

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ СО ВСТРОЕННОЙ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ ISAGRAF 6 FIORD TARGET: ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ, РАСШИРЯЕМОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ

АЛЕКСЕЙ РИЗО, СЕРГЕЙ ЗОЛОТАРЕВ
info@fiord.com

В статье представлен обзор современных отечественных программируемых логических контроллеров (ПЛК) со встроенной исполнительской системой ISAGRAF 6 Fiord Target, которая успешно работает на контроллерах различного исполнения, информационной емкости и функционального назначения. Использование среды разработки ISaGRAF вместе с ISaGRAF 6 Fiord Target — это ориентация на лучший в своем классе продукт в области SoftPLC плюс важные для отечественного рынка инновации: расширяемость, безопасность, привлекательная бизнес-модель поставки, квалифицированная техническая поддержка. Рассмотрены контроллеры компаний «Сегнетикс», «НПЦ «Европрибор», НПО «Вымпел», «Энергия-Источник» и «КОНТИНЕНТ», а также предприятия «ФИОРД» («Колибри-К2» и «Колибри-К1»).

Комплекс средств ISaGRAF компании Rockwell Automation (владельца торговой марки ISaGRAF) широко известен как инструмент разработки приложений для ПЛК на языках стандарта IEC 61131-3 и IEC 61499 и позволяет создавать локальные или распределенные системы управления процессами и устройствами. Основа технологии — среда разработки приложений ISaGRAF Workbench (рис. 1) и адаптируемая под различные аппаратно-программные платформы исполнительная система (ИС) ISaGRAF Runtime (Target). В ISaGRAF 6 поддерживаются языки стандарта IEC 61131-3:

- ST — Structured Text (структурированный текст), адаптированный вариант языка Паскаль;
- LD — Ladder Diagram (язык релейных диаграмм), графический язык в терминах контактов электромагнитных реле и их обмоток;
- FBD — Function Block Diagram (язык функциональных блоков), графический язык представления инструкций;
- SFC — Sequential Function Chart (язык последовательных функциональных схем).

Также в ISaGRAF 6 поддерживается специализированный графиче-

ский язык SAMA (Scientific Apparatus Makers Association), используемый в энергетике. На основе современной версии ISaGRAF 6 разработана единая платформа автоматизации (ACP, Automation Collaborative Platform) [2] как среда, управляемая с помощью открытых подключаемых модулей-плагинов и представляющая собой расширяемый слой абстракции с общим интерфейсом, который обеспечивает унифицированные функциональные возможности, выбираемые пользователем для интеграции разнородных продуктов в единую интегрированную среду разработки.

Специалистами компании «ФИОРД» (официального дистрибьютора ISaGRAF в России) создана собственная инновационная версия исполнительской системы — ISaGRAF 6 Fiord Target, способная включать драйверы протоколов Modbus RTU/TCP в режимах Master/Slave, драйверы для устройств ввода/вывода, библиотеки функций (функциональные блоки ПИД-регулятора, ШИМ, быстрая обработка массивов и матриц, модуль отправки тревог, фильтры сигналов, модуль инициализации переменных, работа с последовательным портом, чтение/запись значений переменных с/на диск;

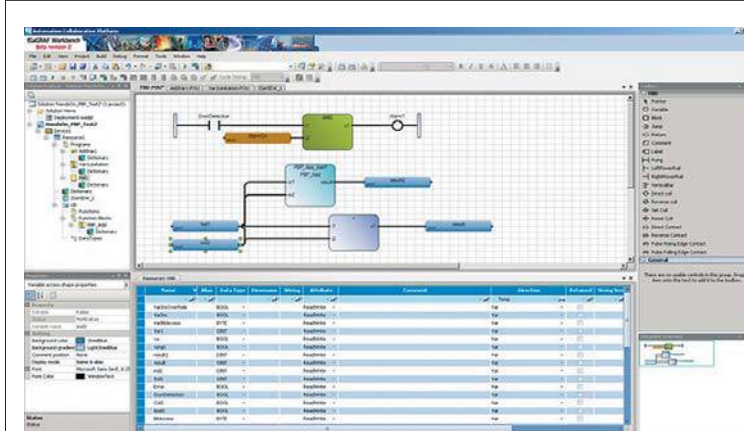


РИС. 1. ►
Пример интерфейса
ISaGRAF 6 ACP Workbench

отправка SMS-сообщений, вызов внешних программ, работа с таймером). По желанию пользователя в ISaGRAF 6 Fiord Target могут быть включены дополнительные опции, такие как архивирование, быстрый обмен данными с контроллерами через FDA OPC Server, драйверы протокола IEC 60870-5-104 Master/Slave, модуль горячего резервирования, планирование действий на объекте по расписанию.

Различные версии (3, 4 и 5) технологии ISaGRAF давно и успешно используются ведущими отечественными производителями ПЛК и системными интеграторами такими, как «ТЕКОН» (Москва), Fastwell и «Прософт» (Москва), «АБС ЗЭИМ Автоматизация» (Чебоксары), КБ «АГАВА» (Екатеринбург), «Альбатрос» (Москва), СКБ «Промавтоматика» (Зеленоград), «Модульные Системы Торнадо» (Новосибирск), ООО «Крона» (Санкт-Петербург), «Трей Гмбх» (Пенза), ООО «Фирма «Калининградгазприборавтоматика» ПАО «Газпром автоматизация» (Калининград). В настоящее время значительно увеличился интерес к ISaGRAF отечественных производителей. На наш взгляд, это объясняется сочетанием высокой многолетней репутации и функциональных возможностей как самой технологии ISaGRAF (в первую очередь соответствие международным стандартам IEC 61131-3 и IEC 61499), так и инновационных расширений ISaGRAF, добавленных специалистами компании «ФИОРД». Все это в совокупности обеспечивает серьезные конкурентные технические и коммерческие преимущества, важные для отечественного рынка. Ключевые из них — расширяемость, безопасность, отсутствие незадекларированных возможностей, квалифицированная техническая поддержка, гибкая бизнес-модель поставки. Обратим внимание еще на один продукт компании «ФИОРД» — FIO-PAC Suite [1] с исполнительной системой ISaGRAF 6 Fiord Target, программный пакет для контроллеров LinPAC/XPAC компании ICP DAS, также основанный на технологии программирования ISaGRAF 6 и единой платформе автоматизации (АСР).

Теперь приведем данные по конкретным ПЛК отечественных разработчиков со встроенной исполнительной системой ISaGRAF 6 Fiord Target.

«КОЛИБРИ-K2» — КОНТРОЛЛЕР ДЛЯ ВЫСОКОНАДЕЖНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Контроллер «Колибри-K2» (рис. 2) со встроенной исполнительной системой ISaGRAF 6 Fiord Target, созданный петербургской компанией «ФИОРД» и работающий под управлением ОС Linux, представляет собой модульное, свободно компонованное изделие с возможностью масштабирования по производительности и информационному объему. Для организации взаимодействия компонентов «Колибри-K2» используется технология Ethernet по несущей плате. Контроллер предназначен для применения в составе систем сбора и передачи технологической информации, а также объектов АСУТП в энергетической и нефтегазовой отрасли. В зависимости от конфигурации «Колибри-K2» может применяться для решения задач сбора, хранения, обработки данных, выдачи управляющих воздействий на исполнительные устройства и обмена информацией с верхним уровнем по сети Ethernet или полевым сетям RS-485/RS-422. «Колибри-K2» позволяет строить высоконадежные системы управления, максимально упрощая монтаж и дальнейшее сопровождение. Данный ПЛК предназначен для работы в расширенном температурном диапазоне от -40 до +70 °С. Потребляемая мощность не превышает 36 Вт.

«Колибри-K2» состоит из корпуса фиксированной высоты с объединительной платой, в который устанавливаются все функциональные модули контроллера. Питание и сообщение между модулями осуществляется по объединительной плате. Процессорный модуль «Колибри-K2» выполнен на основе встраиваемого модуля стандарта Qseven с пассивным охлаждением. В базовом варианте используется модуль Qseven серии conga-QA3 на процессоре Intel Atom E3815, 1,46 ГГц. Основные технические характеристики процессорного модуля: память 1 Гбайт DDR3, HDMI, Ethernet x2, разъем для установки карты CFast, встроенный eMMC-диск до 8 Гбайт, 4 канала с интерфейсом USB 2.0, разъем для установки карты microSD до 32 Гбайт.

В состав «Колибри-K2» могут входить следующие функциональные модули: процессорный, блока питания, Ethernet-коммутатора, носителя мезонинов, дискретного ввода, релей-



РИС. 2. ▲ Внешний вид контроллера «Колибри-K2» и функциональных модулей (процессорного и носителя мезонинов)

ных нагрузок, коммуникационных интерфейсов, трехфазных измерений. Модуль сетевого коммутатора выполняет функции связи процессорного модуля с модулями ввода/вывода по каналам Ethernet 100TX. Модуль коммутатора может иметь исполнения, обеспечивающие подключение 4, 6, 8 или 13 модулей ввода/вывода со скоростью обмена 100 Мбайт/с.

БЮДЖЕТНЫЙ КОНТРОЛЛЕР «КОЛИБРИ-K1»

ПЛК «Колибри-K1» (рис. 3) содержит исполнительную систему ISaGRAF 6 Fiord Target под ОС Linux и является

РИС. 3. ▼ Внешний вид контроллера «Колибри-K1» с модулями ввода/вывода Beckhoff



РИС. 4. ►
Внешний вид ПЛК
Segnetics SMH 2Gi



одним из элементов программно-аппаратного комплекса «Колибри» для информационно-управляющих систем. Программное обеспечение контроллера может включать разные наборы драйверов в зависимости от задачи: Modbus TCP/RTU Master/Slave, DCON, FDA, МЭК 60870-5-104 Master/Slave, драйвер цифровых входов и цифровых выходов. По быстродействию и ресурсам ПЛК «Колибри-К1» можно сопоставить с контроллером LinPAC компании ICP DAS, но по цене он значительно дешевле как LinPAC-, так и контроллеров этой «весовой категории» других производителей. Немаловажно, что он предназначен для работы в расширенном температурном диапазоне (от -40 до +85 °С).

«Колибри-К1» — законченное решение на базе высокоинтегрированного процессора Freescale iMX28 с ядром семейства ARM9. Устройство находит применение в системах сбора данных, в качестве преобразователя интерфейсов и управляющего контроллера. Порты ввода/вывода общего назначения данного компьютера могут использоваться для управления внешними устройствами. Корпус устройства предназначен для крепления на DIN-рейку. Коммуникационные порты: три порта RS-485, порт RS-232, Ethernet 10/100 Мбит, последовательный порт консоли, порт USB 2.0, два цифровых входа; два цифровых выхода, SPI, I²C, UART, GPIO. Система: процессор Freescale

РИС. 5. ►
Внешний вид ПЛК
ЭНИ-750



iMX287 454 МГц ARM9, ОЗУ 128 Мбит DDR2, NAND Flash 256 Мбит (возможно увеличение до 1 Гбит), RTC с автономным питанием; настройка и управление: последовательная консоль, ssh-консоль. Эксплуатационные характеристики: питание 5 В, рабочий диапазон температур от -40 до +85 °С, корпус на DIN-рейку. В зависимости от задачи можно применять дополнительные модули ввода/вывода с креплением на DIN-рейку с соединением по RS-485 или Ethernet из номенклатуры таких компаний, как «ОВЕН», ICP DAS (i7xxx), Beckhoff, и других предприятий.

ПАНЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЛЕР SEGNETICS SMH 2GI

Петербургская компания «Сегнетикс» — крупный отечественный разработчик современных ПЛК серии SMH. Мощный панельный ПЛК Segnetics SMH 2Gi (рис. 4) со встроенной операционной системой Linux и средой программирования ISaGRAF ACP 6.4. ПЛК Segnetics SMH 2Gi предназначен для автоматизации инженерных систем зданий и технологических процессов в промышленности. Устройство обладает следующими важными особенностями:

1. Высокая степень модульности: кроме встроенных COM-портов RS-485 и RS-232, можно выбрать сетевой модуль Ethernet или LON (технология NETcard).
2. При добавлении новых модулей расширения нег необходимости демонтировать контроллер или разбирать его. Это значительно упрощает работу в процессе расширения системы и ее наладки.
3. Возможность работы в сетях, построенных на Modbus и Ethernet (Modbus TCP/IP) в роли ведомого (Slave) или ведущего (Master) устройства.
4. Монохромный графический дисплей, позволяющий выводить различные объекты визуализации и графики процессов и текст различного размера.

На контроллер портирована целевая система ISaGRAF с поддержкой драйверов для модулей компании «Сегнетикс» серии MR и MC. Для среды разработки ACP выполнен плагин, позволяющий сконфигурировать в проекте модули, загрузить целевую систему на контроллер и лицензировать ее. Также в целевую систему

включена система текстового отображения ISaTUI на экране контроллера, что дает возможность создания текста в любой области экрана с различными атрибутами (мигание, подчеркивание, изменение шрифта и оттенка фона для цветных дисплеев). Кроме того, надстройка расширена за счет виртуальных экранов, позволяющих формировать сразу всю необходимую информацию и затем переключаться между ними. На реальном экране выводится один из выбранных виртуальных экранов, причем изображение на нем уже сформировано, что положительно влияет на скорость отображения и обновления информации на реальном экране. Помимо организации вывода, ISaTUI предоставляет коды нажатых клавиш контроллера, что позволило реализовать перелистывание экранов и активировать режим «Тест». В целевой системе предусмотрен и драйвер Imx27 для работы с дискретным входом/выводом, расположенным на борту контроллера, и поддержка управления всеми четырьмя индикаторами контроллера, что предоставляет возможность дополнительно сигнализировать о той или иной ситуации, кроме вывода информации на экран контроллера.

КОММУНИКАЦИОННЫЙ ПЛК ЭНИ-750

Приборостроительная компания «Энергия-Источник» (Челябинск) разработала коммуникационный ПЛК ЭНИ-750 (рис. 5) нового поколения с RISC-процессором и поддержкой ISaGRAF с драйверами для Modbus TCP/RTU и дискретных линий ввода/вывода. Коммуникационный ПЛК ЭНИ-750 имеет следующее назначение:

- построение распределенных систем управления и диспетчеризации с использованием как проводных, так и беспроводных технологий;
- объединение устройств с различными интерфейсами/протоколами (физически реализуемыми в этих интерфейсах) связи в единую сеть обмена данными;
- создание устройства сбора, обработки и передачи данных;
- построение автоматизированных систем контроля и учета энергоресурсов.
- Коммуникационный ПЛК ЭНИ-750 поддерживает возможность

работы в проводных и в беспроводных сетях и программируется с помощью ISaGRAF в среде операционной системы Linux с ядром 2.6.x;

- Основные технические характеристики ПЛК ЭНИ-750:
 - центральный процессор — 32-разрядный RISC-процессор 200 МГц на базе ядра ARM9;
 - объем оперативной памяти — 64 Мбит, объем энергонезависимой памяти — 4 Мбит + 256 Мбит;
 - потребляемая мощность: не более 5 Вт (при отсутствии подключения периферии) и не более 12 Вт (при подключении полного набора периферии), напряжение питания — от 10 до 48 В постоянного тока.
- Встроенные устройства: считыватель карт памяти SD, сторожевой таймер (WD Timer), энергонезависимые часы реального времени, звуковой зуммер.
- Интерфейсы связи: Ethernet 10/100 Мбит/с (есть гальваническая развязка), 4×RS-232/RS-485 (без гальванической развязки), RS-232 полный; три RS-232 (Rx/D, Tx/D, GND, RTS, CTS), все RS-485 (A (Data+), B (Data-), GND). Любой из четырех портов может работать либо в режиме RS-232, либо RS-485. Режим выбирает пользователь.
- Порты контроллера (без гальванической развязки): USB-host (стандарт USB 2.0 1.5/12/480 Мбит/с, S<= 1,8 м). Ограничение по току<= 500 mA.
- Внешние модули расширения: подключаются к одному из коммуникационных портов или портов ввода/вывода.
- Исполнение корпуса: унифицированный пластмассовый корпус для крепления на DIN-рейку. Степень защиты корпуса — IP 20.
- Индикация передней панели: светодиодная индикация питания, состояния приема/передачи последовательных портов, состояния Ethernet-интерфейса (в разъем Ethernet встроены два светодиода).

ПЛК3000

НПО «Вымпел» (Саратов) — ведущий отечественный разработчик

и производитель средств автоматизации объектов добычи, транспорта и распределения в нефтегазовой отрасли разработал и успешно использует ПЛК3000 (рис. 6) с поддержкой ISaGRAF. Комплексное решение ISaGRAF+ПЛК3000 внедрено в системе автоматического управления технологическими скважинами 1Т и 2Т Калининградского УПХГ ООО «Газпром ПХГ» и контролируется в пункте кранового узла № 91 системы линейной телемеханики магистрального газопровода Бухара — Урал (Челябинское ЛПУМГ ООО «Газпром Трансгаз Екатеринбург»). Результат сотрудничества НПО «Вымпел» и компании «ФИОРД» — это возможность применения данного устройства в проектах высокой степени сложности и ответственности. ПЛК3000 выполняет функции контроля и управления локальным оборудованием, связи с уровнем диспетчерского управления и с другими функциональными узлами.

Основные преимущества ПЛК3000:

- Сверхнизкое потребление электроэнергии, возможность гибкого управления питанием компонентов системы.
- Модульная конструкция, максимальная адаптация аппаратуры для создания систем автоматизации различной сложности.
- Использование инструментальной системы программирования ISaGRAF с поддержкой языков стандарта МЭК 61131-3.
- Высокая информационная емкость.
- Конструкция контроллера обеспечивает естественное охлаждение элементов модулей.
- Широкий температурный диапазон работы: от -60 до +60 °С.
- Защита от аварий.
- Поддержка защищенного обмена данными через промышленные сети и Интернет.

Один крейт ПЛК3000 позволяет использовать до 592 линий дискретного ввода/вывода, до 288 линий аналогового ввода/вывода, до 100 линий последовательных интерфейсов RS-232/RS-485, до 74 Ethernet-каналов типа «витая пара», до 24 оптоволоконных каналов Ethernet. Крейт ПЛК3000 соответствует стандарту «Евромеханика». Высота поддерживаемых модулей 6U (233,35 мм). Ширина поддерживаемых модулей

достигает 6ТН (30,48 мм). Ширина поддерживаемых базовых модулей соответствует двойному шагу (60,96 мм). Можно проектировать контроллеры, имеющие в своем составе до трех крейтов.

Обновление программного обеспечения ПЛК3000 осуществляется с помощью набора отладочных интерфейсов, содержащего отладочный RS-232, Ethernet, Wi-Fi (режим ad-hoc). Контроллер ПЛК3000 поддерживает следующие информационные протоколы для различных коммуникационных интерфейсов: TCP, UDP, IP, PPP, NTP, DHCP, Modbus RTU, МЭК 60870-5-101/104.

Все модули поддерживают режим «блокировка», при котором все выходы модулей принимают заранее определенное состояние в случае подачи определенного сигнала блокировки. Изделие обеспечивает различные режимы энергосбережения: отключение незадействованных компонентов, уменьшение производительности с целью снижения энергопотребления, режимы сна.

ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОНТРОЛЛЕР «БУК»

ПЛК «Бук» (рис. 7) разработан петербургской компанией «КОНТИНЕНТ» и предназначен для управления технологическими и производственными процессами, системами обеспечения жизнедеятельности человека и системами безопасности. ООО «КОНТИНЕНТ» является одним из ведущих предприятий-разработчиков, изготовителей и поставщиков радиоэлектронного оборудования в отраслях транспортного машиностроения и промышленной автоматизации. ПЛК «Бук»

РИС. 6. ▼
Внешний вид ПЛК3000



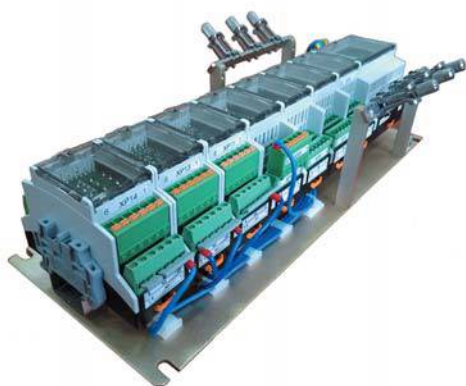


РИС. 7. ▲
Внешний вид сборки контроллера на базе модулей ПЛК «Бук»

имеет модульную структуру. На DIN-рейку устанавливается центральный процессор с широким набором коммуникационных интерфейсов (Ethernet, RS-485, CAN), к нему по внутренней шине, расположенной прямо в DIN-рейке, присоединяются модули расширения. Ширина типового модуля расширения на 8 каналов составляет всего 35 мм. Данная сборка может быть установлена как в шкаф с электрооборудованием, так и на отдельное основание для произвольного размещения. Другие возможности ПЛК «Бук»: транспортное исполнение, произвольная аппаратная конфигурация, цифровые входы 24 В, релейные выходы, аналоговые входы напряжения и тока, аналоговые выходы напряжения, обработка термосопротивлений, встроенная SD-карта для журнала, часы/кален-

дарь с ионистором, универсальный пульт управления по RS-485.

Пользователь ПЛК «Бук» программирует свои задачи с помощью ISaGRAF 6 Workbench. Исполнительная система — ISaGRAF 6 Fiord Target версии 5.41 с поддержкой Modbus RTU/TCP Master/Slave. Системный уровень ПО контроллера — Digi Embedded Linux на основе ядра Linux 2.6.35 для ARM-процессоров.

ПЛК SIMBOL-100 ДЛЯ ЖЕСТКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПЛК «Simbol-100» (рис. 8) разработан компанией «НПЦ «Европрибор» (Витебск, Белоруссия) и предназначен для управления технологическими процессами в промышленности. НПЦ «Европрибор» является одним из лидеров среди поставщиков комплексных решений в области промышленной контрольно-измерительной аппаратуры на белорусском рынке и в странах СНГ. ПЛК Simbol-100 используется совместно с модулями ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов, которые подключаются к ПЛК с помощью промышленной сети на основе интерфейса RS-485 и протоколов Modbus RTU. Модуль центрального процессора S-100-CPU управляет вводом сигналов, принимаемых от датчиков посредством модулей расширения, обрабатывает полученные данные в соответствии с пользовательской

программой и выдает информацию и управляющие сигналы. Ввод и вывод сигналов выполняется с помощью модулей расширения, которые могут быть подключены к ПЛК через три последовательных порта с интерфейсом RS-485 и по-разному комбинироваться в количестве до 128 штук на порт. Для связи с персональным компьютером или локальной сетью компьютеров ПЛК имеет стандартный интерфейс Ethernet (Modbus TCP и OPC-сервер), оснащен памятью SDRAM и флэш-картой стандарта SDHC, сторожевым таймером (watchdog) и энергонезависимыми часами реального времени (RTC). На флэш-карте хранятся пользовательские программы и другая необходимая информация. В энергонезависимой памяти хранится информация, которую необходимо сохранить при сбоях питания. Все настраиваемые параметры ПЛК также хранятся в энергонезависимой памяти.

ПЛК Simbol-100 действует под управлением операционной системы Linux. Пользовательская программа на одном или нескольких языках стандарта МЭК 61131-3 работает в среде ISaGRAF 6. Конфигурирование модулей выполняется с помощью программы S100Configurator.

Характеристики ПЛК «Simbol-100»:

- Сквозное резервированное питание постоянным током 24 В (ABP реализован в модуле ЦПУ).
- Питание модулей расширения от резервированного питания 24 В и аналоговых и дискретных датчиков от соответствующих модулей ввода/вывода.
- Возможность заказать модули аналогового и дискретного ввода/вывода с любой конфигурацией и любым набором входов (ток — активный/пассивный; напряжение; питание внутреннее/внешнее). Например, модуль S-100-AI6-2A.3P.1V с входами 1, 2 — ток 4–20 мА активный (питание датчиков от модуля); 3, 4, 5 — ток 4–20 мА пассивный (питание от внешнего источника питания); 6 — напряжение 0–10 В.
- Время опроса: дискретного входа — от 0,1 мс; режим счетчика — до 4 кГц; аналогового входа — <18 мс; температурного входа — <160 мс.

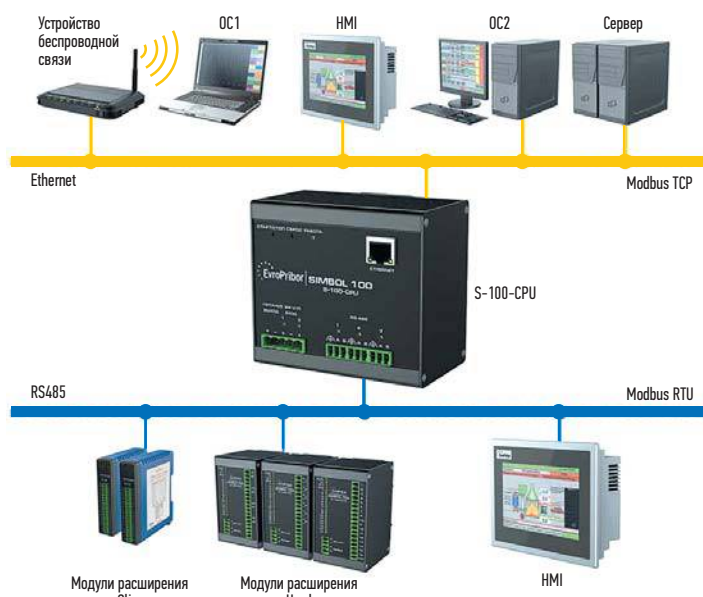


РИС. 8. ►
Пример системы на основе ПЛК Simbol-100

- Возможность одновременного функционирования в модуле ЦПУ различных ресурсов: Modbus TCP Server/Client, Modbus RTU Server/Client, сервер OPC.
- На борту модуля ЦПУ S-100-CPU предусмотрены один порт Ethernet 10/100 Мбит и три порта RS-485. Одновременно по Ethernet подсоединяется до шести клиентов. Скорость обмена по шине RS-485 — до 230 400 бит/с, подключение до 128 устройств на один порт RS-485.
- Предусмотрена возможность программного конфигурирования количества каналов в модуле (можно программно отключать каналы) и, таким образом, получение более высокого быстродействия аналоговых или дискретных модулей.
- Соответствие международным и белорусским стандартам IEC 61131-1(2,3), IEC 61499, СТБ МЭК 61131-1-2004, СТБ IEC 61131-2-2010. Сертификат СИ Республики Беларусь, сертификат собственного производства, сертификат технического регламента Таможенного союза.
- Для жестких условий эксплуатации обеспечивается защита от переплюсовки, электростатических разрядов, короткого замыкания, электромагнитных помех; температурный рабочий диапазон от -10 до +60 °С (класс А по ЭМС).
- Расширенная индикация: перегрузка канала, авария канала, отсутствие связи по шине RS-485, включение/выключение канала, наличие питания/переплюсовка, обмен данными, выполнение пользовательской программы. Горячая замена модулей расширения.

Использование отечественными производителями среды разработки ISaGRAF Workbench вместе с исполнительной системой ISaGRAF 6 Fiord Target — это значительный шаг вперед с точки зрения расширения функциональных возможностей ПЛК и удобства работы пользователей, ориентация на лучший в своем классе продукт в области SoftPLC. Как показано в этом кратком обзоре, технология ISaGRAF успешно применяется российскими производителями в контроллерах различного исполнения,

информационной емкости и функционального назначения. В настоящее время специалистами компании «ФИОРД» исполнительная система ISaGRAF 6 портируется на контроллеры еще нескольких компаний, (об этом можно будет рассказать после завершения работ). Немаловажным фактором, который реально влияет на выбор ISaGRAF в качестве инструмента программирования ПЛК отечественными компаниями, является не только возможность получить высококвалифицированную техническую поддержку компании «ФИОРД» и в случае необходимости оперативно добавлять в исполнительную систему требуемые драйверы и функции, но и достаточно гибкая бизнес-модель приобретения и распространения ISaGRAF в России. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Рыво А. Е., Золотарев С. В. FIO-PAC Suite — инновационный отечественный программный инструментарий для контроллеров LinPAC/XPAC // Автоматизация и IT в энергетике. 2015. № 6.
2. Ревзин Л. М., Золотарев С. В. Технология программирования контроллеров ISaGRAF 6 как универсальный инструмент создания систем управления процессами и устройствами в области АСУ ТП и АСУЗ // Control Engineering. 2013. № 3.