

# МНОГОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ УСКОРИТЕЛЯ КУТИ-20

Л. В. Дубовик, В. И. Инкин, Т. П. Саенко

Объединенный институт ядерных исследований, Дубна

Описываемая система осуществляет функции сбора, обработки и отображения информации о параметрах ускорителя КУТИ-20.

Структура системы представлена на рис. I. Выбор двухуровневой иерархической многопроцессорной структуры обусловлен:

- структурой ускорителя КУТИ-20, состоящего из трех крупных установок - СИЛУНД-20<sup>1/2</sup>, "Адгезатор-20"<sup>3/4</sup>, ЛУЭК-20<sup>1/4</sup>, настройка которых может проводиться автономно;

- необходимостью измерения большого количества параметров с помощью аппаратуры в стандарте КАМАК, управление которой осуществляют микроЭВМ нижнего уровня;

- тем, что наряду с контролем и измерением параметров ускорителя ЭВМ верхнего уровня должна решать задачи по статистической обработке данных и представлению информации, по стабилизации параметров ускорителя и оптимизации его режима работы.

На нижнем уровне системы находятся измерительные модули (ИМ), в состав которых входит контрольно-измерительная аппаратура в стандарте КАМАК и микро-ЭМ "Электроника-60".

Структурная схема ИМ представлена на рис.2. Связь ИМ с ЭВМ верхнего уровня осуществляется при помощи блока последовательной связи КИ-021<sup>15/</sup>. ИМ осуществляют контроль выхода значений параметров систем ускорителя за границы допустимого диапазона, производят отключение систем ускорителя при аварийных ситуациях, выполняют по команде из ЭВМ верхнего уровня измерение требуемых параметров, осуществляют предварительную обработку и передачу информации в ЭВМ верхнего уровня.

На верхнем уровне находится ЭВМ СМ-4 с оперативной памятью 248 Кбайт, которая полностью обеспечивает функционирование всей системы: осуществляет загрузку программ в ИМ, обеспечивает связь оператора с системой, подготавли-

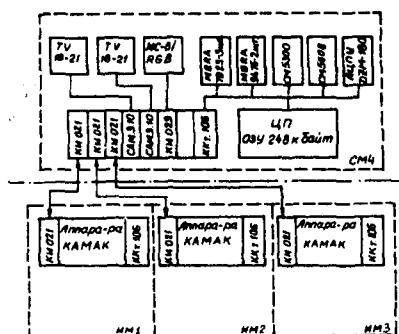
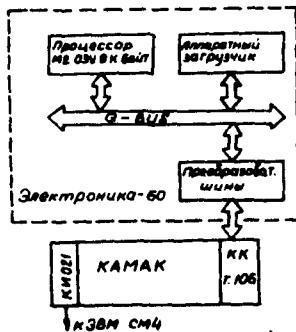


Рис. I. Структурная схема системы контроля и измерения параметров ускорителя КУТИ-20.

Рис. 2. Структурная схема измерительного модуля.



В состав системы контроля и измерения параметров КУТИ-20 входят три измерительных модуля. Два из них идентичны и осуществляют контроль и измерение 140 параметров СИЛУНД-20 и ЛУЭК-20: токов фокусирующей системы, токов размагничивания индукторов, зарядных напряжений высоковольтных источников питания модуляторов, вакуума в инжекторе и др. Блок-схема аппаратуры КАМАК этого модуля приведена на рис.3. Контроль выхода

значений параметров за границы допустимого диапазона осуществляется 16-ходовыми дискриминаторами с двумя регулируемыми верхним и нижним (БКН) порогами. После определения номера дефектного параметра информация передается в ЭВМ СМ-4 для отображения на экране телевизионного монитора.

В памяти ЭВМ "Электроника-60" находится таблица с номерами параметров, выход значений которых за пределы допустимого диапазона может привести к аварийной ситуации. Если номер дефектного параметра находится в этой таблице, то при помощи коммутатора логических сигналов (КЛС) КЛ 003 7/6 происходит отключение запуска соответствующей системы.

Измерение параметров осуществляется при помощи 128-канального коммутатора аналоговых сигналов (КАС), КЛС КЛ 003 и 12-разрядного аналого-цифрового преобразователя (АЦП) САМ 4.05. КАС подключает к АЦП аналоговый сигнал, который необходимо измерить, а КЛС – соответствующий ему строб-импульс, который определяет момент измерения.

Третий ИМ (рис.4) осуществляет измерение 8 параметров "Адгезатора-20": токов катушек сматки и выводных соленоидов, зарядных напряжений высоковольтных источников питания корректора и инжектора. Измерение всех параметров производится в течение одного цикла ускорения, производится измерение величины тока пучка в ускорительном тракте СИЛУНД-20 и измеряется величина тока пучка на равновесной орбите в "Адгезаторе-20". Информация отображается в табличной и графической форме на экране цветного телевизионного монитора.

Программное обеспечение системы включает операционную систему ДОС РВ с включенным в ее состав загружаемым драйвером устройства связи *TFDRV* и программу *PULT*. Для синхронизации сообщений разработан байт-ориентированный протокол канального уровня, создано прикладное программное обеспечение для связи с оператором и отображения информации.

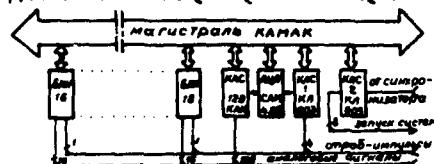


Рис.3. Блок-схема аппаратуры КАМАК ИМ1 и ИМ2.

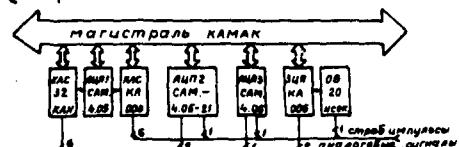


Рис.4. Блок-схема аппаратуры КАМАК ИМ3.

#### Литература

1. Александров В.С. и др. ОИЯИ, Р9-83-613, дубна, 1983.
2. Долбилов Г.В. и др. ОИЯИ, Р9-86-290, Дубна, 1986.
3. Аугустин А. и др. ОИЯИ, 9-83-845, Дубна, 1983.
4. Александров В.С. и др. ОИЯИ, 9-86-157, Дубна, 1986.
5. Антихов В.А. и др. ОИЯИ, 10-12912, Дубна, 1979.
6. Щуровлев Н.И. и др. ОИЯИ, 10-9479, Дубна, 1976.