

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦИИ СО СРЕДНЕЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЕМКОСТЬЮ

И.Н. АНДРИЯНОВ (АО “Экоресурс”)



В статье рассматривается решение задач импортозамещения АСУ ТП и систем ПАЗ с информационной емкостью порядка 500 параметров. В качестве примера приводится российский ПЛК БАЗИС-100 производства АО “Экоресурс” (г. Воронеж). Разбираются примеры построения систем на основе данного контроллера.

Ключевые слова: импортозамещение; БАЗИС-100; ПЛК; АСУ ТП; противоаварийная автоматическая защита; взрывозащита; искробезопасность.

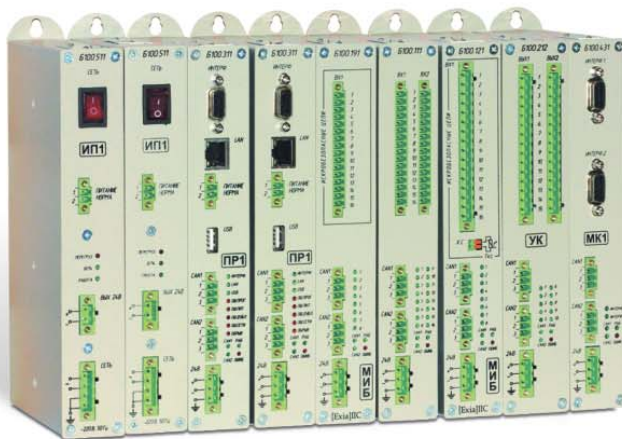
ВВЕДЕНИЕ

В текущих условиях важнейшей задачей развития науки и техники в России является задача обеспечения технологического суверенитета. Один из “кирпичиков” в фундаменте решения данной задачи — это импортозамещение. В сфере тематики журнала — это импортозамещение АСУ ТП и систем ПАЗ. Не эфемерное, с наклепыванием новых шильдиков и закупкой технических средств в зарубежных странах, а реальное.

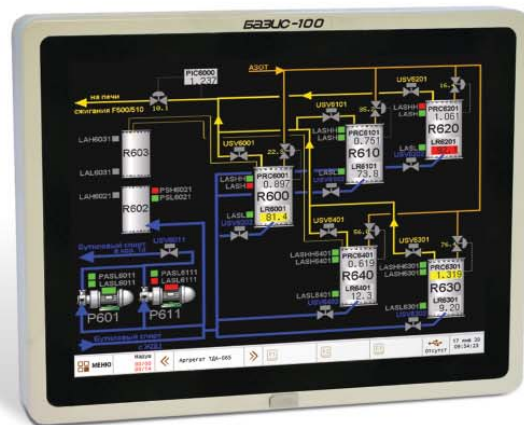
Одним из таких примеров является ПЛК БАЗИС-100, который полностью разрабатывался и серийно производится на территории РФ, что подтверждается соответствующими документами и записями в реестры (например, реестр Минпромторга РФ о под-

тверждении производства промышленной продукции на территории РФ и реестр радиоэлектронной промышленности). Более того, данный ПЛК имеет российскую операционную систему жесткого реального времени (внесена в российский реестр ПО), что обеспечивает требования к значимым объектам критической информационной инфраструктуры.

ПЛК БАЗИС-100 (рис. 1) является модульным контроллером и реализует в своем составе основные задачи ПТК АСУ ТП (примеры см. в [1]). Он имеет широкий набор функций, произвольный математический и логический инструментарий, большой набор УСО с возможностью их территориального распределения. Системы строятся проектным путем, без значительных затрат на разработку.



а)



б)

Рис. 1. ПЛК БАЗИС-100: а) модули; б) панель управления

ОБЩИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

ПЛК БАЗИС-100 имеет следующие основные функциональные возможности:

- прием и первичная обработка информации от датчиков различных типов, а также от контроллеров серии БАЗИС и других устройств;
- реализация произвольно программируемой логики работы (для каждого выходного канала отдельно или логической программой);
- реализация ПИ-/ПИД-регулирования (токовая петля, ШИМ, МЭО/МЭМ);
- реализация циклической программы;
- управление исполнительными механизмами и выносными средствами сигнализации;
- прием и передача информации в реальном масштабе времени по интерфейсам Ethernet и RS-485, используя протоколы БАЗБАС и/или MODBUS с возможностью применения OPC-серверов;
- архивирование сигналов (тренды) и системных событий;
- звуковая и световая сигнализация нарушений технологического регламента;
- представление данных в виде мнемосхем, трендов, барграфов, числовых текущих значений и пр.;
- самодиагностика с индикацией рабочего состояния и нарушений.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Данный ПЛК строится по модульному принципу. Модуль — минимальная неделимая единица контроллера, которая выполняет однотипные функции. Модули контроллера объединяются посредством дублированной шины данных.

Контроллер в своем составе может иметь следующие виды модулей:

- входных аналоговых или двухпозиционных каналов;
- выходных управляющих токовых или дискретных каналов;
- процессорных;
- коммуникационных;
- источников питания;
- панелей управления.

Данный ПЛК имеет возможность резервирования перечисленных выше видов модулей (с возможностью их горячей замены) и использования резервируемых источников питания. ПЛК имеет все необходимые разрешения и сертификаты, включая сертификат по функциональной безопасности с уровнем полноты безопасности 2 (УПБ2 / SIL2).

Входные модули могут принимать сигналы от следующих типов датчиков: двухпозиционные токовые/контактные, терморпары, термопреобразователи сопротивления 3-х/4-х проводные, токовые, напряжения постоянного тока.

Управляющие модули могут иметь каналы следующих видов: релейный, транзисторный, токовый.

Входные и управляющие модули могут оснащаться встроенными барьерами взрывозащиты (маркировка [Exia]IIС). Если к БАЗИС-100 необходимо подключить другие устройства серии БАЗИС, то это реализуется посредством коммуникационных модулей (RS-485 или Ethernet).

Основной набор модулей выполнен для шкафного или настенного монтажа (на рейку ТН35-15 или винтами), а модуль “Панель управления” — для щитового или пультового монтажа.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ПЛК может иметь (помимо одного или двух процессорных модулей) до 31 входного, выходного или коммуникационного модуля. В модулях количество каналов следующее:

- дискретных входов — 16 каналов;
- аналоговых входов и выходов — 8 каналов;
- дискретных выходов — 10 каналов.

БАЗИС-100 может иметь до 100 простых или до 50-ти каскадных контуров регулирования, работающих по ПИ- или ПИД-закону.

ПЛК может иметь до 8-ми панелей управления с диагональю экрана 10,4" (кнопочное управление) или 15" (сенсорное управление — рис. 1, б). Виды пользовательских экранов: мнемосхемы, тренды, барграфы и пр. (примеры на рис. 2).

Для территориального распределения системы, построенной на нескольких ПЛК БАЗИС-100, в них реализован информационный обмен посредством интерфейса

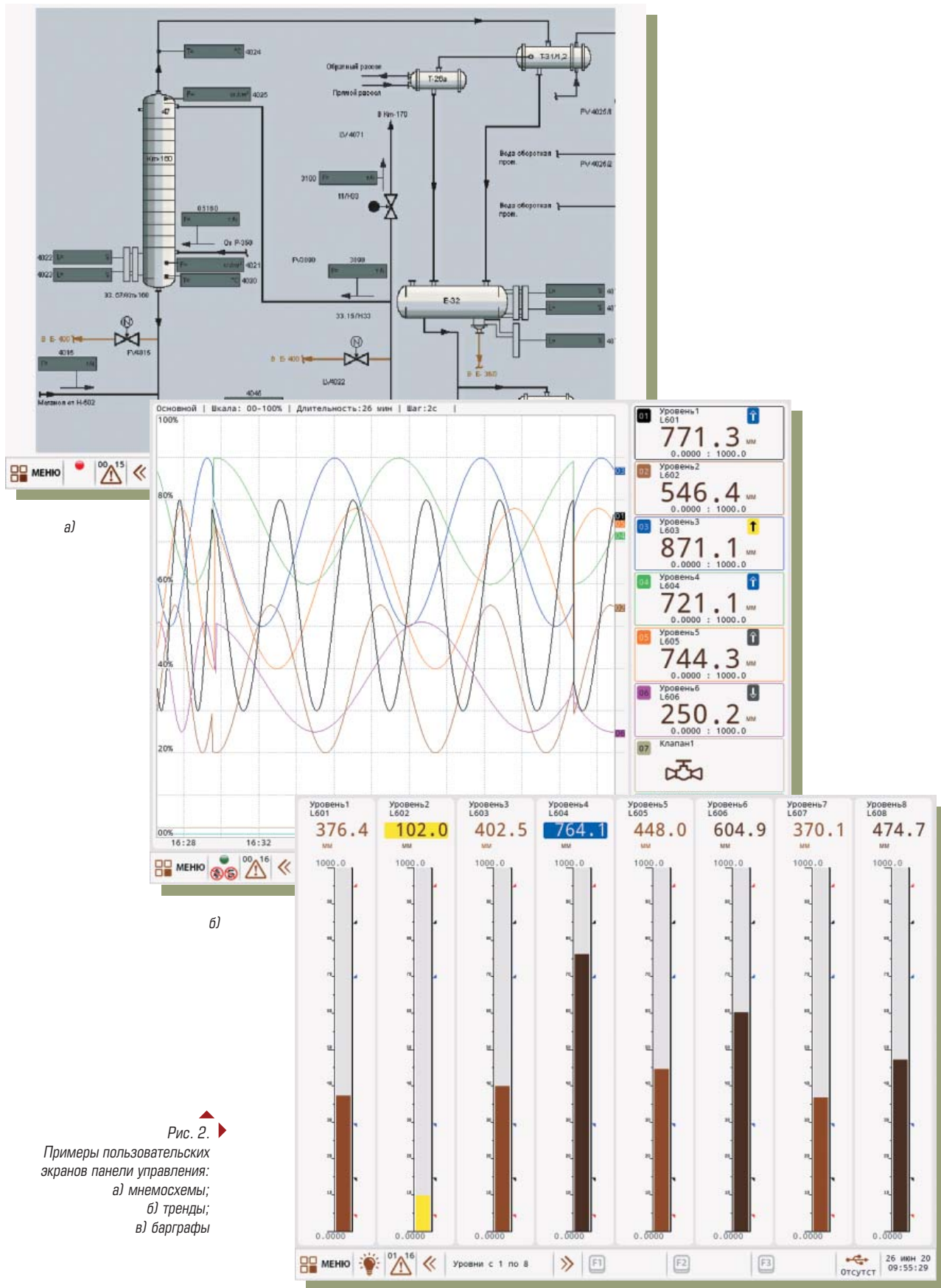
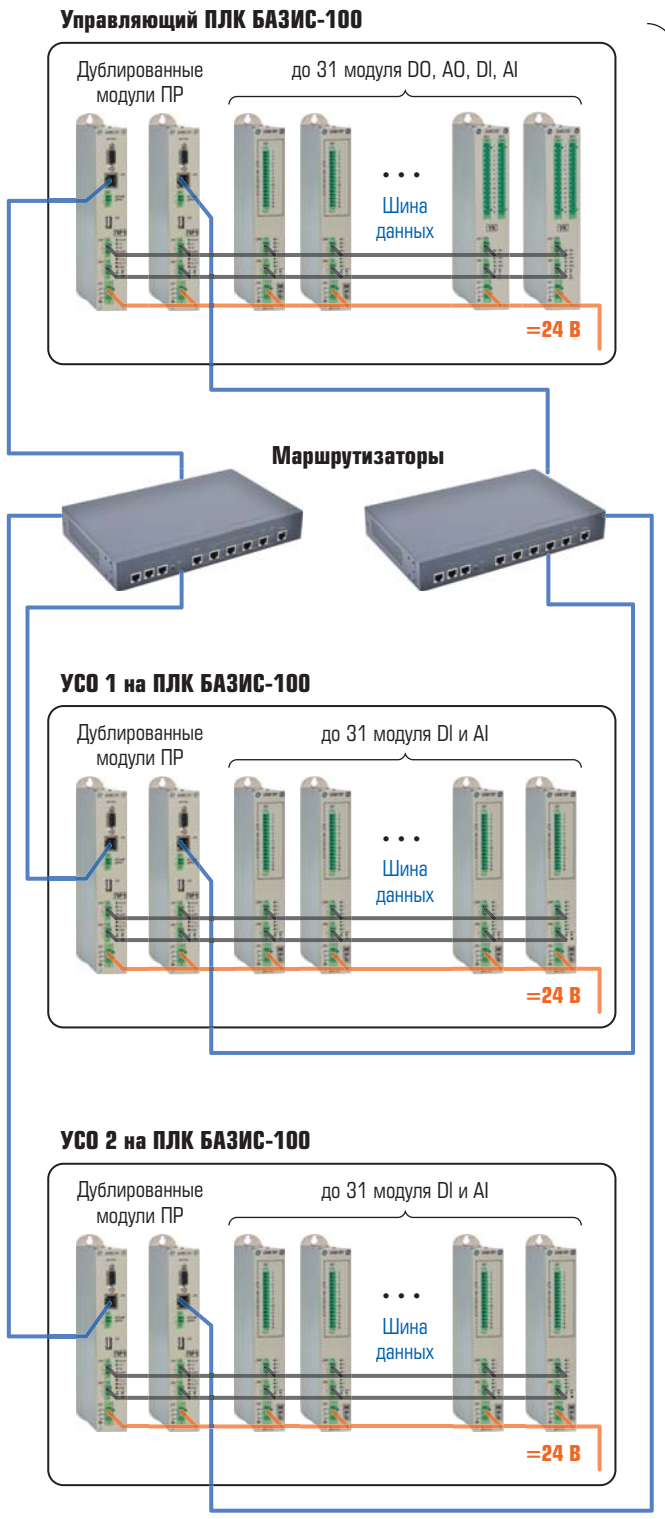


Рис. 2. Примеры пользовательских экранов панели управления:
 а) мнемосхемы;
 б) тренды;
 в) барграфы

в)



Примечание: для оценки общей информационной емкости взяты аналоговые входные/выходные каналы. С дискретными каналами информационная емкость системы увеличивается.

Ethernet. Пример построения распределенной информационной системы приведен на рис. 3.

Общая информационная емкость (количество каналов)

Модуль	Без резервирования каналов	С резервированием каналов
Входов	472	336
Выходов	248	124

Прием сигналов:
 – DI (до 40 модулей)
 – AI (до 40 модулей)

Рис. 3. Пример построения распределенной системы на ПЛК БАЗИС-100

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Контроллер БАЗИС-100 в своем составе может иметь измерительные модули, содержащие единую метрологически значимую часть встроенного ПО.

Пределы допускаемых значений погрешности измерительных каналов не превышают норм типовых Технологических Регламентов.

БАЗИС-100 имеет свидетельство об утверждении типа средств измерений, согласованную методику поверки и внесен в Госреестр средств измерений РФ и РБ.

В комплект поставки контроллера входит сервисное ПО для проведения автономной поверки измерительных модулей.

ЛИНГВИСТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

К лингвистическому обеспечению ПЛК в первую очередь относится IL-подобный (IL – список инструкций) и FBD-подобный языки для задания логической программы, которые реализованы в специальной сервисной программе конфигурирования (входит в базовый комплект поставки), и интерпретатор, встроенный во внутреннее ПО контроллера.

При решении большинства задач возможен вариант упрощенного конфигурирования без использования логической программы, что резко ускоряет процесс программирования. Для этого в программе конфигурирования предусмотрены специальные настройки кон-

кретных элементов конфигурации, которые автоматически преобразуются в логическую программу. Более того, вариант комбинации первого (задание логической программы) и второго подхода (упрощенное конфигурирование) тоже никто не отменял.

Помимо логической программы в ПЛК реализована работа контуров регулирования и специальной циклической программы (циклограммы). При помощи циклограммы можно реализовывать, например, такие задачи как временное исключение параметров из блокировок, установка требуемых состояний выходных каналов в требуемые моменты времени, программные задатчики контуров регулирования и пр.

Программное обеспечение контроллера БАЗИС-100 как “внутреннее” (firmware), так и “внешнее” (software), разработано специалистами АО “Экоресурс”.

Внутреннее ПО предназначено для функционирования ПЛК в рабочих режимах и позволяет реализовать в реальном масштабе времени получение данных и их первичную обработку, работу логической программы, контуров регулирования, специальной циклической программы и пр.

Сервисное ПО включает следующие приложения:

- программа конфигурирования контроллера БАЗИС-100;
- программа чтения архивов контроллера БАЗИС-100;
- эмулятор контроллера БАЗИС-100;
- ОРС-сервер;
- программа просмотра аналоговых значений для автономной поверки измерительных каналов.

Стоит отметить, что в программе конфигурирования доступна отладка пользовательской программы как на приборе, так и виртуально (при помощи эмулятора). Реализованы все распространенные отладочные функции: точки условного/безусловного останова, пошаговое исполнение, отображение состояния и значения параметров и пр.

Сервисное ПО (за исключением эмулятора) поставляется бесплатно и входит в комплект поставки ПЛК БАЗИС-100.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

АО “Экоресурс” всегда делает особый акцент на работу со всеми заинтересованными лицами. Для этого функционирует специализированная служба, в которой можно бесплатно получить консультации по вопросам, возникающим при:

- проектировании и монтаже систем, а также конфигурировании контроллеров;
- гарантийной и послегарантийной эксплуатации.

Кроме этого, на базе предприятия проводится обучение техперсонала (также бесплатное) по стандартным или специально подготовленным программам. Для обеспечения всех заинтересованных лиц максимально полной информацией поддерживаются официальный сайт фирмы www.ecoresurs.ru и информационный портал support.ecoresurs.ru. Цикл обучающих видео для дистанционного знакомства, в том числе с ПЛК БАЗИС-100, представлен на канале https://www.youtube.com/c/БАЗИС_КОНТРОЛЛЕРЫ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как видно из текста статьи возможности ПЛК БАЗИС-100 полностью удовлетворяют потребностям АСУ ТП и систем ПАЗ средней информационной емкости (пример реализации в [2]). Обладая с одной стороны сравнительно небольшой стоимостью, а с другой – широкими функциональными возможностями и хорошей технической поддержкой, контроллеры БАЗИС-100 вызывают горячий интерес у проектных и эксплуатирующих организаций (особенно в настоящее время).

Список литературы

1. *Андрянов И.Н.* Применение ПЛК БАЗИС-100 в современных проектах – решение задач импортозамещения и внедрение Индустрии 4.0 // Автоматизация и ИТ в энергетике. 2021, № 4.
2. *Тхорук Д.К., Андрянов И.Н.* Использование ПЛК БАЗИС-100 на объектах подготовки нефти ООО “Башнефть-добыча” // Автоматизация и ИТ в нефтегазовой области. 2021, № 2.

Андрянов Игорь Николаевич – канд. техн. наук, начальник отдела документирования и тестирования АО “Экоресурс”.

Телефоны/факсы: (473) 272-78-20, 272-78-21, 272-78-19 (многоканальные)

E-mail: igor@ecoresurs.ru