

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



A-646

6/II-77

10 - 10483

2149 / 2-77

А.Х.Ангелов, Л.В.Дубовик, В.Д.Инкин, Л.И.Косухина

МНОГОКАНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УСКОРИТЕЛЯ
ТЯЖЕЛЫХ ИОНОВ

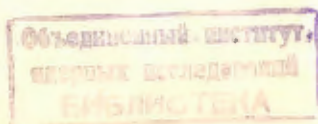
1977

10 - 10483

А.Х.Ангелов, Л.В.Дубовик, В.Д.Инкин, Л.И.Косухина

**МНОГОКАНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УСКОРИТЕЛЯ
ТЯЖЕЛЫХ ИОНОВ**

*Направлено в Оргкомитет II Всесоюзного семинара
по обработке физической информации /Ереван, 1977/*



Ангелов А.Х. и др.

10 - 10483

Многоканальная система измерения электрических параметров ускорителя тяжелых ионов

Многоканальная измерительная система предназначена для сбора информации об электрических параметрах ускорителя тяжелых ионов. Электронная аппаратура системы реализована в стандарте КАМАК и работает на линии с малой ЭВМ ТРА-1001/1. Система производит измерение 32 аналоговых и 10 импульсных параметров ускорителя с точностью 0,1%.

Работа выполнена в Отделе новых методов ускорения ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1977

В Отделе новых методов ускорения ОИЯИ ведутся работы по автоматизации управления ускорителем тяжелых ионов /УТИ/ /1/.

УТИ содержит ряд систем и элементов, рабочие параметры которых должны поддерживаться с высокой точностью.

Контроль большого количества аналоговых величин, мгновенных значений импульсных сигналов в течение цикла ускорения приводит к необходимости применения многоканальных цифровых измерительных систем, работающих на линии с ЭВМ.

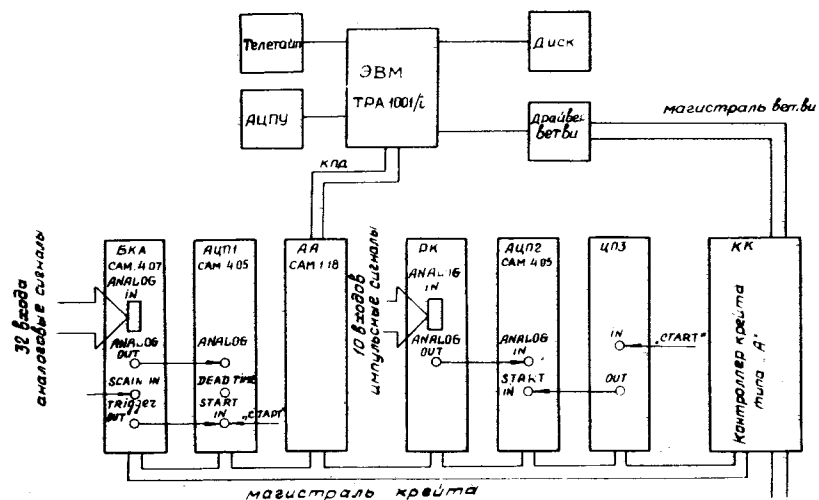
Описываемая ниже многоканальная система измерения электрических параметров УТИ является частью автоматизированной системы управления УТИ и предназначена для сбора и ввода данных в ЭВМ.

Структурная схема измерительной системы приведена на рисунке. В ее состав входят:

1. Быстрый аналоговый коммутатор - БКА.
2. Релейный коммутатор - РК.
3. Аналого-цифровые преобразователи - АЦП1 и АЦП2.
4. Блок передачи данных по каналу прямого доступа в память ЭВМ - автономный адаптер АА.
5. Блок цифровой задержки - ЦПЗ.

Вся аппаратура выполнена в стандарте КАМАК и через контроллер крейта типа "А" и драйвер ветви подключена к ЭВМ ТРА 1001/1.

Подключение датчиков, установленных на ускорителе, к коммутаторам производится при помощи кабельных линий.



Структурная схема многоканальной измерительной системы.

Аналоговые сигналы, подключаемые к измерительной системе, можно разделить на три типа:

1. Стационарные сигналы, т.е. сигналы, величина которых не изменяется во время цикла ускорения, например, напряжение источников питания накала тиратронов, ток подмагничивания обостряющих линий и др.

2. Сигналы, величина которых изменяется во время цикла ускорения, например, напряжение на конденсаторных батареях в системах высоковольтного питания импульсных катушек адгезатора, модуляторов и др.

3. Импульсные сигналы, мгновенные значения которых необходимо измерять во время цикла ускорения.

Аналоговые сигналы первого и второго типов через 32-канальный быстрый аналоговый коммутатор /БКА/ типа САМ 4.07^{/2/} поступают на вход аналого-цифрового преобразователя /АЦП1/ типа САМ 4.05^{/3/}. Измерение этих сигналов происходит следующим образом:

Импульсом "Старт", который поступает от синхронизатора УТИ, запускается АЦП1. После преобразовате-

ля АЦП1 вырабатывает сигнал "LAM", запускающий автономный адаптер-модуль САМ 1-18^{/4/}. Автономный адаптер производит считывание информации с АЦП1 и передачу ее по каналу прямого доступа в память ЭВМ.

БКА работает в режиме сканирования. Переключение его производится задним фронтом импульса "DEAD TIME", который генерирует АЦП1 на время преобразования, равное 40 мкс.

Во время переключения каналов БКА генерирует импульс "TRIGGER", длительность которого /10 мкс/ равна времени переходных процессов в коммутаторе. Задним фронтом этого импульса производится повторный запуск АЦП1. Так происходит измерение по всем 32 каналам.

Такой режим измерений позволяет иметь информацию о параметрах ускорителя к моменту начала цикла ускорения.

Импульс "Старт" "привязан" к фазе напряжения сети. Это позволяет учесть ошибку, вносимую сетевой наводкой в измеряемые каналы.

Измерительная система имеет следующие характеристики:

- | | |
|------------------------------------|-------------------------|
| - число каналов | - 32 |
| - диапазон измеряемых напряжений | - $\pm 5 V$ |
| - погрешность измерения | - 0,1% |
| - время измерения по одному каналу | - 50 мкс |
| - число двоичных разрядов | - 11 и знаковый разряд. |

Датчики импульсных сигналов подключены к релейному коммутатору РК. С выхода РК сигнал поступает на вход аналого-цифрового преобразователя АЦП2 САМ 4.05. Запуск АЦП2 производится импульсом "Старт", задержанным блоком цифровой программируемой задержки ЦПЗ^{/5/}. Каждому измеряемому импульсу соответствует своя величина задержки. За время одного цикла ускорения измеряется мгновенное значение одного импульсного сигнала. Затем программным путем происходит переключение коммутатора на следующий канал

и устанавливается новая величина задержки в ЦПЗ. Количество измеряемых импульсных сигналов в настоящее время равно 10.

Программное обеспечение многоканальной измерительной системы входит в состав мультипрограммной дисковой операционной системы "MOST" /6/. Выдача информации в виде таблицы осуществляется строкопечатающим устройством DZM-180.

Литература

1. Барабаш Л.С. и др. ОИЯИ, Р9-7697, Дубна, 1974.
2. 32-Channel Analog Multiplexer CAM 4.07, KFKI, Budapest, 1973.
3. Analog-to-Digital Converter CAM 4.05, KFKI, Budapest, 1973.
4. Autonom Adapter CAM 1-18, KFKI, Budapest, 1974.
5. Беспалова Т.В. и др. ОИЯИ, 9-9041, Дубна, 1975.
6. Hoffmann G., Sommerfeld R. Das Betriebssystem MOST des Klein- und Prozeßrechners TPA für SOLAS, ZfR-C-72-02, Berlin.

*Рукопись поступила в издательский отдел
5 марта 1977 года.*