

Обзор IV международной научно-практической конференции-выставки “Промышленные контроллеры 2008: от А до Я” (часть II)

В доме отдыха “Подмосковье” с 14 по 17 октября 2008 года прошла IV международная научно-практическая конференция-выставка “Промышленные контроллеры 2008: от А до Я” с участием ведущих отечественных и зарубежных специалистов в области разработки, применения и эксплуатации промышленных контроллеров. Дом отдыха расположен в 8 км от МКАД в экологически чистом районе на берегу Клязьминского водохранилища в окружении соснового бора. Близость к Москве, удачное месторасположение, разнообразная инфраструктура – все это способствовало успешной организации и проведению конференции. Дом отдыха представляет собой единый комфортабельный комплекс, состоящий из двух 5-этажных корпусов “А”, “Б”, оборудованных лифтами.

Организаторами выступили – редакции журналов “Промышленные АСУ и контроллеры” и “Экологические приборы и системы”, издательство научно-технической литературы “Научтехлитиздат”. Научный руководитель конференции – первый заместитель главного редактора журнала “Промышленные АСУ и контроллеры”, канд. техн. наук, доцент, начальник научно-учебного Центра МАИ “Интеллектуальные системы измерения, контроля и управления в промышленности” – А.А. Егоров.

Цель конференции – объединение усилий специалистов по созданию, внедрению и эксплуатации промышленных контроллеров и систем автоматизации для реализации высокоэффективных проектов в различных отраслях промышленности.

Всего в четвертой конференции приняло участие более 70 человек из более чем 50 организаций. Среди них: производители и поставщики промышленных контроллеров – 37 %, проектные институты и фирмы-системные интеграторы и конечные пользователи – 50 %, представители вузовской и академической науки – 13 %. К сожалению, конференция по срокам совпала с началом кризиса, и часть потенциальных участников отказалась от участия в самый последний момент.

В журнале № 1, 2009 г. был сделан обзор пленарных докладов А.А. Егорова, научного руководителя конференции, первого заместителя главного редактора журнала, Э.Л. Ицковича (ИПУ РАН) и др.

Продолжаем обзор докладов, сделанных на международной конференции-выставке.



А. Тюняткин (компания Wonderware) сделал доклад на очень актуальную тему “Развитие платформы Wonderware для построения комплексных АСУТП включая MES-технологии на базе промышленных контроллеров”. Он отметил, что MES Association была основана в 1992 г. и до 2003 года аббревиатура MES расшифровывалась как Manufacturing Execution System (система организации производства). Были выделены следующие 11 MES-функций:

- контроль состояния и распределение ресурсов;
- оперативное планирование;
- диспетчеризация производства;
- управление документами;
- сбор и хранение данных;
- управление персоналом;
- управление качеством продукции;
- управление производственными процессами;
- управление производственными фондами (тех-обслуживание);
- отслеживание истории продукта;
- анализ производительности.

Начиная с 2004 г. число MES-функций было сокращено до 8.

В 2008 г. Ассоциация проводила пять стратегических инициатив и уже опубликовала по ним руководящие указания. Это следующие инициативы: Предприятие в реальном времени (Real-time Enterprise); Бережливое производство (Lean Manufacturing); Качество и соответствие стандартам (Quality and Regulatory Compliance); Управление основными фондами предприятия (Asset Performance Management); Управление жизненным циклом продукта (Product Lifecycle Management).

Далее в докладе отмечалось, что типовая модель информационной системы предприятия состоит из четырех уровней (рис. 1), объединенных интерфейсами: Уровень 0 – Технологический процесс; Уровень 1 – Непосредственное управление; Уровень 2 – Управление

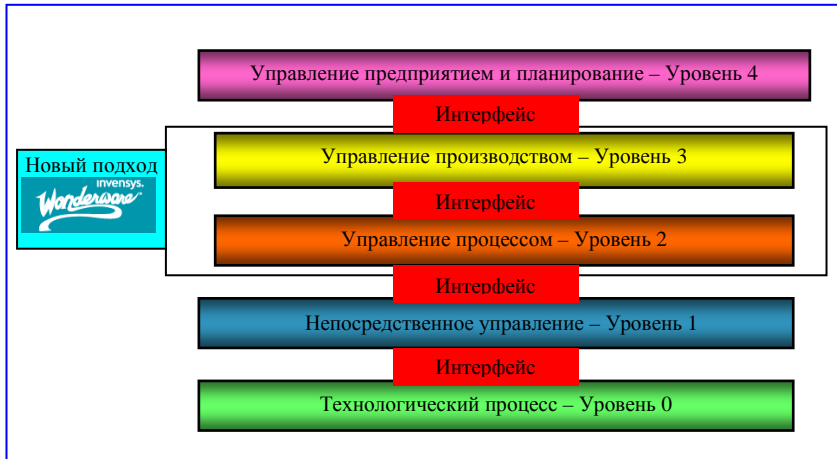


Рис. 1. Типовая модель информационной структуры предприятия

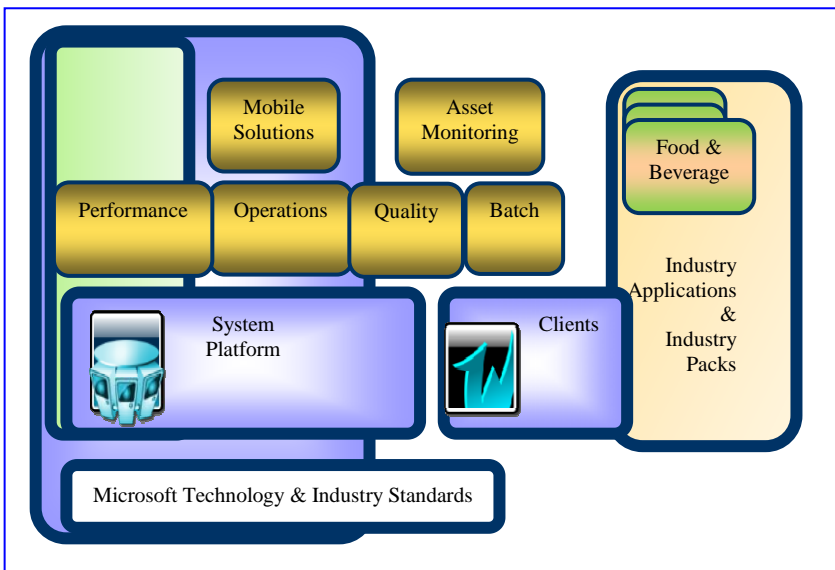


Рис. 2. Состав компонентов, предлагаемых компанией Wonderware

процессом; Уровень 3 – Управление производством и Уровень 4 – Управление предприятием и планирование.

Компания Wonderware реализовала новый подход, объединяя Уровни 2, 3 в единый Уровень – Управление процессом и производством. Далее докладчик остановился на возможностях модулей Wonderware.

На рис. 2 представлен состав компонентов, предлагаемых компанией Wonderware.

Модуль Wonderware Performance обеспечивает учет простоев и загрузки оборудования, а именно: детализацию причин простоев, конфигурируемые состояния, обеспечивает ручную или автоматическую запись событий.

Кроме этого, модуль Wonderware Performance осуществляет расчет эффективности (OEE), позволяя соединить параметры качества продукта, производительности и готовности оборудования.

Модуль Wonderware Operations обеспечивает функции *отслеживания* Track&Trace (выпуск по операциям, потребление по операциям, генеалогия, сертификация и аттестация, технические условия и внутрицеховые склады НЗП), *контроля технологических*

параметров, включая соблюдение требований технологического процесса, использование электронных инструкций и контроль операций, электронную доставку информации, включая “безбумажную концепцию управления”.

Модуль Wonderware Quality реализует статистическое управление процессами, визуализирует отклонения процесса в реальном времени, позволяет быстро реагировать на развивающиеся отклонения, уменьшая при этом потребность в дорогостоящих проверках качества продукции. Этот модуль – ценный инструмент для Six Sigma, ISO 900X, Total Quality Management (TQM).

Модуль мониторинга основных средств позволяет оперативно собирать данные по наработке оборудования, например, автоматически снимать показания различных счетчиков и загружать полученные значения в *mapped equipment* или модуль SAP. При этом повышается производительность за счет исключения ручного ввода информации и уменьшения ошибок.

Модуль мониторинга позволяет реализовать метод обслуживания оборудования по состоянию. Это обеспечивает предотвращение поломок оборудования. При этом проблемы с оборудованием автоматически определяются при мониторинге состояния, автоматически генерируются наряд-заказы, уведомления, и данные алармов посылаются напрямую в системы EAM/CMMS. Подобный метод обеспечивает существенное сокращение избыточного обслуживания оборудования, уменьшает незапланированные простои, увеличивает срок службы узлов оборудования и увеличивает производительность.

увеличивает срок службы узлов оборудования и увеличивает производительность.

Модуль мониторинга реализует также функции информирования оператора – оператор видит, что происходит с ТОИР. Это позволяет оператору быть уверенным в том, что служба ТОИР знает о возникшей проблеме, кроме этого, он видит у себя на экране сроки и статус проводимых работ по обслуживанию или ремонту. Повышение производительности оборудования обеспечивается, во-первых, за счет сокращения споров между операторами и службой ТОИР, во-вторых, позволяет оператору при необходимости повышать статус проблемы. Далее докладчик остановился на конкретных примерах. На практике часто возникает вопрос: когда и что использовать?

Модуль Wonderware Solutions (IntelaTrac) применяется для регулярных инспекций оборудования, процессов операторами, инспекций службами ТОИР, инспекциями по безопасности и охране окружающей среды, мобильного обучения в процессе работы, контроля статусов проектов и устанавливаемого оборудования, указания метки времени при заборе лабораторных образцов.

Этот модуль условно можно назвать “построителем процедур”. Он интуитивно понятен, отражает и сохраняет накопленный опыт и описывает процессы.

Модуль “Планирование работ и балансировка нагрузки” обеспечивает режим “Управление Drag & Drop, балансировка нагрузки персонала, календарный вид процедур и статистика выполнения”.

Далее докладчик остановился на проблеме интеграции с ERP-системами, предложив два решения: стандартное и “премиальное”.

Стандартное решение – WW Supply Chain Connector: Набор шаблонов для импорта-экспорта данных; Интерфейс с таблицами и файлами БД (XML и delimited text); Нет трансформации данных – custom effort; “Прагматичное” приложение для интеграции.

“Премиальное” решение – WW Enterprise Integration. Сертифицировано SAP – “Powered by Netweaver”; Использует BizTalk Server для “оркестрации” и трансформации данных.

Широкий выбор адаптеров приложений; “Оркестрация” данных выполнена по стандарту ISA-95 (B2MML).

В заключение докладчик отметил, что цель интеграции – обеспечить своевременный обмен согласованной информацией между производственными и бизнес-системами для поддержки стратегических и тактических бизнес-целей предприятия.

Роланд Вагнер (Компания “3S-Smart Software Solutions GmbH”) сделал доклад на тему “Почему CoDeSys считают лучшей в мире системой МЭК 61131-3 программирования?”. Докладчик отметил, что



CoDeSys предоставляет наилучший набор возможностей программирования для ПЛК и промышленных компьютеров. CoDeSys содержит все инструменты, необходимые для комфортной работы программиста. Некоторые из базовых возможностей:

- редакторы для всех стандартных языков с рядом специальных возможностей, в их числе: интеллектуальный ассистент ввода, подсказывающий нужный

тип данных, цветовое синтаксическое выделение, сворачивание сложных структур, индикация парных скобок и др. Пользователь может комбинировать возможности различных редакторов в одном проекте;

- гибкие возможности программирования: начиная от простейшего логического программирования на языках LD или FBD (простота и легкость в освоении) до эффективного программирования машин состояний на SFC и сложных алгоритмов на ST с использованием указателей полноценного объектно-ориентированного программирования (с интерфейсами, методами и наследованием);

- полное конфигурирование всех устройств в одном проекте, включая несколько ПЛК, сетевой обмен данными, конфигурирование параллельных задач, настройку используемых стандартных и собственных библиотек;

- встроенная поддержка ПЛК коммуникаций с гибкой настройкой, открытыми интерфейсами (например, для удаленного доступа к контроллерам из собственных инструментов);

- интегрированные компиляторы для всех популярных семейств микропроцессоров непосредственно дают быстрый машинный код для прикладных программ (рис. 3);

- отличные возможности отладки: мониторинг/запись переменных, точки останова/пошаговое выполнение, графическая трассировка и др.;

- оптимизированные системы исполнения для различных ОС и аппаратных платформ, простые в адаптации (если нужно), готовые SoftPLC для WinXP и Linux.

Далее Роланд Вагнер отметил, что CoDeSys – это больше, чем просто система МЭК 61131-3 программирования, поскольку CoDeSys включает инструменты для комплексного решения задач промышленной автоматизации. Кроме того, он открыт для интеграции со сторонними инструментами.

Докладчик остановился на некоторых из таких инструментов:

- встроенная визуализация в инфраструктуре среды программирования, пригодная для моделирования и операторского управления. Возможность отображения одной визуализации на компьютере, на встроенном дисплее ПЛК либо в Web (рис. 4);

- комплексная поддержка полевых сетей. Встроенные конфигураторы для полевых сетей и Ethernet-систем. Для ряда сетей имеются платформенно-независимые решения, включающие реализацию протоколов на МЭК языках и не требующие специальной аппаратной или программной поддержки. Например, скоростное автоматическое сканирование и конфигурирование устройств в сети EtherCAT;

- опциональный встроенный инструмент для управления движением. Он позволяет совместить ПЛК и системы ЧПУ, содержит редакторы перемещений (CNC и CAM), стандартные библиотеки компонентов PLCopen. Модель абстрактных осей делает систему открытой для любых типов приводов – и для интеграции логики ПЛК, и системы управления движением. Готовые драйверы для подключения приводов по CAN и Sercos (рис. 5);

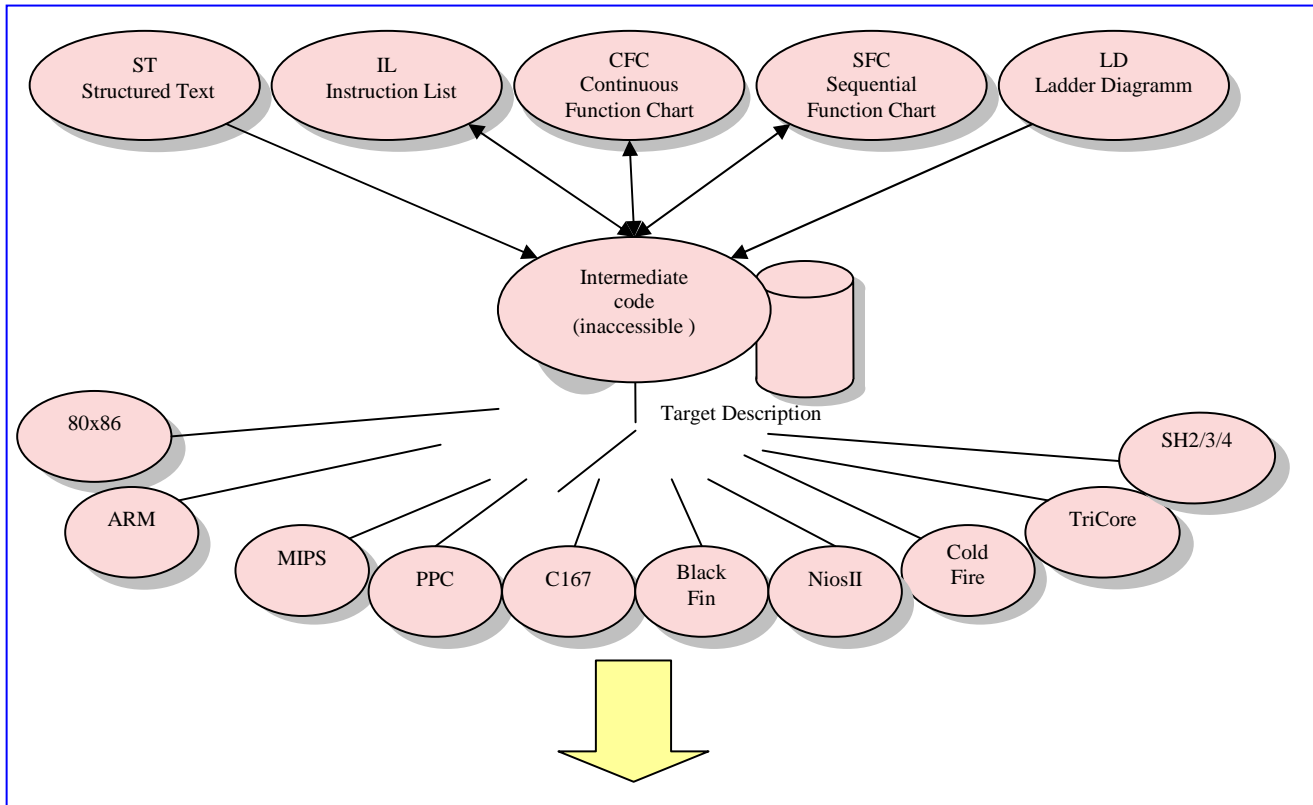


Рис. 3. Быстрый машинный код для прикладных программ

- опциональный инжиниринговый интерфейс. Он обеспечивает централизованный контроль версий, многопользовательскую работу и интеграцию со сторонними инструментами;

- программа в CoDeSys может быть даже надежнее, чем провода. Инструмент CoDeSys Safety поможет изготовителям контроллеров для систем безопасности в стандарте DIN 61508/SIL 3. Помимо технических вопросов он помогает и при сертификации контроллера;

- система CoDeSys разработана на базе так называемой Automation Platform. Она может применяться разработчиками для подключения собственных компонентов (plug-in), таких как редакторы, мастера, конфигураторы и др. Данная платформа уже применяется более чем 20 широко известными мировыми изготовителями ПЛК для создания собственных систем программирования и настройки оборудования.

Итак, по мнению докладчика, CoDeSys – это продукт № 1 на рынке систем программирования промышленных контроллеров, а CoDeSys и его разработчик, компания 3S-Smart Software Solutions имеют отличную репутацию в мире промышленной автоматизации.

Это подтверждается следующими факторами:

- CoDeSys используется несколькими сотнями изготовителей ПЛК, встраиваемых систем и специализированных контроллеров во всем мире. Тысячи пользователей работают с ним ежедневно. Огромное число проектов реализовано в CoDeSys!



Рис. 4. Встроенная визуализация в инфраструктуре среды программирования

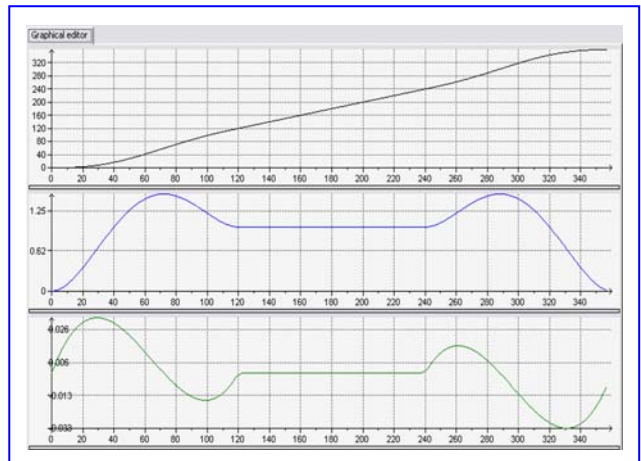


Рис. 5. Графики интегрированного управления движением

- Среда программирования CoDeSys поставляется бесплатно. Ее можно свободно загрузить с сайта компании 3S.

- Очень гибкая модель лицензирования для изготовителей оборудования.

- CoDeSys Automation Alliance развивает идею производства совместимого оборудования, что минимизирует пользователям риски выбора, удешевляет сопровождение и обучение персонала.

- Тесное сотрудничество партнеров из CoDeSys Automation Alliance и 3S позволяет добиться успеха в разработке и реализации продуктов.

- Инструмент постоянно активно развивается в соответствии с запросами рынка. Появляется поддержка новых полевых сетей, FDT, новых методов программирования, таких как UML, компиляторов машинного кода для новых типов процессоров.

- Разработчик CoDeSys (3S-Smart Software Solutions) специализируется исключительно на инструментальном ПО для промышленной автоматизации, не конкурируя с изготовителями ПЛК и обеспечивая им равные условия.

В заключение Роланд Вагнер отметил, что такого успеха компания 3S добилась за счет того, что разработчики CoDeSys любят свою работу, свой продукт, своих партнеров и даже их заказчиков, обеспечивая им комфортные условия для работы, а также приятное общение. (По крайней мере, именно таков наиболее частый отзыв партнеров 3S!).

С.Л. Рогов (компания “ТРЕЙ ГмбХ”, г. Пенза) свой доклад посвятил теме “Объективные технические и экономические причины развития отечественных контроллеров”. Докладчик отметил, что большинство Российских производителей создавало структуры по разработке и производству контроллеров для “внут-



ренного потребления”, т. е. для потребления их собственными инженеринговыми структурами на объектах автоматизации, например: КАМАЗ, АВТОВАЗ, Цветметавтоматика и др. Активное участие в этом процессе принимали кафедры автоматизации ряда вузов страны. Таким образом, промышленные контроллеры можно рассматривать как товар на рынке автоматиза-

ции и как внутрифирменный инструмент реализации проектов автоматизации.

В России есть производители контроллеров, потребление которых в силу разных причин ориентировано на собственные инженеринговые структуры или внедренческие структуры собственника или акционера: 60 % – производство на рынок и для себя и 40 % – производство только для себя.

По мнению докладчика, для большинства отечественных производителей контроллеров существуют две основные движущие силы развития производимой ими техники:

1. Удовлетворение потребностей рынка контроллерной продукции.

2. Удовлетворение потребностей собственных внедренческих структур.

Влияние этих сил докладчик продемонстрировал на примере реализации продукции фирмы TREI: 64 % продукции – условно рынок, 30 % продукции – собственное потребление и 6 % продукции – поставка ЗИП и модулей, имеющих автономное применение.

Далее докладчик остановился на влиянии потребностей отечественного рынка контроллерной продукции, основанного на особенностях применения контроллеров в странах СНГ. Климатические условия применения промышленных контроллеров TREI в странах СНГ потребовали разработку контроллеров TREI-5B-05 на –60 °С, переход к морозостойким конструктивам и сертификацию их на –60 °С. По сведениям докладчика, такие аналоги отсутствуют на отечественном и зарубежных рынках контроллерной техники.

Затем в докладе были рассмотрены варианты перехода технических и экономических предпосылок в задачи по совершенствованию контроллера и пути их решения разработчиками фирмы TREI. Докладчик привел конкретные примеры специализированных разработок компании “TREI Холдинг”, ориентированных на особенности рынка средств промышленной автоматизации СНГ.

Пример 1. Особенности подключения систем противоаварийной защиты (ПАЗ) к интеллектуальным УСО сетевых устройств (рис. 6) на базе интеллектуального модуля M900.

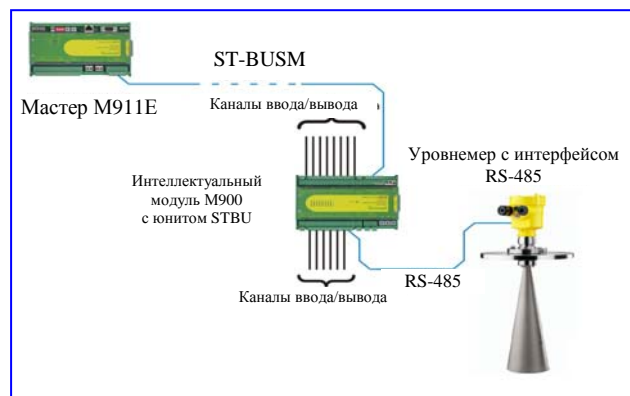


Рис. 6. Схема подключения систем ПАЗ к интеллектуальным УСО



Рис. 7. Внешний вид промышленного контроллера TREI для использования в военном и гражданском судостроении



Рис. 8. Специализированный операторский пульт в исполнении от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$

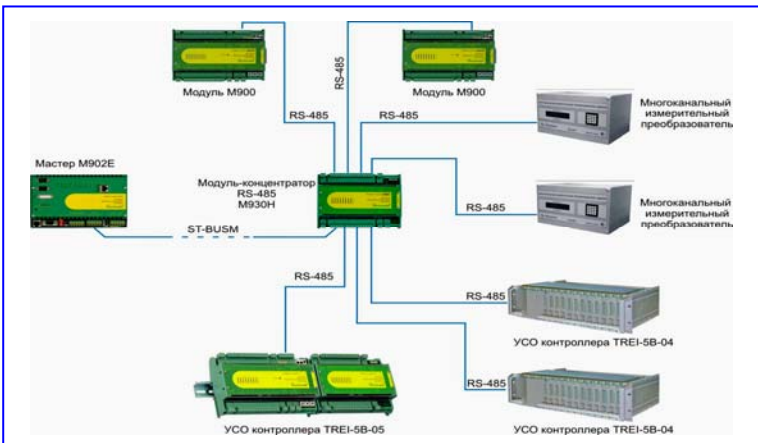


Рис. 9. Структурная схема построения сложного комплекса с применением модуля-концентратора RS-485 M930H

создание собственной целевой задачи, среды разработки приложений для реализации программно-технических требований, сертификации SIL3. Необходимо напомнить, что контроллер TREI-5B-02 является первым и единственным на сегодняшний день производимым в России, прошедшим процедуру признания соответствия требованиям выпускаемой продукции и нормам Европейского стандарта для оборудования систем безопасности “Safety Integrity Levels 3 (SIL3)” промышленных объектов. Уровень безопасности SIL3 позволяет применять контроллеры фирмы “ТРЭЙ ГмбХ” в системах безопасности и системах ПАЗ всех видов производственных процессов.

Пример 4. В интересах нефтяников Севера был разработан специализированный операторский пульт в климатическом исполнении от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (рис. 8). Это

Пример 2. Разработка промышленного контроллера для ФГУП “Аврора”, соответствующая Морскому регистру судоходства РФ. На рис. 7 представлено конструктивное исполнение промышленного контроллера TREI для использования в военном и гражданском судостроении и отвечающего требованиям Морского регистра.

Пример 3. Для химической промышленности –

исполнение повлекло за собой серьезные изменения в конструкции пульта, программном и метрологическом обеспечении контроллера. Разработчики были вынуждены провести дополнительные необходимые испытания и сертификации.

Далее докладчик остановился на подходах, связанных с удовлетворением потребностей собственных внедренческих структур.

Пример 1. В связи с необходимостью экономии кабеля был разработан многоканальный модуль-концентратор RS-485 M930H, обеспечивающий скорость передачи данных – 2,5 Мбод.

На рис. 9 представлена одна из возможных структурных схем применения этого модуля.

Пример 2. Разработка собственных интеллектуальных сборок РТЗО (РТЗО – распределительное токовое задвижное оборудование) на 20 единиц арматуры. Разработка собственных реле токовой защиты. Разработка РС104+ сетевого модуля, совмещающего Ethernet 100 Мбайт и два изолированных RS-485/1 Мбод интерфейса (рис. 10).

Пример 3. Разработка моноблока M921EG. Необходимость в компактных законченных системах, совмещенных с простыми операторскими функциями.

Пример 4. Юниты на разъемах. Проект реконструкции крупного нефтяного объекта после войны. Особенности: неопределенный состав приборов, отсутствие проектной документации на существующее оборудование, компоновка контроллера на месте по фактическому наличию полевого КИПиА. В этом случае эффективно использовать специализированные юниты на разъемах, в том числе и собственной разработки.

В заключение докладчик сделал следующие выводы:

- российские производители контроллеров не подражают техническим решениям зарубежных фирм;
- развитие контроллеров в России идет своим путем, но в русле общемировых тенденций и стандартов.

Продолжение обзора следует

Александр Александрович Егоров – канд. техн. наук, первый зам. главного редактора журнала.

Телефоны: (495) 324-45-85, 903-190-86-48.

E-mail: egorov@asucontrol.ru

http://www.asucontrol.ru