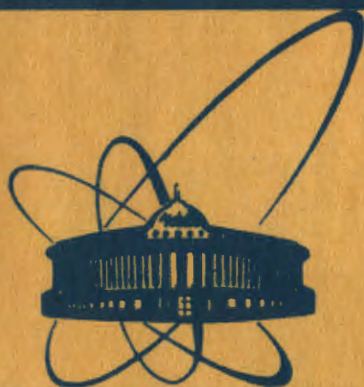


e +



СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

2564/83

16/5-83

10-83-112

В.Н.Садовников

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА
ПРОГРАММНОГО КОНТРОЛЛЕРА
СОПРЯЖЕНИЯ ЕС-880

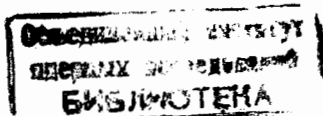
1983

Для организации работы спектрометра БИС-2 на линии с ЭВМ ЕС-1040 в реальном масштабе времени был использован специально разработанный в ЛВЭ ОИЯИ программный контроллер сопряжения /ПКС/ ЕС-880/4/. Он адресует одно направление с FF и подключается через стандартное сопряжение к быстрому селекторному каналу ввода-вывода ЭВМ ЕС-1040 по адресу IFF, а через внешнее сопряжение - непосредственно к организующему взаимодействию с измерительно-регистрирующей аппаратурой периферийному интерфейсу ИР-40/6/, разработанному в стандарте КАМАК. С помощью аппаратных средств ПКС выполняет заданную каналом управляющую последовательность операндов/сигналов и информации/стандартного интерфейса ввода-вывода ЕС для дальнейшей организации по заданному канальной программой алгоритму управляющей последовательности операндов внешнего интерфейса ввода-вывода через ИР-40 с регистрирующей аппаратурой/1,2/.

Структурная организация ПКС ЕС-880 представляет собой 3 функциональных модуля сопряжения, выполненных в стандартном крейте КАМАК и логически связанных между собой через его магистрали /см. рис. 1 и таблицу/. Стандартный интерфейс сопряжения /СИС/ осуществляет непосредственное взаимодействие с каналом по принципу "Запрос-ответ" через линии стандартного интерфейса ввода-вывода ЕС: шины управляющих сигналов канала и абонента - ШУС-К, ШУС-А; шины информации канала и абонента - ШИН-К, ШИН-А, а также организует логическую связь с остальными модулями сопряжения. Он состоит из блоков сигналов /СКА-881*/ и информации /ИКА-882/ канала и абонента.

Местный интерфейс сопряжения /МИС/ выполняет функции управления, синхронизации и обмена операндами, данными физических измерений и осуществляет функциональную связь с остальными модулями через внутренние линии: местные шины управления /МШУ/ и местные шины обмена /МШО/. Он состоит из блоков временного /ВУА-883/ и командного /КУА-884/ управления абонентом. Внешний интерфейс сопряжения /ВИС/ взаимодействует непосредственно с периферийным интерфейсом ИР-40 через линии внешнего интерфейса ввода-вывода: шины управляющих сигналов центрального и периферийного устройств - ШУС-Ц, ШУС-П; шины информации центрального и периферийного устройств - ШИН-Ц, ШИН-П и под управлением мест-

* Цифрами здесь и далее обозначены номера блоков в стандарте КАМАК.



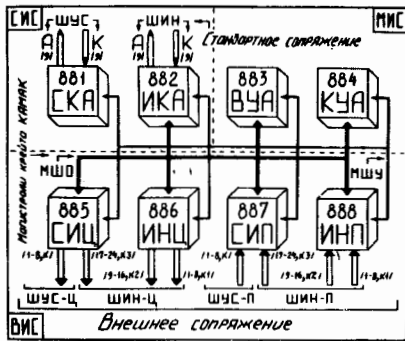


Рис.1. Структурная организация ПКС.

ного интерфейса организует работу по заданному каналной программой алгоритму сопряжения спектрометра БИС-2 с ЕС-1040, а также осуществляет обмен операндами по МШО со стандартным интерфейсом. ВИС состоит из блоков сигналов и информации /СИЦ-885/, информации /ИНЦ-886/ центрального устройства, сигналов и информации /СИП-887/, информации /ИНП-888/ периферийного устройства/3,4/.

Указанные блоки /881-888/ изготовлены на отдельных платах и размещены в стандартных ячейках КАМАК шириной 17,2 мм. На передних панелях блоков стандартного /881, 882/ и внешнего /885-888/ интерфейсов сопряжения имеется по 4 разъема типа ELTRA /50-контактные/ соответственно: 2 входных - для подключения к каналу и 2 выходных - для подключения к другому контроллеру или для заглушек с согласующими сопротивлениями /110 Ом/ линий связи, если контроллер конечный; остальные 4 разъема /на каждом блоке 885-888 по одному/ - для подключения через внешнее сопряжение к периферийному интерфейсу ИР-40. Каждый из блоков по своему назначению имеет определенный состав электронного оборудования и соответствующую структурную организацию, необходимую для выполнения стандартной управляющей последовательности операндов канала и абонента и по заданному каналной программой алгоритму внешнего сопряжения - управляющей последовательности операндов, а также для функций взаимодействия, управления и синхронизации, обмена операндами и данными физических измерений

Таблица

Спецификация магистралей КАМАК в ПКС

	P1	B	КОНТРОЛЬНЫЙ БИТ
	P2	F16	
	P3	F8	
	P4	F4	
	P5	F2	
	X	F1	
У"Т" Триг. отоб. свичной работа абонента	I	A8	ИМПУЛЬС сброса
	C	A4	Триг. сброса центра
	N	A2	Выд. уточн. сост. 2
	L	A1	общий сброс
	S1	Z	Выд. уточн. сост. 1
Установка ошибки	S2	Q	Выд. центр. бита сброса
Установка регистров "1" инф. канала	W24	W23	сброс
Сброс рег. осн. сост.	W22	W21	Ввод-вывод инф.
Останов 2	W20	W19	Останов 1
Останов внеш. устр.	W18	W17	Отсоединение
Код операций	W16	W15	У"Т" Триг. кан. конч.
Команда запроса	W14	W13	ФОРМ. инф.-к
	W12	W11	Блок. пр. инф.
Задерж. инф.-я	W10	W9	СИНХРОНИЗАТОР
Уст. рег. инф. обрн.	W8	W7	Выд. осн. сост.
Уст. рег. инф. канала	W6	W5	Запись
У"Т" рег. инф. абон.	W4	W3	У"Т" рег. инф. абон
Писк аргумента	W2	W1	Смена состояния
Занято 3	R24	R23	Занято 2
Занято 1	R22	R21	Триг. остановки
	R20	R19	Измен. сигн. периф.
Сброс периферии	R18	R17	Сброс периферии 1
Сброс периферии 2	R16	R15	Сброс центра 1
Сброс центра 2	R14	R13	Упр. цен. периф. 3
Упр. цен. периф. 2	R12	R11	Упр. цен. периф. 1
Разр. выд.-приема	R10	R9	МШО - К /К/
МШО - 0 /8/	R8	R7	МШО - 1 /7/
МШО - 2 /6/	R6	R5	МШО - 3 /5/
МШО - 4 /4/	R4	R3	МШО - 5 /3/
МШО - 6 /2/	R2	R1	МШО - 7 /1/
	-12	-5	
	+200	-6	
	ACL	ACL	
	+12	+24	
		+6	
	0	0	

между отведенной областью оперативной памяти канала и регистрирующей аппаратурой в процессе работы спектрометра БИС-2 на линии с ЭВМ ЕС-1040.

Логика блоков ПКС ЕС-880 выполнена на микросхемах серии K155 и ее аналогах малой и средней степени интеграции в количестве 400 штук. Приемники-передатчики стандартного интерфейса выполнены на триодах типа КТ315 /40 штук/, внешнего сопряжения - на микросхемах типа SN75109 /20 штук/ и SN75110 /20 штук/. Потребление тока с шины напряжением +6 В равно 10А, а с шины -6В - 1,5 А.

Блок сигналов канала и абонента /СКА-881/ выполняет управляющие последовательности сигналов стандартного интерфейса ввода-вывода ЕС по принципу "Запрос-ответ". В ответ на заданную управляющую последовательность сигналов канала по ШУС-К он вырабатывает стандартную последовательность сигналов по ШУС-А, выполняет основные функции синхронизации, управления, обмена и взаимодействия канала и абонента. Этот блок имеет соответственно схемы: формирование сигналов канала, основное управление синхронизацией, анализ окончания работы; управление сигналами абонента, регистр и формирование сигналов абонента.

Блок информации канала и абонента /ИКА-882/ осуществляет прием информации /адрес, команды, данные и т.д./ с ШИН-К от канала и передачу заданной информации под управлением блока сигналов канала и абонента 881 по МШО в другие блоки при соответствующих внутренних сигналах на мш; организует под управлением блока 881 выдачу как своей /адрес, состояния/, так и принятой с МШО из других блоков операндов - состояний по ШИН-А в канал. Он содержит соответственно схемы: формирование, регистр, передача и контроль по четности информации канала; регистр и выдача основного состояния, регистр и выдача уточненного состояния, регистр, формирование и генератор четности информации абонента.

Блок временного управления абонентом /ВУА-883/ дешифрирует заданные байты операций и при нормальной ситуации заносит расшифрованный код в один из 4 разрядов временного регистра операций, одновременно устанавливая режимы: разрешение-запрет на работу внешнего сопряжения /выдача-прием сигналов и информации/; включение-ожидание /запускается генератор времени, и ПКС находится в ожидании появления от ИР-40 управляющего сигнала по ШУС-П/. В зависимости от типа временной операции осуществляется: установка длительности времени выполнения операций абонента /от 16 мкс до 1 с/ и запоминанием этого времени на 16-битном регистре до новой установки с заданием необходимых режимов; выдача содержимого 16-битных регистров-счетчиков времени абонента по-байтно на МШО для последующей записи их в заданные ячейки оперативной памяти канала. Данный блок осуществляет, кроме того,

следующие функции: в начале выполнения абонентом любых операций передает содержимое регистра времени абонента на счетчик времени и запускает его, контролирует работу счетчика времени, работу своего оборудования и фиксирует возникшие ситуации в соответствующих битах регистров основного и уточненного состояний, выдает по указанию канальной программы содержимое регистра уточненного состояния на МШО для последующей записи его в память. Блок 883 содержит схемы: временной дешифратор операций, 4-битный временной регистр операций, управление временем абонента, выдача регистра времени абонента, счетчик времени абонента, выдача счетчика времени, управление временным состоянием, регистр временного состояния, выдача временного /уточненного состояния/.

Блок командного управления абонентом /КУА-884/ дешифрирует заданные байты операций команд абонента и при нормальной ситуации заносит расшифрованный код в один из 11 разрядов регистра операций абонента, одновременно устанавливая заданные биты 4-битного регистра модификаций операций: 2 старших бита /0,1/ задают количество передаваемых байтов /от одного до трех/ в 24-битном слове и 2 младших бита /2,3/ - скорость передачи байтов, выполняет функции синхронизации, управления и обмена внешним интерфейсом сопряжения, фиксирует ошибки при обмене информацией в соответствующих битах регистров основного и уточненного состояний, выдает по указанию канальной программы содержимое регистра уточненного состояния на МШО для последующей записи его в заданные ячейки памяти канала. При выполнении соответствующих внешних команд сопряжения блок 884 вырабатывает определенную временную последовательность сигналов: управления 1, управления 2, управления 3 /УЦП 1-3/, а также синхронизирующую последовательность: строб центрального устройства 1,2 /СЦ 1,2/ и строб периферийного устройства 1,2 /СП 1,2/, поступающие в блоки 885-888 внешнего интерфейса сопряжения.

Данный блок содержит схемы: дешифратор, регистр и модификатор операций абонента; управление центром-периферией; управление состоянием ошибок; регистр и выдача состояния ошибок /уточненного состояния/.

Блок сигналов и информации центрального устройства /СИЦ-885/ при выполнении канальной программой соответствующих внешних команд сопряжения под управлением блока 884 стробом центрального устройства 1 дешифрирует последовательность сигналов управления 1-3 с МШУ и по расшифрованным сигналам выполняет: установку с МШО регистров сигналов и информации 1,2 центрального устройства, а также соответственно - выработку управляющей последовательности сигналов по ШУС-Ц и информацию по ШИН-Ц; считывание содержимого указанных регистров на МШО для записи их в заданные ячейки оперативной памяти канала. Блок имеет схемы: управление

операндами центрального устройства, регистр, выдача и формирование сигналов на ШУС-Ц; регистры 1,2, выдача регистров 1,2 и формирование с регистра 2 информации на ШИН-Ц.

Блок информации центрального устройства /ИНЦ-886/ при выполнении канальной программой соответствующих внешних команд сопряжения под управлением блока 884 стробом центрального устройства 2 дешифрирует последовательность сигналов центрального и периферийного устройств 1-3 с МШУ и по расшифрованным сигналам выполняет: установку с МШО регистров 1,2 информации и выработку управляющей последовательности информации по ШИН-Ц; считывание содержимого этих регистров по МШО для записи их в заданные ячейки памяти канала. Блок имеет схемы: управление информацией; регистры 1,2, выдача регистров 1,2 и формирование с регистра 2 информации на ШИН-Ц.

Блок сигналов и информации периферийного устройства /СИП-887/ при выполнении канальной программой соответствующих внешних команд сопряжения под управлением блока 884 стробом периферийного устройства 1 дешифрирует последовательность сигналов управления 1-3 с МШУ и по расшифрованным сигналам выполняет: установку с ШИН-П регистра информации периферийного устройства; считывание содержимого указанного регистра и информации с ШИН-П, а также управляющих сигналов с ШУС-П на МШО для записи их в заданные ячейки оперативной памяти канала; следит за изменением сигналов с ШУС-П. Блок имеет схемы: управление операндами; формирование, выдача и анализ сигналов с ШУС-П, формирование, регистр, выдача регистра и информации с ШИН-П.

Блок информации периферийного устройства /ИНП-888/ при выполнении канальной программой соответствующих внешних команд сопряжения под управлением блока 884 стробом периферийного устройства 2 дешифрирует последовательность сигналов управления 1-3 с МШУ и по расшифрованным сигналам выполняет: установку с ШИН-П регистров информации; считывание содержимого этих регистров, информации с ШИН-П на МШО для записи их в заданные ячейки памяти канала. Блок имеет схемы: управление информацией; формирование, регистры, выдачи регистров и информации с ШИН-П.

Как правило, прием считываемой информации из заданных ячеек оперативной памяти канала производится последовательно байтами в регистр 1 информации с последующей передачей его содержимого на регистр 2 и выдачей последнего на ШИН-Ц. Прием информации происходит параллельно с ШИН-П на регистр информации периферийного устройства /при групповом чтении данных физических измерений/, либо непосредственно с них с последующим побайтным считыванием на МШО и записью их в заданные ячейки оперативной памяти канала.

Управляющая последовательность сигналов начальной выборки происходит по инициативе канала, который выбирает заданный по программе абонент и выполняет последовательность цепочек команд. Под их управлением организуется работа ПКС с экспериментальной установкой. Последовательность сигналов начальной выборки является единой и не зависит ни от типа абонента, ни от типа операций. Выполнение управляющей последовательности сигналов начальной выборки между каналом и контроллером ЕС-880 происходит по описанному ниже алгоритму стандартного сопряжения /см.рис.2/.

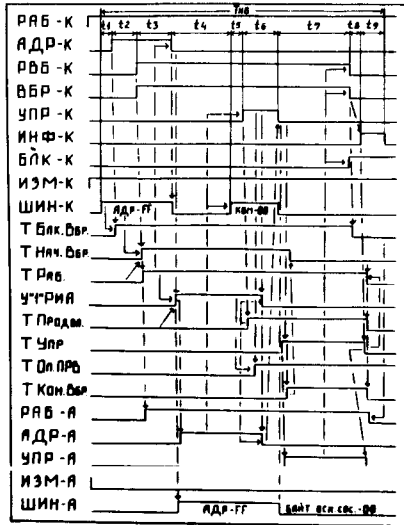


Рис.2. Временная диаграмма начальной выборки.

Вбр./, а по нему - "Триггер работы" /ТРаб./, по которому формируется на ШУС-А сигнал "Работа абонента" /РАБ-А/, сообщающий каналу о подключении ПКС на стандартное сопряжение. По сигналу РАБ-А через $t_3 = 1,8$ мкс после сигнала ВБР-К снимает сигнал АДР-К и адрес информации с ШИН-К. На условиях ТРаб. ^ Нет сигнала ^ "Триггер продолжения" ^ -ТПродл./ ^ - АДР-К вырабатывается сигнал "Установка единиц регистра информации абонента" /У"1"РИА/, устанавливающий на РИА все единицы /адрес абонента FF/, которые формируются и поступают по ШИН-А в канал, а через 200 нс формируется сигнал "Адрес абонента" /АДР-А/, сообщающий каналу о наличии ответного адреса ПКС. Проверив полученный от ПКС адрес, канал через $t_4 = 2,25$ мкс после снятия сигнала АДР-К помещает на ШИН-К байт операции абонента /команда "Проверка" с кодом операции - 00/ и через $t_5 = 0,45$ мкс посылает сигнал "Управление канала" /УПР-К/, по которому: устанавливается в единичное состояние ТПродл., проводится контроль четности и правильности

Канал на ШУС-К поддерживает управляющий сигнал "Работа канала" /РАБ-К/, разрешающий логическую связь ПКС с ним. Канал выдает на ШИН-К адрес ПКС FF и через $t_1 = 0,45$ мкс посылает сигнал "Адрес канала" /АДР-К/. ПКС декодирует адрес с ШИН-К и, опознав его, вырабатывает условие "1 информации канала" /"1 ИНК"/, на котором по сформированному сигналу АДР-К устанавливается в единичное состояние "Триггер блокировки выборки" /ТБлк.Вбр./.

Через $t_2 = 0,9$ мкс после сигнала АДР-К канал посылает сигнал "Разрешение выборки и выборку канала" /РВБ-К, ВБР-К/. Блк.Вбр. запрещает прохождение сигнала ВБР-К дальше ПКС на условии ТБлк.Вбр. по сигналам РВБ-К, ВБР-К устанавливает в единичное состояние "Триггер начальной выборки" /ТНач.

байта операции абонента и при нормальной ситуации устанавливается в единичное состояние "Триггер операции проверки" /Т Оп.Прв./.

После этого по ТПродл. через 600 нс снимаются сигналы У"1"РИА и АДР-А, в ответ на что канал снимает через $t_6 = 1,35$ мкс сигнал УПР-К и информацию с ШИН-К. После этого ПКС помещает на ШИН-А байт основного состояния с кодом 00 и на условиях "Нет информации канала" /-ИНФ-К/ ^ -УПР-К ^ ТНач.Вбр. ^ "Нет триггера конца выборки" /-ТКон.Вбр./ ^ ТПродл. устанавливает в единичное состояние "Триггер управления" /ТУпр./, по которому через 200 нс после установки на ШИН-А байта основного состояния формируется сигнал "Управление абонентом" /УПР-А/, устанавливается ТКон.Вбр. и по нему сбрасывается ТНач.Вбр., затем канал, получив байт основного состояния от ПКС, через $t_7 = 3,15$ мкс после снятия сигнала УПР-К, снимает сигналы РВБ-К, ВБР-К и, если задана цепочка команд, устанавливает сигнал "Блокировка канала" /БЛК-К/ и через $t_8 = 0,45$ мкс после них выдает сигнал ИНФ-К, по которому на ТРаб. сбрасывается ТУпр. и снимается сигнал УПР-А с ШУС-А. После этого на условиях -ТУпр. ^ ТИНФ. ^ ТНач.Вбр. ^ -РВБ-К ^ -ВБР-К сбрасывается сигнал ТРаб. и снимается сигнал РАБ-А с ШУС-А. По сигналу ТРаб. сбрасываются сигналы ТПродл. и ТКон.Вбр. и через $t_9 = 0,9$ мкс после установки снимается сигнал ИНФ-К с ШУС-К. На этом завершается управляющая последовательность сигналов начальной выборки, общее время которой составляет $T_{нв} = 11,7$ мкс.

ПКС ЕС-880 получил практическое применение с конца 1977 года в организации сбора и контроля данных физических измерений при работе спектрометра БИС-2 в реальном масштабе времени на линии с ЭВМ ЕС-1040 в Серпуховском научно-экспериментальном отделе ОИЯИ на ускорителе ИФВЭ/5,6/.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каналы ввода-вывода ЭВМ ЕС-1020 /под ред. А.М.Ларионова/. "Статистика", М., 1976.
2. Джермейн К. Программирование на IBM-360 /пер. с англ. под ред. В.С.Штаркмана/. "Мир", М., 1975.
3. Колпаков И.Ф. и др. В кн.: Всесоюзное совещание по автоматизации научных исследований в ядерной физике. Тезисы докладов. Изд-во ИЯФ АН УССР, Киев, 1976, с.62.
4. Садовников В.Н., Крячко А.П., Ким Ю Зем. ОИЯИ, 10-11624, Дубна, 1978.
5. Айхнер Г. и др. ОИЯИ, 10-80-434, Дубна, 1980.
6. Алеев А.Н. и др. ОИЯИ, P1-81-693, Дубна, 1981.

Рукопись поступила в издательский отдел
24 февраля 1983 года.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

ДЗ-11787	Труды III Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1978.	3 р. 00 к.
Д13-11807	Труды III Международного совещания по пропорциональным и дрейфовым камерам. Дубна, 1978.	6 р. 00 к.
Д1,2-12036	Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1978 /2 тома/	7 р. 40 к.
Д1,2-12450	Труды V Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1978	5 р. 00 к.
Д1,2-12450	Труды XII Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Приморско, ИРБ, 1978.	3 р. 00 к.
Д11-80-13	Труды VII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, Дубна, 1980 /2 тома/	8 р. 00 к.
Д4-80-271	Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике, Дубна, 1979	3 р. 50 к.
Д4-80-271	Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979.	3 р. 00 к.
Д4-80-385	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980.	5 р. 00 к.
Д2-81-543	Труды VI Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1981	2 р. 50 к.
Д10,11-81-622	Труды Международного совещания по проблемам математического моделирования в ядерно-физических исследованиях. Дубна, 1980	2 р. 50 к.
Д1,2-81-728	Труды VI Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 60 к.
Д17-81-758	Труды II Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1981.	5 р. 40 к.
Д1,2-82-27	Труды Международного симпозиума по поляризационным явлениям в физике высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 20 к.
Р18-82-117	Труды IV совещания по использованию новых ядерно-физических методов для решения научно-технических и народнохозяйственных задач. Дубна, 1981.	3 р. 80 к.
Д2-82-568	Труды совещания по исследованиям в области релятивистской ядерной физики. Дубна, 1982.	1 р. 75 к.
Д9-82-664	Труды совещания по коллективным методам ускорения. Дубна, 1982.	3 р. 30 к.
ДЗ,4-82-704	Труды IV Международной школы по нейтронной физике. Дубна, 1982.	5 р. 00 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

Садовников В.Н. 10-83-112
Аппаратные средства программного контроллера сопряжения ЕС-880

Приводится структурная организация и краткое описание блоков контроллера. Показан процесс выполнения управляющей последовательности сигналов начальной выборки стандартного интерфейса ввода-вывода.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1983

Sadovnikov V.N. 10-83-112
A Programmable ES-880 Controller Hardware

Structure and a short description of the controller parts is presented. An execution of a control sequence of the standard input-output interface start selection signals is described.

The investigation has been performed at the Laboratory of High Energies, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1983

Перевод О.С.Виноградовой.