



А. А. АЛЕКСЕЕВ, М. А. АЛЕКСЕЕВ, кандидаты техн. наук

## Программируемые промышленные контроллеры серии ЭК-2000 фирмы “ЭМИКОН”

Промышленные контроллеры серии ЭК-2000 [1] в зависимости от своей конфигурации могут быть отнесены к контроллерам как малого (до 64 входов/выходов), так и среднего (до 320 входов/выходов) класса. При объединении контроллеров в локальную сеть число входов/выходов практически не ограничено.

С 1995 г. контроллеры серии ЭК-2000 стали активно применяться в АСУ на предприятиях нефтегазового комплекса.

На базе контроллеров серии ЭК-2000 внедрены системы управления газоперекачивающих станций на магистральных газопроводах РАО “Газпром”.

В соответствии с рекомендациями Совета главных инженеров АК “Транснефть” по использованию на нефтеперекачивающих станциях отечественных систем автоматического регулирования (САР) давления в июне 1995 г. в АО “Прикаспийско-Кавказские магистральные нефтепроводы” успешно завершена работа по внедрению отечественной микропроцессорной САР давления на базе контроллера ЭК-2314 [2].

Высокие эксплуатационные характеристики контроллеров обеспечиваются оригинальной архитектурой, использованием электронных элементов ведущих зарубежных фирм [“Intel”, “Maxim”, “Hewlett Packard”, “National Semiconductor”, “ATLT”(США), “Siemens”(Германия)], применением новейших технологий при изготовлении печатных плат и монтаже модулей (модули изготавливаются на заводах Италии и Чехии).

В настоящее время контроллеры серии ЭК-2000 выпускаются АО “Эмикон” (Москва), заводом систем программного управления (Санкт-Петербург) совместно с фирмами “EXOR”, “SITEK”, “MACNO” (Италия) и “ELITRON” (Чехия).

В зависимости от требований заказчика контроллеры поставляются в различных модификациях. Все модификации контроллеров серии ЭК-2000 программно- и конструктивно (на уровне модулей и блоков) совместимы.

Конструктивно контроллеры серии ЭК-2000 состоят из вычислительного и кроссового блоков, соединенных между собой кабелями.

Габаритные размеры блоков, мм:

в двухкорпусном варианте:	
вычислительного .....	432×442×177
кроссового .....	470×1066×150
в однокорпусном варианте .....	470×1066×150

В двухкорпусном варианте каждый блок имеет собственный кожух, в однокорпусном варианте вычислительный и кроссовый блоки расположены в общем защитном кожухе. Двухкорпусное исполнение позволяет проводить диагностику работы системы, не нарушая пылебрызгозащищенности контроллера. Этот вариант целесообразно использовать в тех случаях, когда контроллеры устанавливаются непосредственно в производственных помещениях, где возможно воздействие пыли или влаги как при эксплуатации, так и при прове-

дении ремонтных или профилактических работ. В помещениях с обычными условиями эксплуатации целесообразно использовать более дешевый однокорпусный вариант исполнения.

В состав вычислительного блока входят корпус с ребренными стенками, выполненными из алюминиевого профиля (только для двухкорпусного исполнения); каркас с объединительным модулем; центральный модуль; модуль питания.

В вычислительный блок устанавливаются модули связи с объектом. Так как в модулях применены электронные элементы с малым потреблением энергии, отпадает необходимость в принудительной вентиляции (т. е. в конструкции отсутствуют вентиляторы), что существенно упрощает эксплуатацию и увеличивает надежность контроллеров.

Все модули вычислительного блока выполнены на печатных платах размером 260×100 мм с двумя разъемами: системным и для подключения сигналов объекта. Модули имеют кодовую планку, обеспечивающую защиту от неправильной установки их в каркас.

В состав кроссового блока входят шкаф, выполненный из стального листа (кроме исполнения 1Р-20); кроссовая панель с клеммными соединителями; блок выпрямителя, обеспечивающий питание (+24 В) вычислительного блока и дискретных входных и выходных устройств пользователя; монтажная панель для размещения дополнительных устройств пользователя.

К вычислительному блоку может быть подключена панель оператора или переносной терминал.

Панель оператора может быть установлена непосредственно в кожухе вычислительного блока (при автономной установке контроллера), на двери электрошкафа или на пульте управления пользователя (в случае встраивания контроллера в пользовательское оборудование).

Фирма “ЭМИКОН” предоставляет различные варианты панелей операторов в зависимости от требований заказчика.

На панели оператора располагается дисплей и технологическая клавиатура, с помощью которой можно наблюдать за правильностью выполнения технологического процесса и вводить необходимые уставки или задавать различные режимы работы оборудования.

Дисплеи, устанавливаемые на панель оператора, могут быть выполнены на базе семисегментных светодиодных индикаторов (до 16 символов); жидкокристаллических матричных индикаторов (4 строки по 20 символов); жидкокристаллических экранов (от 8 до 25 строк по 40 символов); жидкокристаллических монохромных или цветных экранов (VGA);

Клавиатура панели оператора может содержать от 16 до 101 тактильных клавиш. Панели оператора подключаются к контроллеру по последовательному интерфейсу (RS-232, RS-485, “токовая петля 20 А”). В случае использования панели оператора в виде переносного терминала максимальное расстояние от панели до контроллера 1 км.

Широкий набор модулей связи с объектом позволяет создать системы управления различной конфигурации и степени сложности.

Для сокращения сроков создания программного обеспечения фирмой “ЭМИКОН” разработан пользовательский язык программирования “CONT”. Программы, написанные на этом языке работают в среде многозадачной операционной системы реального времени ЭК-ОС, которая поставляется с контроллером.

Отличительными особенностями языка “CONT” является текстовое написание команд и символьное представление

переменных. Большая гибкость при написании программ обеспечивается благодаря возможности работы с условными переходами, подпрограммами, аппаратными и программными прерываниями. Язык программирования "CONT" является открытым, т. е. в исходный текст программы можно включать подпрограммы, написанные на ассемблере процессора Intel 8086. В качестве таких подпрограмм могут быть использованы библиотечные функции (например, "ПИД-регулятор", "Арифметика с плавающей запятой", "Передача массива" и др.). Функции имеют входные и выходные параметры, в качестве которых используются переменные, указанные пользователем.

Для написания и отладки программ применяется интегрированная среда "CONT-Designer", работающая в операционной среде MS-DOS на IBM совместимом персональном компьютере и включающая редактор исходных текстов, транслятор и отладчик.

Контроллеры ЭК-2000 могут быть легко объединены в локальную сеть на базе интерфейсов RS-232C, RS-485, "токовая петля 20 мА", модем V.23. Существующее программное обеспечение позволяет создавать локальные сети звездообразной и магистральной архитектуры. Для обеспечения мониторинга технологического процесса в качестве абонентов локальной сети могут быть использованы IBM совместимые персональные компьютеры, оснащенные операционной системой реаль-

ного времени QNX и пакетом программ RealFlex, а также пакетом программ TRACE MODE или пакетом InterAct, работающими в операционной среде MS DOS.

Для увеличения надежности локальных вычислительных сетей возможна реализация горячего резервирования каналов связи или одновременная работа по двум линиям связи.

Фирма "ЭМИКОН" обеспечивает гарантийное обслуживание своих изделий в течение двух лет со дня ввода в эксплуатацию.

Контроллеры серии ЭК-2000 имеют сертификат соответствия Госстандарта России № 00693028 от 14.06.95 г.

#### Список литературы

1. *Алексеев А. А., Алексеев М. А.* Программно-аппаратный комплекс на базе универсальных программируемых промышленных контроллеров серии ЭК-2000 фирмы "ЭМИКОН" // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности, 1994. № 8. С. 16—22.
2. *Петров А. Г., Мулюков Ф. Г., Старицкий В. И.* и др. Микропроцессорная система автоматического регулирования давления в магистральных нефтепроводах с электроприводом поворотных затворов на базе контроллера ЭК-2314 // Трубопроводный транспорт нефти. 1995. № 10. С. 31—32.

## Сотрудничество между Американским нефтяным институтом и российскими организациями

В начале апреля 1996 г. по приглашению Минтопэнерго России в Москву прибыла делегация Американского нефтяного института (АНИ) во главе с Президентом и генеральным директором института Ч. Дж. ДиБона.

Делегация провела серию встреч, в том числе в Минтопэнерго, Госстандарте России и Консультационном центре для российских производителей нефтепромышленного оборудования (РПНО ЦентрКонсалт), а также посетила Альметьевский завод погружных электронасосов и Алексинский завод тяжелой промышленной арматуры.

В меморандуме о взаимопонимании между Минтопэнерго России и АНИ, подписанном в результате переговоров, отмечено, что стороны считают полезным осуществление партнерского сотрудничества в следующих областях:

- повышение информированности российских производителей и потребителей нефтяного оборудования о стандартах АНИ;
- внедрение стандартов АНИ и гармонизация их требований с требованиями российских стандартов на оборудование, используемое в нефтяной промышленности;
- внедрение монограмм АНИ на российских предприятиях — производителях оборудования для нефтяной промышленности;
- обучение персонала предприятий-производителей по вопросам внедрения монограмм АНИ;
- подготовка инспекторов-аудиторов, уполномоченных АНИ;
- содействие российским компаниям — производителям нефтяного оборудования во вступлении в члены АНИ.

Министерство и АНИ согласились, что сотрудничество будет осуществляться как непосредственно между сторонами, так и через заинтересованные российские организации и компании, прежде всего через созданный министерством РПНО ЦентрКонсалт.

Меморандумом о взаимопонимании и двумя соглашениями между АНИ и РПНО ЦентрКонсалт согласованы принципы партнерского сотрудничества и определены направления деятельности в их осуществлении.

К основным принципам отнесены:

- более широкая реализация в России программ АНИ, в частности программы лицензирования для нанесения монограмм АНИ, что окажет содействие производителям и потребителям нефтепромышленного оборудования;
- общая заинтересованность в информировании российских производителей и потребителей оборудования и доступности для них стандартов АНИ и программы лицензирования для нанесения монограмм АНИ;
- проведение гармонизации стандартов АНИ и ГОСТов, а также внедрение стандартов ИСО.

Этими документами определены порядок перевода на русский язык, использования и распространения в России публикаций АНИ, оказания помощи в приобретении публикаций других американских организаций, проведение в России семинаров по лицензированию российского нефтепромышленного оборудования для нанесения монограмм АНИ, подготовки инспекторов-аудиторов из числа российских специалистов. Намечены также пути проведения работ по гармонизации российских и американских стандартов и определения общей позиции при выработке новых рабочих документов в Техническом комитете № 67 ИСО.

АНИ приглашает российских специалистов по нефтепромышленному оборудованию к участию в работе технических комитетов АНИ, что необходимо для выявления и учета нужд нефтяной и газовой промышленности России.

*По всем вопросам обращаться в РПНО ЦентрКонсалт:*

113191 Москва, Российская Федерация, Холодильный пер., д.3А, 2 этаж; телефон: (095) 931-99-77; факс: (095) 931-99-00.