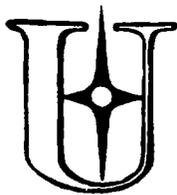


508005714



Ордена Ленина

ИАЭ-3139

Институт атомной энергии

им. И. В. Курчатова

И. Бири, И. Визи,

Л. Гарамсеги, Ф. Деак

**Система регистрации и управления  
трехосным кристаллическим спектрометром  
на базе ЭВМ 1001-ТРА-і и интерфейса,  
построенного в системе «КАМАК»**

Москва 1979

ОРДЕНА ЛЕНИНА  
ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ им. И.В. КУРЧАТОВА

И. Бири, И. Визи,  
Л. Гарамсеги, Ф. Деак

СИСТЕМА РЕГИСТРАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ  
ТРЕХОСНЫМ КРИСТАЛЛИЧЕСКИМ СПЕКТРОМЕТРОМ  
НА БАЗЕ ЭВМ 1001-ТРА-1 И ИНТЕРФЕЙСА,  
ПОСТРОЕННОГО В СИСТЕМЕ "КАМАК"

Москва  
1979

И. Бири, И. Визи, Л. Гарамсеги, Ф. Деак - Центральный институт  
физических исследований. ВАН, Будапешт.

Описана система управления трехосным нейтронным спектро-  
метром с помощью мини ЭВМ ТРА-1001-і , и интерфейса, изгото-  
вленного из блоков системы "КАМАК".

## ВВЕДЕНИЕ

В экспериментах по неупругому рассеянию нейтронов, проводимых на трехосном кристаллическом спектрометре, в основном, находят широкое применение два метода измерений – метод постоянной передачи импульса и метод постоянной передачи энергии [1]. Указанные условия измерений могут быть удовлетворены только при определенном соотношении угловых положений четырех элементов спектрометра-монохроматора, образца, анализатора и детектора нейтронов.

В случае применения для управления спектрометрами управляющих автоматов типа "HELENA" [2] расчет необходимых угловых положений и всей траектории измерения в импульсном пространстве связан с необходимостью проведения этих расчетов с использованием электронно-вычислительной машины (ЭВМ). Результаты расчетов программы измерений выводятся на перфоленте в коде управляющего автомата, а данные измерения регистрируются на выводных периферийных устройствах автомата. Такая организация измерений не позволяет оперативно влиять на сам процесс измерений, что существенно снижает эффективность использования экспериментальных установок и приводит к значительному повышению трудоемкости этих измерений.

В связи с этим с целью обеспечения возможностей оперативного влияния на процессы измерений, выполняемых на трехосных кристаллических спектрометрах, была создана система регистрации и управления на базе ЭВМ типа 1001-ТРА-1 и блоков системы "КАМАК". Система создана в Центральном институте физических исследований (ВНР, Будапешт) и этим устройством оснащен трехосный спектрометр, установленный на ядерном реакторе ВВР-М в ЦИФИ. Ниже приводится общее и функциональное описание системы.

## ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

Предложенная схема представляет собой управляющую систему циклического действия "On-line", в которой выходные сигналы ЭВМ типа ТРА-1001-1 приводят в

действие элементы движения трехкристального спектрометра. При этом ЭВМ на основании полученной информации (угловые положения, число отсчетов детектора и монитора и т.п.), оценивает результаты измерений и вносит необходимые изменения в измеритель-но-управляющую программу.

Система состоит из ЭВМ типа 1001-ТРА-*i*, стойки "Интерфейс", построенной из блоков "КАМАК", и электронного соединительного блока. Общий вид и структурная схема устройства управления приведены на рис. 1 и 2.

Сигналы с детектора эффекта и монитора, кодовых датчиков углового положения элементов спектрометра, а также управляющие команды к исполнительным двигателям приводов проходят через промежуточный блок, установленный в зале реактора, и далее направляются в интерфейс "КАМАК". С интерфейсом "КАМАК" промежуточный блок соединяется с помощью кабельного распределителя. В промежуточном блоке расположены блоки питания высоковольтного напряжения, кодопреобразователи, дискриминаторы, электроприводы типа ПМУ-М1, блок ручного управления угловых положений осей монохроматора, образца, анализатора и консоли детектора.

Интерфейс "КАМАК", расположенный в двух каркасах типа (КАМ.9.01) и ЭВМ 1001-ТРА-*i* с памятью 8к установлены в стойке "РАК" (рис. 3). В первом каркасе расположены блоки, которые не управляются от ЭВМ, и разъемы канала каркаса используются только для подводки питания. Во втором каркасе через комбинированный блок управления и связи с ЭВМ (КАМ.1.02) производится соединение канала каркаса с программным каналом ЭВМ и тем самым осуществляется управление блоками, расположенными в этом каркасе. Блок (КАМ.1.02), с одной стороны, удовлетворяет требованиям блока управления каркаса (*crate controller type A*), с другой стороны, содержит элементы блока связи с ЭВМ 1001-ТРА-*i*.

Угловые положения осей  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ,  $v$  спектрометра в виде двоично-десятичного кода подаются в соответствующие блоки (КАМ.8.09-1) с оптоэлектронными разъемами, в которых производится согласование уровней отрицательной логики с уровнями системы "КАМАК". Оптоэлектронные разъемы применяются для исключения гальванической связи между интерфейсом "КАМАК" и промежуточным блоком, расположенным в зале реактора, что способствует уменьшению помех (например, работа мостового крана, включение и выключение соседних установок) во время измерений и передачи данных. Сигналы с выходов блоков (КАМ.8.09-1) поступают в соответствующие блоки входных регистров (КАМ.2.05). Посредством команд "Чтение", подаваемых через канал каркаса от ЭВМ в эти регистры, контролируются угловые положения осей спектрометра последовательно или одновременно для всех четырех осей в зависимости от того, как это определено в системе программ математического обеспечения. Преобразование двоично-десятичного кода в двоичный и поправки угловых положений осей про-

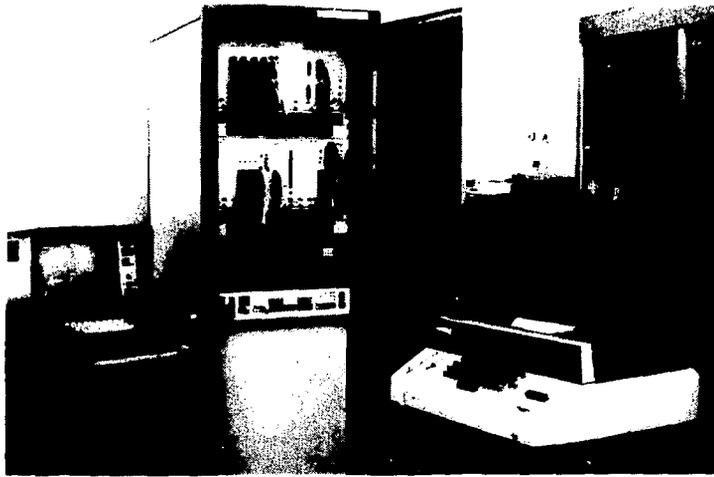


Рис. 1. Система управления и регистрации

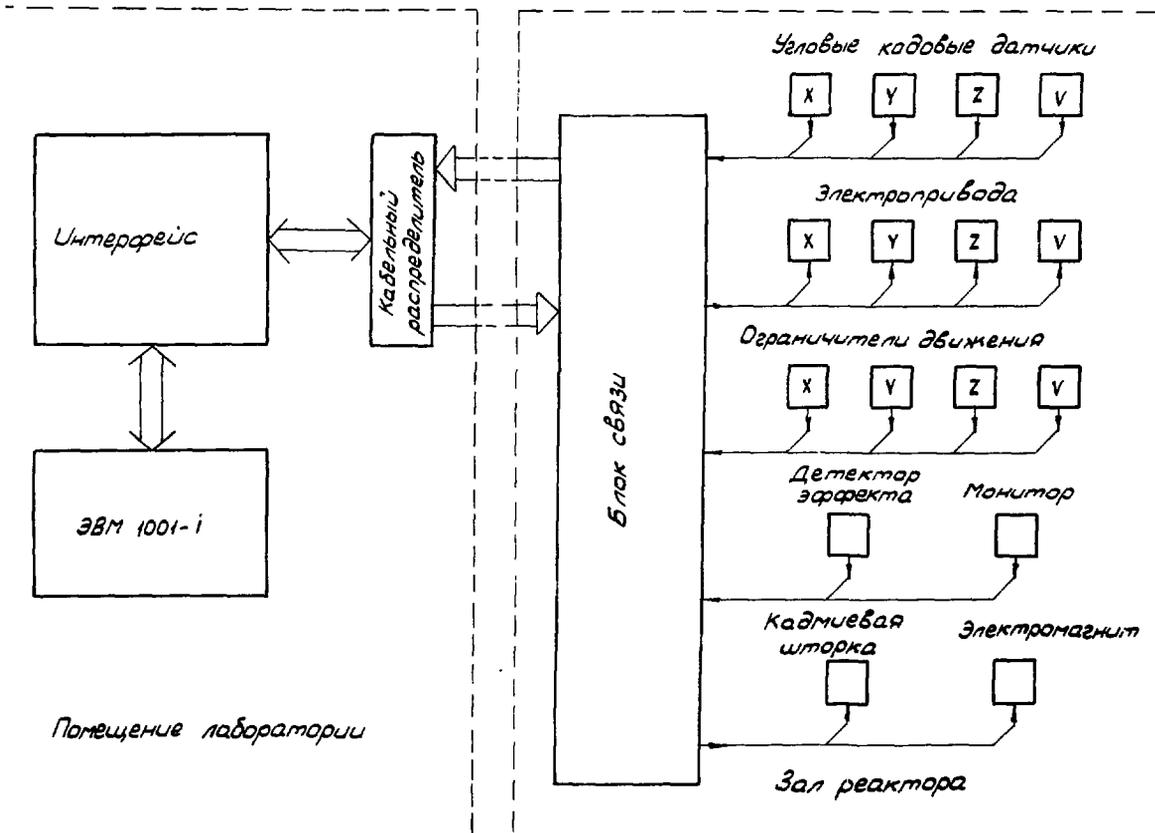
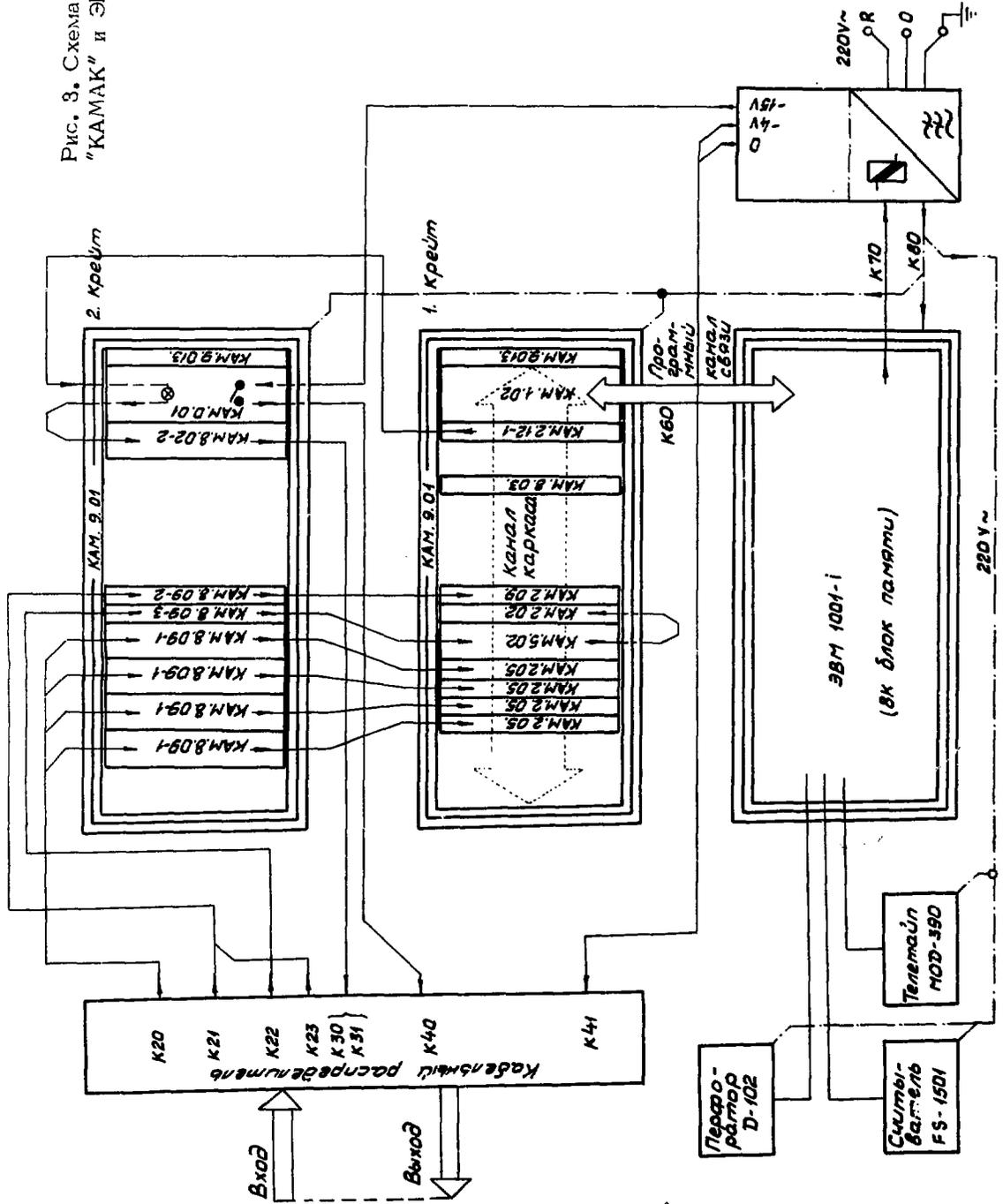


Рис. 2. Структурная схема системы управления и регистрации

Рис. 3. Схема размещения интерфейса "КАМАК" и ЭВМ типа 1001-ГРА-1



изводятся программным способом. Передвижение в новое угловое положение или выполнение других операций (например, включение магнитного поля или кадмиевой шторки) осуществляется с помощью команд "Запись", которые поступают в параллельный выходной регистр (КАМ.2.12.1) по каналу каркаса от ЭВМ. Значения отдельных разрядов параллельного выходного регистра приведены на рис. 4. Управляющие инструкции с выходного регистра через статический индикатор (КАМ.0.01) переносятся в выходной релейный адаптер (КАМ.8.02-2). При этом включаются соответствующие реле, подается питание на электродвигатели и производится поворот осей в новое предписанное программой угловое положение. Статический индикатор служит для визуального контроля основных операций управления. Сигналы с детектора эффекта и монитора поступают на 4-канальный быстродействующий блок (КАМ.8.09-3), в котором производится преобразование уровней, и далее поступают в счетчик-таймер (КАМ.5.02). В этом блоке производится пересчет импульсов детектора эффекта, монитора и регистрируется время измерений. С помощью блока (КАМ.2.02) можно расширить диапазон временных уставок.



Рис. 4. Значения отдельных разрядов параллельного выходного регистра

Прием запросов прерывания от промежуточного блока производится в регистре запроса прерываний (КАМ.2.09) через 8-канальный оптический изолятор (КАМ.8.09-2), на который приходят сигналы с ограничителей движения, с датчиков, контролирующих напряжение сети и других вспомогательных источников питания постоянного тока. При этом 16 разрядов регистра запроса прерываний распределены следующим образом:

4 разряда отведены для контроля за положением ограничителей движения X, Y, Z,

V:

- 1 разряд для контроля за подачей магнитного поля,
- 1 разряд для контроля положения кадмиевой шторки,
- 1 разряд для контроля положения шибера канала реактора,
- 1 разряд для контроля напряжения сети и вспомогательных источников питания.

В случае переброса какого-либо разряда регистра выставляется сигнал "флаг", при этом в канал каркаса посылается сигнал "ЛАМ" и с помощью программы прерываний ЭВМ устанавливает, разрешено прерывание программы для данного "флаг" или нет. Например, в случае наезда на один из ограничителей движения с ЭВМ выдается команда, запрещающая дальнейшее управление, и после записи сбоя останавливают программу измерений. Цифровой контроль содержания регистров углового положения и пересчетных каналов детектора эффекта и монитора осуществляется программным путем с помощью десятичного цифрового индикатора (КАМ.8.03). Индикация источников питания каркаса осуществляется блоком (КАМ.9.013).

В ЭВМ ТРА-1001-і программная система сбора экспериментальных данных и управления построена по модульному принципу как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях.

В вертикальном направлении система состоит из трех главных программных пакетов; программы REAL TIME MONITOR, подпрограммы "КАМАК", программной системы измерений.

Помимо этих стандартных ТРА программ имеются программы проведения измерений двумя методами (метод постоянной передачи импульса и метод постоянной передачи энергии), программа расчета функции разрешения и программа DATA HANDLING.

Три системы вертикального направления могут использоваться независимо друг от друга. Модульная структура программной системы в горизонтальном направлении позволяет расширить отдельные программы дополнительными подпрограммами.

#### Л и т е р а т у р а

1. Brockhouse B.N., Inelastic Scattering of Neutrons in Solids and Liquids. IAEA, Vienna, 1961.
2. Головин А.Е. и др. Препринт ИАЭ-2445. М., 1974.

---

Технический редактор С. А. Руцкая

Т-07105. 22. 03. 79. Формат 60x90/8. Уч.-изд. л. 0,6  
Тираж 148. Заказ 619. Цена 6 коп. ИАЭ



6 коп.