© В.В. Демьянов, С.М. Простов, Р.Ю. Сорокин, 2006

УДК 622.271.333:550.37

В.В. Демьянов, С.М. Простов, Р.Ю. Сорокин

*УСТРОЙСТВА ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ**

Семинар № 2

Информацию о состоянии массива горных пород можно получить с помощью датчиков, созданных на базе различных методов геоконтроля: индукционного, акустического, геомагнитного, естественного электромагнитного излучения, оптического излучения и др. Каждый тип датчика, реализующий тот или иной метод геоконтроля, обязательно включает в себя чувствительный элемент, преобразующий воздействующий на него контролируемый параметр породного массива в электрический сигнал. Величина этого сигнала в большинстве случаев недостаточна для непосредственной его обработки, поэтому требуются специализированные устройства первичной обработки и подготовки геоинформации для передачи.

В Кузбасском государственном техническом университете (ГУ КузГТУ) разработаны несколько типов универсальных микропроцессорных устройств для автоматизированных систем геоконтроля массива горных пород, позволяющие производить предварительную обработку, запоминание и подготовку к передаче данных, полученных с первичных преобразователей измеряемых параметров [1, 2]. На рис. 1 приведена структурная схема устройства, позволяющая полученный с датчика аналоговый сигнал усиливать с помощью операционного усилителя и нормировать его до величины, необходимой для работы аналого-цифрового преобразователя (АЦП), встроенного в микроконтроллер компании Microchip Technology Incorporated семейства PIC 16F877.

В зависимости от типа датчика в универсальном устройстве используются операционные усилители серий 1408, 284, 544, 548 или 574, отличающиеся коэффициентами усиления, ослабления синфазных входных напряжений, верхней граничной частотой усиления, э.д.с. шума и др. В операционных усилителях регулирование коэффициента усиления для заданного датчика производится изменением величины отрицательной обратной связи резисторами R1 и R2.

Введение микроконтроллера в устройство первичной обработки информации позволяет достаточно гибко (программным способом) задавать предупредительный или аварийный пороги срабатывания датчиков, после превышения которых микроконтроллер дает команду передачи через радиомодем контролируемого параметра породного массива в телекоммуникационную систему горного предприятия. В разработанном устройстве используется последовательный интерфейс стандарта RS-232C, поэтому между микроконтроллером, представляющим собой однокристальную микро-ЭВМ и работающую с уровнями сигналов цифровой логики, и радиомодемом, работающим с уровнями сигналов стандарта RS-232C, стоит микросхема преобразователя уровней

*Работа выполнена при поддержке РФФИ грант № 05-05-64100

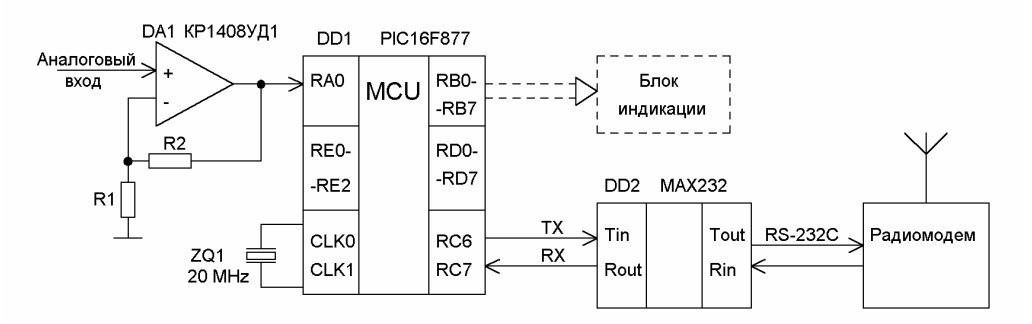

Рис. 1. Структурная схема устройства первичной обработки и передачи информации геофизических датчиков

MAX232.

Радиомодем позволяет передавать информацию как из микроконтроллера при “считывании” ее в телекоммуникационную систему, так и в микроконтроллер при “запросе” контролируемого параметра или при программном дистанционном изменении порогового уровня. Дополнительно информация может выводиться на блок индикации, представляющий собой жидкокристаллический модуль индикации, например AC162A, или светодиодный модуль любого типа. Выбор типа радиомодема определяется типом беспроводной связи и поэтому можно использовать как, например, микропроцессорный контроллер ADAM-4550 фирмы “Advantech”, работающий в диапазоне 2,45 ГГц, так и терминал Siemens MC35i фирмы “Siemens”, работающий в стандарте GSM 900/1800 МГц региональных операторов сотовой связи. Эти радиомодемы компактны, имеют малые размеры, потребляемые токи и встроенные порты стандартов RS-232C и RS-485.

Структурная схема универсального устройства первичной обработки информации с возможностью её запомина-

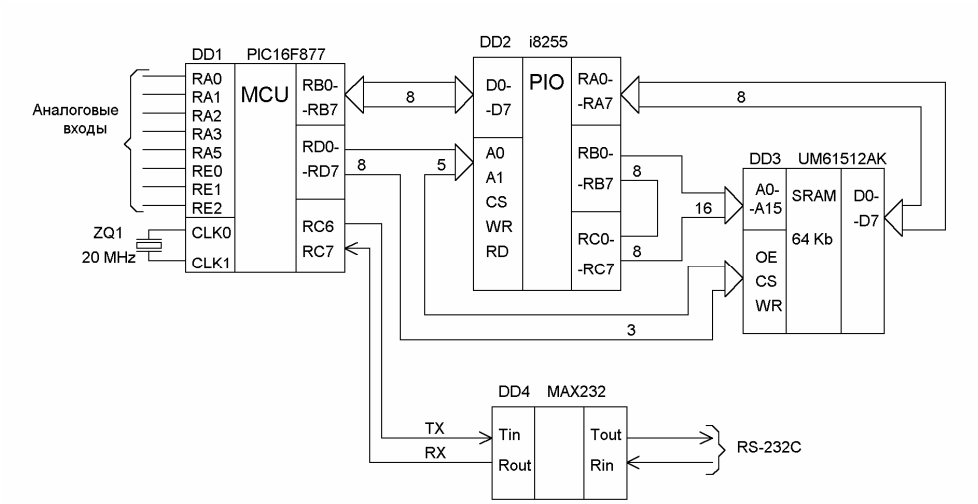

Рис. 2. Структурная схема устройства первичной обработки и запоминания информации

ния, представлена на рис. 2.

В данной схеме оцифрованные входные аналоговые сигналы заносятся в микросхему статической памяти типа UM61512, имеющей объем 64 Кбайт. Для этой цели используется микросхема параллельного интерфейса типа i8255, с помощью которой формируются шина адреса и шина данных для микросхемы памяти. В микросхеме параллельного интерфейса порт RA используется как 8-разрядная двунаправленная шина данных D0-D7, а порты RB и RC – как 16-разрядная шина адреса A0-A15.

В микроконтроллере PIC16F877 порты RA и RE используются как аналоговые входы, а порт RD управляет операциями чтения и записи данных в регистры микросхемы i8255 и в микросхему памяти UM61512AK через 8-разрядную шину управления RD0-RD7. В данной схеме за счет использования внешней памяти частота дискретизации аналоговых сигналов выше, по сравнению с первой схемой, в которой частота дискретизации определяется выбранной скоростью обмена информации по интерфейсу RS-232C вследствие того, что информация вначале заносится в память, а потом уже обрабатывается. К тому же использование параллельного интерфейса позволяет программно обратиться к произвольной ячейке памяти, что дает возможность выборочно и оперативно сравнивать и обрабатывать полученную информацию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Демьянов В.В.* Методологические основы создания автоматизированной системы комплексного геоконтроля устойчивости бортов карьеров / В.В. Демьянов, С.М. Простов, Р.Ю. Сорокин // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: Изд-во МГГУ. – 2003. – №7. – С. 109-110.

2. *Демьянов В.В.* Система автоматизированного геоконтроля и прогноза физических процессов в техногенных массивах карьеров / В.В. Демьянов, С.М. Простов, С.В. Сидельцев, Р.Ю. Сорокин // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: Изд-во МГГУ. – 2004. – №10. – С. 156-158.

Коротко об авторах

Демьянов В.В. – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры электропривода и автоматизации,

Простов С.М. – доктор технических наук, профессор кафедры теоретической и геотехнической механики,

Сорокин Р.Ю. – инженер кафедры электропривода и автоматизации,

Кузбасский государственный технический университет.