



СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

99-66

P10-99-66

Е.А.Горская, В.Н.Самойлов

ОПИСАНИЕ КОМПЛЕКСА ПРОГРАММ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ ECR-ИСТОЧНИКОМ ИОНОВ,
РЕАЛИЗОВАННОГО В ИНТЕГРИРОВАННОЙ
ПРОГРАММНОЙ СРЕДЕ LABVIEW

1999

1. Введение

В данной работе содержится описание комплекса программ для автоматизированной системы управления ECR-источником ионов, разработанной и эксплуатируемой на стенде ЕЦР в Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ. При разработке комплекса программ был применен метод объектно-ориентированного подхода, описанный в [1].

2. Основное назначение, краткое описание объекта управления

Автоматизированная система управления ECR-источником ионов предназначена для дистанционного управления установкой аксиальной инжекции тяжелых ионов, а также автоматического снятия и обработки спектров ионов из ECR-источника.

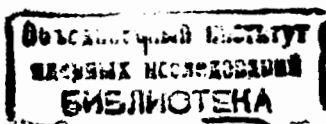
Аппаратно-интерфейсная часть системы управления реализована на базе двух крейтов КАМАК, последовательно присоединенных через контроллер КК011 и интерфейсную плату ПИ021 к компьютеру РС-486. Для управления, индикации и измерения использовано 120 цифровых и 50 аналоговых сигналов.

Разработанный комплекс программ для автоматизированной системы управления ECR-источником ионов позволяет выполнять следующие функции:

- полное управление ECR-источником;
- управление СВЧ-генератором;
- управление источниками стабилизированного тока ИСТ1 и ИСТ2;
- управление вакуумной системой;
- управление моторами;
- обработка спектров ионов в двух режимах инжектора – в режиме автоматического снятия спектров ионов, получаемых из ионных источников, и в режиме автоматической настройки и поддержания параметров инжектора.

3. Описание логической структуры комплекса программ

Комплекс программ для автоматизированной системы разработан на базе графического языка программирования LabVIEW ver.3.1 фирмы National Instruments. Комплекс программ функционирует в среде – WINDOWS-95, WINDOWS NT. Структура программно-технических средств автоматизированной системы управления ECR-источником представлена на рис. 1.



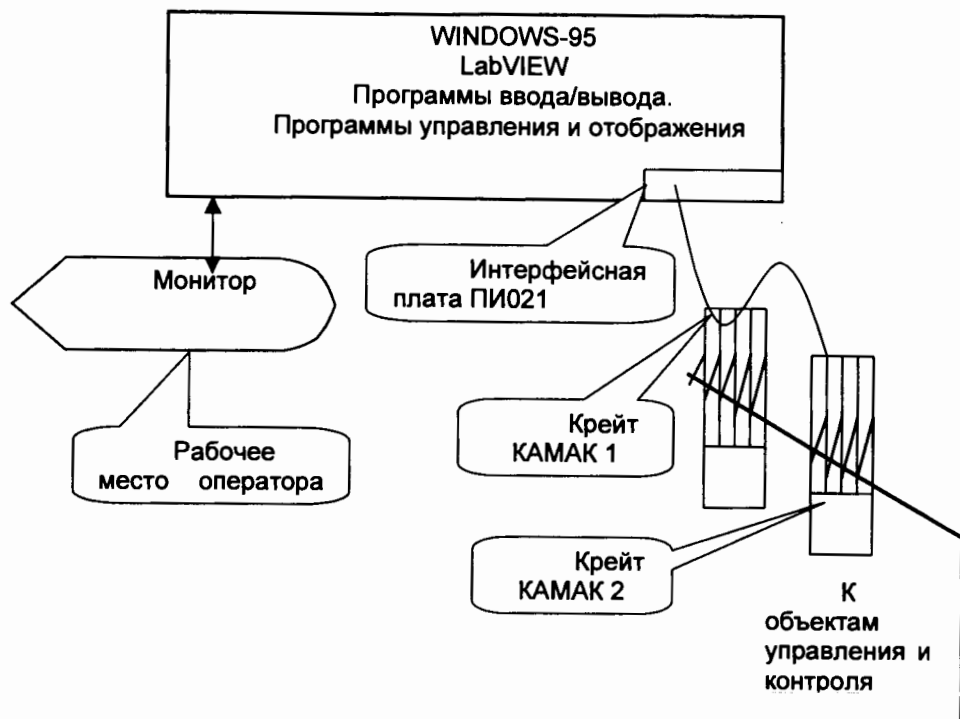


Рис. 1. Структурная схема программно-технических средств автоматизированной системы управления ECR-источником ионов

3.1. Описание структурной схемы

Структурная схема комплекса программ представлена на рис.2. Подсистема интерфейса с оператором дает возможность пользователю через панели управления «Front Panel's», на которых изображены объекты управления и индикации, взаимодействовать с системой, а именно: выполнять подготовку установки с аксиальным инжектором к работе, включать и выключать силовые агрегаты, проверять работу отдельных блоков, выполнять настройку параметров для получения пучка ионов, а также снятие спектров ионов, автоматическую и ручную обработку спектров, архивацию результатов эксперимента.

Подсистема информационной коммуникации создает и поддерживает логическую связь между физическими объектами управления и исследования и их графическими изображениями, а также обеспечивает доступ к общим данным из разных vi-программ. Программная связь между графическими объектами и физическими устройствами осуществляется через логические информационные каналы, которые описаны как структура данных в таблице GlobTabl.vi. Таблица GlobTabl.vi. расположена на отдельной панели управления. В процессе проектирования системы управления таблица GlobTabl.vi. заполняется информацией о каналах, тем самым создается полное описание объектов управления.

Подсистема взаимодействия с аппаратурой обеспечивает непосредственное управление физическим оборудованием и объектом исследования [2]. Протокол взаимодействия реализован следующими уровнями управления:

- управление интерфейсной платой ПИ021;
- управление контроллером КК01 крейта КАМАК [8];
- управление отдельными блоками-станциями КАМАК [2];
- управление физическими устройствами управления и объектом исследования, данный уровень как раз и обеспечивает воздействие оператора на управляющие элементы установки.

В соответствии с этим в подсистему взаимодействия с аппаратурой входят программы управления интерфейсной платой ПИ02; программы, задающие управляющие функции для контроллера КК011 крейта КАМАК; программы, взаимодействующие с блоками (станциями) крейта КАМАК, которые и осуществляют ввод и вывод цифровой и аналоговой информации. Описание vi-функций для работы с модулями крейта КАМАК приведено в [2].



Рис.2. Структурная схема программного обеспечения автоматизированной системы управления ECR-источником ионов

3.2. Описание панелей управления

Для управления ECR-источником разработаны следующие панели управления [3-7]:

- ECR_PSMY.vi - панель входа в систему, которая защищает систему от несанкционированного доступа. Вид этой панели изображен на рис.3. Комплекс программ начинает свою работу с открытия этой панели. Предлагается ввести имя пользователя (оператора) и пароль. После успешного ввода пароля открываются управляющие панели. В системе имеется возможность ограничивать набор управляющих панелей для доступа в соответствии с рангом оператора.
- ECR_MAIN.vi - панель управления главными параметрами системы. Вид панели с главными параметрами изображен на рис. 4. На этой панели управления отображены индикаторы общего состояния всех подсистем установки и выведены объекты для общего управления проведением эксперимента.
- ECR_ISTS.vi – панель управления источниками стабилизированного тока. Панель представлена на рис. 5. Эта панель дает возможность управлять двумя источниками стабилизированного тока, а именно: включать/выключать силовое питание, включать/выключать ток в нагрузку, управлять уставкой величины тока, сбрасывать токовую нагрузку в нуль, выполнять общий аварийный сброс. Кроме того, на панель выведена информация о состоянии источников питания и об аварийных сигналах. Общий (суммарный) аварийный сигнал выведен и на главную панель. Управление уставкой величины тока возможно также выполнять с главной панели.
- ECR_MOTOR.vi – панель управления моторами. Вид панели управления моторами представлен на рис. 6. С этой панели осуществляется управление движением задвижек диафрагмы, щели и т.д.
- ECR_UHF.vi – панель управления СВЧ-генератором. Вид этой панели изображен на рис. 7. С этой панели осуществляется включение генератора СВЧ и установка необходимой мощности генератора. На панель выведена индикация о состоянии генератора и отраженное значение установленной мощности. Возможность изменения мощности генератора и контроль ее отраженного значения имеется и на панели главных параметров.
- ECR_VAC.vi – панель контроля за вакуумной системой. Вид панели с вакуумной системой изображен на рис. 8. На эту панель выведена индикация о состоянии всех ключевых узлов вакуумной системы и значения давлений в вакуумных установках. Кнопки включения вакуумных установок выведены на панель главных параметров. Шкалы со значением давления в вакуумных установках также выведены на панель главных параметров.

- ECR_ALARM.vi – панель, на которую выводятся аварийные сигналы всех подсистем. Панель с аварийными сигналами изображена на рис.9. При наличии хотя бы одного из аварийных сигналов на панели главных параметров загорается «лампочка» "Alarm".
- ECR_SPEC.vi – панель обработки спектров. Панель для обработки спектров представлена на рис. 10. Панель предназначена для настройки параметров инжектора, автоматического снятия спектра, определения положения и амплитуды пиков ионного тока, записи полученных результатов в файлы, выдачи их на печать.

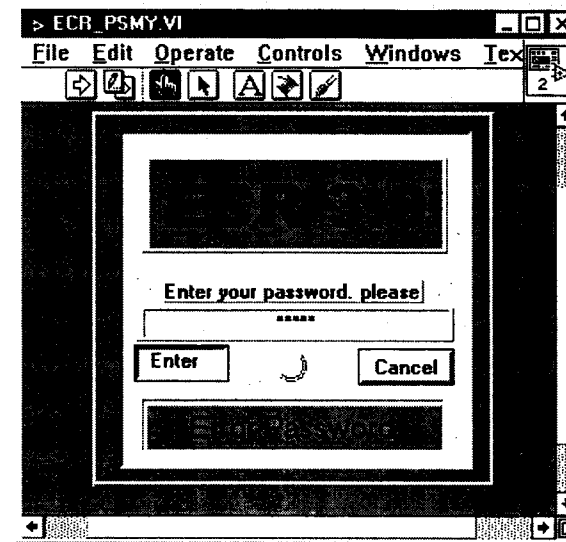


Рис.3. Панель входа в систему

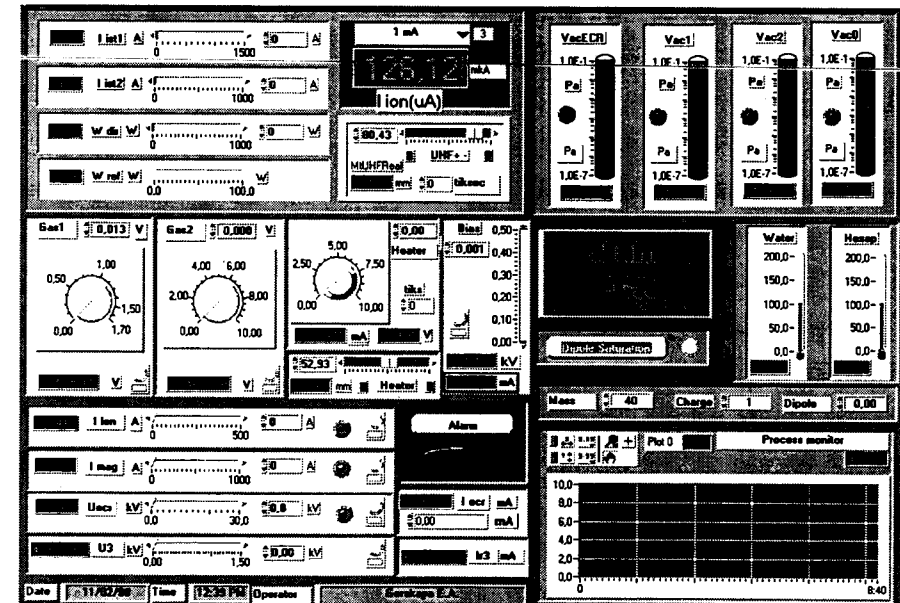


Рис.4. Панель управления главными параметрами системы



Рис.5. Панель управления источниками стабилизированного

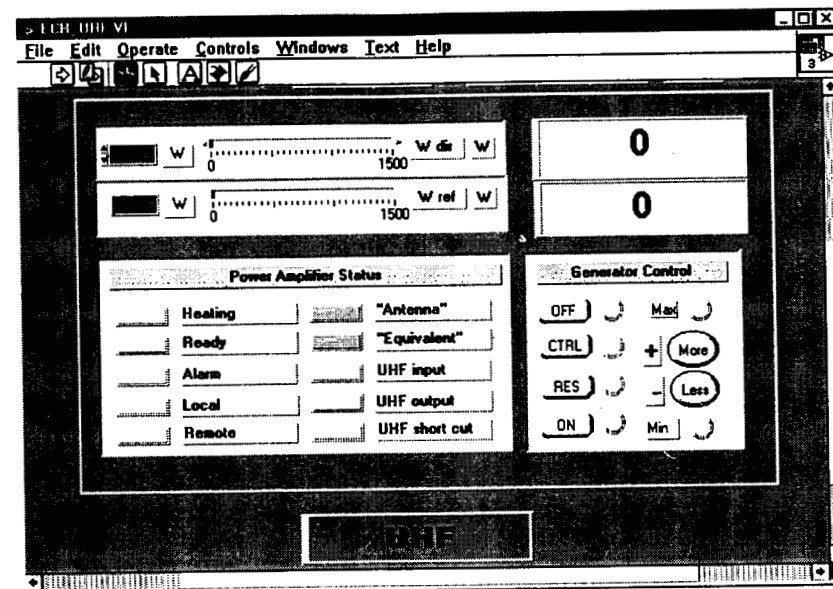


Рис.7. Панель управления генератором сверхвысоких частот

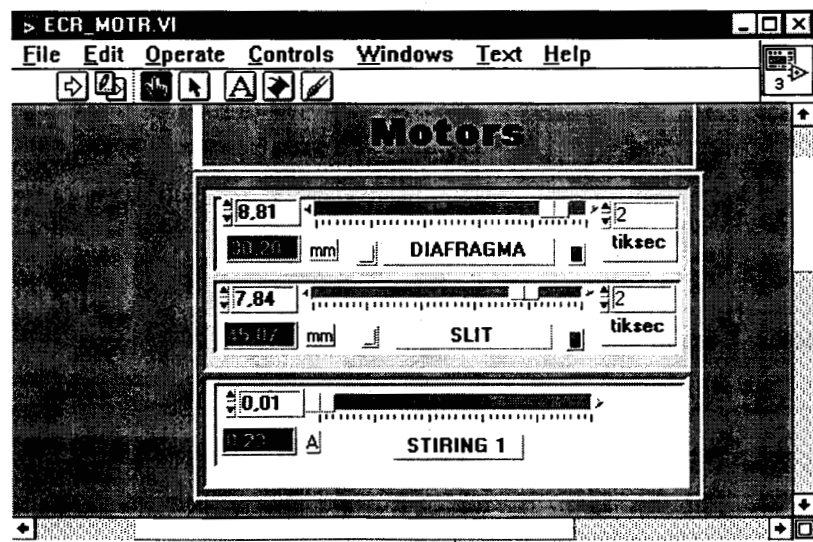


Рис.6. Панель управления моторами

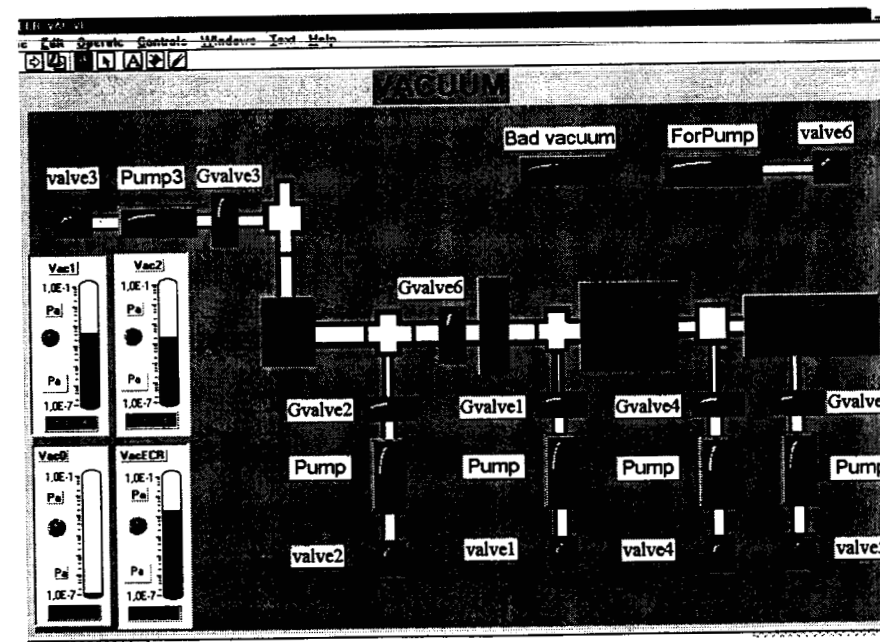


Рис.8. Панель управления вакуумными установками



Рис.9. Панель аварийных сигналов

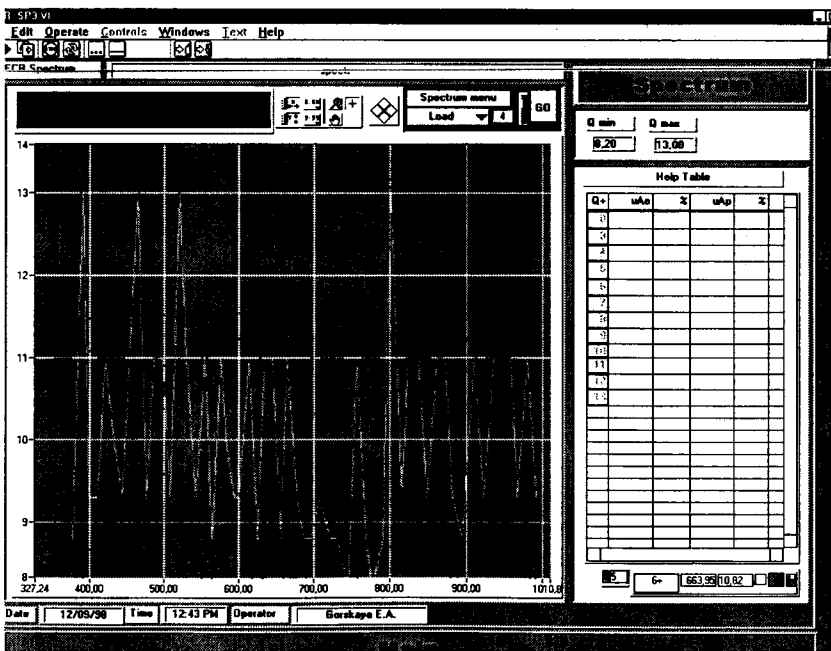


Рис.10. Панель работы со спектрами

3.3. Описание логических каналов

Программная связь графических объектов с реальными физическими осуществляется через логические информационные каналы, которые описаны как структура данных в таблице GlobTabl.vi. Для включения в систему нового физического объекта управления нужно создать соответствующий ему графический объект на одной из панелей управления и связать их логическим информационным каналом, т.е. внести в таблицу GlobTabl.vi запись о новом информационном канале.

Для сокращения времени доступа объектов управления к информационным каналам при инициализации программного комплекса таблица GlobTabl.vi переводится во внутреннее представление – массив GlobNumInfChanp.vi, который расположен на своей панели управления и доступен для всех vi-программ. С той же целью оптимизации графические объекты, которые изначально привязаны к информационным каналам по идентификатору в поле "IdentName", привязываются к каналу по индексу в массиве GlobTablToGlobArray.vi.

Ниже приводится список полей информационного канала и их содержание:

- **Name** – полное имя объекта управления.
- **ShortName** – короткое имя объекта управления, служит идентификатором, по которому в процессе инициализации графические объекты находят свой информационный канал и устанавливают логическую связь с ним на все время работы системы управления. Эта процедура выполняется программой ShortName2N_InfChannel.vi.
- **Status** – состояние канала, может принимать значения *On* или *Off*. Используется для синхронизации обмена данными через канал источник–объект записывает данные в канал и открывает его для чтения, приемник-объект читает данные и закрывает канал для чтения.
- **Type** – тип канала – канал может быть аналоговым или цифровым в соответствии с объектом управления.
- **InfoFlow** - направление обмена : *In* – ввод данных, *Out* – вывод.
- **Jurn** – признак записи в журнал протокола обмена. Может принимать значения *On* или *Off*.
- **Group** – признак принадлежности канала к группе нестандартных устройств связи с физическими объектами. Для физических объектов, подключенных через стандартные аналоговые или логические блоки КАМАК, поле имеет значение *Stand*.
- **Items** – зарезервированное поле.
- **C** – номер крейта КАМАК.
- **N** – номер станции в крейте КАМАК.
- **AWist** - адрес подстанции в блоке КАМАК или номер ИСТ.
- **Winv** - признак инверсного или прямого кода при обмене данными.
- **Maska** - маска ввода или вывода данных.
- **Coeff** - коэффициент усиления – калибровочное значение.
- **DataCurr** – текущее значение данных обмена.

- **Caselt-aut** - в зависимости от устройства или номер подключения, или время задержки при выполнении операции обмена с устройством.
- **FCom** – выполняемая функция или команда. Для устройств стандартного подключения - это есть выполняемая функция КАМАК, для блоков связи с источниками стабилизированного тока – это выполняемая команда.
- **Panel** – идентификатор панели управления, на которой находится графический объект. Один и тот же объект может находиться на нескольких панелях управления.
- **WVstDat** – номер логической ножки или цифрового регистра на устройствах связи с физическими объектами.
- **Nobj** – номер графического объекта на панели управления.

Таблица GlobTabl.vi с полным описанием информационных каналов стенда ЕЦР приведена в приложении А.

Доступ к данным для графических (виртуальных) объектов обеспечивается множеством функций {setVirtCann(VirtObj,InfCann)} и {getVirtCann(VirtObj,InfCann)}. К этим множествам относятся следующие программы из библиотеки IST.LLB: AnalogDataOut.vi, BCDToNimmer.vi, CSSInfChannel.vi, DataContr&Data.vi, HV1.5InfChannel.vi, HV1.5Out.vi, HV201InfChannel.vi, HV201Out.vi, HV3InfChannel.vi, HV3Out.vi, InRegKP005.vi, IstCurrRead.vi, IstCurrWrite.vi, istDataContr&Data.vi, istDataOn/Off&DataCont.vi, istDataOn/Off.vi, IstOnOffButt.vi, IstRead_S.vi, IstRead_S_D.vi, IstStatusRead.vi, IstStatusWrite.vi, IstUnconditExecComm.vi, IstWrite_C.vi, IstWrite_C_D.vi, KV007Delay.vi, LogicalChannToCreate.vi, oopLogical.vi, On/OffDutton.vi, OutContrCurreLon.vi, OutRegKB007.vi, OutRegKB007Z.vi, SetInfChann.vi, UnconditCommDate.vi.

3.4. Описание подсистемы ввода/вывода

Программы обмена данными информационных каналов с физическими объектами осуществляют ввод и вывод цифровой и аналоговой информации на крейтах КАМАК. Операции обмена с физическими объектами выполняются последовательно, как один вычислительный процесс. Если открыта главная панель MAIN.VI, то выполняются программы обмена, находящиеся на этой панели. Если открыты панели отдельных подсистем, выполняются программы обмена, находящиеся на этих панелях и только с устройствами, входящими в соответствующую подсистему. Все эти функции используют программы управления КАМАК, собранные в библиотеку KK011. В эту библиотеку входят следующие группы программ.

- Программы управления платой ПИ021. К этой группе программ относятся следующие программы: POKE.VI, PEEK.VI, DELAY.VI, READ_B.VI, READ_D.VI, WRITE_C.VI, WRITE_B.VI, WRITE_C_D.VI.
- Программы управления контроллером крейта KK011. К этой группе программ относятся следующие программы: MNAF.VI, CFSA.VI, CBSA.VI, CSUBR.VI, REGIN.VI, GET_I.VI, GET_LN.VI, GET_Q.VI, GET_X.VI, SET_C.VI, SET_I.VI, SET_Z.VI, WRIT_COM_DATE.VI, WRIT_COM.VI, READ_DATA.VI.

- Программы управления стандартными "камаковскими" блоками. К ним относятся такие программы: READ_KA9.VI, READ_KB7.VI, READ_KP5.VI, WRITE_KA9.VI, WRITE_KB7.VI, ADBCREAD.VI.

4. Алгоритм работы комплекса программ

Комплекс программ начинает свою работу с открытия панели – входа в систему. Предлагается ввести имя пользователя (оператора) и пароль. После успешного ввода пароля, открываются управляющие панели. В системе предусмотрена возможность ограничения доступа пользователя к управляющим панелям в соответствии с его рангом.

При открытии любой из управляющих панелей происходит инициализация информационных каналов, их привязка к физическим и графическим объектам.

Вычислительный процесс организован двумя последовательными циклами: циклом обмена данными между графическими объектами и информационными каналами и циклом обмена данными между информационными каналами и физическими объектами управления.

В цикле обмена данными между графическими объектами и информационными каналами, объекты параллельно друг с другом, каждый через свою программу, работают со своими информационными каналами, берут или кладут текущие данные, закрывают или открывают канал для программы, управляющей физическим объектом, и т.д.

В цикле обмена данными между физическими объектами и информационными каналами выполняется последовательный цикл по информационным каналам и, если канал открыт для операции обмена, выполняется соответствующая операция с физическим объектом.

5. Заключение

Описанный выше комплекс программ может быть использован не только как средство настройки и отладки оборудования в процессе создания физических установок, но и как средство дистанционного управления собранной установкой, а также для обработки результатов проведенного эксперимента.

В построении программного обеспечения был применен метод, описанный в [1].

Авторы выражают благодарность за сотрудничество и содействие в работе В.Б. Кутнеру, В.Н. Логинову, В.О. Громову, А.А. Ефремову, Н.Ю. Язвицкому.

Name	Short Name	Start Type	Info/Out	Group	Item	C	N	AWls/WNV	Maska	Coef	DataCur	CaseV	FCom	Panel	NValDat	NOI				
96	Coil2 cooling	Coil2Cool	Off	Logical	In	Off	Stand	0	11	0	Normal	800	1.0		0	Alarms	12			
97	Pump 1 cooling	Pump1Cool	Off	Logical	In	Off	Stand	0	11	0	Normal	2000	1.0		0	Alarms	14			
98	Pump 2 cooling	Pump2Cool	Off	Logical	In	Off	Stand	0	11	0	Normal	4000	1.0		0	Alarms	15			
99	Pump 3 cooling	Pump3Cool	Off	Logical	In	Off	Stand	0	11	0	Normal	8000	1.0		0	Alarms	16			
100	Vacuum fail	VacFail	Off	Logical	In	Off	Stand	0	11	0	Normal	1000	1.0		0	Alarms	13			
101	Pump 1	Pump1	Off	Logical	In	Off	Stand	0	7	0	Normal	1	1.0		0	Vac	1	3		
102	Pump 2	Pump2	Off	Logical	In	Off	Stand	0	7	0	Normal	2	1.0		0	Vac	2	2		
103	Pump 3	Pump3	Off	Logical	In	Off	Stand	0	7	0	Normal	4	1.0		0	Vac	3	1		
104	Shiber4	Shiber4	Off	Logical	In	Off	Stand	0	7	1	Invert	8000	1.0		0	Vac	16	12		
105	Shiber 1	Shiber1	Off	Logical	In	Off	Stand	0	7	1	Normal	100	1.0		0	Vac	9	11		
106	Shiber 2	Shiber2	Off	Logical	In	Off	Stand	0	7	1	Normal	400	1.0		0	Vac	11	10		
107	Shiber 3	Shiber3	Off	Logical	In	Off	Stand	0	7	1	Normal	1000	1.0		0	Vac	13	9		
108	Valve5	Valve5	Off	Logical	In	Off	Stand	0	8	0	Normal	100	1.0		0	Vac	9	15		
109	Valve1	Valve1	Off	Logical	In	Off	Stand	0	8	0	Normal	1	1.0		0	Vac	1	16		
110	Valve 2	Valve2	Off	Logical	In	Off	Stand	0	8	0	Normal	4	1.0		0	Vac	3	3		
111	Valve 3	Valve3	Off	Logical	In	Off	Stand	0	8	0	Normal	10	1.0		0	Vac	5	6		
112	Valve 4	Valve4	Off	Logical	In	Off	Stand	0	8	0	Normal	40	1.0		0	Vac	7	7		
113	U1 On Off Button Indicator	U1OnOffInd	Off	Logical	In	Off	Stand	0	7	0	Normal	8	1.0	0000	0	Main	4	149		
114	U2 Enable local indicator	U2EnabInd	Off	Logical	In	Off	Stand	1	10	0	Normal	1.0	1.0		0	Main		150		
115	U2 On Off Button Indicator	U2OnOffInd	Off	Logical	In	Off	Stand	0	2	0	Normal	1.0	1.0		0	Main		????		
116	Lens On Off Button	LensOnOffCn	Off	Logical	Out	Off	Stand	0	5	0	Normal	1	1.0	0	-1	10	Main	1	8	
117	Magnet On Off Button	MagnOnOffCn	Off	Logical	Out	Off	Stand	0	5	0	Normal	2	1.0	0	-1	10	Main	2	12	
118	Diarr in LED	DiarrInLed	On	Logical	In	Off	Stand	0	7	1	Normal	10	1.0		0	Motors	5	?		
119	Diarr out LED	DiarrOutLed	On	Logical	In	Off	Stand	0	7	1	Normal	20	1.0		0	Motors	6	?		
120	SLUT Read	SLUTRead	On	Analog	In	Off	Stand	0	14	0	Normal	FFF	1		0	Motors	1	?		
121	Cup 1 In LED	Cup1InLed	Off	Logical	In	Off	Stand	0	7	1	Normal	1	1.0		0	Main	1	21		
122	Cup 1 Out LED	Cup1OutLed	Off	Logical	In	Off	Stand	0	7	1	Normal	2	1.0		0	Main	2	23		
123	Cup 2 In LED	Cup2InLed	Off	Logical	In	Off	Stand	0	7	1	Normal	10	1.0		0	Main	5	28		
124	Cup 2 Out LED	Cup2OutLed	Off	Logical	In	Off	Stand	0	7	1	Normal	20	1.0		0	Main	6	27		
125	Heating LED	HeatLed	Off	Logical	In	Off	Stand	1	0	8	0	Invert	4000	1.0		0	UHF	15	2	
126	Ready LED	ReadyLed	Off	Logical	In	Off	Stand	2	0	8	0	Invert	8000	1.0		0	UHF	16	3	
127	Alarm LED	AlarmLed	Off	Logical	In	Off	Stand	3	0	8	1	Invert	1	1.0		0	UHF	1	4	
128	Local LED	LocalLed	Off	Logical	In	Off	Stand	4	0	8	1	Normal	2	1.0		0	UHF	2	5	
129	Remote LED	RemoteLed	Off	Logical	In	Off	Stand	5	0	8	1	Normal	4	1.0		0	UHF	3	6	
130	Antenna LED	AntennLed	Off	Logical	In	Off	Stand	6	0	8	1	Normal	8	1.0		0	UHF	4	7	
131	Equivalent LED	EquipLed	Off	Logical	In	Off	Stand	7	0	8	1	Normal	10	1.0		0	UHF	5	8	
132	InPut LED	InPutLed	Off	Logical	In	Off	Stand	8	0	8	1	Normal	20	1.0		0	UHF	6	9	
133	OutPut LED	OutPutLed	Off	Logical	In	Off	Stand	9	0	8	1	Normal	40	1.0		0	UHF	7	10	
134	Short circuit LED	ShrtCircLed	Off	Logical	In	Off	Stand	10	0	8	1	Normal	80	1.0		0	UHF	8	11	
135	Max LED	MaxLed	Off	Logical	In	Off	Stand	11	0	8	1	Normal	100	1.0		0	UHF	9	22	
136	Min LED	MinLed	Off	Logical	In	Off	Stand	12	0	8	1	Normal	200	1.0		0	UHF	10	23	
137	Off LED	OffLed	Off	Logical	In	Off	Stand	13	0	8	0	Normal	400	1.0		0	UHF	11	16	
138	On LED	OnLed	Off	Logical	In	Off	Stand	14	0	8	0	Normal	800	1.0		0	UHF	12	17	
139	Res LED	ResLed	Off	Logical	In	Off	Stand	15	0	8	0	Normal	1000	1.0		0	UHF	13	18	
140	On LED	OnLed	Off	Logical	In	Off	Stand	16	0	8	0	Normal	2000	1.0		0	UHF	14	19	
141	Direct Power	DirPower	On	Logical	In	Off	Stand	-1	0	9	0	BCD	FFF	1.0	0000	0	Main,UHF		37,26	
142	Reflected Power	RefPower	On	Logical	In	Off	Stand	-1	0	9	1	BCD	FFF	1.0	0000	0	Main,UHF		38,1,2	
143	Wan+	Wan+	Off	Logical	Out	Off	Stand	-1	0	5	1	Normal	10	1.0		100	10	Main,UHF		36,0

Name	Short Name	Start Type	Info/Out	Group	Item	C	N	AWls/WNV	Maska	Coef	DataCur	CaseV	FCom	Panel	NValDat	NOI				
144	Wan+	Wan+	Off	Logical	Out	Off	Stand	-1	0	5	1	Normal	20	1.0		100	10	Main,UHF		36,0
145	Coil overheating LED	CoilOverLed	Off	Logical	In	Off	Stand	-1	0	11	1	Normal	400	1.0		0	Alarms	11		
146	Vacuum ECR Read	VacECRRead	On	Analog	In	Off	Stand	-1	0	13	0	Normal	FFF	1.0	1517.0000	600	0	Main,Vac	13	50(Dr)
147	Vacuum O Read	VacORead	On	Analog	In	Off	Stand	-1	0	13	0	Normal	FFF	1.0	1530.0000	600	0	Main,Vac	15	71(Dr)
148	Shiber 6	Shiber6	Off	Logical	In	Off	Stand	-1	0	8	1	Normal	1000	1.0		0	Vac	13	48	
149	Valve 6	Valve6	Off	Logical	In	Off	Stand	-1	0	8	1	Invert	800	1.0		0	Vac	12	70	
150	U2 Enable Button Control	U2EnabButCn	Off	Logical	Out	Off	Stand	-1	1	21	0	Normal	1.0	1.0		11	Main		47	
151	Gas1 Off Button	Gas1OffCn	Off	Logical	Out	Off	Stand	-1	0	16	0	Normal	1.0	0		18	Main	25	50(Dr)	
152	Gas2 Off Button	Gas2OffCn	Off	Logical	Out	Off	Stand	-1	1	16	0	Normal	1.0	0		18	Main	24	71(Dr)	
153	Water temperature	WaterTemp	On	Analog	In	Off	Stand	-1	0	13	0	Normal	FFF	0.03	15.0000	0	Main	1	60	
154	Motor UHF in LED	MUHFInLed	On	Logical	In	Off	Stand	-1	0	7	1	Normal	1	1.0	0000	0	Main	1	42	
155	Motor UHF out LED	MUHFOutLed	On	Logical	In	Off	Stand	-1	0	7	1	Normal	2	1.0	0000	0	Main	2	41	
156	Motor UHF Real	MUHFReal	On	Analog	In	Off	Stand	-1	0	13	0	Normal	FFF	0.0087	1262.0000	0	Main	8	40	
157	Motor Heater in LED	MHHeatInLed	On	Logical	In	Off	Stand	-1	0	7	1	Normal	4	1.0		0	Main	3	46	
158	Motor Heater out LED	MHHeatOutLed	On	Logical	In	Off	Stand	-1	0	7	1	Normal	8	1.0		0	Main	4	45	
159	Motor Heater Real	MHHeatReal	On	Analog	In	Off	Stand	-1	0	13	0	Normal	FFF	0.0086	0.0000	0	Main	9	44	
160	Slit in LED	SlitInLed	On	Logical	In	Off	Stand	-1	0	7	1	Normal	40	1.0		0	Motors	7		
161	Slit out LED	SlitOutLed	On	Logical	In	Off	Stand	-1	0	7	1	Normal	80	1.0		0	Motors	8		
162	Slit-	Slit-	Off	Logical	Out	Off	Stand	-1	0	5	0	Normal	200	1.0		10	Motors	10		
163	Slit+	Slit+	Off	Logical	Out	Off	Stand	-1	0	5	0	Normal	100	1.0		10	Motors	9		
164	Stator Control	StatorCntr	Off	Analog	Out	Off	Stand	-1	0	3	1	Normal	FFF	100		10	Motors	2		
165	Stator Read	StatorRead	On	Analog	In	Off	Stand	-1	0	14	0	Normal	FFF	0.003		0	Motors	2		
166	Shiber 5	Shiber5	Off	Logical	In	Off	Stand	0	7	0	Invert	10	1.0		0	Vac	5			
167	Valve 5	Valve5	Off	Logical	In	Off	Stand	0	8	0	Normal	100	1.0		0	Vac	9			
168	Pump 4	Pump4	Off	Logical	In	Off	Stand	0	8	1	Normal	4000	1.0		0	Vac	15			
169	Pump 5	Pump5	Off	Logical	In	Off	Stand	0	8	1	Normal	8000	1.0		0	Vac	16			
170	Over Heats Lens	OverHeatLens	Off	Logical	In	Off	Stand	0	11	1	Normal	1	1.0		0	Alarms	1			
171	High Current Control 1	HCCntr1	Off	Analog	Out	Off	Stand	0	4	0	Normal	FFF	100		10	Main	1			

Литература

1. Е. А. Горская, В. Н. Самойлов. Метод построения программного обеспечения многоканальной системы автоматизированного управления физическими экспериментами на базе инструментального пакета National Instruments LabVIEW, P10-99-65, Дубна, 1999.
2. Е.А. Горская, В.Н. Логинов. Описание библиотеки программ для работы с модулями КАМАК через последовательный контроллер крейта КК011 и последовательный интерфейс ПИ021 (на базе инструментального пакета LabVIEW), P10-99-65, Дубна, 1999.
3. LabVIEW, User Manual, National Instruments Corporation, September 1994.
4. LabVIEW, Function Reference Manual, National Instruments Corporation, September 1994.
5. LabVIEW, Code Interface Reference Manual, National Instruments Corporation, September 1994.
6. LabVIEW, Data Acquisition VI, Reference Manual, National Instruments Corporation, September 1994.
7. LabVIEW, Utility VI, Reference Manual, National Instruments Corporation, September 1994.
8. Система КАМАК ГОСТ 26.201.80. Изд. стандартов, М., 1980.

Рукопись поступила в издательский отдел
17 марта 1999 года.

Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований предлагает Вам приобрести перечисленные ниже книги:

Индекс книги	Название книги
94-55	Боголюбовские чтения. Материалы Международного совещания. Дубна, 1993 г. 216 с. (на русском и англ. яз.) Книга В.С.Барашенкова «Сечения взаимодействия частиц и ядер с ядрами». 1993 г. 346 с.
Д3,14-95-323	Труды VII школы по нейтронной физике. Дубна, 1995, том I, 356 с. (на русском и англ. яз.)
E10,11-95-387	Труды Международной конференции REAL TIME DATA'94. Дубна, 1994, 358 с. (на англ. яз.)
Д15-96-18	Труды рабочего совещания «Зарядовые и нуклонные радиусы экзотических ядер». Познань, 1995, 172 с. (на русском и англ. яз.)
E9-96-21	Труды рабочего совещания секции ICFA динамики пучков «По эффектам встречи в кольцевых коллайдерах». Дубна, 1995, 198 с. (на англ.яз.)
E2-96-100	Труды 3 международного симпозиума «Дейтрон — Дубна-95». Дубна, 1995, 374 с. (на англ. яз.)
E2-96-224	Труды VII международной конференции «Методы симметрии в физике». Дубна, 1996, 2 тома, 630 с. (на англ. яз.)
E10-96-258	Труды 17 ежегодного совещания группы пользователей ТЕХ. Дубна, 1996, 170 с. (на англ. яз.)
E-96-321	Труды международного семинара «Интегралы по траекториям: Дубна-96». Дубна, 1996, 392 с. (на англ. яз.)
E2-96-334	Труды Российско-немецкого совещания по физике тяжелых кварков. Дубна, 1996, 240 с. (на англ. яз.)
E3-96-336	Труды 4 Международного семинара по взаимодействию нейтронов с ядрами. Дубна, 1996, 396 с. (на англ. яз.)
E3-96-369	Труды X международной конференции «Проблемы квантовой теории поля». Дубна, 1996, 437 с. (на англ. яз.)
E3-96-507	Труды международного семинара «Поляризованные нейтроны в исследованиях конденсированных сред». Дубна, 1996, 154 с. (на англ. яз.) Книга А.Н.Боголюбова. Н.Н.Боголюбов. Жизнь. Творчество. Дубна, 1996; 182 с. (на русском яз.)
Д1,2-97-6	Труды международного семинара «Релятивистская ядерная физика от сотен МэВ до ТэВ». Дубна, 1996, 2 тома, 418 с. и 412 с. (на русском и англ. яз.)
E7-97-49	Труды 3 международной конференции и «Динамические аспекты деления ядер». Словакия, 1996, 426 с. (на англ. яз.)

Индекс книги	Название книги
E1,2-97-79	Труды XII Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Релятивистская ядерная физика и квантовая хромодинамика. Дубна, 1994, 2 тома, 364 с. и 370 с. (на англ. яз.)
D5,11-97-112	Труды IX международной конференции «Математическое моделирование в физике». Дубна, 1996, 378 с. (на русском и англ. яз.)
E3-97-213	Труды V Международного семинара по взаимодействию нейтронов с ядрами. Дубна, 1997, 446 с. (на англ. яз.)
D9-97-231	Труды международной школы молодых ученых «Проблемы ускорения заряженных частиц». Дубна, 1996, 285 с. (на русском и англ. яз.)
E2,4-97-263	Труды III международной конференции «Ренормгруппа-96». Дубна, 1996, 436 с. (на англ. яз.)
E10-97-272	Труды международного рабочего совещания «Системы сбора данных в экспериментах на нейтронных источниках». Дубна, 1997, 325 с. (на англ. яз.)
D19-97-284	Труды международного симпозиума «Проблемы биохимии, радиационной и космической биологии». Дубна, 1997, 2 тома: 284 и 405 стр. (на русском и англ. яз.)
P14-97-343	Труды Национальной конференции по применению рентгеновского синхротронного излучения нейтронов и электронов для исследования материалов. Дубна, 1997, 3 тома, 370 с., 448 с., 340 с. (на русском яз.)
D -97-376	Труды I открытой конференции молодых ученых и специалистов ОИЯИ. Дубна, 1997, 254 с. (на русском яз.)
E2-97-413	Труды VII Международного совещания по спиновой физике высоких энергий (СПИН-97). Дубна, 1997, 398 с. (на англ. яз.)

За дополнительной информацией просим обращаться в издательский отдел ОИЯИ по адресу:

141980, г.Дубна, Московской области,
ул.Жолио-Кюри, 6.
Объединенный институт ядерных исследований,
издательский отдел
E-mail: publish@pds.jinr.dubna.su

Горская Е.А., Самойлов В.Н. P10-99-66
Описание комплекса программ автоматизированной системы управления ECR-источником ионов, реализованного в интегрированной программной среде LabVIEW

В работе описывается программное обеспечение автоматизированной системы управления ECR-источником ионов, предназначенной для дистанционного управления установкой аксиальной инжекции тяжелых ионов, автоматического снятия спектра ионов из ионного источника и обработки спектров ионов.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации и Научном центре прикладных исследований ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна, 1999

Перевод авторов

Gorskaya E.A., Samoilov V.N. P10-99-66
The Description of Programs Complex of Computer-Aided System for Control the ECR-Ion Source, Realized in LabVIEW Integrated Environment

The software of computer-aided system for control the ECR-ion source was described and intended for remote control over the heavy ions axial injection plant, automatic getting of ions spectrum from the ion source and ions spectrum processing.

The investigation has been performed at the Laboratory of Computing Techniques and Automation and at the Scientific Center for Applied Researches, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna, 1999