

Приборы

ISSN 0032-8154

Системы управления

2 1998

ЭЛЕКТРОНИКА

TRACE MODE
ГРАФИЧЕСКАЯ SCADA-СИСТЕМА ДЛЯ
ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ
AdAstra Research Group, LTD
ВЛАСТЬ НАД ПРОЦЕССОМ

TRACE MODE® 5.0 для Windows NT
32-разрядная инструментальная SCADA-система нового поколения

AdAstra® Research Group, Ltd Москва, а/я 38, тел. (095) 273-92-43, 273-23-06, факс 273-29-30, E-mail: adastra@adastra.msk.ru, <http://www.adastra.ru>

Дилеры: Москва (095) 234-06-36, 584-64-11, 434-93-74, 263-67-27, С-Петербург (812) 251-68-93, Казань (8432) 38-16-00, 39-76-80, Пермь (3422) 64-79-13, Новосибирск (3832) 26-45-78, Томск (3822) 41-91-45, Екатеринбург (3432) 55-65-32, 51-91-95 Харьков (0572) 44-52-55, Ижевск (3412) 71-02-11

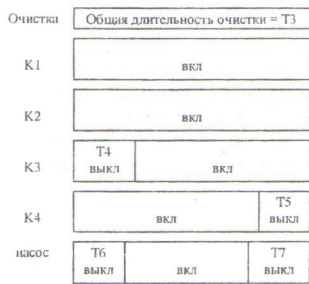


Рис. 6. Временная диаграмма процесса очистки фильтра

если производительность упала ниже пороговой величины WATER либо истекло предельное время T_1 (около 10 ч – точнее можно задать с пульта), тогда переходим к п. 4.

4. Остановить насос.

5. Проверить, нет ли аварийного состояния:

если обнаруживается, что мы остановили насос для очистки второй раз подряд, не достигнув нормальной производительности, объявляем аварийное состояние: на экране с ЖКИ высветим надпись ERROR, обесточим все клапаны, насос и нагреватель – до нового включения напряжения питания;

иначе, если была достигнута нормальная производительность, перейдем к п. 6.

6. Включить нагреватель.

7. Выждать время T_2 (около 10 мин – точнее можно задать с пульта).

8. Выключить нагреватель.

2. Измерить производительность системы: сколько литров в час она дает.

3. По результатам измерения принять решение о дальнейшей работе:

если производительность превышает заданный параметр WATER (около 1500 л/ч – точнее можно задать с пульта), продолжим качать воду и возвращаемся к п. 2; при этом насос необходимо временно выключать в тех случаях, когда датчик выходного бака показывает заполнение либо датчик входного бака свидетельствует, что воды в нем нет;

9. Очистить фильтр, манипулируя клапанами $K1...K4$ и включением насоса – согласно временной диаграмме (рис. 6).

10. Обесточить клапаны $K1...K4$.

11. Перейти к п. 1.

Все параметры временной диаграммы: $T_1...T_7$ могут быть заданы с клавиатуры.

После включения питания контроллер Гидрокон начинает выполнять заложенный в него алгоритм управления, одновременно ожидая срабатывания какой-нибудь кнопки на клавиатуре. При нажатии на любую из 15 кнопок контроллер приостанавливает процесс управления и ожидает ввода одного или нескольких числовых параметров.

Кроме ввода числовых параметров алгоритма управления с помощью клавиатуры можно вручную замыкать/размыкать электронные реле; перезапускать управляющую программу; проверять работоспособность контроллера (в сочетании с особыми отладочными заглушками).

Выбираемый параметр или режим работы поясняется надписью на индикаторном экране.

Если в течение 3 мин нет новых нажатий на клавиши, контроллер автоматически возобновляет процесс управления.

Выводы

Разработанный контроллер Гидрокон позволяет решать задачи управления широким классом установок очистки воды с различными типами датчиков и органов управления. Эти возможности достигнуты благодаря применению:

- встроенного процессора с батарейным ОЗУ для хранения и выполнения заданной программы работы;
- микросхемы ПЛИС XILINX, заменяющей многочисленных логических схемы;
- оптоэлектронных электронных реле.

Важное достоинство устройства Гидрокон – возможность быстрого перепрограммирования, а значит, – способность к решению широкого класса задач системы управления.

УДК 681.324

Г.Ю. ПИВОВАРОВ, В.В. ЕЛИСЕЕВ,
А.С. НАБАТОВ, кандидаты техн. наук,
С.И. ДАНИЛЬЧЕНКО, Ю.В. НОВОСЕЛЕЦКИЙ, инженеры

Рабочие станции ПС 5101

Рассматриваются технические, конструктивные и функциональные характеристики новой станции оператора-технолога для АЭС, разработанные в АО "Импульс" (г. Северодонецк, Украина).

Technical, design and functional characteristics of a new nuclear power plant process operator station developed at JSC Импульс (Severodonetsk, Ukraine) are considered.

Научно-исследовательский институт управляющих вычислительных машин АО "Импульс" обладает многолетним опытом в разработке, изготовлении и поставке технических и программных средств для построения информационных и управляющих вычислительных систем энергоблоков АЭС.

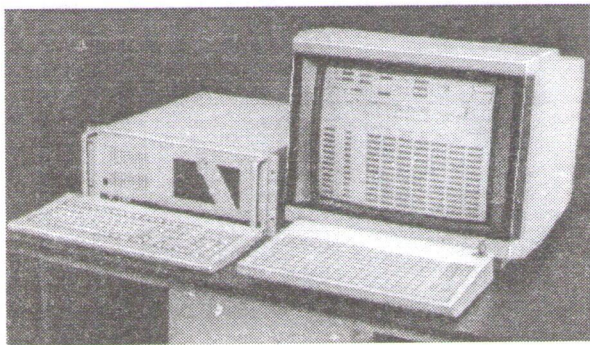


Рис. 1. Рабочая станция ПС 5101 в настольном исполнении

Начиная с 1992 г. в АО "Импульс" производится новое поколение программно-технических средств для АСУТП. Эти средства образуют единую микропроцессорную систему контроля и управления (МСКУ М) [1], ориентированную в основном на применение в энергетике, прежде всего – атомной. На базе МСКУ М разработаны и внедрены информационно-вычислительная система технологического контроля энергоблоков Кольской и Курской АЭС, энергоблоков 800 и 300 МВт Запорожской ГРЭС; ведутся работы по созданию АСУТП энергоблоков различной мощности для ТЭС и АЭС на Украине и в других странах СНГ. Кроме того, благодаря удачным системотехническим решениям МСКУ М нашла применение в составе АСУТП на ряде предприятий нефтехимической, нефтегазоперерабатывающей, металлургической, пищевой и других отраслей промышленности стран СНГ.

В апреле 1997 г. успешно завершились приемочные испытания комплекса технических и программных средств, обеспечивающих возможность компоновки рабочих мест операторов блочного уровня АСУТП АЭС, – рабочих станций ПС 5101 (рис. 1). На Запорожской АЭС в ближайшее время планируется запуск в эксплуатацию рабочих мест оператора РМОТ-03 и системы внутриреакторного контроля на базе рабочих станций ПС 5101.

Рабочие станции ПС 5101 – промышленные компьютеры (ПК) – в системе МСКУ М используются для построения верхнего уровня АСУТП и АСУП. Они выполняют роль высокопроизводительных вычислителей для расчетных, оптимизационных задач, построения экспертных систем (советчиков) операторов-технологов, файл-серверов. На базе ПС 5101 строят рабочие места операторов-технологов АСУТП. Аппаратные средства ПС 5101 разработаны в общепромышленном исполнении и исполнении для АЭС.

Отличие ПК типа ПС 5101 от коммерческого с архитектурой IBM PC/AT состоит в холодо- и теплостойкости, коррозионной стойкости, стойкости к воздействию повышенной влажности, вибрации, пыли, перенапряжению и провалам в питающей сети, электромагнитным помехам [2...4].

Впервые на Украине разработан и серийно освоен IBM PC-совместимый ПК – рабочая станция PC 5101, работающая при температуре от 5...40 °С. В системе вентиляции станции предусмотрены фильтры для улавливания пыли и инородных тел. Два вентилятора обеспечивают циркуляцию отфильтрованного воздуха внутри корпуса и охлаждение диска, источника питания, контроллеров и процессорной платы; избыточное давление воздуха создает дополнительный заслон для проникновения пыли в корпус.

Амортизацию и механическое крепление плат и дисководов обеспечивают стальные прижимы и противоударное крепление. Корпус устойчив к радиопомехам и экранирует систему от статических зарядов. По конструкции ПК намного надежнее коммерческих и более приспособлены для работы в экстремальных ситуациях.

В состав ПК входит сторожевой таймер. В заводских условиях импульсные электромагнитные помехи могут привести к сбою программы. Сторожевой таймер автоматически перезапускает процессор в аварийных ситуациях, т.е. служит предохранительным устройством.

Процессор и контроллеры ПК подключаются к пассивной, не содержащей интегральных микросхем генераторной плате. Главное отличие данного ПК от коммерческих ЭВМ заключается в том, что плату центрального процессора PC 5101 проще обслуживать; минимизируется время восстановления.

В промышленных условиях источником неработоспособности электронного оборудования является нестабильность питания (выбросы, шумы, радиопомехи). Источники питания PC 5101 удовлетворяют требованиям стандартов по безопасности эксплуатации; они имеют наработку на отказ $\geq 50\,000$ ч и выдерживают выбросы напряжения, шумы, переходные процессы, характерные для производственной среды. В особых случаях с ПК могут поставляться устройства бесперебойного питания.

Номенклатура изделий и конструктивов обеспечивает проектную компоновку рабочих мест, начиная от локальных пультов оператора и кончая крупными многоэкранными диспетчерскими системами (рис. 2). При этом используются технологии человеко-машинного взаимодействия на базе

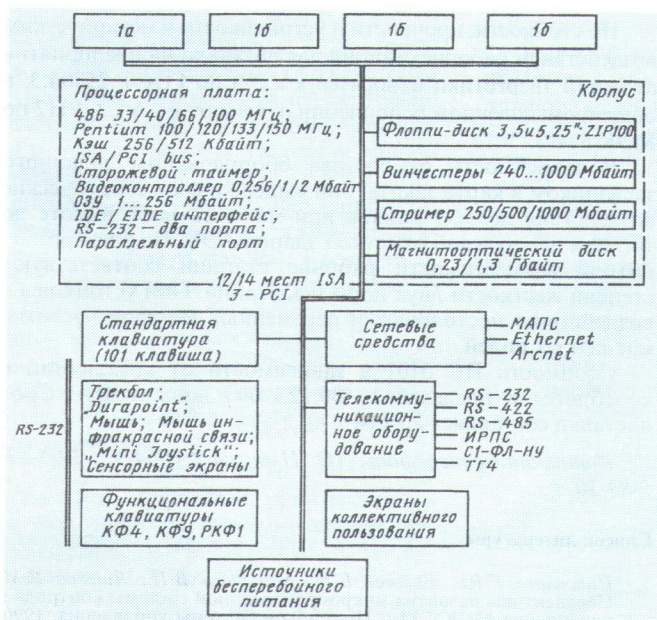


Рис. 2. Конфигуратор PC 5101 комплекта технических средств для компоновки верхнего уровня информационно-вычислительной системы/управляющей вычислительной системы ИВС/УВС АЭС: 1а – монитор SVGA 14/17/20/29"; 1б – монитор SVGA 14/17/20"

Параметр	Тип процессора	
	Pentium P54C	486DX
Тактовая частота, МГц	100/120/133/150	33/40/66/100
Кэш-память, Кбайт	256/512	128/256/512
Емкость ОЗУ, Мбайт	4...128	4...256
Сторожевой таймер (Watch-dog)	Есть	
Число мест на плате интерфейса:	ISA	8...14
	PCI/ISA	3/9
Емкость диска типа "Винчестер" (IDE/EIDE), Мбайт	500...2000	
Накопители на гибких дисках, дюймов	3,5; 5,25	
Съемный магнитный диск повышенной плотности, Мбайт	100	
Емкость флеш-дисков, Мбайт	1...896	
Возможность подключения оптических дисков	Да	
Монитор на электронно-лучевой трубке, дюймов	14; 17; 20; 29	
Монитор на ЖКИ или плазменной панели, дюймов	12,1; 13,8; 16; 21	
Память видеоконтроллера, Кбайт	256/512/1000/2000	
Число подключаемых мониторов	1...4	
Возможность подключения сенсорных экранов	Есть	
Число портов:		
RS-232C	2...10	
"Centronics"	1...2	
Возможность:		
выхода на интерфейсы RS-422, RS-485	Есть	
работы в промышленной локальной сети МАНС (стандарт АО "Импульс")	Есть	
работы в сетях Ethernet, Arcnet	Есть	
подключения функциональных клавиатур	Есть	
Конструктивное исполнение системного блока	Настольно-встраиваемое	
Габаритные размеры системного блока, мм	483×459×178	
Категория защиты	IP20	



Рис. 3. Рабочая станция ПС 5101 во встроеном исполнении

цветных VGA-совместимых мониторов в промышленном исполнении на электронно-лучевой трубке, жидкокристаллических индикаторах (ЖКИ), электролюминесцентных или плазменных панелях [5]; алфавитно-цифровых и функциональных клавиатур; манипуляторов типа "Dugapoint", мышь, мышь с инфракрасной связью; "Mini Joystick", газоразрядных табло и экранов коллективного пользования.

Рабочие станции ПС 5101 могут объединяться в единую сеть верхнего уровня, а также интегрироваться в другие сетевые структуры; они способны работать в локальных вычислительных сетях по протоколам МАРС, Ethernet, Arcnet.

Основная техническая характеристика рабочей станции ПС 5101 приведена в таблице.

По заказу пользователя в состав ПК может быть включен сенсорный экран, который закрепляется на экране монитора, максимально прозрачен и не вносит искажений. На экран монитора выводится необходимое пользователю изображение мнемосхемы, клавиатуры и т.п. Сенсорный экран служит для обнаружения положения соприкасающегося с его поверхностью объекта. Если притронуться к поверхности экрана рукой, перчаткой, ручкой и т.п., чувствительные элементы определяют координаты места прикосновения.

Функциональная клавиатура типа КФ-4 имеет поле на 128 клавиш с подсветкой каждой из них. Размещение клавиш, надписи на них и цвет подсветки задаются пользователем при оформлении карты заказа. Предусмотрены звуковая сигнализация и ключ санкционирования доступа. Исполнение – встраиваемое и настольное (рис. 1, 3). Категория защиты – IP54. При подключении к рабочей станции через RS-232C длина соединительного кабеля до 15 м, а через интерфейс "токовая петля" – до 50 м. Возможно подключение двух расширителей клавиатур (РКФ-1) на 64 клавиши каждый.

Алфавитно-цифровые клавиатуры представлены стандартными 101-клавишными клавиатурами из номенклатуры ПЭВМ, причем защищенными и в незащищенном исполнении, а также настольными и встраиваемыми клавиатурами из номенклатуры промышленных ЭВМ (рис. 4).

Экраны коллективного пользования позволяют отображать алфавитно-цифровую, графическую и сюжетную информацию в статическом и динамическом режимах. Возможно комплектование ПО 5101 экранами, построенными на базе газоразрядных панелей, видеокубов, проекционных экранов.

На газоразрядных панелях шаг между пикселями составляет 3 мм. Габаритные размеры экрана могут достигать 3,2×2,5 м. Угол обзора ±45°; дистанция наблюдения 2...20 м. Видеоинтерфейс – типа SVGA.

На проекционных экранах источником изображения является проектор, подключенный к ЭВМ. Изображение проецируется на экран со стороны зрителя (экран на отражение) либо с задней стороны экрана (на просвет). Экран на просвет представляет собой специальную линзовую систему (выглядит как плоский киноэкран) с габаритными размерами от 1,0×1,4×0,06 м до 1,9×2,5×0,06 м.

Разновидностью проекционных экранов являются

видеокубы – устройства, внешне напоминающие монитор с геометрически плоскими стенками и диагональю экрана 1 м. Для построения видеостены видеокубы устанавливаются друг на друга, образуя матрицу 2×2, 3×3 или 4×4. Конструкция куба такова, что на его границах на видеостене в изображении образуется зазор всего в 3,5 мм (куб Toshiba). На видеостену выводится изображение через специальный контроллер, в частности эффектно выглядит работа с Windows: окна могут занимать любое число кубов.

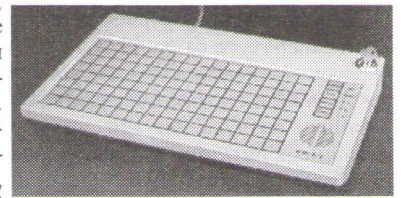


Рис. 4. Функциональная клавиатура КФ-4

Система конструктивов (столы, тумбы, подставки, пульта, кресла) обеспечивает компоновку многоэкранных диспетчерских пультов, учитывающих эргономические особенности АСУТП.

Электропитание ПС 5101 выполняется от однофазной сети переменного тока с номинальным напряжением 180...264 В, частотой 47...63 Гц. Сохраняется работоспособность при перерывах питания в сети переменного тока в течение одного периода с частотой ≤ 0,1 Гц; возможно комплектование устройством бесперебойного питания.

Все комплектующие изделия подвергаются обязательному входному контролю, а поставляемые технические средства проходят приработку: блоки элементов в течение 300 ч, в том числе 225 ч при температуре 40 °С; рабочая станция в целом в продолжение 100 ч, в том числе 50 ч при температуре 40 °С.

Обеспечивается поставка программно-технических комплексов, в том числе территориально рассредоточенных (локальных сетей) как законченных заводских изделий в заказной конфигурации (по требованию – с монтажом и пуском на объекте и авторским сопровождением); проектная компоновка файл-серверов, вычислителей и т.п. – в соответствии с картой заказа. Программное обеспечение ориентировано на поддержку основных функций ПС 5101.

Условия эксплуатации станции соответствуют категории 36 ГОСТ 20397–82. Обеспечивается возможность круглосуточной и сменной работы.

По стойкости, прочности и устойчивости к механическим воздействиям рабочие станции для поставки на предприятия атомной энергетики относятся к кл. 3 по ГОСТ 25804.3; в общепромышленном исполнении отвечают кл. VL2, VH2 по МЭК 654.3.

В зависимости от состава оборудования, заданного заказчиком в карте заказа, они выдерживают сейсмические воздействия до 5...7 баллов при максимальной высоте до 10...20 м над нулевой отметкой здания АЭС. По электромагнитной совместимости рабочие станции соответствуют степени жесткости двух норм испытаний. Они устойчивы к воздействию постоянных и переменных (сетевой частоты) магнитных полей.

Стоимость ПС 5101 в зависимости от комплектации колеблется в пределах 1 500...25 000 долл. США. Срок поставки составляет 2...4 мес.

Контактные телефоны АО "Импульс": (064-52) 2-95-87; 9-83-20.

Список литературы

1. Пивоваров Г.Ю., Елисеев В.В., Макарова В.И., Яценко В.М. Перспективы развития микропроцессорной системы контроля и управления МСКУ М // Приборы и системы управления. 1996. № 10.
2. Сорокин С.А. IBM PC в промышленности // PC WEEK. 1997. № 19.
3. Деревяго Е.А. Промышленные PC-компьютеры // Компьютер пресс. 1996. № 10.
4. Деревяго Е.А. Специальные компьютеры в интерьере // Там же. 1996. № 11.
5. Экраны на жидких кристаллах для десктопов // Компьютерное обозрение. 1997. № 11.