.Ф.Бобракову за ценные обсуждения и В.А.Енчевич за помощь в подготовке сообщения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коренченко С.М. и др. ОИЯИ, Р13-9542, Дубна, 1976.
2. Журавлев Н.И. и др. ОИЯИ, 10-8114, Дубна, 1974.
3. Журавлев Н.И. и др. ОИЯИ, 10-8754, Дубна, 1975.
4. Журавлев Н.И. и др. ОИЯИ, 10-9479, Дубна, 1976.
5. Павлов В.П. и др. ОИЯИ, 10-10896, Дубна, 1977.
6. Антюхов В.А. и др. ОИЯИ, 10-11636, Дубна, 1978.

Рукопись поступила в издательский отдел

19 марта 1980 года.