

сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

P7-85-261

К.Хаванчак, А.Иллеш,¹ П.Хорват,¹ И.Иванчик,
Б.Фогараш,² Д.Сенеш²

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ
И СБОРА ДАННЫХ УСТАНОВКИ
ДЛЯ РАДИАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ
ПЛАСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ (РИПС)

¹ ЦИФИ, Будапешт

² Университет, Будапешт

ВВЕДЕНИЕ

Целью данной работы было создание современной, относительно простой и в то же время многоцелевой системы управления измерением и сбора данных, предназначенной для обслуживания измерительных устройств установки РИПС. На этой установке проводятся материаловедческие исследования с использованием пучков тяжелых ионов/1/. На основе проводимых измерений определяются такие характеристики, как интенсивность и пространственное распределение ионного пучка/2/, временные зависимости различных величин, температурные зависимости и т.д.

Благодаря характеру измеряемых физических явлений система обеспечивает управление и сбор данных с временным интервалом около 1 с.

Измерения осуществляются посредством цифрового прибора, встроенного в систему и регистрирующего электрическое напряжение, частоту, период и число импульсов.

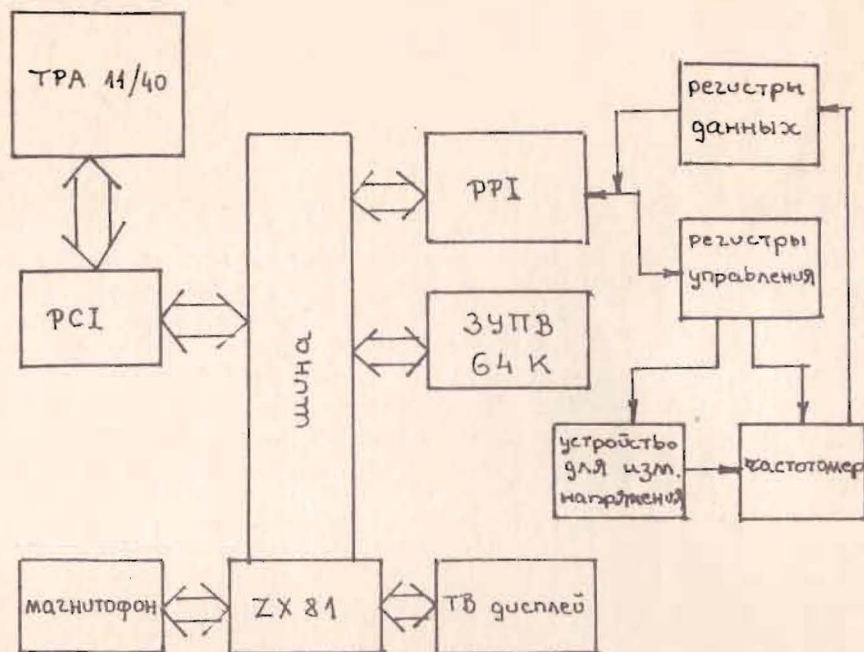
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ

На рисунке приведена блок-схема системы. Центральным процессором /ЦП/ служит микропроцессор Z80, который в данном случае является частью микро-ЭВМ ZX81. Ввод команд /программирование/ совершается с использованием клавиатуры машины на языке Бейзик или в машинном коде.

В качестве дисплея используется телевизор, приспособленный также к приему 34-го канала ДМВ. Кассетный магнитофон предназначен для хранения программ и накопления данных измерений. При построении системы может быть использован любой телевизор и магнитофон.

Микропроцессор Z80 с 16-битной шиной адреса может адресовать 64 Кбайта внешней памяти. Данная память произвольного доступа в нашем случае делится следующим образом: 8 Кбайт ПЗУ, которые содержат интерпретатор языка Бейзик, 16 Кбайт ЗУПВ для хранения программ, 32 Кбайт ЗУПВ для хранения данных. Кроме того, 8 Кбайт отводится на связь с внешними устройствами.

Объем памяти для программ /16 Кбайт ЗУПВ/ соответствует требованиям задач управления и сбора данных средней сложности. Подпрограммы, написанные в машинном коде и находящиеся также в этой области памяти, во многих случаях упрощают программу и ускоряют работу системы.



32 Кбайт ЗУПВ в основном рассчитаны на хранение результатов измерения, хотя пригодны и для хранения любых данных программы. В предположении, что одна точка требует измерения трех величин, каждая по 3 байта, вышеуказанная область памяти способна хранить приблизительно 3500 точек измерения.

Между внешними устройствами /ВУ/ и системной шиной помещается в качестве буфера программируемый интерфейс для внешних устройств /РРІ/. Задачей интерфейса является передача команды для ВУ в регистры, находящиеся по данному адресу, а также считывание регистров ВУ и передача информации для ЦП. Все это осуществляется программой под управлением ЦП.

В данной системе к выходу интерфейса РРІ подключены следующие устройства: блок для измерения напряжений, имеющий 4 входа; устройство для измерения частоты, периода и числа импульсов, имеющее 8-разрядный индикатор, а также несколько реле для выполнения поставленных задач управления.

По программе, при помощи указанного интерфейса, микромашиной выбирается один из входов напряжения, режим работы измерительного прибора, подается сигнал опроса измерения и переключаются реле управления. Они являются выходными командами. Возможные входные данные: считывание показания индикатора, знак результата, место десятичного знака и сигнал конца измерения от прибора.

Связь устанавливается при помощи программируемого интерфейса связи /РСІ/. Задача измерения времени, обработки данных в слож-

ных случаях и представление программ и данных в напечатанном виде решаются в нашем случае посредством связи с ЭВМ ТРА 11/40, расположенной в другом помещении. Описываемая система и ТРА 11/40 соединены двумя скрученными парами провода. На выходе РСІ используется режим работы токового генератора. Прием и передача информации происходят в асинхронном режиме со скоростью 1,2 кбит/с. Со стороны ТРА 11/40 используется один из терминальных каналов. ТРА 11/40 можно использовать также в качестве генератора времени и для хранения необходимой информации. Когда скорость микромашины ZX81 меньше необходимой или в случае обработки большого массива данных, задачи могут быть разделены между двумя машинами с использованием широких возможностей ТРА 11/40.

2. ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

Интерфейсом между внешними устройствами и системной шиной является РСІ, основанный на микросхеме INTEL 8255 /соответствующий советский аналог К580ИК55/, которая легко совмещается с шиной Z80.

Из трех возможных режимов этого интерфейса^{/3/} используется режим "0". Для этого имеются два 8-битных порта /А и В/, а порт С разделяется на две группы двунаправленной связи /С0-С3 и С4-С7/. Из 8 битов порта А используется всего 5. Первые четыре предназначены для адресации внешних устройств. Пятый бит /А4/ обозначает сигнал готовности входных данных /для ВУ/.

Из 8 выводов порта В используются четыре /В0-В3/, они передают данные для ВУ.

Четыре младших бита порта С /С0-С3/ принимают данные от ВУ.

Так как во внешнем приборе провода - общие для ввода-вывода данных, то пятый бит порта А /А4/ выбирает их.

Последний бит порта С /С7/ разрешает ввод данных в регистры внешнего прибора.

Главная задача РРІ - обслуживать БИС частотомера /INTERSIL ICM 7226А/. К этой интегральной схеме подключен 8-разрядный цифровой индикатор. Хотя сама микросхема имеет больше возможностей, мы используем только режимы измерения частоты, периода и пересчета.

Вышеуказанная интегральная схема содержит в себе осциллятор частоты на 10 МГц и все нужные для работы индикатора схемы. Максимальная частота в режиме работы частотомера и пересчета равна 10 МГц, а в режиме измерения периода - 2 МГц. В режиме частотомера по желанию пользователя выбирается время измерения 10 мс, 100 мс, 1 с и 10 с. Максимальное разрешение - 0,1 мс. В любом режиме промежуток времени между измерениями равен 0,2 с.

Выбор нужного режима, вывод данных, команда для нового измерения осуществляются командами центрального процессора через РРІ.

PPI служит и интерфейсом прибора по четырем входам для измерения напряжения, которое производится с помощью преобразователя напряжения в частоту /AD 458/. Выходной сигнал преобразователя непосредственно принимается частотомером. Преобразователь обрабатывает напряжения в пределах 0-10 В.

К одному из входов этого блока подключается предусилитель с усилением 10^3 для измерения низкого напряжения от термопары. На этом входе погрешность измерения напряжения составляет ± 20 мкВ, у остальных входов: ± 5 мВ.

Кроме перечисленных функций, к выходу PPI подключены регистры с отдельным адресом для любых целей управления. В числе таких задач является управление диагностическим блоком ионного пучка/2/.

Последовательная связь с TPA 11/40 обеспечена программируемым интерфейсом связи/8251 фирмы INTEL/. БИС 8251 /советский аналог: 580BB51/ рассчитана на асинхронную и синхронную передачу. В нашем случае осуществляется асинхронный режим со скоростью 1200 бит/с. БИС 8251 также непосредственно подключается к шине процессора Z80.

Интерфейс, связанный с прибором, и интерфейс для передачи данных через кабель, не считая нескольких несущественных элементов, представляют собой одну микросхему большого интегрирования.

Описанная система была использована в экспериментах и показала высокие эксплуатационные качества. Она может быть использована в задачах подобного рода, где не требуется большая скорость сбора данных, а число измеряемых параметров не превышает 10.

Измерения и управление производятся по программе, которая оперативно изменяется в соответствии с требованиями эксперимента.

Эффективность системы увеличивается за счет имеющейся связи между ЭВМ ZX81 и TPA 11/40, где процесс измерения управляется любой из них. Кроме того, задачи могут быть разделены между двумя машинами.

В заключение авторы благодарят В.А.Щеголева и М.Насоди за плодотворное обсуждение вопросов, связанных с выполнением данной работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Флеров Г.Н. и др. ОИЯИ, 18-83-537, Дубна, 1983.
2. Хаванчак К. и др. ОИЯИ, 13-84-601, Дубна, 1984.
3. Гибсон Г., Лю Ю-Ч. Аппаратные и программные средства микро-ЭВМ. "Финансы и статистика", М., 1983.

Рукопись поступила в издательский отдел
11 апреля 1985 года.

Хаванчак К. и др.

P7-85-261

Система управления и сбора данных
установки для радиационного исследования
пластических свойств /РИПС/

Описывается многоцелевая система управления и сбора данных для обслуживания измерительных устройств материаловедческих экспериментов в имитационных исследованиях на циклотронах ЛЯР ОИЯИ. Система основана на микро-ЭВМ ZX81. Измерения и управление производятся по программе, которую можно оперативно изменять в соответствии с требованиями эксперимента. Эффективность системы расширяется за счет имеющейся связи между ЭВМ ZX81 и TPA 11/40. Описанная система может быть использована в экспериментах, где не требуется большая скорость сбора данных и большое число измеряемых параметров.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1985

Перевод О.С.Виноградовой

Havancsák K. et al.

P7-85-261

Data Logging and Measurement Control System
for Apparatuses of Radiation Material Research Experiments

A versatile measurement control and data logging system has been developed to serve the measuring apparatuses of simulation experiments based on cyclotrons at the Laboratory of Nuclear Reactions, JINR. The system is based on the ZX81 microcomputer. Its operation is controlled by programs, which give versatility to the system. The system effectiveness is extended by the on-line connection between the ZX81 and TPA 11/40 computers. This system can be used in similar experiments, where a high speed of data acquisition and many parameters to measure are not needed.

The investigation has been performed at the Laboratory of Nuclear Reactions, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1985