

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



30/12-77

H-379

10 - 10523

2066/2-77

Нгуен Вьет Зунг, В.А.Малюк, Е.А.Силаев,
В.А.Смирнов, Е.В.Черных

СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ КРИОГЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР
В СТАНДАРТЕ КАМАК НА ЛИНИИ С ЭВМ ТРА-70

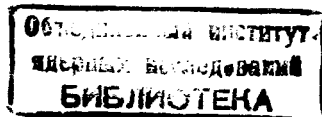
1977

10 - 10523

Нгуен Вьет Зунг, В.А.Малюк, Е.А.Силаев,
В.А.Смирнов, Е.В.Черных

**СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ КРИОГЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР
В СТАНДАРТЕ КАМАК НА ЛИНИИ С ЭВМ ТРА-70**

*Направлено на 9-й международный симпозиум
по ядерной электронике /Варна, 1977/*



Нгуен Вьет Зунг и др.

10 - 10523

Система измерения криогенных температур в стандарте КАМАК на линии с ЭВМ

Описана система для измерения криогенных температур при термостатировании сверхпроводящих импульсных магнитов. Система выполнена в стандарте КАМАК и работает на линии с удаленной ЭВМ ТРА-70.

В качестве датчиков используются термометры сопротивления, подключенные к преобразователям сопротивления в период следования импульсов с коэффициентом преобразования 1 мкс/Ом. Далее период следования преобразуется в цифровой код методом счета импульсов опорной частоты. С помощью блока программного контроллера через интерфейс модема SZAM-32 данные из счетчиков передаются по телефонной линии в удаленный кейт КАМАК. Специализированный контроллер кейта связан с программным каналом ЭВМ ТРА-70.

Система обеспечивает измерения температур с двух точек. Минимальное время измерения 0,1 с. Точность измерения не менее 1%.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1977

1. Введение

В Лаборатории высоких энергий ОИЯИ ведутся работы по исследованию и испытанию сверхпроводящих магнитов для физических установок, в частности импульсных дипольных магнитов. В ходе этих работ требуется измерение быстроизменяющихся температур в сильных магнитных полях. При этом часто требуется регистрировать тепловые переходные процессы в области температур, близких к 4,2 К.

Для уменьшения магниторезистивного эффекта в качестве датчиков применяются термометры сопротивления, например угольные термометры фирмы "Allen - Bradley". При этом аппаратура для измерения сопротивления термометра должна удовлетворять следующим требованиям:

- 1/ быть быстродействующей, чтобы не исказить характера переходных процессов;
- 2/ обеспечивать достаточную точность измерения;
- 3/ обеспечивать минимальную величину разогрева датчика измерительным током;
- 4/ быть нечувствительной к паразитным термо- э.д.с. в цепи датчика;
- 5/ быть нечувствительной к паразитным реактивным сигналам сигнальной линии датчика;
- 6/ ослаблять влияние помех, связанных с наводкой на цепь датчика импульсного магнитного поля;
- 7/ обеспечивать удобное представление полученных данных.

Этим требованиям удовлетворяет описываемая система измерения криогенных температур в стандарте КАМАК^{1/} на линии с ЭВМ ТРА-70.

2. Общее описание системы

В качестве датчиков используются термометры сопротивления. Термометр сопротивления подключен ко входу преобразователя сопротивления в период следования импульсов /2/. Коэффициент преобразования равен 1 мкс/Ом.

Кроме датчиков и преобразователей система включает два крейта КАМАК на линии с удаленной ЭВМ ТРА-70. Блок-схема системы представлена на рис. 1.

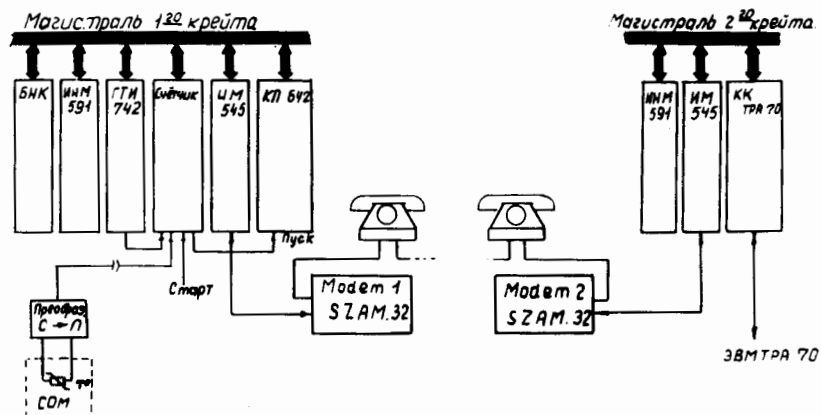


Рис. 1. Блок-схема системы.

Первый крейт КАМАК предназначен для измерения сопротивления термометров и передачи цифровых данных через модем по телефонной линии в удаленный второй крейт.

Сигнал с выхода преобразователя подается по коаксиальной линии на вход специального счетчика. Этот счетчик осуществляет преобразование времени периода следования импульсов или нескольких периодов в цифровой код методом счета импульсов опорной частоты. На рис. 2 приведена функциональная схема счетчика. Специализированный последовательный двоичный счетчик имеет два канала. В зависимости от положения переключ-

ателя по сигналу "старт" в счетчик записывается число 1 или 10. Соответственно вход счетчика открывается на время одного или десяти периодов следования импульсов преобразователей. В течение этого времени импульсы опорной частоты из блока ГИ-742 /3/ поступают в счетчик. Временная диаграмма приведена на рис. 3.

Для организации работы системы на линии с удаленной ЭВМ через телефонную линию использованы модемы типа SZAM-32 /4/. Связь между модемом и крейтом КАМАК осуществляется с помощью интерфейса модема в стандарте КАМАК ИМ-545. Интерфейс модема предназначен для преобразования параллельного 8-разрядного цифрового кода магистрали КАМАК в последовательный код и передачи его через модем в телефонную линию и наоборот. Блоки в первом крейте управляются программным контроллером КП-642 /5/.

Удаленный крейт КАМАК размещен рядом с ЭВМ ТРА-70 и обеспечивает прием данных из модема в ЭВМ по программному каналу через специализированный контроллер крейта. ЭВМ ТРА-70 имеет память 16К 16-разрядных слов и набор внешних устройств: теле-тайп, перфоратор, дисплей ГД-71, ФСУ.

3. Принцип работы системы

По вызову от телефонного аппарата оператор приводит систему в состояние готовности. При поступлении сигнала "старт" запускается счетчик, который после окончания работы запускает КП-642. Затем контроллер читает данные из счетчика и инициирует передачу их в телефонную линию через интерфейс модема. Сигнал "старт" может генерироваться либо от электронных схем установки сверхпроводящих магнитов, либо от генератора тактовых импульсов с заданным периодом.

В удаленном крейте ЭВМ устанавливает интерфейс модема в состояние готовности к приему. Закончив прием, ИМ-545 выдает сигнал ЛАМ, при появлении которого ЭВМ начинает считывать данные в память и выводить их на

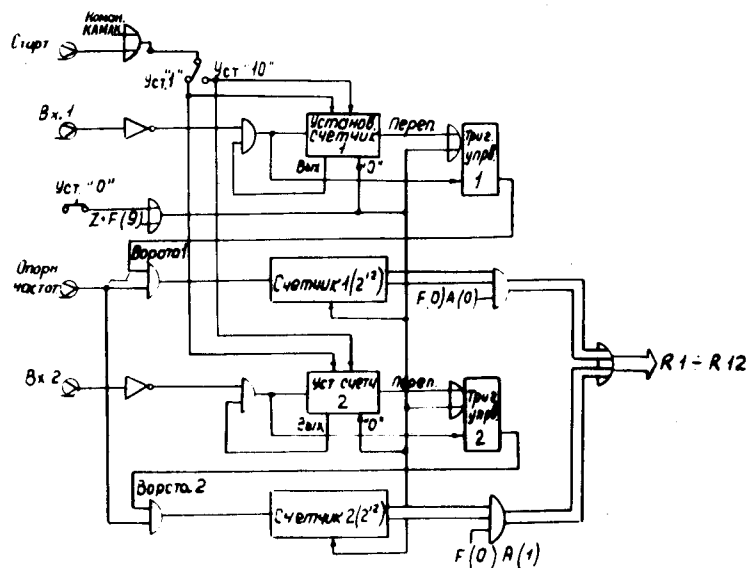


Рис. 2. Функциональная схема счетчика.

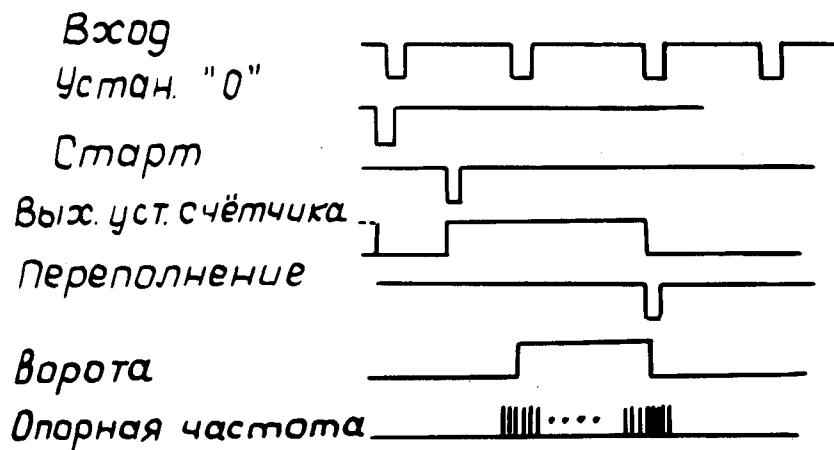


Рис. 3. Временная диаграмма счетчика.

внешние устройства непосредственно или после программной обработки. Упрощенная временная диаграмма системы представлена на рис. 4.

Система обеспечивает измерение температур с двух точек. Минимальное время измерения 0,1 с. Предусмотрена возможность увеличения числа измерительных точек до 10. Точность измерения не менее 1%.

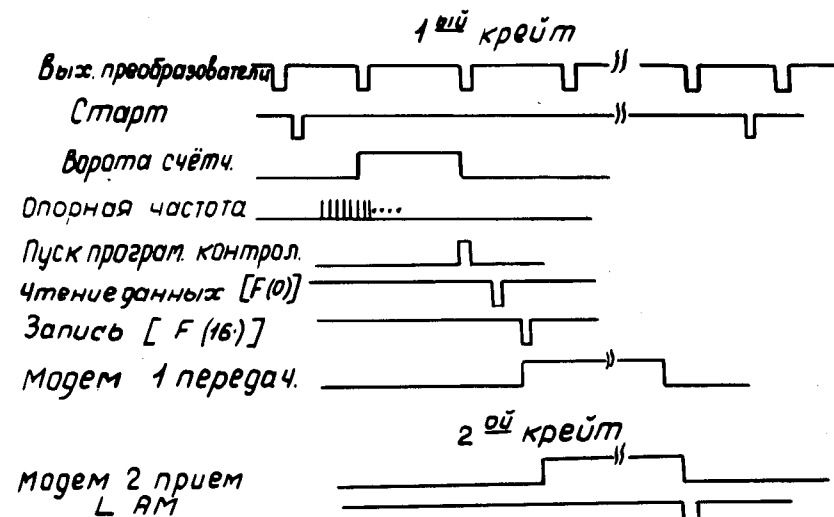


Рис. 4. Упрощенная временная диаграмма системы.

В заключение авторы выражают благодарность И.Ф.Колпакову за постановку задачи и постоянный интерес к работе, а также Е.И.Дьячкову, И.Н.Гончарову, Г.Г.Ходжибогияну - за полезные обсуждения и помощь в работе.

Литература

1. САМАС , EUR 4100e, 1977.
2. Ли Ван Сун, Силаев Е.А. ОИЯИ, 13-10287, Дубна, 1976.
3. Ким Ю Зем, Крячко А.П. ОИЯИ, 10-9800, Дубна, 1976.
4. *Data Modem Type SZAM-32. Operating Manual, Hungarian Academy of Sciences, Research Institute for Computers and Automation.*
5. Белякова М.П., Хмелевски Е. ОИЯИ, 10-10174, Дубна, 1976.

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