ISSN 1817-0455

АВТОМАТИЗАЦИЯ • РОБОТИЗАЦИЯ • УПРАВЛЕНИЕ • ОБОРУДОВАНИЕ • ИЗМЕРЕНИЯ • ДИАГНОСТИКА • ПРОГРАММЫ

CONTROL ENGINEERING Россия

№ 6 (54)

Открывает мир управления, автоматики и оборудования

Ноябрь 2014

ВИННЕР — ОТЕЦ КИБЕРНЕТКИ

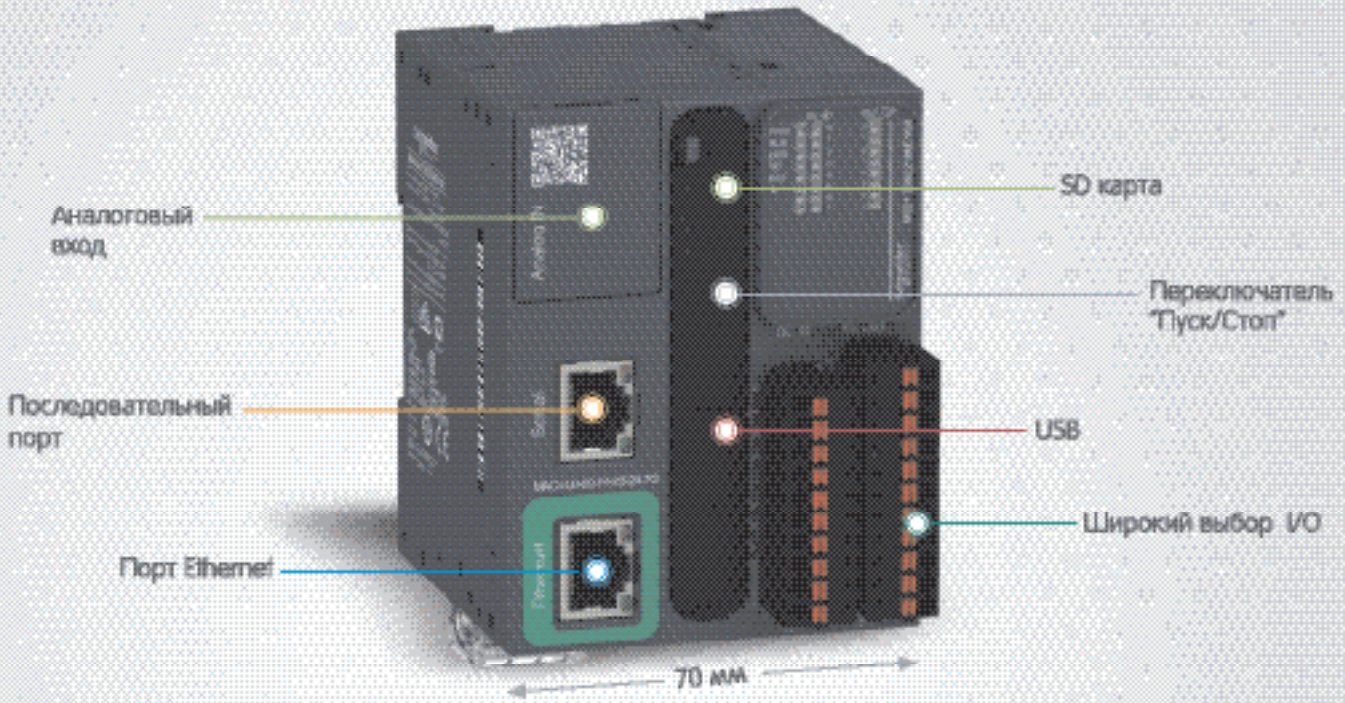
КТО ПРИДУМАЛ ПЛК?

РОБОМОБИЛИ СРЕДИ НАС

ADLINK TECHNOLOGY INC.
AXIOMTEK
AAEON TECHNOLOGY INC.
EVOC GROUP
Getac
iEi
MOXA
ORing
WINMATE
WAGO INNOVATIVE CONNECTIONS
ROHDE&SCHWARZ
Weidmüller
ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ВМЕСТЕ С pt AIR
• Промышленные рабочие станции
• Промышленные контроллеры и системы ввода/вывода данных
• Конвертеры интерфейсов
• Встраиваемые платы
• Сетевые коммутаторы промышленного Ethernet
• Защищенные ноутбуки
• Магистрально-модульные системы
• Готовые вычислительные платформы
Motor Compartment
104
Приглашаем посетить наш стенд B18 на выставке «Электрические сети России 2014» с 02 по 05 декабря, ВВЦ, г. Москва.
pt AIR
Innovations & Technologies
Единый телефон: 8-800-333-63-50
info@pt-air.ru
www.pt-air.ru
Офисы компании: Санкт-Петербург, Москва,Чебоксары, Нижний Новгород, Екатеринбург, Новосибирск, Ижевск, Таганрог, Пермь, Киев
Реклама

Modicon M221

Лучший в своем классе!



Представляем новый контроллер Modicon M221 - идеальное решение для небольших систем с расширенными требованиями к функциональным возможностям

Специально разработанный в сверхкомпактном корпусе, всего 70 мм шириной, контроллер Modicon M221 не только экономит пространство в шкафу, но и имеет максимальный набор встроенных функций и высокую производительность. Все необходимые функции для координатных перемещений входят в базовую комплектацию, одновременно позволяя построить гибкую конфигурацию, решающую все поставленные задачи управления.

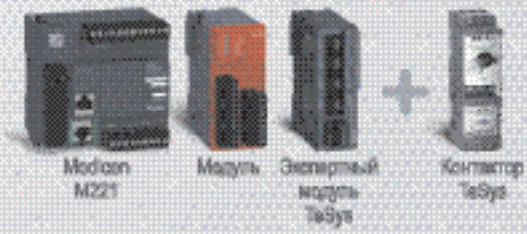
Пришло время простых решений!

Постройте систему на Modicon M221!

Просто благодаря инновациям

Контроллер Modicon M221 может быть расширен в зависимости от поставленных задач, сочетая все ключевые функции:

- Безопасность
- Контактор TeSys SoLink
- Простые перемещения Lexium 28



Узнайте больше о контроллере Modicon M221!
Посетите сайт www.SEreply.com и введите код 49898p

Schneider Electric

Реклама

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ВОЕННО-МОРСКОЙ САЛОН

INTERNATIONAL
MARITIME DEFENCE SHOW

IMDS

IMDS 2015

1-5 июля

РОССИЯ
Санкт-Петербург

- ЭКСПОЗИЦИОННО-ВЫСТАВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ
- ДЕМОНСТРАЦИЯ ВООРУЖЕНИЯ И ТЕХНИКИ
- КОНГРЕССНО-ДЕЛОВОЙ РАЗДЕЛ
- VIP-ПЕРЕГОВОРЫ
- ПОСЕЩЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ

ОРГАНИЗАТОР

МИНПРОМТОРГ РОССИИ

Министерство промышленности и торговли Российской Федерации

УСТРОИТЕЛЬ

ЗАО «Морской Салон»

ПРИ УЧАСТИИ:

Министерство обороны РФ

Федеральная служба по военно-техническому сотрудничеству

Министерство иностранных дел РФ

Правительство Санкт-Петербурга

ОАО «Рособоронэкспорт»

www.navalshow.ru

"Через сотрудничество – к миру и прогрессу!"

Реклама

В настоящем номере в рубрике «Ретроспектива» опубликована статья, посвященная 120-летию со дня рождения американского математика Норберта Винера. Среди советских инженеров 60-х и 70-х годов он был известен как основоположник новой науки — кибернетики. Возьму на себя смелость высказать оценочное суждение, что для советской технической интеллигенции он играл такую же роль, как Эрнест Хемингуэй для всей читающей публики Советского Союза: властитель душ, бунтарь, основоположник чего-то принципиально нового. Во многих научных лабораториях и НИИ висела его фотография: классический профессор с бородкой, большие очки сильно близорукого человека и взгляд поверх голов зрителей. Вместе со «стариком» Хэмом (все помнят его классический портрет в свитере) он входил в число самых известных и узнаваемых бородачей той эпохи. По узнаваемости с ним могли соперничать только классики официальной идеологии (две густые бороды и одна пожиже), писатель А. П. Чехов, композитор П. И. Чайковский, да еще президент Авраам Линкольн.

Но главное не в хрестоматийном облике вундеркинда и математика (чем-то похожем на пана Профессора — персонажа телепередачи «Кабачок 13 стульев» в исполнении актера Бориса Рунге), а в том, что его имя было неразрывно связано с новым для широких масс словом — «кибернетика». Вокруг кибернетики велись горячие споры, на нее возлагались большие надежды, ее считали залогом светлого и счастливого будущего всего человечества. Наконец, вокруг нее был ореол запретности и несправедливых гонений. Мое поколение инженеров 80-х знало (со слов старших товарищей), что были годы, когда официальные власти кибернетику не любили и запрещали, а книгу Норберта Винера «Кибернетика» вроде бы даже изымали из библиотек. В общем, генетика и кибернетика — две сестры по несчастью.

Думаю, что современное поколение российских инженеров об этом вообще ничего не знает. А что помнит Интернет? В качестве эксперимента начал вводить в поисковую строку слова «кибернетика про…», и сам поисковик подсказал мне продолжение: «кибернетика продажная». Причем слово «продажная» появилось первым, выше таких слов, как «происхождение», «проблемы», «профессия». Почему кибернетика «продажная», здесь писать не хочу. Тех, кто этого не знает, отсылаю к интернет-ресурсам.

Но вернемся к результатам запроса: более 700 тыс. ссылок! Горячие дискуссии о судьбах кибернетики в СССР, многостраничные исследования на эту тему, диаметрально противоположные мнения, аргументы и контраргументы. И вся эта информация помещена во Всемирную паутину совсем недавно, уже в XXI в. Вот этого, честно говоря, я не ожидал. Считал, что эта тема уже давно закрыта и сегодня мало кого интересует.

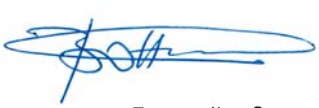
Общего мнения по поводу не только истории, но даже права на существование такой науки нет. Всю палитру мнений можно свести к трем основным упрощенным схемам.

Первая (условно назовем ее «интеллигентской») сводится к тому, что в середине XX в. на Западе и в СССР возникла многообещающая дисциплина (новая область науки и техники). Но в начале 50-х официальные власти СССР по малопонятным причинам кибернетику невзлюбили. Возможно, они усмотрели угрозу идеологическим доктринам, так как кибернетика утверждала общность законов управления во всех самодействующих (автоматических) системах — машинах, живых организмах и человеческом обществе. А последнее считалось исключительно епархией официальной идеологии. Дополнительно официальным идеологам не понравилась перспектива замены рабочего класса на роботов, что, якобы, делалось специально для удушения классовой борьбы. Кибернетика разделила судьбу репрессированной генетики, а результатом ее разгрома стало глобальное отставание нашей страны в области информационных и компьютерных технологий, которое мы сегодня и наблюдаем.

Вторая схема (условно назовем ее «патриотической») утверждает, что кибернетики вообще не существует. Ее, как позже Стратегическую оборонную инициативу (пресловутую СОИ), нам специально «подбросили» заокеанские оппоненты, чтобы мы пошли по ложному пути и растратили на нем свои силы. Доказательство: ни в Америке, ни на Западе нет учебных дисциплин, кафедр и, тем более, научных центров с названием «кибернетика». Даже широко используемые сейчас слова «киберпространство», «кибертерроризм», «киберкафе» к Винеру никакого отношения не имеют. Но в СССР многие легковерные фантазеры клюнули на эту приманку, и мудрому руководству, распознавшему обман, пришлось все это дело прекращать.

И, наконец, третья схема (условно назовем ее «прагматической») признает, что кибернетика как область науки и техники существовала и существует, что в СССР кампания по критике кибернетики была. Но только кампания эта была «нестрашная», совершенно формальная, касающаяся общефилософских вопросов и самого иностранного термина (причина — см. первую схему). При этом работы не прекращались, создавались десятки научных коллективов и центров, и СССР вышел на передовые рубежи науки и техники, которая официально стала называться не кибернетикой, а автоматическим управлением. В смежных областях также использовался термин отечественного происхождения «вычислительная техника». А современное состояние отечественной компьютерной отрасли — совершенно другая и гораздо более поздняя история.

Однако, вне зависимости от судьбы кибернетики в Советском Союзе, вклад Норберта Винера в науку неоспорим. И сегодня тысячи инженеров широко пользуются разработанным им математическим аппаратом — винеровскими процессами, винеровской фильтрацией, уравнением Винера—Хопфа. Но для многих российских инженеров и ученых он остается прежде всего основоположником кибернетики — науки, расцвет которой в СССР совпал с хрущевской оттепелью. Поэтому навсегда кибернетика для нас будет больше чем наука. Это символ чего-то нового, бунтарского и многообещающего, а Норберт Винер — больше чем математик.



Главный редактор
Владимир Никифоров

CONTROL ENGINEERING Россия

№ 6 (54) '2014

Главный редактор
Владимир Никифоров | vladimir.nikiforov@fsmedia.ru

Выпускающий редактор
Екатерина Трофимова | ekaterina.trofimova@fsmedia.ru

Новостной редактор
Наталья Новикова

Технические консультанты
Алексей Платунов
Сергей Колюбин
Игорь Гуров
Александр Микеров

Руководитель отдела маркетинга
Игорь Ивичев | igor.ivichev@fsmedia.ru

Отдел рекламы
Ольга Зайцева | olga.zaytseva@fsmedia.ru
Татьяна Ильиных | tatyana.ilinyh@fsmedia.ru
Ирина Миленина | irina@fsmedia.ru

Дизайн
Игорь Домрачев

Верстка
Дмитрий Никаноров

Отдел подписки
Наталья Виноградова | podpiska@fsmedia.ru

Директор
Екатерина Косарева | Ekaterina.Kosareva@fsmedia.ru

Заместитель директора
Павел Правосудов | pavel@fsmedia.ru

Санкт-Петербург
190121, Санкт-Петербург, Садовая ул., 122
Тел.|факс +7 (812) 438-1538

Москва
105120, Москва,
Нижняя Сыромятническая, д. 10, стр. 4, оф. 218
Тел.|факс: +7 (495) 987-3720

www.controlengrussia.com

Издатель
ООО «Электроникс Паблишинг»
197101, Санкт-Петербург,
Петроградская набережная, д. 34, лит. Б
Тел.|факс +7 (812) 438-1538

Журнал «Control Engineering Россия» зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций. Свидетельство от 24.05.2013 г. ПИ №СС 77-54248

Учредитель ООО «Электроникс Паблишинг»

Журнал печатается по лицензии издательства CFT Media.

Control Engineering Россия является торговой маркой CFE Media LLC. Все права защищены.

Подписано в печать 6.11.2014
Тираж 7000 экз.
Свободная цена

Отпечатано в типографии «Премиум Пресс»
197374, Санкт-Петербург, ул. Оптиков, 4.

Редакция не несет ответственности за информацию, приведенную в рекламных материалах.
Полное или частичное воспроизведение материалов допускается с разрешения ООО «Электроникс Паблишинг».

СОДЕРЖАНИЕ

8 НОВОСТИ

ПЛК

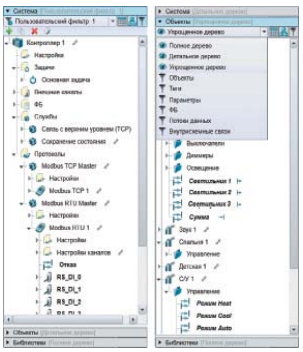
14 ОБНОВЛЕНИЕ СТАНДАРТА PLCOPEN: СТЕРТЫ ГРАНИЦЫ МЕЖДУ ПЛК, КОНТРОЛЛЕРАМИ РОБОТОВ И ДВИЖЕНИЯ

Рабочая группа PLCopen стандартизировала и определила все аспекты программирования процесса управления машинами, сделав одну из самых успешных попыток описать принципы работы ПЛК, контроллеров роботов и движения легким языком, понятным многим производителям.

17 НОВЫЙ КОНТРОЛЛЕР ОВЕН ТРМ232М ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ГВС

20 ОБНОВЛЕННАЯ ЛИНЕЙКА MACHINESTRUXURE-КОНТРОЛЛЕРОВ ОТ SCHNEIDER ELECTRIC

25 «УМНЫЙ ДОМ» НА ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ КОНТРОЛЛЕРАХ



30 MASTERPLC DESIGNER – РОССИЙСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ РОССИЙСКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ

MasterPLC Designer — новинка российского рынка промышленной автоматизации. Очевидным плюсом российского происхождения продукта является не только формальная пригодность для «импортозамещения», но и близость потребителя («контроллеростроителя») к разработчику продукта.

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

36 ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ F1 КОМПАНИИ KINCO AUTOMATION

39 ПРИВОДЫ И КОНТРОЛЛЕРЫ ABB ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЙ ЖКХ

42 УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СОЛДАТ SP5000

46 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЕЛЕ OMRON СЕРИИ G5RL В ПРИБОРАХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

CONTROL ENGINEERING Россия

№ 6 (54) '2014

РОБОТОТЕХНИКА

50 **АВТОБОТЫ**

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА

54 **ПОДВОДНЫЕ КАМНИ НА ПУТИ РАЗВИТИЯ «ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ»**

«Интернет вещей» — это технология, которая создаст новые преимущества для личной жизни и корпоративных сред. Очевидно, что дополнительные технологии должны не отставать от новых проектов и становиться более развитыми.

ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ

58 **МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТКРЫТЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЕЙ ETHERNET**

ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ

60 **АВТОМАТИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ**

Применение качественных решений по автоматизации транспортной отрасли позволяет решить такие проблемы, связанные с эксплуатацией подвижного состава, как заполняемость транспорта, контроль перегрузов или, наоборот, недогрузов транспортных средств и др.

64 **ЧАСТОТНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ABB В НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

ПЕРСПЕКТИВА

70 **КРЫЛЬЯ, КОЛЕСА, МОЗГИ?**

Вероятность реализации любого долгосрочного прогноза на автомобильном рынке ничтожна. Во многом это следствие не технологических прорывов и провалов, а хрупкого равновесия в условиях мощного влияния политических и экономических факторов.

ИННОВАЦИИ

74 **ПОЧЕМУ ЛЮДИ НЕ ЛЕТАЮТ, КАК ПТИЦЫ?**

Бионика — современное направление в науке на стыке биологии и промышленных технологий, основой которого служит практическое применение в производственных процессах результатов эволюции природы.

Chief editor
Vladimir Nikiforov | vladimir.nikiforov@fsmedia.ru

Publishing editor
Ekaterina Trofimova | ekaterina.trofimova@fsmedia.ru

News editor
Natalia Novikova | natalia.novikova@fsmedia.ru

Technical consultors
Aleksey Platunov
Sergey Kolyubin
Igor Gurov
Alexander Mikerov

Head of Marketing Department
Igor Ivichev | igor.ivichev@fsmedia.ru

Advertising Department
Olga Zaytseva | olga.zaytseva@fsmedia.ru
Tatyana Ilinykh | tatyana.ilinyh@fsmedia.ru
Irina Milenina | irina@fsmedia.ru

Design
Igor Domrachev

Page-proofs
Dmitry Nikanorov

Subscription Department
Natalia Vinogradova | podpiska@fsmedia.ru

CEO
Ekaterina Kosareva | ekaterina.kosareva@fsmedia.ru

Deputy Director
Pavel Pravosudov | pavel@fsmedia.ru

Saint Petersburg
190121, St. Petersburg,
Sadovaya str., b.122
t/f: +7 (812) 438-1538

Moscow
105120, Moscow,
Nizhnaya Siromyatnicheskaya str., 10,
b.4, of. 218
t/f: +7 (495) 987-3720

www.controlengineering.ru

Publisher
LLC Electronics Publishing
197101, St. Petersburg,
Petrogradskaya nab., b.34B
t/f: +7 (812) 438-1538

Control Engineering Russia Magazine is registrated by Federal Service on Surveillance in the Sphere of communication media. License # CC 77-54248 from 24.05.2013

Full or part rewriting is allowed after LLC Electronics Publishing permission.

Journal is published by license from CFT Media.

Control Engineering Russia is a trademark of CFE Media LLC.
All rights reserved

СОДЕРЖАНИЕ

77 **БОРЬБА ЗА РАЗРАБОТКУ ПЛК: ВЗГЛЯД ИЗНУТРИ**

ПРОЕКТЫ И ВНЕДРЕНИЯ

80 **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ НА БАЗЕ ПО WONDERWARE**

84 **ГРАМОТНЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ**

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

87 **СТАНДАРТЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

КАДРЫ

88 **ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ КУРСЫ**

89 **GO GREEN IN THE CITY: ГЕНДЕРНОЕ РАВЕНСТВО**

РЕТРОСПЕКТИВА

90 **НОРБЕРТ ВИНЕР — СОЗДАТЕЛЬ КИБЕРНЕТИКИ**

Имя Норберта Винера всегда будут помнить в научном сообществе, но он будет памятен и простым гражданам словом «кибернетика».

СПИСОК СТАТЕЙ ЗА 2014 ГОД

93 **ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА CONTROL ENGINEERING РОССИЯ ЗА 2014 ГОД**

Symmetron

Electronic Components

Официальный дистрибьютор компании Omron

МОСКВА
Ленинградское шоссе, д. 68, корпус 1
Тел.: +7 495 981-20-20
msscom@symmetron.ru

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
ул. Таможенная, д. 7
Тел.: +7 812 448-40-00, -04, -06
spb@symmetron.ru

НОВОСИБИРСК
ул. Зыкина, д. 71б
Тел.: +7 383 363-56-34
nsk@symmetron.ru

МИНСК
ул. В. Хоружей, д. 24, оф. 507
Тел.: +375 17 336-06-06
minsk@symmetron.ru

www.symmetron.ru

Реклама

ВНЕДОРОЖНИК ДЛЯ ЗВЕЗД

Латвийская компания Dartz motors заявила о выпуске бронированного внедорожника Black Shark на базе Mercedes-Benz GL 63 AMG. Обещанные особенности монстра: убирающиеся в двери ручки, дактилоскопический датчик, мощная сирена, а главное — система «Антипапарацци» с электрошокером (принцип ее действия не разглашается). Большинством систем автомобиля можно будет управлять со смартфона Vertu.

Dartz специализируется на эксклюзивном тюнинге дорогих автомобилей. Так, Dartz Prombron' AS1936 Monaco Red Diamond Edition на базе российского бронеавтомобиля Т-98 Комбат был продан за $1,6 млн и стал самым дорогим внедорожником в мире. Интерьер машины отделан платиной, бриллиантами и рубинами, пуленепробиваемые стекла позолочены. Автомобиль оснащен самой дорогой автомобильной аудиосистемой Rogue, в салоне имеется мини-бар с бутылкой водки Russo-Baltique — ее тоже производят на Dartz и, разумеется, водка самая дорогая в мире. Пробка бутылки изготовлена из белого и желтого золота, напиток защищен пуленепробиваемым стеклом.

ШЛЮЗ UA MODBUS В ПРОМЫШЛЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ

Компания Matrikon объявила о выпуске шлюза Matrikon UA Modbus в компактном корпусе для промышленного применения, который обеспечит быстрый и безопасный доступ к данным терминалов дистанционного управления, ПЛК и других устройств, использующих протокол передачи данных Modbus.

Шлюз можно подключить по линии последовательной связи или через Ethernet-соединение к любому устройству, использующему стандартный протокол Modbus. При этом клиенты OPC UA получают надежный доступ к шлюзу через интерфейс OPC UA over Ethernet. Matrikon UA Modbus в промышленном исполнении подходит для эксплуатации в сложных условиях. Например, в местах, где ограничен доступ к источникам питания, при сборе данных на удаленных или необслуживаемых станциях или в ограниченном пространстве, где требуются компактные решения.

www.matrikon.com

ЛЕДНИКОВЫЙ ПЕРИОД «АВТОВАЗА»

В Ижевске изготовлен первый кузов Lada Vesta — самой свежей новинки «АвтоВАЗа». Он окрашен в цвет «ледниковый» (белый неметаллик). Кузов разработан методом математического проектирования, по цифровой модели настраиваются линии сварки и окраски. Президент «АвтоВАЗа» Бу Андерссон (Bo Inge Andersson) сообщает, что по плану серийное производство новинки начнется 25 сентября 2015 г. Начальная цена составит 400 тыс. руб. Бу Андерссон называет Lada Vesta «будущим бестселлером».

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬ Ё-МОБИЛЯ

Новый отечественный электрокар BravoEgo, являющийся помесью трехколесного мотоцикла и электромобиля, разработан специально для городских реалий. Благодаря своей необычной конструкции он может сжиматься и разжиматься: в разложенном виде длина электрокара составляет 2,6 м, при включении системы трансформации электротрицикл поднимается вверх и ужимается до 1,6 м. В итоге на парковке ему требуется всего полтора квадратных метра площади. Пока неясно, постигнет ли BravoEgo участь несостоявшегося Ё-мобиля, однако его создатели утверждают, что намерены запустить производство в 2015 г.

КОНТРОЛЬ И ОТБОР

Примерно месяц назад компания Mitsubishi отозвала из России электромобили i-MiEV. В них были обнаружены ошибка в программном обеспечении EV-ECU, некорректная фиксация реле и неудачно расположенное вентиляционное отверстие в корпусе вакуумного насоса. На днях Mitsubishi объявила об отзыве более чем 35 тыс. внедорожников Outlander, выпущенных с января 2007 по сентябрь 2009 г., сообщает «Росстандарт». Причиной послужило образование изоляционного вещества на контактах, из-за чего могут отказать стоп-сигналы или заклинить рычаг АКП в положении «паркинг». На потенциально неисправных автомобилях будет заменен датчик педали тормоза и очищены электрические разъемы.

НОВАЯ ВЕРСИЯ ПРОГРАММЫ НАСТРОЙКИ НОРМИРУЮЩИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ОВЕН НПТ

Компания «ОВЕН» информирует об обновлении программы «Конфигуратор НПТ». Теперь программа стала универсальной и позволяет производить настройку любого нормирующего преобразователя серии НПТ, выпускаемого компанией ОВЕН. Они поддерживают работу с любыми датчиками и легко настраиваются на любой диапазон температур.

Нормирующие преобразователи ОВЕН НПТ имеют как общепромышленное, так и взрывозащищенное исполнение и применяются в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности, коммунальном хозяйстве, системах диспетчеризации, телемеханических информационно-измерительных комплексах и т. п., в том числе во взрывоопасных производствах.

www.owen.ru

ВОЗДУШНО-ВОДЯНОЙ ТЕПЛООБМЕННИК SCHROFF VARISTAR SHX30

Компания Pentair дополнила ассортимент изделий для ИТ-инфраструктуры новой серией воздушно-водяных теплообменников. Внутрирядный теплообменник Schroff Varistar SHX30 разработан специально для охлаждения шкафов с высокой тепловой нагрузкой в системе изоляции коридоров. В зависимости от планируемой плотности установки оборудования возможны оптимальное масштабирование и резервирование.

Базовые модели легко конфигурируются из отдельных компонентов (боковые стенки, цоколь, заглушки, крыша и т. д.) в соответствии с требованиями ИТ-инфраструктуры. На выбор предлагаются теплообменники с одним или двумя блоками питания (резервирование), а также с подводом воды сверху или снизу. Каждый модуль оснащен шестью вентиляторами с функцией горячей замены. Регулировка теплообменников происходит с помощью внутренних и внешних датчиков температуры.

www.schroff.ru

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ UNO-1483G ДЛЯ СИСТЕМ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ

Подразделение Industrial Automation Group (IAG) компании Advantech анонсирует новую модель UNO, разработанную специально для применения в системах визуализации и управления перемещением.

UNO-1483G снабжен слотом расширения PCI для подключения карты управления перемещением, а также слотом для подключения устройств технологии iDoor, что позволяет использовать различные модули для широкого спектра применений. Специально для систем визуализации Advantech разработал модуль PCM-24R2PE iDoor. Данный модуль оснащен чипсетом с двумя гигабитными портами GbE, поддерживающими технологию Power-over-Ethernet. Порты соответствуют стандарту IEEE 802.3af, позволяя напрямую подключаться к камерам видеонаблюдения без использования дополнительного источника питания.

Надежная работа UNO-1483G обеспечивается двумя встроенными источниками питания 9–36 В, поддерживающими «горячее» переключение, что исключает потерю данных при сбое питания. Для перезагрузки устройства, смонтированного в труднодоступном месте, используется трех- или пятиметровый контрольный кабель для дистанционного управления, который идет в комплекте с UNO-1483G.

Батарея питания часов реального времени поддерживает «горячую» замену и может быть легко заменена без выключения устройства.

Промышленный компьютер UNO-1483G оснащен новейшими процессорами Intel 4 поколения Core i ULT, 8 Гбайт оперативной памяти, четырьмя гигабитными портами GbE, четырьмя портами USB 2.0/3.0, четырьмя RS-232 и двумя RS-422/485 портами, видеопортами VGA и DisplayPort , а также аудиовыходом.

www.advantech.ru

Т-ОБРАЗНЫЙ ОТВЕТВИТЕЛЬ СИСТЕМЫ SMARTWIRE-DT ДЛЯ ГИБКОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПЕРИФЕРИЙНЫХ УСТРОЙСТВ

Компания Eaton представила Т-образный ответвитель системы SmartWire-DT, который помогает расширить область применения системы за пределы шкафа управления. Применение нового элемента позволяет подключать датчики и исполнительные механизмы непосредственно к коммутационной системе SmartWire-DT, которая предоставляет предприятиям в машиностроительной отрасли расширенную рабочую и диагностическую информацию. Кроме того, Т-образный ответвитель значительно упрощает проектирование, монтаж и демонтаж коммутационной системы.

Использование Т-образных ответвителей оптимизирует архитектуру систем с аналоговыми и дискретными датчиками, поскольку каждый датчик или исполнительный механизм подключается индивидуально. В распределенных системах, таких как конвейерные ленты, датчики можно подключать непосредственно к шине длиной до 600 м.

www.eaton.ru

HONEYWELL — ЛУЧШИЙ ПОСТАВЩИК ПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ-2014

Компания Honeywell Process Solutions была признана лучшим поставщиком промышленных систем беспроводной связи на церемонии вручения наград Asian Manufacturing Awards (AMA) 2014. Высшей награды судей удостоилось решение OneWireless™ — многофункциональная сеть промышленной беспроводной связи, поддерживающая ряд стандартов и позволяющая распространить зону действия сети управления технологическими процессами на всю территорию промышленного объекта. Систему OneWireless отличают масштабируемость, адаптивность и высокий уровень безопасности в сочетании с уникальной доступностью данных, а также низкая стоимость владения. Кроме того, OneWireless обеспечивает пропускную способность, аналогичную проводным сетям.

www.honeywellprocess.com

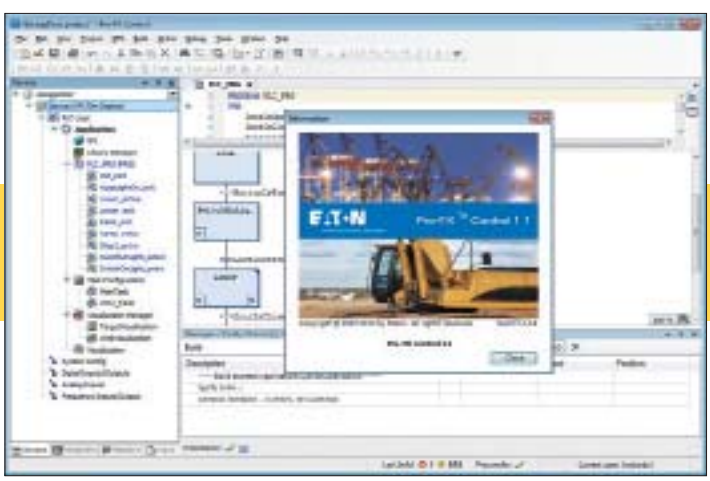
СООТВЕТСТВИЕ ATEX — ВЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ

Международная сертификация ATEX создана для обеспечения безопасности работы персонала во взрывоопасных зонах. В настоящее время многие страны установили для определенных секторов промышленности требования по установке оборудования согласно требованиям взрывобезопасности. Это включает технологии, использующиеся во взрывоопасных зонах. Положения сертификации применимы к любой потенциально взрывоопасной зоне, включая электрическую, механическую опасность возгорания, что включает как добычу минералов, так и мукомольные комбинаты. Оборудование, сертифицированное ATEX, особенно востребовано на нефтеперегонных заводах, береговых нефтехранилищах, нефтехимических производствах и удаленных контрольных пунктах трубопроводов.

Когда оборудование сертифицировано ATEX, это означает, что оно обеспечивает безопасное использование в потенциально взрывоопасных атмосферах и других опасных зонах. Производитель Winmate получил сертификацию на мониторы/панельные ПК R15ID3S-65FTE/Ex. Панельный ПК теперь имеет как сертификацию ATEX, так и сертификацию C1D2, что означает, что оборудование не станет причиной теплового возгорания и искробезопасно в таких средах, как ацетилен, водород, сложные эфиры и углеводороды, которые случайно попадут в эту зону.

www.pt-air.ru

СИСТЕМА PRO-FX ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКОЙ



Компания Eaton, мировой эксперт в области управления энергией, представила новую продуктовую линейку Pro-FX, объединяющую в себе электронную систему управления и программное обеспечение, в том числе HFX-контроллеры, семейство дисплеев VFX и программное обеспечение Pro-FX Control для точного управления мобильной техникой.

Новые контроллеры HFX обладают высоким уровнем защиты, а их литой алюминиевый корпус выдерживает мойку под высоким давлением и погружение в воду на глубину до 1 м. Устройство имеет память для регистрации данных, что повышает предсказуемость и прозрачность операций, помогает предупредить о возможных проблемах.

В дополнение к новым контроллерам и дисплеям Eaton также выпустила новое конфигурационное ПО Pro-FX. Оно обладает широкими возможностями настройки и автоматизации, позволяет максимально увеличить производительность машины благодаря упрощению операций и меньшему вовлечению оператора.

www.eaton.ru

«СИМЕНС» ПОДДЕРЖИВАЕТ МОЛОДЫЕ ТАЛАНТЫ

1 сентября 2014 г. стартовал IX Всероссийский конкурс научно-инновационных проектов для старшеклассников.

Компания «Сименс» предлагает учащимся 9–11 классов общеобразовательных школ и студентам 1–2 курсов средних специальных учебных заведений принять участие в конкурсе и реализовать свои инновационные идеи. Для написания проекта участники могут выбрать любую интересующую тему в рамках стратегических направлений деятельности компании «Сименс»: будущее энергетики, автоматизация, городская и транспортная инфраструктура, дигитализация, электрификация, здравоохранение.

Конкурс пройдет в два этапа: региональный на уровне федеральных округов (полуфинал) и федеральный (финал). Финал конкурса состоится в Москве, где победители из округов сразятся за почетное первое место. Оценивать проекты участников будет экспертный совет, куда входят представители ведущих вузов страны и научные сотрудники РАН.

Призы и награды получат призеры и победители конкурса, а также их научные руководители. Специальные призы предусмотрены для школ-победителей, а также кураторов, которые принимают участие в конкурсе не первый год.

Заявки на участие принимаются до 11 января 2015 г.

Более подробную информацию о конкурсе можно найти на официальном сайте siemens.ru/science-award

NANOLINE СЕРИИ 40 — МАЛЕНЬКИЙ КОНТРОЛЛЕР И НОВОЕ ПО

Nanoline 40 — это новая серия программируемых реле для задач малой автоматизации. Они имеют всего четыре входа и выхода, часы реального времени и порт RS232. К контроллеру можно подключить один модуль расширения NLC-IOX-04I-02QRD-05A, который также имеет четыре входа и один выход. Особого внимания заслуживает ПО Logic+, которым также программируется контроллер PLC Logic. Новинку характеризуют язык функциональных блоков и релейная логика, возможность работы с расписаниями, таймерами и счетчиками в современном и удобном дизайне.

www.phoenixcontact.com

НОВЫЕ ВСТРАИВАЕМЫЕ ПК ОТ AXIOMTEK

Компания Axiomtek, ведущий мировой разработчик встраиваемых ПК, анонсировала две новые моделей: eBOX560-880-FL и eBOX620-841-FL.

РАЗМЕРОМ С ЛАДОНЬ

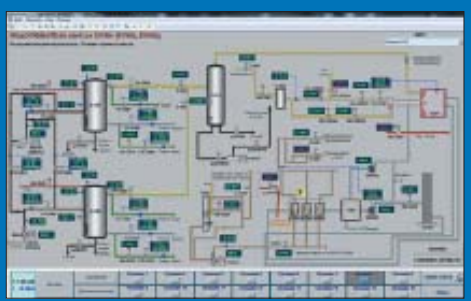
Модель eBOX560-880-FL построена на базе процессоров Intel Haswell ULT. Ультракомпактный корпус из холоднокатаной стали обладает степенью защиты IP40, выдерживает вибрации до 3 Grms и позволяет системе работать в диапазоне температур –20…+50 °C. Встраиваемая система поддерживает разрешение вплоть до 4K2K через HDMI и отлично подходит для применения в информационных системах, терминалах, видеонаблюдении и других областях автоматизации. eBOX560-880-FL поставляется с предустановленным процессором Intel Celeron 2980U 1.6 ГГц или Intel Core i5 4300U 1,9 ГГц на выбор, через один 204-пиновый разъем поддерживается память DDR3L 1600 SO-DIMM вплоть до 8 Гбайт. Встроенный чип Intel HD Graphics позволяет работать в 3D без использования дискретной графической карты, а технология Execute Disable Bit позволит снизить уязвимость программного обеспечения от вирусных атак.

ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЙ И ЭФФЕКТИВНЫЙ

eBOX620-841-FL, благодаря использованию четырехъядерного процессора Intel Atom E3845, предлагает одновременно высокую производительность и энергоэффективность. Система оснащается 8 Гбайт оперативной памяти DDR3L, богатым набором интерфейсов с поддержкой двух дисплеев, что делает ее отличным решением для множества приложений, таких как транспорт, терминалы, цифровая реклама, промышленные АСУ, медицина. ПК надежно работает в экстремальном температурном диапазоне –20…+60 °C. Прочный корпус из высококачественной стали и алюминия со степенью защиты IP40 позволяет работать в тяжелых условиях окружающей среды и выдерживать вибрации до 3 Grms (с CFast™). Компьютер имеет полную защиту электропитания и сертифицирован CE. Платформа оснащена двумя слотами Mini-PCIe для установки дополнительных модулей Wi-Fi и GPS, одним разъемом для SIM-карты и тремя SMA-разъемами для подключения антенн. Восемь каналов DI/DO могут использоваться, например, для подключения датчиков для контроля окружающей среды, мониторинга и управления. eBOX620-841-FL обладает широким набором портов ввода/вывода: четырьмя COM-портами (двумя RS-232/422/485 портами и двумя портами RS-232), четырьмя портами USB 2.0, двумя портами Gigabit Ethernet, VGA, HDMI и аудио, а также встроенным WatchDog таймером. Этот надежный высокопроизводительный компьютер полностью совместим с операционными системами Windows Standard Embedded 7 и 8 и Linux.

http://ipc2u.ru

ОБУЧАЮЩАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ПЕРСОНАЛА



Фирма «КРУГ» ввела в эксплуатацию обучающую систему по ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) для комплекса производства битума Новошахтинского завода нефтепродуктов на базе российской SCADA-системы КРУГ-2000. Система предназначена для обучения оперативного персонала химических и нефтеперерабатывающих производств и представляет собой программно-вычислительный комплекс, включающий три персональных компьютера, соединенных между собой в локальную сеть Ethernet-коммутатором. Данная структура позволяет реализовать принцип «преподаватель–обучаемый», т. е. преподаватель в режиме реального времени может контролировать действия обучаемых операторов.

В систему входят более 20 графических экранных форм в соответствии с документом «План ликвидации аварийных ситуаций». На каждой из них представлена часть технологического процесса в пределах одного блока объекта с установленными клапанами, насосами, запорной арматурой. Компьютерные тренажеры позволяют имитировать реальные действия оператора по управлению технологическим процессом, контролировать надлежащую очередность и оперативность принятия решений. Оператор, контролируя развитие ситуации и управляя исполнительными механизмами, отрабатывает практические навыки по предупреждению аварий и ликвидации их последствий на технологических объектах с блоками I и II категорий взрывоопасности. Процесс обучения и отработки практических навыков персонала протоколируется и архивируется.

Внедрение системы обеспечивает:

- приобретение практических навыков выполнения работ по предупреждению, локализации и ликвидации аварийных ситуаций;
- непрерывный и периодический контроль и тестирование уровня знаний и навыков по локализации аварийных ситуаций;
- повышение качества подготовки рабочих и инженерно-технических работников, занятых ведением технологического процесса и эксплуатацией оборудования, а также повышение на этой основе качества ведения технологического процесса;
- снижение влияния человеческого фактора на вероятность возникновения аварийных ситуаций.

www.krug2000.ru

ОТКРЫТОЕ, ГИБКОЕ И МАСШТАБИРУЕМОЕ РЕШЕНИЕ ПО BACNET/IP ОТ BECKHOFF

Beckhoff предлагает одно из самых открытых и гибких решений по BACnet/IP из представленных в настоящее время на рынке. Оно реализовано на одной из самых последних версий BACnet/IP и сертифицировано для 12-й версии.

Решение для BACnet/IP позволяет пользователям получить доступ ко всем объектам BACnet непосредственно из ПЛК и системы визуализации и при необходимости изменить их статус. Готовые функциональные блоки для ПЛК-программ позволяют свести к минимуму инженерные трудозатраты. Гибкость решений достигается благодаря масштабированной линейке продуктов компании Beckhoff. Контроллеры Beckhoff также поддерживают профиль BACnet Building Controller (BBC). Помимо использования в качестве сервера, новое решение BACnet/IP имеет широкий спектр клиентских функций, что дает пользователю максимум гибкости и обеспечивает эффективную коммуникацию с другими BACnet-устройствами. Крупнейшим преимуществом решения от Beckhoff является его способность автоматически генерировать объекты BACnet. Предполагая наличие тысяч объектов BACnet в проекте, возможность их генерации одним нажатием кнопки экономит уйму времени и средств при создании проекта и его конфигурации. Устройства Beckhoff серий CX50xx, CX8091 и CX9020 соответствуют всем требованиям мирового BACnet-стандарта ISO 16484-5:2012 и предлагают масштабируемые платформы управления для систем автоматизации зданий. Помимо этого, были реализованы многочисленные дополнительные функции, выходящие за рамки требований BBC. Благодаря интеграции протокола BACnet в TwinCAT System Manager, можно легко настроить модули ввода/вывода и BACnet-устройства с помощью единого инструмента. Функция AutoMapping позволяет удобно и быстро разрабатывать системы.

www.beckhoff.ru

БЕСПРОВОДНАЯ ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ УСИЛИТ ТРАНСПОРТНУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ

26 ноября 2014 г. пройдет III Специализированная конференция «ПТА. Промышленные сети — Санкт-Петербург 2014». На конференции компания «Ниеншанц-Автоматика» расскажет о преимуществах автоматизации на транспорте.

Организация беспроводной связи в подвижном составе метро, поездах пригородного или дальнего сообщения позволяет решить две основные задачи. Во-первых, предоставление пассажирам и персоналу доступа в Интернет для повышения комфортности перевозок. Во-вторых, передачу оперативных данных от поезда к диспетчеру, в том числе видеоинформации в режиме on-line, для обеспечения безопасности в пути.

Подобные Ethernet-технологии уже используются во многих странах. Например, на борту поездов автоматического метро в Саудовской Аравии с помощью Ethernet-коммутаторов MOXA развернута информационно-развлекательная система для пассажиров и организовано видеонаблюдение. Технологии промышленного Ethernet широко применяются также для удаленного мониторинга промышленных объектов без непосредственного присутствия человека. Для предприятий выгода состоит в повышении достоверности передаваемых данных и снижении затрат на персонал.

Место проведения: конференц-зал «Ассамблея», ул. Таврическая, 10.

Для участия в конференции необходимо пройти регистрацию на официальном сайте мероприятия: www.pta-expo.ru/spb/ethernet/

Выдерживает самые серьезные испытания.

Надежный и интеллектуальный—калибратор давления Druck DPI 611.

С калибратором давления Druck DPI 611 от GE нет необходимости жертвовать надежностью и эффективностью ради удобства эксплуатации. Позволяет задавать давление за считанные секунды и отличается самой высокой в своем классе точностью, а также надежной конструкцией корпуса. Экономьте свое время благодаря интуитивно понятному меню с функцией сохранения избранных задач и документирования. Не отставайте от жизни с новейшими технологиями смарт-устройств, включая сенсорный экран и большой цветной дисплей.

Калибровочное оборудование GE.
Еще один пример как работает GE.

www.ge-mcs.com

Реклама

ОБНОВЛЕНИЕ СТАНДАРТА PLCOPEN: СТЕРТЫ ГРАНИЦЫ МЕЖДУ ПЛК, КОНТРОЛЛЕРАМИ РОБОТОВ И ДВИЖЕНИЯ

ДЖЕЙМИ СОЛТ

Рабочая группа PLCopen, ответственная за управление движением, стандартизировала и определила все аспекты программирования процесса управления машинами, сделав одну из самых успешных попыток описать принципы работы ПЛК, контроллеров роботов и движения легким языком, понятным многим производителям.

Все большее количество потребителей требуют, чтобы программируемые логические контроллеры (ПЛК) роботов и систем управления движением программировались на языках, которые были бы более понятными программистам и обслуживающему персоналу конечных пользователей. Для уменьшения сложности пользовательского интерфейса рабочая группа PLCopen, занимающаяся вопросами управления движением, представила набор стандартизированных инструментов для реализации задач управления непосредственно из среды программирования ПЛК.

Традиционно промышленные роботы программируются с использованием сложных специальных языков, которые понятны исключительно программистам роботов. Контроллеры движения разнообразны и, как правило, программируются с использованием компьютерной библиотеки или другого специального языка, в то время как ПЛК, как правило, программируются по релейной логике. Конструкция каждой машины включает многие элементы, каждый из которых нуждается в программировании на специальном языке. В сегодняшних условиях автоматизации ПЛК, контроллеры движения и роботов должны быть тесно интегрированы.

Если поставщики средств автоматизации используют стандарт PLCopen, программисты освобождаются от изучения специального языка каждого производителя.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПЛК

С момента своего создания в 1968 г. по просьбе компании General Motors (которая предложила способ заменять проводные реле) ПЛК программировались по релейной логике. Они легко контролировали процессы, нуждавшиеся в установке цифровых и аналоговых устройств. Но комплексные процессы, которые имеют более сложный характер, требуют для своего управления применения более развитых языков программирования, таких как BASIC, Си или Си#. Со временем ПЛК эволюционировали, для них стали применять программирование на BASIC или Си, но большинство по-прежнему использует релейную логику (языки стандарта программирования IEC 61131-3).

Многие низкопроизводительные ПЛК поддерживают управление движением через ступенчатый выходной сигнал. Управление движением более высокого уровня может быть достигнуто за счет внедрения более дорогостоящих выделенных модулей, подключаемых к основной системе. Даже учитывая, что большинство устройств программируется по релейной логике, многие из них требуют глубоких знаний сред программирования, разных у различных производителей.

Со временем ПЛК эволюционировали, и для их программирования стали использоваться языки BASIC или Си, но большинство по-прежнему применяет релейную логику.

КОНТРОЛЛЕРЫ ДВИЖЕНИЯ

Контроллеры движения для широкого рынка, как правило, выполняют движения по интерполированным стандартным траекториям (линейные и круговые), согласованные движения, зацепление, подъем и событийные движения (при использовании датчика и защелки). В контроллерах предыдущего поколения использовались специальные входы и выходы для каждой оси. Были предусмотрены такие входные воздействия для управления перемещением, как включение, ограничение перемещения за пределы, а также выходные воздействия в виде команд на сервопривод (обычно аналоговый сигнал ±10 В) и/или команды на шаговый привод (шаг и направление). Большинство контроллеров также имеют некоторые общие возможности ввода/вывода. Новые контроллеры базируются на цифровых сетях, таких как Ether-CAT (EtherCAT Technology Group) или Mechatrolink

Между контроллерами роботов и контроллерами движения стираются различия, но все же координация между этими системами, каждая из которых запрограммирована на своем языке и, как правило, предназначена для определенной цели, выбирается программистом.

(Mechatrolink Members Association), для передачи управляющих сигналов на приводы и получения/передачи цифровых входных/выходных сигналов соединения, которые передаются через проводник непосредственно в привод.

Когда мы имеем дело с координированным перемещением по разным осям, стандартный контроллер движения не может конкурировать с контроллерами роботов. Для стандартных контроллеров движения необходимо задать «внутренние» координаты точек для каждой из осей, если рабочий орган должен быть перемещен в конкретную точку. Однако для роботов и других машин с физически связанными механизмами переход от координат внешнего трехмерного пространства к «внутренним» координатам осей перемещения требует решения обратной задачи кинематики. Расчет инверсной кинематики зачастую требует использования сложных формул для перевода координат заданной во внешнем трехмерном пространстве точки на отдельные позиции координатных осей. Так как кинематические схемы роботов и подобных им систем крайне разнообразны, то применение специализированных ПЛК требует глубоких знаний конкретной среды программирования.

КОНТРОЛЛЕРЫ РОБОТОВ

Контроллеры роботов были разработаны с целью достижения наилучших результатов при управлении сложными механизмами с конкретными кинематическими схемами. Большинство контроллеров производятся для конкретного устройства и программируются на созданном производителем специализированном языке, который значительно варьируется от платформы к платформе. Контроллеры для роботов очень эффективны при управлении библиотеками устройств, для которых они были разработаны. Однако большинство из них не самые лучшие с точки зрения коммуникативной, интеграционной или программной устойчивости.

Контроллеры для роботов эффективны при управлении библиотеками устройств, для которых они были разработаны. Однако большинство из них не самые лучшие с точки зрения коммуникативной, интеграционной или программной устойчивости.

В прошлом чаще всего только специализированные контроллеры роботов поддерживали решение задач прямой и инверсной кинематики. Сегодня этот подход более общий для многих контроллеров движения и предлагает некоторое подмножество команд для роботов, особенно контроллеров для автоматизации процесса упаковки. Между контроллерами роботов и контроллерами движения исчезают различия, но все же координация между этими системами, каждая из которых запрограммирована на своем языке и, как правило, предназначена для определенной цели, выбирается программистом.

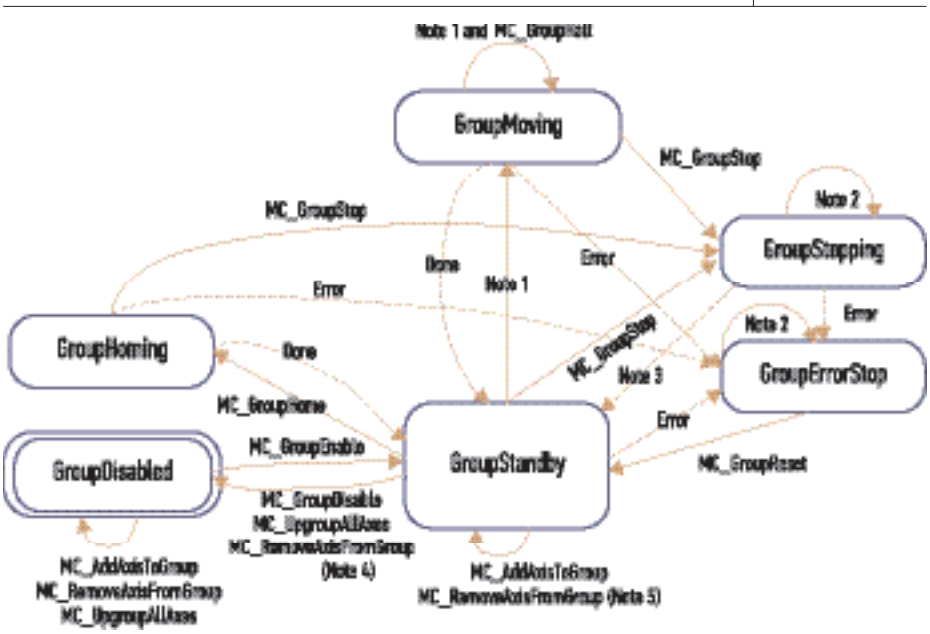
PLCopen Motion Control определяет стандартные операции совмещения, что позволяет программисту достигать той плавности движения, которую может реализовать производитель.

ПЛК И ДВИЖЕНИЕ

Стандартизация и общий внешний вид пользовательского интерфейса систем управления являются преимуществом, когда увеличивается сложность реализуемых движений.

Например, легко объединить задачи относительного или абсолютного перемещения, если каждый следующий шаг выполняется после полного завершения и останова предыдущего. Но представьте себе более сложный набор движений, когда требуется реализация перехода на следующий шаг при ненулевой скорости, чтобы превратить отдельные движения в одно плавное на протяжении всей оси. PLCopen Motion Control реализует стандартные операции совмещения, что позволяет программисту достигать такой плавности движения, которую может реализовать исполнительный механизм.

При скоординированном движении по нескольким осям не всегда ясно, какие оси имеют решающее



▼ Стандарт PLCopen содержит функциональные блоки для скоординированного движения

Четвертая часть PLCopen Motion Control определяет стандартный набор функциональных блоков для комплексного контроля движения в трехмерном пространстве, в который входят блоки для кинематических преобразований.

значение для синхронного перемещения. Поэтому при возникновении неисправности контроллер движения не всегда может сообщить, на какие другие оси оказывается влияние. PLCopen решает эту проблему путем определения группы движений так, что контроллер может сгенерировать соответствующий ответ об ошибке, если одна из осей сообщает об ошибке. Такая концепция группирования позволяет программисту сосредоточиться на конкретной задаче, которая требуется от механизма, а контроллеру — следить за механизмом посредством реализации функции группирования.

Четвертая часть стандарта PLCopen по управлению движением содержит описание функциональных блоков для скоординированного движения. Определен стандартный набор функциональных блоков для комплексного контроля движения в трехмерном пространстве, в который входят блоки для кинематических преобразований. Существуют основные поддерживаемые механизмы, такие как SCARA и дельта, но в дополнение к указанным любой программист может составить свои собственные кинематические преобразования. Для вызова этих кинематических программ всякий раз, когда положение должно быть преобразовано в совместное пространство или наоборот, доступны специальные функции.

PLCopen Motion Control в настоящее время создает «мост» между некогда отдельными средами ПЛК, ЧПУ типа CNC, контроллеров роботов и движения. Стандарт позволил сделать контроллеры роботов и движения неотъемлемой частью системы управления. Они включают управление движением и логический контроль — два основных требования для современного управления машинами. Есть преимущества объединения управления движением и логического контроля в единое целое. В том числе обеспечивается практически неограниченный обмен данными между программами для логического контроля и управления движением без задержек.

НЕЗАВИСИМОСТЬ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

В конечном счете, цель стандарта PLCopen — сделать программный код полностью независимым от аппаратных средств или конкретного производителя. Когда различные поставщики оборудования поддерживают одинаковый исходный код, программист освобождается от изучения специальных языков каждого производителя. Это позволит разрабатывать и внедрять сложные комплексные системы управления машинами с повышенной точностью и производительностью в более короткие сроки. PLCopen сделала это возможным за счет снижения инженерной сложности и необходимого специализированного обучения, чтобы система в целом была более привычной для широкого спектра существующих программистов в области ПЛК. ●

Реклама

НОВЫЙ КОНТРОЛЛЕР ОВЕН ТРМ232М ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ГВС

НАДЕЖДА ФАДЕЕВА
n.fadeeva@owen.ru

Компания ОВЕН производит широкий спектр оборудования для автоматизации в сфере ЖКХ, в том числе специализированные контроллеры для управления системами отопления и ГВС. Такие контроллеры, как ОВЕН ТРМ32 и ТРМ132, успешно прошли многолетние испытания в инженерных системах ЖКХ. На их основе разработан новый контроллер для систем отопления и ГВС — ТРМ232М. В отличие от своих предшественников, ТРМ232М позволяет управлять одно- и двухконтурными системами отопления и горячего водоснабжения.

Поддерживать комфортную температуру в доме не очень просто: традиционные системы отопления статичны и не учитывают погодных изменений в течение дня и сезона. Однако в последние годы электроника позволила в этой области совершить огромный шаг — с ее помощью можно создавать системы отопления, реагирующие на изменения температуры едва ли не с чуткостью живого организма.

РИС. 1. ▼ Контроллер ТРМ232М для систем отопления и ГВС

Качество и надежность управления систем отопления и горячего водоснабжения (ГВС) в немалой степени зависят от используемых средств автоматизации, обеспечивающих погодозависимое регулирование и стабильность поддержания заданной температуры. Контроллеры ТРМ32 и ТРМ132М, разработанные и выпущенные компанией ОВЕН, исправно служат в инженерных системах ЖКХ, регулируя температуру в контурах отопления и ГВС.

Однако время идет, и требования к оборудованию возрастают. Сегодня компания ОВЕН подготовила к выпуску новый контроллер ТРМ232М (рис. 1) с расширенными возможностями, предназначенный для регулирования температуры как в одном, так и в двух независимых контурах.

Таким образом, данные устройства могут применяться:

- в одном контуре отопления либо теплых полов;
- в одном и двух контурах ГВС;
- в двух контурах отопления;
- в одной системе отопления и одной системе ГВС.

ТРМ232М может применяться в инженерных системах ЖКХ, блочных индивидуально-тепловых пунктах (ИТП), типовых системах с диспетчеризацией. Он имеет ряд преимуществ: во-первых, это универсальность (один контроллер может применяться для автоматизации различных типов систем); во-вторых, гибкость (легко перенастраивается на работу с одним

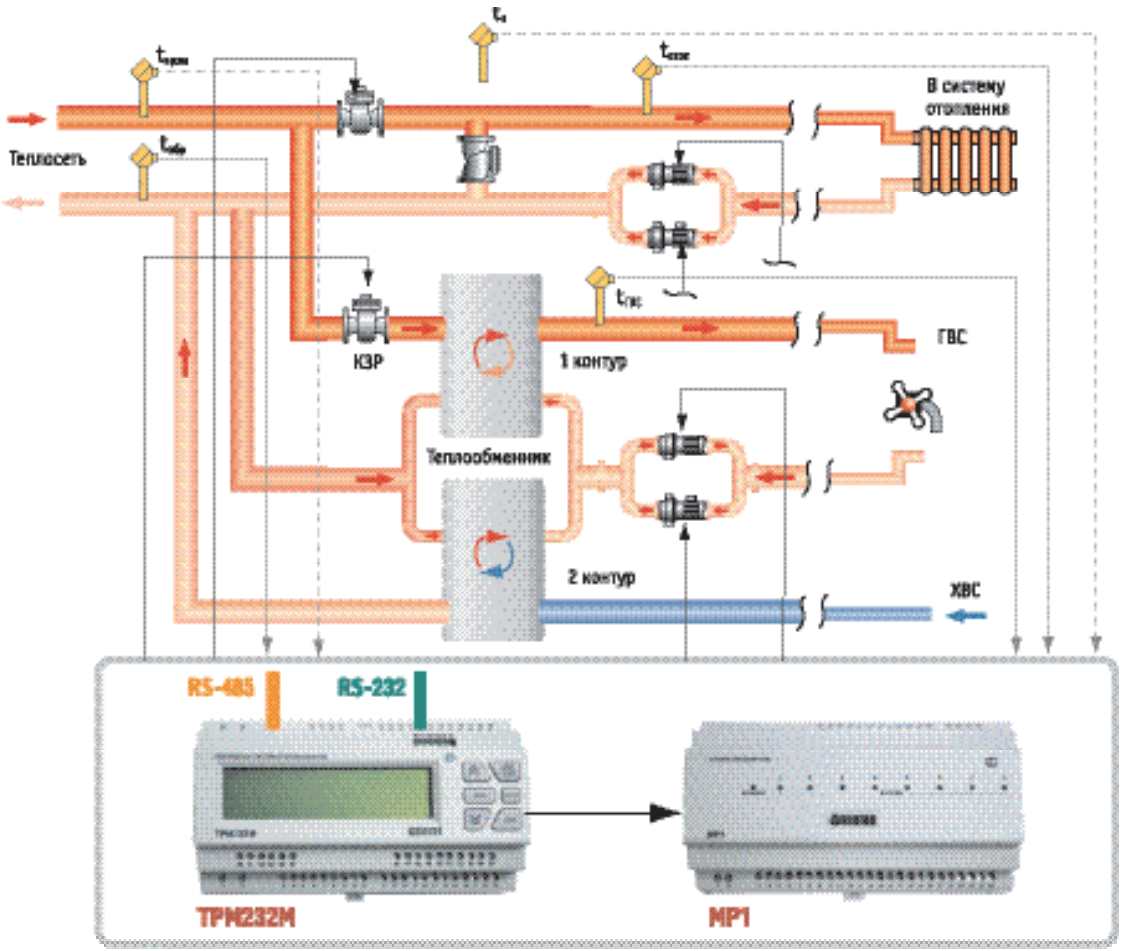


РИС. 2 ▶ Функциональная схема управления для двухконтурных систем: контроллер TPM232M используется с модулем расширения ОВЕН MP1

или двумя контурами); в-третьих, простота в настройке.

ВОЗМОЖНОСТИ TPM232M

Контроллер выполняет все необходимые функции, которые сегодня востребованы в инженерных системах домов, в том числе в системах «умного дома». Он обеспечивает:

- автоматическую настройку ПИД-регуляторов;
- автоматический выбор режимов (нагрев/ночь/летний и т. п.);
- диагностику аварийных ситуаций (обрыв линий связи, неисправность насосов);
- задание значений технологических параметров с помощью встроенной клавиатуры или на ПК по сети RS485 и RS232;
- поддержку протоколов обмена ОВЕН, Modbus-RTU, Modbus-ASCII;
- возможность обновления прошивки (необходимые устройства входят в комплект поставки);
- быструю настройку контроллера с панели оператора либо с помощью конфигуратора.

С помощью пропорционально-интегрально-дифференциального закона регулирования TPM232M контролирует и регулирует температуру теплоносителя в контурах и температуру обратной воды. Кроме того, он измеряет температуру наружного воздуха, прямой воды, давление в контурах подпитки. Контроллер формирует сигналы управления выходными

ТАБЛИЦА 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТРОЛЛЕРА TPM232M

Параметр	Значение	
Диапазон напряжения питания, В	постоянный ток	150–300 В (ном. 220)
	переменный ток (47–63 Гц)	90–264 (ном. 110/220)
Потребляемая мощность, ВА, не более		18
Количество аналоговых входов		8
Количество дискретных входов		8
Количество вычислительных устройств (ВУ) внутри контроллера		6 (2 из них — с возможностью установки ЦАП)
Габаритные размеры прибора, мм		(157×86×58) ± 1
Диапазон рабочих температур, °С		–10...+55

ТАБЛИЦА 2. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ТРМ232М ДЛЯ ОДНО- И ДВУХКОНТУРНЫХ СИСТЕМ

Одноконтурные системы	Двухконтурные системы
Автоматическое регулирование температуры в контуре в соответствии с графиком температуры наружного воздуха (прямой воды) либо с заданной уставкой.	Автоматическое регулирование температуры в соответствии с графиком температуры наружного воздуха (прямой воды) либо с заданной уставкой в каждом контуре.
Автоматическое регулирование температуры Тобр в соответствии с графиком температуры обратной воды с защитой от завышения/понижения температуры.	Автоматическое регулирование температуры по графику температуры обратной воды с защитой от завышения/понижения в каждом контуре.
Управление насосом подпитки.	Управление насосами подпитки в первом контуре (до двух насосов).
–	Управление насосами подпитки либо ХВС во втором контуре (до двух насосов).
Управление циркуляционными насосами с выравниванием времени наработки и АВР.	Управление циркуляционными насосами с выравниванием времени наработки и АВР в каждом контуре.
Управление устройствами аварийной сигнализации.	

элементами и обеспечивает поддержку температуры в контуре в соответствии с фиксированной уставкой (для контуров ГВС) или графиком (для контуров системы отопления). Для управления отопительным графиком ТРМ232М имеет встроенные часы реального времени. Технические характеристики ТРМ232М представлены в таблице 1.

Контроллер снабжен символьным жидкокристаллическим индикатором, благодаря которому с помощью кнопочной клавиатуры прибор удобно настраивать и эксплуатировать. На индикаторе отображаются измеренные значения, режимы работы и сообщения об аварийных ситуациях в системе.

ТРМ232М позволяет осуществлять полную автоматизацию одного контура без дополнительных модулей. Функциональные возможности ТРМ232М для двухконтурных систем показаны на рис. 2. Следует отметить, что для управления сразу двумя независимыми контурами контроллеру потребуется модуль расширения ОВЕН МР1, который позволяет увеличить количество выходных элементов. В таблице 2 подробно описаны возможности прибора.

Для производителей оборудования и интеграторов контроллеры ТРМ232М предоставляются в опытную эксплуатацию. Узнать подробности и заказать образцы для тестирования можно на сайте компании или у ближайшего дилера ОВЕН.

ОБНОВЛЕННАЯ ЛИНЕЙКА MACHINESTRUXURE-КОНТРОЛЛЕРОВ ОТ SCHNEIDER ELECTRIC

ЕВГЕНИЙ ТАРАСОВ
evgenij.tarasov@schneider-electric.com
ДЕНИС КОСОРУКОВ
denis.kosorukov@schneider-electric.com

Рынок промышленной автоматизации является одним из приоритетных направлений деятельности компании Schneider Electric. Особое внимание уделяется автоматизации локальных процессов и производственных машин. В статье детально описываются функциональные возможности нового поколения MachineStruxure™-контроллеров от Schneider Electric, выход которых был анонсирован во второй половине 2014 г.

Одним из важнейших векторов развития Schneider Electric является рынок автоматизации промышленных машин. Данное направление именуется как концепция MachineStruxure. Основными составными его элементами являются универсальное программное обеспечение (ПО), инновационная линейка оборудования и широкий спектр услуг. Такой подход направлен на помощь производителям промышленных машин, для оптимизации расходов, ускорения создания и вывода продуктов на рынок (детальное описание концепции MachineStruxure было опубликовано в журнале *Control Engineering Россия*, 4(52)'2014, с. 88).

Ключевой составляющей концепции MachineStruxure является широкая линейка контроллерного оборудования. За последние пять лет именно в этом направлении были достигнуты наибольшие высоты. Начиная с двух типов ПЛК в 2008 г., которые, хоть и являлись многофункциональными, были не в состоянии закрыть большую часть потребностей быстро прогрессирующего рынка, разработчики Schneider Electric создали одну из наиболее широких и универсальных линеек контроллеров на рынке. Визитной карточкой данного предложения является вариативность и оптимальная стоимость (рис. 1).

▼ **РИС. 1.** Линейка контроллеров MachineStruxure

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РЕЛЕ ZELIO LOGIC

Для простой автоматизации небольших систем управления (до 40 вх./вых.) специалистами Schneider Electric были разработаны интеллектуальные реле Zelio Logic. Данное оборудование представляет собой непосредственную альтернативу традиционным системам релейной логики за счет уникального сочетания невысокой стоимости, простоты применения и развитых возможностей управления. Реле Zelio Logic имеют различные формы исполнения: со встроенным дисплеем либо без; с возможностью использования блоков расширения; модификации с часами реального времени либо без них (рис. 2).

Настройка и программирование осуществляются либо с экрана, либо через ПК посредством ПО Zelio Soft 2. Zelio Logic можно связать с ПК на расстоянии до 10 м при помощи беспроводной технологии Bluetooth, тем самым обеспечивается доступ к оборудованию даже в самом неудобном расположении.

Интересным примером использования Zelio Logic служит решение для птицефабрик, основной задачей

которого является обработка яиц, предназначенных для выращивания цыплят, а в частности — автоматизация процесса фумигации (окуривание газом) куриных яиц для их очистки от возбудителей болезней. Коротким нажатием на бортовую кнопку начинается технологический процесс. Газ должен определенное время находиться в помещении, чтобы иметь возможность уничтожить возбудителей болезней. Через десять минут включается вентилятор, чтобы вытянуть газ. Времена фумигации и проветривания могут быть легко адаптированы к соответствующему размеру камеры.

КОНТРОЛЛЕР MODICON M168

Рынок систем центрального кондиционирования является одним из перспективных направлений развития компании. В связи с этим был разработан и выпущен контроллер Modicon M168. Базовая модель контроллера уже имеет на борту все необходимые типы дискретных и аналоговых входов/выходов, а также два порта последовательной сети Modbus RTU. Доступные модули расширения ввода/вывода осуществляют передачу данных через шину расширения. Кроме того, их можно использовать для сбора и передачи данных в децентрализованных системах управления в качестве локального остова. Данные ПЛК легко интегрируются в платформы управления оборудованием систем здания (BMS). Подключение осуществляется через дополнительные модули связи (Modbus TCP, BACnet IP, BACnet MSTP), которые устанавливаются в специальный слот (рис. 3).

Для обеспечения простоты программирования и ввода в эксплуатацию систем управления на базе M168 было разработано специальное ПО SoHVAC. Данное ПО позволяет осуществлять настройку не только непосредственно логического контроллера M168, но и выносных графических дисплей, модулей ввода/вывода данных, преобразователей частоты, а также конфигурировать сети связи.

На базе данного контроллера в 2014 г. российское представительство Schneider Electric запустило серийное производство комплектных шкафов для автоматизации систем вентиляции — SmartHVAC (детальное описание линейки оборудования SmartHVAC было опубликовано в журнале *Control Engineering Россия*, 5(53)'2014, с. 102).

Одним из примеров внедрения контроллеров M168 является система управления общеобменной вентиляцией комплекса зданий Новосибирского академгородка. Регулирование процессов заключается в измерении параметров воздушной среды, действующих на нее внешних факторов и поддержании заданных установок. Все системы вентиляции были объединены по сети Modbus RTU, что позволило с легкостью управлять всеми элементами с панели оператора. В алгоритме функционирования всех установок предусмотрена работа по расписанию. График выведен на панель оператора и может быть отредактирован по желанию пользователя.

НОВАЯ СЕРИЯ КОНТРОЛЛЕРОВ MODICON M171

Ближайшей перспективой компании Schneider Electric на рынке отопления, вентиляции, кондиционирования является выпуск в начале 2015 г. совершенно новой серии контроллеров Modicon M171. Данные ПЛК являются продуктом интеграции компании Invensys Eliwell в структуру Schneider Electric. Предложение, помимо контроллера, включает в себя полный набор необходимых аппаратных средств (рис. 4).

Новое семейство контроллеров делится на два класса производительности: Modicon M171 Optimized и Modicon M171 Perfomance (рис. 5).

◀ РИС. 2. Внешний вид логического реле Zelio Logic

▼ РИС. 3. Внешний вид контроллера Modicon M168

◀ РИС. 4. Внешний вид контроллера Modicon M171 Performance

◀ РИС. 5. Линейка контроллеров Modicon M171

Контроллеры Performance могут устанавливаться на DIN-рейку или в качестве настенных блоков, опционально могут быть оснащены встроенным ЖК-дисплеем с подсветкой, с клавиатурой или без нее. «Слепые» версии (без встроенных дисплеев) могут быть объединены с удаленными дисплеями. Каждый контроллер Modicon M171 Performance имеет до 27 встроенных входов/выходов, имеющих различные комбинации дискретных и аналоговых входов/выходов. Количество входов и выходов может быть увеличено с помощью подключаемых дополнительных модулей. Стандартная конфигурация включает Modbus SL и интерфейсы RS485/RS232. Интерфейс Modbus SL предназначен для подключения широкого спектра устройств автоматизации и компонентов КИП как из предложения Schneider Electric, так и оборудования сторонних производителей. Интерфейс RS485/RS232 подходит для таких задач, как создание решений с удаленным управлением, мониторинг и передача данных посредством Интернета. Еще одним ключевым достоинством контроллеров класса Performance является способность интеграции в комплексные системы управления инженерным оборудованием здания (BMS). Это достигается путем установки соответствующего модуля связи. В зависимости от типа эти модули могут передавать данные через Ethernet (Modbus TCP, BACnet / IP, HTML5), BACnet MS/TP, Modbus SL, Profibus или Lonwork, обеспечить веб-визуализацию и функцию удаленной загрузки.

Серия Modicon M171 Optimized — это более простой контроллер, без дополнительных функциональных возможностей. Данная серия создана для пользователей, которые разрабатывают простые решения без требований к интеграции по сетевым протоколам. Серия Modicon M171 Optimized предлагает контроллеры с установкой на DIN-рейку как со встроенным дисплеем, так и без него, а также ПЛК для скрытого монтажа в шкафы. Предложение включает в себя удаленные выносные LED- или ЖК-дисплеи для «слепой» версии. В зависимости от типа Modicon M171 Optimized может быть иметь «на борту» от 14 до 22 интегрированных входов и выходов. Три различных модуля расширения ввода/вывода позволяют масштабировать систему до 44 входов/выходов. ПЛК имеет встроенный интерфейс Modbus SL или шину расширения LAN.

▶ **РИС. 6.** Внешний вид контроллера Modicon M221

Для работы с M171 специалисты компании Schneider Electric разработали специализированное ПО SoMachine HVAC. Данное ПО использует все языки программирования, включенные в стандарт IEC 61131-3. Среда включает в себя все функциональные возможности, необходимые для настройки и ввода в эксплуатацию комплексного решения.

СЕМЕЙСТВО MODICON M2XX

Для решения разнообразных задач малой автоматизации в комплексном предложении Schneider Electric присутствует отдельное семейство контроллеров Modicon M2xx.

M221

Самым «младшим» в семействе является Modicon M221 — логическое продолжение линейки простых и доступных к использованию популярных контроллеров Twido. Доступный как в книжном, так и в компактном формате, представленный 18 версиями, отличающимися количеством встроенных каналов ввода/вывода и наличием встроенных промышленных интерфейсов, данный ПЛК позволит заказчику разработать и реализовать оптимальный вариант архитектуры в минимальные сроки. Приличное быстродействие (0,2 мс), расширяемость новой серией модулей ввода/вывода TM3 и встраиваемыми картами расширения до 488 дискретных каналов или до 114 аналоговых, наличие функций высокоскоростного счета и функций управления шаговыми или сервоприводами позволяют решать широкий круг задач автоматизации. Все версии контроллеров имеют mini-USB-порт для программирования и отладки программы. Эта процедура также возможна по другим доступным на контроллере портам (Ethernet, последовательный порт). Поддержка SD-карт, наличие Ethernet-порта с веб-сервером и способностью удаленного подключения к контроллеру расширяют возможности по отладке, загрузке и переносу программы, а также обслуживанию системы автоматизации. Все это дополняется одним из самых интересных в своем классе соотношением цена/качество/функционал. Для программирования Modicon M221 используется простой и интуитивно понятный инструмент SoMachine Basic, поддерживающий два языка — IL и LD (рис. 6).

Оптимальной областью применения Modicon M221 являются локальные установки, не требующие высокой производительности и не решающие значительных вычислительных задач. Примером таких систем могут быть: вентиляционные установки; насосные станции; системы управления конвейерами, подъемными механизмами и т. д. Одним из реализованных примеров применения M221 является удаленная система управления и мониторинга освещения дорожного участка. Задача состояла в управлении несколькими группами осветительных столбов, находящихся в нескольких километрах от диспетчерской. Для управления необходимо было организовать несколько режимов работы: по датчику освещенности, по расписанию, ручное из диспетчерской. Для этой цели на базе контроллера M221 были спроектированы шкафы управления осветительными группами с поддержанием микроклимата в них. Удаленная связь обеспечивалась 3G-модемами. Мониторинг и управление осуществлялось со SCADA-системы, установленной в диспетчерской.

Magelis SCU

На базе панели оператора Magelis STU был создан панельный контроллер Magelis SCU. Как и панель, контроллер состоит из двух частей — процессора и дисплея, соединяющихся через круглый разъем диаметром 22 мм, что упрощает его монтаж на дверь шкафа управления. Возможна установка процессорной части в шкаф управления на DIN-рейку, для этого используется специальный монтажный комплект

с переходником. Данный ПЛК имеет сопоставимое быстродействие с контроллером M221 (рис. 7).

Контроллер выпускается в двух версиях: HMISCU-A (26 вх/вых.) и HMISCU-B (22 вх/вых.). Коммуникационные возможности у обеих версий одинаковые: CANopen, RS485/232, Ethernet и два USB-порта. Обе версии доступны для заказа с дисплеем размером 3,5 или 5,7".

На базе Magelis SCU экспертами Schneider Electric были разработаны шкафы управления насосными станциями водоснабжения, работающие на поддержание заданного давления или расхода. Архитектура системы: панельный контроллер SCU, несколько преобразователей частоты (в зависимости от количества насосов) и пускорегулирующая аппаратура. За счет применения Magelis SCU и компактной серии частотных преобразователей Altivar 32 удалось достичь исключительно малых габаритов шкафов автоматизации. Управление частотными преобразователями организовано по промышленной шине CANopen. Шкафы могут быть подключены к системе диспетчерского управления через последовательный канал RS484 или порт Ethernet.

M238

Контроллер Modicon M238 был одним из первых, выпущенных на платформе SoMachine. Контроллер выпускается в четырех версиях, во всех них имеются 14 цифровых входов, восемь из которых имеют функцию высокоскоростного счета (до 100 кГц), и 10 цифровых выходов — транзисторного типа или в комбинации с релейными, в зависимости от версии контроллера. В версии со всеми цифровыми выходами четыре выхода высокоскоростные (до 100 кГц), имеют функцию PTO (последовательности импульсов), ШИМ, FG (генератора импульсов). В зависимости от версии контроллер выпускается под напряжения питания 24 В постоянного тока или 220 В переменного тока, имеет на борту один последовательный интерфейс RS232/485 и поддерживает обмен данными по протоколам Modbus RTU, Modbus ASCI, ASCII или два последовательных интерфейса и CANopen (мастер). Ввод/вывод этого контроллера расширяемый за счет шины TM2 (до семи модулей). Он может быть интегрирован в сеть Ethernet как ведомое устройство. M238 нашел свое применение на рынке автоматизации промышленных машин (рис. 8).

M241

Новое семейство высокопроизводительных контроллеров Modicon M241 готово решить большинство задач промышленной автоматизации. Контроллеры выпускаются в компактном форм-факторе и имеют различные версии исполнения, отличающиеся встроенным вводом/выводом и наличием тех или иных промышленных интерфейсов. Эти контроллеры оснащены мощным двухъядерным процессором (одно ядро обрабатывает программу, второе — коммуникационные задачи), ОЗУ 64 Мбайт и Flash-памятью 128 Мбайт, возможностью создания программы размером до 128 000 инструкций. Все контроллеры оснащены mini-USB-портом для программирования и двумя последовательными портами, а также портами Ethernet и CANopen, в зависимости от версии. Помимо возможности расширения ввода/вывода за счет серии модулей TM3, возможно расширение коммуникационными портами с помощью модулей TM4. Контроллеры с Ethernet-портом поддерживают веб-визуализацию, доступную с любого браузера персонального компьютера или мобильного устройства, поддерживающего HTML5; порт имеет встроенный веб-сервер и FTP-сервер, поддерживает протоколы обмена Modbus TCP, Ethernet IP и SoMachine. ПЛК легко интегрируется в системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA) через OPC-сервер Codesys. Контроллер имеет разъем под SD-карты, поддерживает удаленное подключение по Ethernet для загрузки и отладки программы (рис. 9).

Из описания видно, что область применения контроллеров серии M241 довольно обширна. Обозначенные технические характеристики позволяют использовать их как для автоматизации достаточно простых технологических процессов, так и при создании сложных систем, требующих высокой вычислительной мощности ПЛК и быстродействия обработки команд. Примером применения могут служить промышленные станки по обработке материалов, машины для линий пищевой и химической промышленности, крупные насосные станции и т. д.

◀ РИС. 7. Внешний вид контроллера Modicon Magelis SCU

◀ РИС. 8. Внешний вид контроллера Modicon M238

M251

Модульные контроллеры M251 созданы для управления децентрализованными полевыми устройствами по шине CANopen или Ethernet. Данный ПЛК не имеет встроенного ввода/вывода. Все вариации оснащены mini-USB-портом для программирования, последовательным и Ethernet-портом. Две основные модификации отличаются между собой наличием второго порта Ethernet или CANopen. Все контроллеры данной линейки оснащены двумя разъемами подключения к порту Ethernet, выполняющими роль коммутато-

◀ РИС. 9. Внешний вид контроллера Modicon M241

РИС. 10. Внешний вид контроллера Modicon M251

ра. Они дают возможность организовать сеть из нескольких ПЛК, без использования внешнего коммутатора, либо создать топологию сети «кольцо с резервированием». Версия контроллера с двумя Ethernet поддерживает функцию IOscanner для второго порта Ethernet. Это значительно облегчает управление периферийными устройствами, подключенными по данному протоколу (рис. 10).

M251 может выступать как узел диспетчерского управления и контроля либо как промежуточный сетевой узел между SCADA и системой из *n*-го числа контроллеров. Отличным примером реализации комплексного решения, разработанного экспертами Schneider Electric, является беспроводная система диспетчерского контроля и управления канализационными насосными станциями и насосными станциями скважин на территории крупного промышленного завода. Система состояла из шкафов управления насосными станциями на основе контроллера M241 и диспетчерского шкафа управления с панелью оператора на основе M251, все шкафы были объединены в сеть Wi-Fi. По одному порту Ethernet контроллер M251 через сеть Wi-Fi опрашивал объекты управления, по второму был подключен к главной диспетчерской завода.

M258

Контроллер Modicon M258, так же, как и M238, был одним из первых на платформе SoMachine. Его аппаратная часть аналогична M241/M251. Выпускается несколько версий контроллера, отличающихся количеством вводов/выводов. Для контроллера доступны три вида коммуникационных модулей: с портом Profibus (Slave), с последовательным каналом RS232 или с RS485. Контроллер имеет несколько встроенных интерфейсов: Ethernet, последовательный порт RS232/485, CANopen (Мастер). M258 имеет встроенные экспертные модули с быстрыми входами и выходами (до 200 кГц), поддерживаются функции высокоскоростного счета, последовательности импульсов, ШИМ, а также функция reflex для быстрых выходов, это мгновенная коммутация по прерыванию. До сих пор это самый расширяемый контроллер на платформе SoMachine. Расширяется он по высокоскоростной (до 12 Мбит) шине TM5. В конфигурации ПЛК может быть до 2400 каналов цифрового ввода/вывода и до 256 аналоговых каналов. Модули на шину могут набираться в виде отдельных островов, с максимальной протяженностью между 2 островами до 100 м (максимальное число островов 25). Для еще большего расширения ввода/вывода возможно использование процессора удаленного ввода/вывода по шине CANopen, он имеет такие же возможности расширения, как и сам контроллер. Возможности ПЛК позволяют использовать его для автоматизации сложных, промышленных машин с высокими требованиями производительности (рис. 11).

РИС. 11. Внешний вид контроллера Modicon M258

Одним из примеров применения является реализованная система управления конвейерами с функцией сортировки продукта по штрихкоду. Задача стояла в сборе продукции с нескольких производственных линий на одном конвейере, транспортировке по нему в складское помещение и распределении продукции по нескольким ответвлениям конвейера для доставки каждого типа продукта к своей складской площади. Общая длина конвейера составляет около трехсот метров. Для оптимального построения системы и минимизации монтажа кабельной продукции была создана система из нескольких локальных шкафов управления, связанных с центральным по встроенной шине TM5 и шине CANopen. По этой же шине был подключен удаленный ввод/вывод, осуществлялся сбор сигналов с фотодатчиков, установленных на конвейере, и управление пневмоцилиндрами сталкивания продукции на ответвлениях конвейера. По шине CANopen подключались частотные преобразователи двигателей конвейера и сканеры штрих-кодов продукции. Перед каждой отходящей веткой стояли сканеры штрих-кодов, которые давали команду сталкивателям при нахождении нужного типа продукции.

* * *

Преимуществами использования контроллерного оборудования Schneider Electric являются удобство и легкость построения высокопроизводительных и комплектных систем автоматизации в минимальные сроки при оптимальном ценообразовании. Гибкость систем автоматизации определяется использованием оборудования в зависимости от исходной задачи. С оборудованием Schneider Electric разработчики получают не только ресурс для создания новых конкурентоспособных решений, но и возможность повышения производительности и функционала уже существующих систем управления. ⬣

«УМНЫЙ» ДОМ НА ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ КОНТРОЛЛЕРАХ

СЕРГЕЙ ШИШКИН
reporter@fsmedia.ru

В статье рассмотрены вопросы применения программируемых логических контроллеров (ПЛК) в автоматизированных системах управления (АСУ) «умных» домов. Приведен пример АСУ на базе ПЛК компании Fastwel.

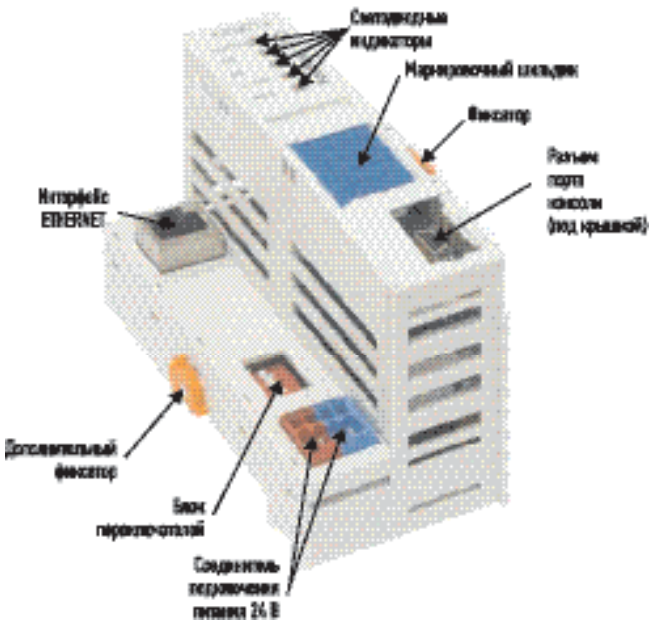


РИС. 1. Контроллер узла сети CPM713

ПОЧЕМУ ПЛК?

Автоматизация жилых зданий — быстро развивающаяся, но сравнительно молодая область техники, поэтому здесь, особенно на уровнях управления инженерными системами и системами жизнеобеспечения, практически еще нет устоявшихся, традиционных технических решений, выходящих за рамки частных решений отдельных организаций. Поэтому разработчики вольно или невольно обращают внимание на наработки, существующие в системах промышленной автоматизации, и берут во внимание технический задел по автоматизированным системам управления технологическим процессом (АСУ ТП). Опыт разработки говорит о том, что принципы создания АСУ ТП и систем автоматизации зданий в целом схожи, и использование отработанных в промышленности решений позволяет быстро создать качественную автоматизированную систему управления «умный» дом (АСУ УД). А при оптимальном подборе комплектующих (элементов АСУ ТП) техническое решение по каждой АСУ УД будет оптимальным.

За последние годы значительно изменился российский рынок АСУ ТП. Зарубежные производители активно открывают торговые представительства, постепенно отказываясь от услуг дистрибьюторов. Конкуренция среди производителей ПЛК значительно возросла. Крупные заказчики уже не ищут, у кого приобрести оборудование, ибо производители сами приходят к ним со своими решениями и предложениями автоматизировать все «под ключ». Причем применение ПЛК в АСУ УД — очень перспективное направление не только для производителей ПЛК, но и для производителей компонентов и комплектующих АСУ ТП: ПИД-регуляторов, реле времени, счетчиков, нормирующих преобразователей, коммутационных устройств и пр. Разработка и изготовление АСУ УД — это почти всегда единичное производство, неповторимое техническое решение. Дом как объект автоматизации уникален и неповторим. Уникальность и неповторимость определяется количеством датчиков, исполнительных устройств, их типами и моделями, а также количеством уже встроенных типовых (или не типовых) инженерных систем. Конфигурация каждой инженерной системы чаще всего индивидуальна. Прибавим к этому географические особенности нашей страны, от Крыма до Крайнего Севера, то есть условия эксплуатации системы. ПЛК — это готовое решение для разработки и изготовления АСУ УД. Причем пестрая палитра элементов автоматизации и исполнительных устройств в жилом доме достаточно легко конфигурируется в единую систему управления и сбора данных с применением ПЛК.

РИС. 2. Контроллер узла сети с модулями ввода/вывода

МОДУЛЬНЫЙ ПЛК FASTWEL-I/O

Исходя из текущего состояния рынка АСУ ТП, компанией Fastwel была разработана целая серия изделий, объединенная использованием фирменной шины передачи данных FASTWELBUS (FBUS). Изначально она разрабатывалась как внутренняя шина передачи данных между контроллером и модулями ввода/вывода. Шина имеет ряд существенных преимуществ, повышающих надежность передачи данных. Модульный ПЛК FASTWEL-I/O представляет собой семейство ПЛК с переменным составом модулей. Совокупность модулей системы, связанных с конкретным объектом автоматизации, образует узел системы сбора и обработки данных. Такой узел может быть установлен в непосредственной близости от объекта автоматизации, что позволяет сократить длину соединительных проводов, упростить монтаж оборудования, а также устраняет необходимость применения кросспанелей. Функционально модули FASTWEL-I/O могут быть следующих типов:

- контроллеры узла сети;
- модули дискретного ввода;
- модули дискретного вывода;
- модули аналогового ввода;
- модули аналогового вывода;
- модули измерения температуры;
- модули сетевых интерфейсов;
- модули питания;
- прочие модули.

На рис. 1 приведен внешний вид контроллера узла сети CPM713, а на рис. 2 — «батарея» контроллера узла сети с модулями ввода/вывода.

Отметим некоторые особенности распределенной системы ввода/вывода FASTWEL-I/O.

ПЛК FASTWEL, как распределенная система сбора данных и управления, разрабатывалась для АСУ ТП. При разработке системы ставилась задача совместимости с любыми имеющимися промышленными сетями передачи данных. На аппаратном уровне для перехода на любую сеть достаточно сменить контроллер узла сети, при этом модули ввода/вывода вместе с присоединенными к ним датчиками не требуют замены и демонтажа. Идеология FASTWEL-I/O основана на предоставлении разработчику максимальных возможностей в конфигурировании, наращивании и обслуживании системы. Контроллеры узла сети обеспечивают возможность исполнения прикладных программ, реализующих алгоритмы сбора, обработки данных и управления, разработанных при помощи адаптированной среды разработки CoDeSys.

Аппаратно-программные средства Fastwel-I/O могут использоваться для построения как автономных программируемых контроллеров, так и распределенных систем сбора данных и управления. Компания Fastwel поставляет семь типов контроллеров узла сети с сетевыми интерфейсами CAN, RS-485, Ethernet, Profibus DP, MODBUS; 15 типов модулей дискретного ввода/вывода; 12 типов модулей аналогового ввода/вывода; четыре типа модуля питания; четыре типа вспомогательных модулей (модуль оконечной нагрузки шины, модуль интерфейсный RS-485 и др.). Номенклатура модулей FASTWEL-I/O оптимизирована таким образом, чтобы быть минимально достаточной для большинства возможных применений. Модули обеспечивают подключение датчиков и исполнительных устройств, а также содержат цепи гальванической развязки и индикации состояния.

Узел сети состоит из контроллера узла сети, модулей ввода/вывода и вспомогательных модулей. Контроллер узла сети служит для исполнения прикладной программы, разработанной в среде CoDeSys, обмена данными с модулями ввода/вывода, а также информационного обмена по внешней сети. Он интегрирует возможности ПЛК и подчиненного узла сети. Контроллер узла сети имеет два основных интерфейса: внешний и внутренний. Внешний интерфейс учитывает особенности и обеспечивает выполнение требований конкретной полевой шины (CAN, MODBUS, MODBUS TCP). Внутренний интерфейс, специально разработанный для системы FASTWEL-I/O, — это шина FBUS. Он обеспечивает обмен данными и служебной информацией между модулями ввода/вывода и контроллером узла сети. Контроллер узла сети имеет также служебный интерфейс и индикаторы состояния. В узле сети реализована функциональная система подачи питающих напряжений на датчики и исполнительные устройства. Для любой задачи можно выбрать подходящий модуль ввода или вывода. Распределенная система ввода/вывода FASTWEL-I/O отличается не только хорошим составом оборудования, но и мощным программным обеспечением. А учитывая, что при внедрении систем практически всегда ставятся очень жесткие сроки, высокая степень готовности программно-аппаратной части системы приобретает конкретный экономический смысл. Зарубежные компании тоже работают над созданием аппаратных средств автоматизации, которые эксплуатируются в расширенном температурном диапазоне и в жестких условиях. Однако потенциальным потребителям надо учитывать, что в России на правительственном уровне поддерживается доктрина всемерного содействия развитию и использованию отечественных разработок. В соответствии с ней крупным заказчикам рекомендовано создавать системы автоматизации на базе средств и решений отечественных производителей. Особенно ярко эта доктрина проявляется в действующих положениях о проведении тендеров, согласно которым при прочих равных условиях преимущество отдается именно российскому производителю. Но даже без учета этого административного фактора, а принимая во внимание только высокий уровень разработок, современное производственное оборудование и строгий контроль качества, можно с должной степенью объективности делать выбор в пользу российской компании Fastwel, которая выпускает контроллеры стабильно высокого качества, хорошо зарекомендовавшие себя в различных ответственных применениях.

АСУ УД НА ПЛК FASTWEL-I/O

Предпочтительными для массового внедрения АСУ УД будут доступные, однотипные недорогие системы с возможностью наращивания количества управляемых локальных инженерных систем дома. Любой ПЛК, который будет удовлетворять требованиям для недорогих типовых систем АСУ УД, обязательно будет востребуем в таких системах. Модульные ПЛК FASTWEL-I/O позволяют выполнить АСУ УД фактически под любые требования заказчика. Пожалуй, несомненный плюс узла сети ПЛК FASTWEL — доступная для монтажа и эксплуатации аппаратная часть. Кроме того, имеется возможность увеличения количества модулей ввода/вывода в узле сети, а также, при необходимости, увеличение количества самих узлов сети в распределенной системе управления и сбора данных. Отличает ПЛК FASTWEL от зарубежных аналогов наличие полноценной эксплуатационной документации. Имеется техническое описание на каждый отдельный модуль. ПЛК FASTWEL-I/O зарегистрирован в государственном реестре средств измерений.

Рассмотрим построение АСУ УД на примере дома, расположенного в сельской местности Средней полосы России. Основные инженерные системы, которые можно автоматизировать и встроить в АСУ УД:

- обогрев и отопление;
- охранная сигнализация (охрана дома и внешнего периметра);
- пожарная сигнализация;
- приточно-вытяжная вентиляция;
- контроль температуры (дома и дворовых построек);
- управление освещением (дома и приусадебной территории);
- электропитание.

Структурная схема АСУ УД на базе ПЛК FASTWEL приведена на рис. 3.

Для построения АСУ УД в одном доме (в доме с одними хозяевами) вполне будет достаточно одного узла сети. Узел сети состоит из одного контроллера узла сети, модулей ввода/вывода и вспомогательных модулей. Количество модулей ввода/вывода и вспомогательных модулей

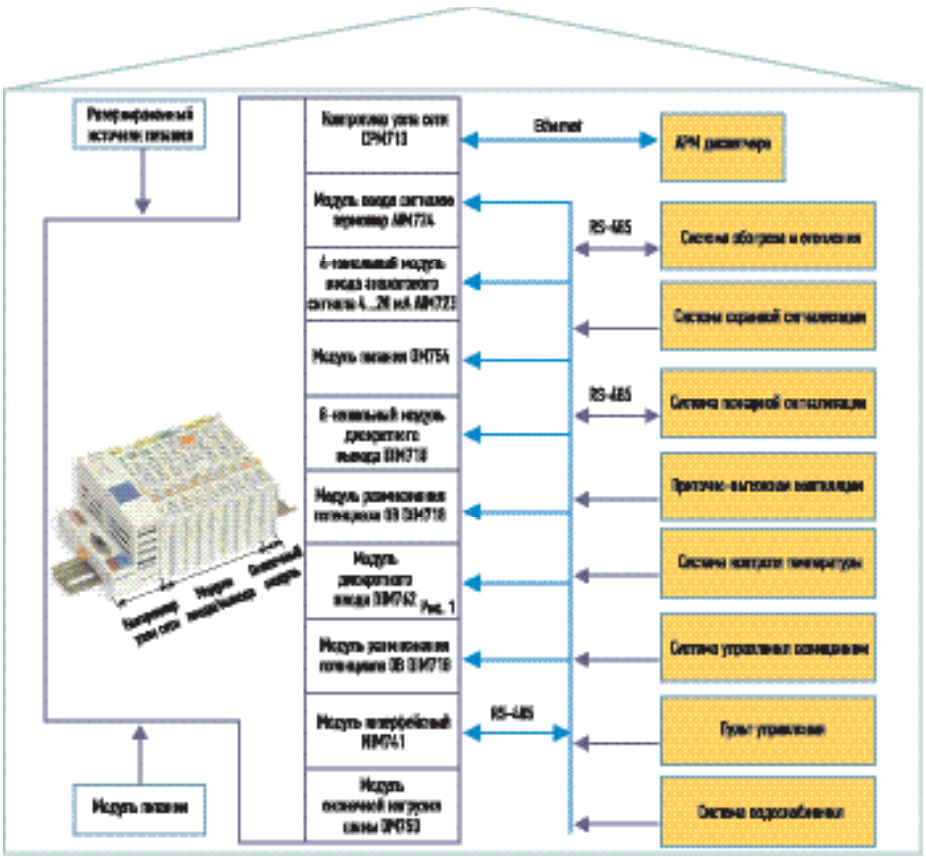
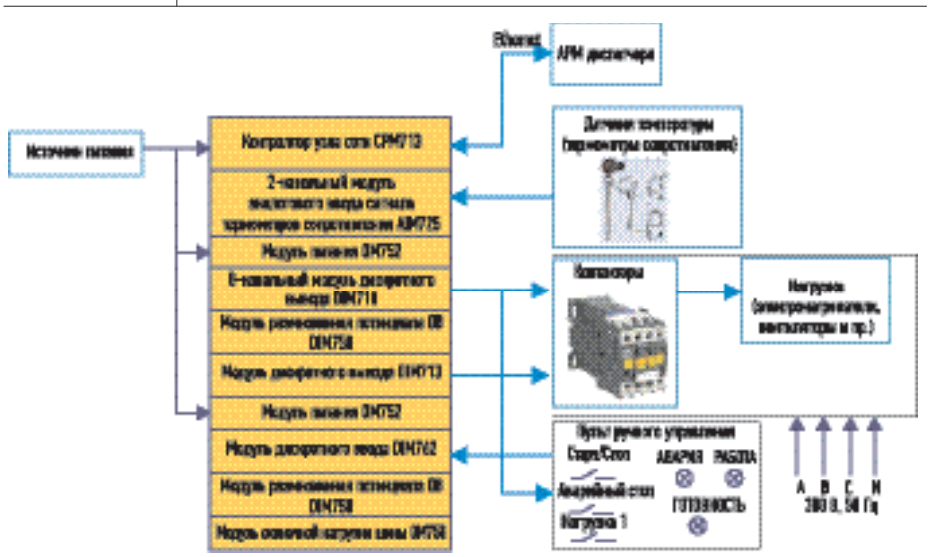


РИС. 3. ▲ Принципиальная схема АСУ УД на базе ПЛК FASTWEL

РИС. 4. ▼ Структурная схема системы обогрева на базе узла сети FASTWEL

определяется датчиками и исполнительными устройствами инженерных систем. Наличие в инженерных системах сетевых интерфейсов облегчает на аппаратном уровне задачу сопряжения с узлом сети. В одном узле сети можно совместить несколько напряжений питания, независимых друг от друга, например цепи с напряжением питания 24 В постоянного тока и цепи с питанием 220 В переменного тока. С помощью специальных боковых контактов модули могут брать питание на внешние цепи от соседнего модуля, что значительно упрощает монтаж всей системы. Все сигналы для управления исполнительными устройствами в инженерных системах будут гальванически развязаны. Параметры и режимы работ можно задать с АРМ диспетчера или панели управления. Для узла сети, а также некоторых инженерных систем целесообразно предусмотреть резервированные источники питания. На аппаратном уровне подключение каких-то новых инженерных систем или модернизация старых с целью повышения функциональности сводится к подключению в узле сети дополнительных модулей ввода/вывода. К контроллеру узла сети можно подключить до 64 модулей ввода/вывода. На рис. 3 показаны модули FASTWEL-I/O, которые могут быть задействованы в АСУ УД.



Система обогрева и отопления

В настоящее время почти в каждом сельском доме для его обогрева стоит газовый котел (и это понятно — газификация страны достигает 80%). Кроме того, для обогрева подсобных помещений могут быть задействованы электронагреватели. В жилых помещениях в качестве основных или дополнительных могут быть установлены такие системы, как теплый пол (инфракрасный или электрический). Рассмотрим АСУ такими системами с помощью модулей FASTWEL-I/O.

В схеме, представленной на рис. 4, задействовано всего шесть типов модулей FASTWEL-I/O. На практике количество модулей в узле сети будет определяться конкретной системой обогрева и отопления. Настройка узла сети включает в себя два этапа: установка аппаратных средств (контроллера и модулей ввода/вывода) и разработка прикладной программы и конфигурации контроллера узла сети.

При работе только с ручного пульта управления предполагается, что рабочая программа будет «зашита» в контроллер узла сети СРМ713.

Все модули ввода/вывода имеют унифицированное конструктивное исполнение, позволяющее оптимальным образом учесть требования конкретной системы автоматизации. Для подключения датчиков и испол-

нительных устройств к каналам модулей ввода/вывода используются надежные пружинные контакты фирмы WAGO. Как правило, модуль содержит восемь внешних пружинных контактов. Модули устанавливаются на стандартную DIN-рейку и закрепляются на ней при помощи фиксатора. Модули FASTWEL-I/O имеют от двух до восьми каналов ввода/вывода. Такой выбор числа каналов позволяет уменьшить избыточность системы. В каждом модуле предусмотрен контакт защитного заземления. Практически все модули имеют контакты для питания управляющих цепей датчиков сигнала. Такие контакты могут быть объединены для группы модулей в шины питания, образуя тем самым сегменты с изолированным питанием внешних цепей. Состояние каналов модулей дискретного ввода/вывода показывают светодиодные индикаторы. Следует отметить, что у ряда модулей FASTWEL-I/O есть контакты, предназначенные для питания внешних цепей. Такие модули имеют выступающие с левой стороны ножки, соединенные с вышеуказанными контактами, а с правой стороны находится пружинная клемма, также соединенная с контактом. Она расположена внутри модуля, крышка которого имеет паз с отверстием над клеммой. При установке модулей рядом друг с другом ножи одного модуля входят в пружинную клемму другого модуля, образуя при этом шину питания. Таким образом исключается возможность касания шин питания персоналом, обслуживающим объект. На рис. 5 приведена функциональная схема сопряжения модуля дискретного вывода DIM713 с модулем питания OM752.

Питание +24 В с внешнего источника питания поступает на клеммы лицевой панели OM752 и, через внутренние контакты, на DIM713. Структурная схема системы контроля температуры показана на рис. 6.

В номенклатуре модулей FASTWEL-I/O имеются модули аналогового ввода сигналов с термопар и термометров сопротивления AIM724 и AIM725 соответственно. К ним датчики температуры подключаются непосредственно. Для датчиков с токовыми выходами 0–20 мА, 4–20 мА (если нормирующий преобразователь встроен в датчик) имеются модули AIM721, AIM722, AIM723.

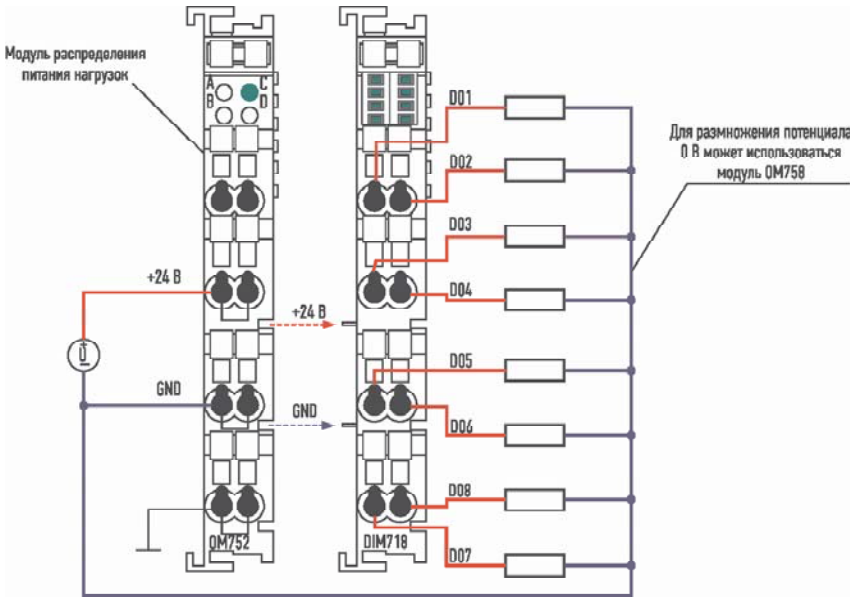


РИС. 5. ▲ Функциональная схема подключения модуля дискретного вывода DIM713

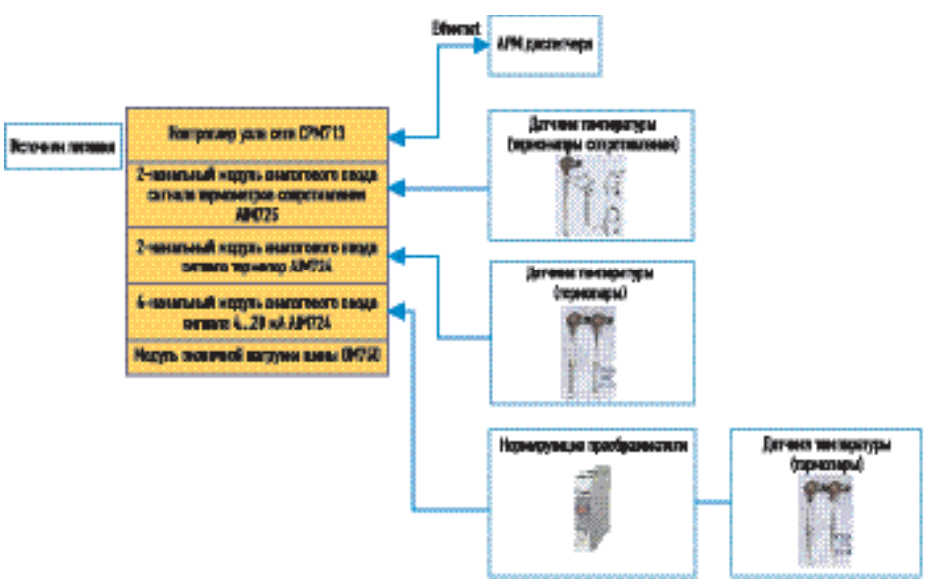
* * *

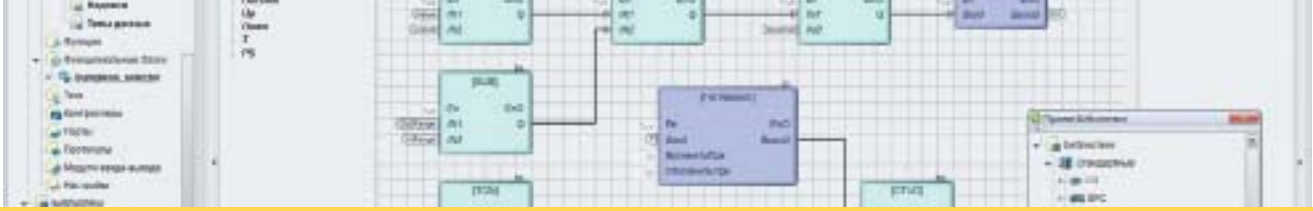
Модульные ПЛК FASTWEL позволяют выполнить АСУ УД практически под любые требования заказчика. Аппаратные и программные ресурсы распределенной системы ввода/вывода FASTWEL-I/O допускают ее применение для типового, комплексного решения АСУ УД. Идеология FASTWEL-I/O основана на предоставлении разработчику максимальных возможностей в конфигурировании, наращивании и обслуживании распределенной системы сбора данных и управления. Контроллеры узла сети обеспечивают возможность исполнения прикладных программ, реализующих алгоритмы сбора, обработки данных и управления, разработанных при помощи адаптированной среды разработки CoDeSys 2.3 фирмы 3S Smart Software Solutions. Номенклатура выпускаемых модулей FASTWEL-I/O оптимизирована для большинства возможных применений. ⬣

ЛИТЕРАТУРА

1. www.prosoft.ru
2. СНиП 31-02-2001 «Дома жилые одноквартирные».

РИС. 6. ▼ Структурная схема системы контроля температуры на базе узла сети FASTWEL





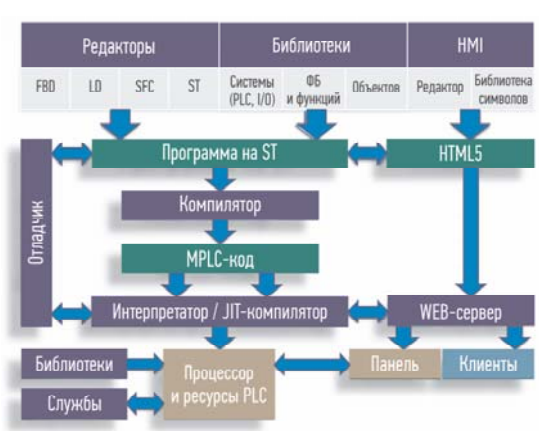
MASTERPLC DESIGNER — РОССИЙСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ РОССИЙСКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ

ИЛЬЯ АБЛИН
ablin@insat.ru

MasterPLC Designer — новинка российского рынка промышленной автоматизации. Очевидным плюсом российского происхождения продукта является не только формальная пригодность для «импортозамещения», но и близость потребителя («контроллеростроителя») к разработчику продукта.

Независимых производителей систем программирования контроллеров во всем мире — единицы. Это связано с несоответствием между размером рынка и трудоемкостью полноценной реализации стандарта МЭК 61131-3. В то же время знание языков стандарта — FBD (схемы функциональных блоков), LD (релейно-контактная логика), SFC (схемы шаговых последовательностей) и текстового ST (структурированный текст) — стало обязательным требованием к инженеру по автоматизации, причем не только за рубежом, но и у нас. Официально в Россию поставляются программы ISaGRAF и CoDeSys, кроме того, в составе нескольких зарубежных контроллеров встречается MULTIPROG. Это все, что на слуху. Впрочем, ничего удивительного в этом нет, поскольку именно эти продукты и есть «три кита» мирового рынка. Других столь же широко распространенных программ в этом сегменте практически нет. Эти среды программирования входят в комплект поставки большинства западных (и не только) контроллеров. Правда, производители первого ряда на них не ориентируются и для своих ПЛК выпускают собственный инструментарий (например, Siemens — Step7, Schneider Electric — Unity Pro, Rockwell Automation — RSLogic). Возможность программирования на языках МЭК 61131-3 предлагается и в немногочисленных SCADA, ориентированных на создание вертикально-интегрированных систем с единым проектом для верхнего уровня (серверов сбора данных и АРМ операторов) и нижнего (контроллеров с открытой архитектурой — SoftPLC). К числу таких программных продуктов «сквозного» проектирования относится и MasterSCADA производства компании «ИнСАТ». Но отдельной российской системы технологического программирования, независимой от производителей конкретных контроллеров, от SCADA и предназначенной для использования именно в качестве OEM-продукта для производителей или дистрибуторов ПЛК, а не для прямых поставок конечному пользователю, не было до тех пор, пока «ИнСАТ» не выпустил MasterPLC Designer. Очевидным плюсом российского происхождения этого продукта является не только формальная пригодность для «импортозамещения», но и близость потребителя к разработчику. А непосредственный контакт с разработчиком необходим во многих случаях. Типичный пример: программный интерфейс расширения обычно не позволяет реализовать новую системную функцию, так как требуется более тесное взаимодействие с ядром исполнительной системы. Нередко встречается и желание компании — производителя контроллера выпустить продукт под своим брендом, со своим внешним видом и в собственной конфигурации предустановленных опций. Такие вопросы вряд ли успешно решаются в диалоге с иностранной компанией без чрезмерно высоких затрат или гарантий очень больших объемов закупок. А с «ИнСАТ» их решить можно.

▼ **РИС. 1.** Создание в среде MasterPLC Designer программ контроллеров



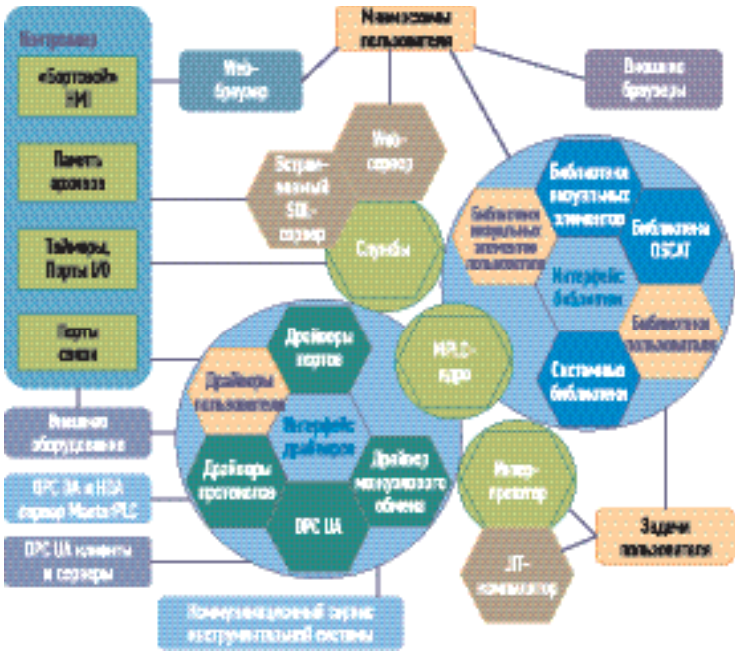
СТРУКТУРА И СОСТАВ ПРОДУКТА

Структура и состав MasterPLC Designer в целом типичны для продуктов этого класса, но, как и у всех, в нем есть некоторая своя собственная специфика (рис. 1 и 2).

MasterPLC Designer состоит из двух программ: инструментальной среды и исполнительной системы. Инструментальная среда — это Windows-приложение, а исполнительная система — кроссплатформенная программа, то есть она может работать практически на любой программно-аппаратной платформе (процессоры x86, x64, ARM и др., операционные системы — WindowsCE/Embedded, Linux и др.).

Разумеется, для каждой платформы, точнее даже для каждого типа поддер-

живаемых контроллеров, существует специальная версия исполнительной системы, полученная из базового кода путем его компиляции совместно с набором специфичных для данной платформы и контроллера библиотек столь же специфичным для данной платформы компилятором. Соответственно, и название ее отражает эту специфику: от MasterPLC for Windows до MasterPLC for «ВашКонтроллер». Причем такая подготовка исполнительной системы к работе на конкретной модели контроллера доступна и для самостоятельного применения производителю контроллера, получившему от «ИнСАТа» комплект портирования. Адаптация внешнего вида инструментальной системы для создания OEM-версии с логотипом и дизайном заказчика выполняется под заказ и не требует программирования, так как заключается в создании нового стиля, описанного в наборе XML-файлов.



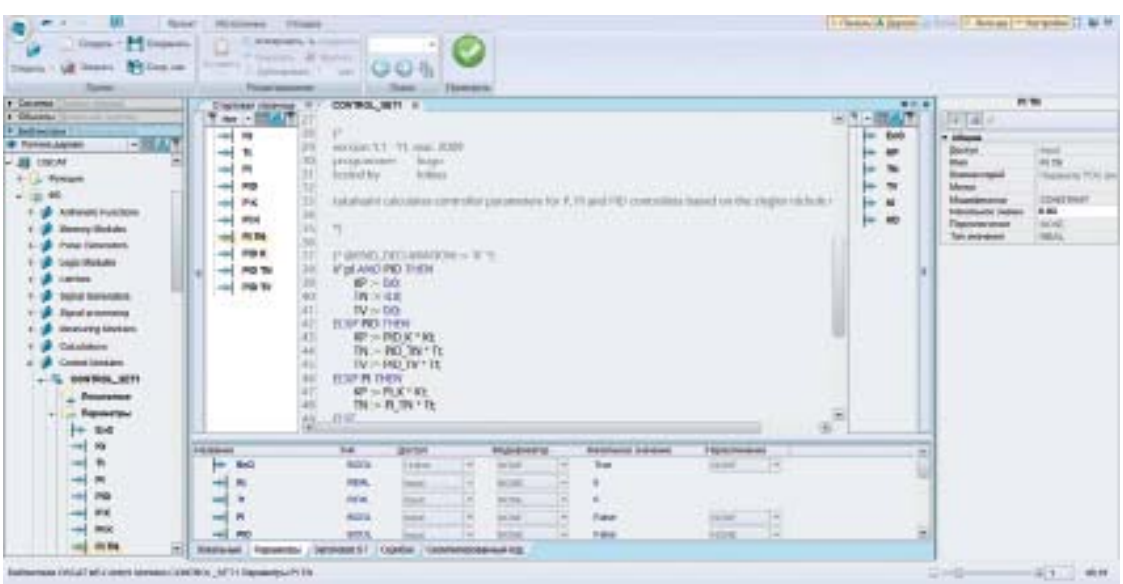
◀ РИС. 2.
Состав и архитектура исполнительной системы MasterPLC

Программы, созданные с помощью инструментальной среды на графических языках FBD, SFC и LD, предварительно компилируются в ST с возможностью просмотра полученного текста в среде программирования. Этот текст, как и программы, изначально написанный на языке ST, компилируется в промежуточный (или целевой) код, предназначенный для загрузки в исполнительную систему контроллера. В зависимости от конкретной исполнительной системы полученный код может в ней интерпретироваться с помощью встроенного интерпретатора либо непосредственно перед первым исполнением компилироваться в код целевой платформы с помощью JIT-компилятора (компиляция Just In Time — «на лету»).

Существенным отличием MasterPLC Designer от аналогов является подход к организации HMI — визуализации «на борту» контроллера. В конкурирующих продуктах этот функционал существенно уступает аналогичным возможностям SCADA-систем либо просто отсутствует. В MasterPLC Designer встроен графический редактор с обширными библиотеками и возможностью просмотра окон мнемосхем, трендов и журналов сообщений не только на собственной панели контроллера, но и через Web-доступ на любом клиентском устройстве. Подробнее мы рассмотрим это далее.

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СРЕДА

Интегрированная среда MasterPLC Designer (рис. 3) реализована с учетом многолетнего опыта эксплуатации MasterSCADA, оболочка которой



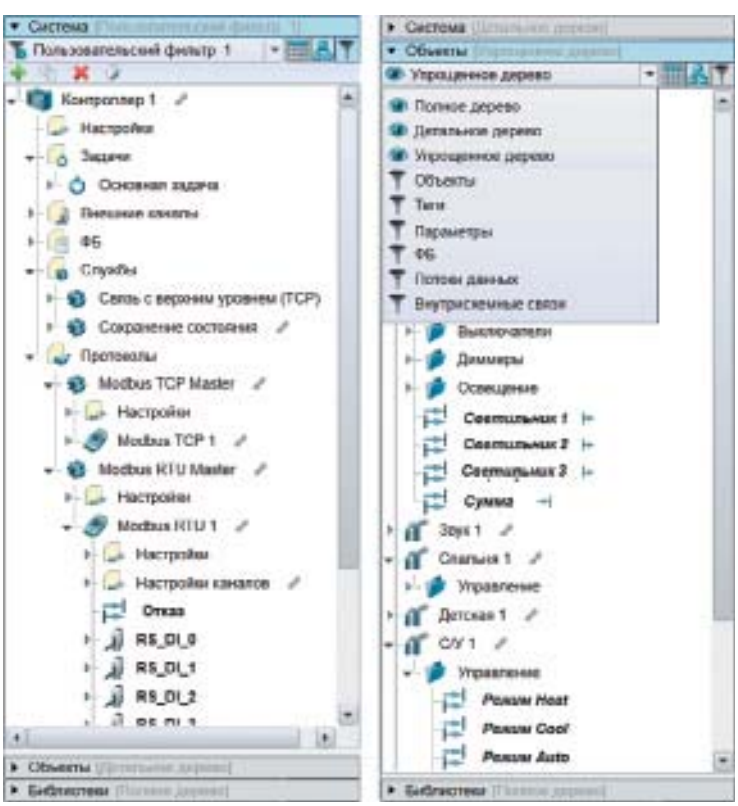
◀ РИС. 3.
Интегрированная среда MasterPLC Designer

стоит на двух «китах»: объектном подходе с разделением физической реализации системы и абстрактной модели объекта и принципе построения среды «все в одном», когда для каждого элемента проекта нужные ему редакторы или свойства открываются на закладках.

Устройство интегрированной среды MasterPLC Designer осталось тем же: это организация проекта в виде двух объектных иерархий: дерева системы (рис. 4а) и дерева объекта (рис. 4б). Дерево системы содержит контроллеры, поддерживаемые ими протоколы связи и службы, подключенные модули и их сигналы. Поскольку программы могут разрабатываться и непосредственно для контроллера, и для любого его встроенного или внешнего модуля, в проекте можно обойтись и одним деревом системы. Однако правильнее использовать эту возможность только для первичной обработки сигналов, специфичной именно для данного типа оборудования, а логику контроля и управления разрабатывать в аппаратно-независимом дереве объектов, что позволяет в любой момент изменить типы и состав оборудования без переделки проекта. При таком подходе можно весь проект разработать без привязки к «железу», а лишь затем включить в дерево системы его описания и установить связи между двумя иерархиями. В дополнение к традиции в состав проекта было включено дерево подключенных библиотек, что повысило удобство работы с ними, позволило создавать проектные библиотеки в том же виде, что и сам проект. Разработка проекта состоит в создании иерархий, связей между их элементами, программ обработки, сообщений и окон (для контроллеров с локальной или веб-визуализацией). Все действия производятся, в основном, методом «перетащи и брось». Для удобства работы и установления связей любую ветку дерева можно открыть в отдельном окне.

В окне программы появились также панели «легенды» (для работы с элементами программы открытого редактора) и таблицы свойств выбранного элемента (рис. 3). Пользователь может гибко управлять внешним видом среды разработки: любая из панелей может быть отключена в случае ненадобности кнопкой, расположенной в строке меню программы, а содержимое каждой из панелей может быть индивидуально отмасштабировано для удобства работы. Детальная справка с выбором одной из потенциально возможных для данного контекста тем из меню позволяет пользователю «по месту» уточнить все неясности.

Опыт общения с пользователями научил специалистов «ИнСАТ» многообразию их потребностей и уровня подготовки. Пользователи должны иметь возможность подстроить представление проекта под свои индивидуальные запросы. Этим целям служат фильтры, позволяющие убрать из проекта ненужные детали (рис. 4б). Наряду с предопределенными фильтрами возможно создавать и сохранять свои собственные, любой сложности, с отбором по именам, свойствам, отношениям, пользовательским меткам и др. Например, можно оставить из всего проекта только все температуры воды. Безусловно, в этом случае удобнее использовать табличное представление списка параметров по алфавиту, для переключения на которое имеется кнопка в титульной строке каждого дерева.



а б

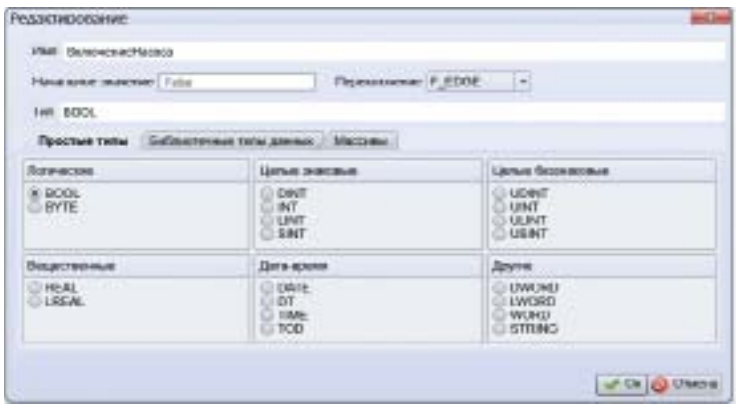
► **РИС. 4.**
а) Дерево системы;
б) дерево объекта

СОСТАВ ПРОЕКТА

Мы уже упоминали кратко состав дерева системы. Его создание идет сверху вниз. Добавляются контроллеры, в них добавляются встроенные модули либо протоколы связи, назначенные на конкретные порты, и в них — модули удаленного ввода/вывода. Модули имеют свой набор каналов. Канал ввода/вывода — это набор из типовых параметров: значение, метка времени, статус опроса. Состав модулей и типы каналов предопределены разработчиком библиотеки, но пользователь может создавать и собственные типы модулей и каналов, в том числе со встроенной обработкой сигналов. К примеру, в Modbus-устройстве он может разбить адресное пространство на такой набор модулей и каналов, который соответствует физической структуре устройства. Контроллерам, модулям и каналам дерева системы могут принадлежать не только системные про-

граммы (драйверы), включенные в состав конкретной исполнительной системы, но и любые пользовательские программы, созданные для конкретного проекта, либо библиотеки.

Иерархия дерева объектов состоит из объектов, тегов и параметров. Объектам и тегам так же, как и перечисленным выше элементам дерева системы, могут принадлежать ресурсы: программы, окна, сообщения и журналы сообщений. В отличие от них параметры — это атомарные элементы проекта, в которые нельзя ничего включить и которые не имеют собственных программ или окон. Создание типа параметра производится в специальном диалоге выбором из простого, библиотечного или сложного (массив, структура) типа данных (рис. 5).



◀ РИС. 5.
Создание параметра

БИБЛИОТЕКИ

МЭК 61131-3 предусматривает обязательное наличие стандартной библиотеки базовых функций и функциональных блоков. Для крупноблочного построения программ этого набора элементарных алгоритмов, конечно, недостаточно. Пользователь может нарабатывать собственные библиотеки (а таким образом поступают все профессиональные разработчики), однако никому не хочется заниматься изобретением велосипеда. Международное сообщество инженеров по автоматизации уже несколько лет назад создало и продолжает развивать библиотеку OSCAT из свыше 500 функций и функциональных блоков с открытыми текстами на языке ST. Однако из-за неполной совместимости реализации стандарта в разных системах программирования библиотека существует в нескольких версиях: для Step7, для CoDeSys и др. Выполненная «ИнСАТ» реализация практически не отклоняется от определений стандарта, что потребовало очищения кода библиотеки от нестандартных приемов, например использования указателей. Существенное отличие реализации библиотеки OSCAT заключается еще и в том, что включенный в MasterPLC Designer вариант не требует ручного переноса кода ST в собственные программы: библиотека заранее целиком включена в среду продукта, полностью адаптирована, протестирована и снабжена документацией на русском языке.

Наряду с этими базовыми библиотеками в составе MasterPLC Designer поставляются библиотеки оборудования, типов данных, типов тегов и каналов.

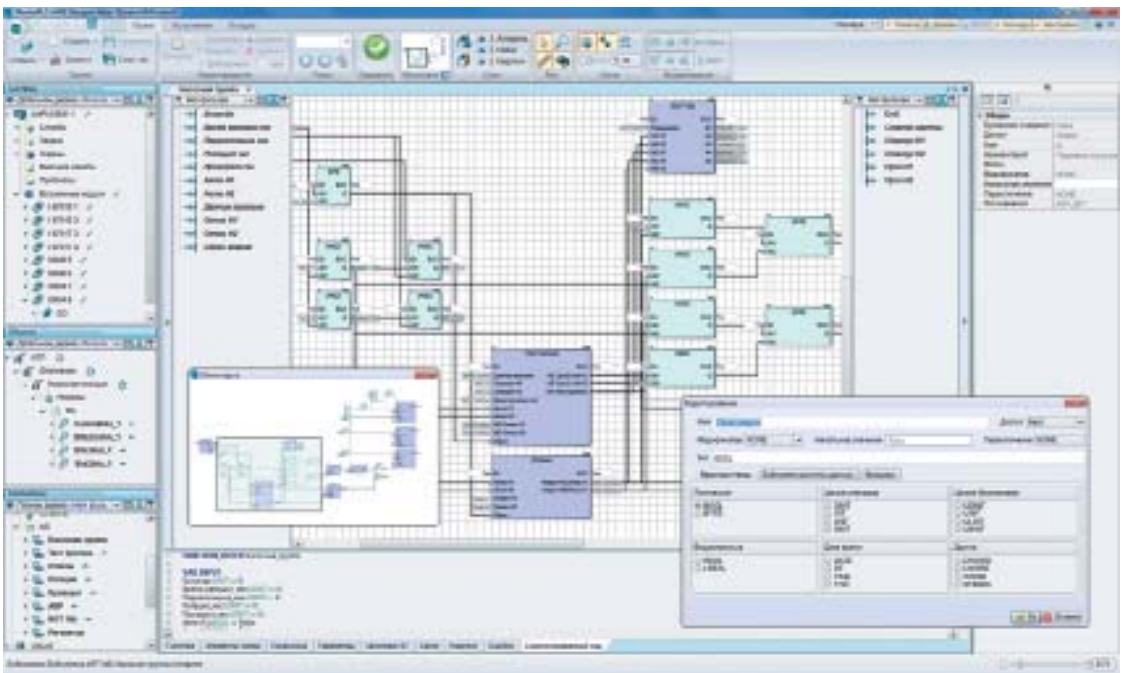
РЕДАКТОРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЯЗЫКОВ

MasterPLC Designer построен так, чтобы в любой момент можно было добавить новые редакторы, ничего не меняя в самой среде. Эта предусмотрительность связана не только с нашими собственными планами, но и с потенциальными перспективами развития стандарта, который давно уже засиделся в четырех стенах существующих языков.

Ранее было отмечено, как выглядит редактор текстового языка ST (рис. 3), который обладает всеми стандартными возможностями таких редакторов (контекстным помощником ввода и раскраской ключевых слов, отладчиком и др.). Но на один момент все же хотелось бы обратить внимание читателя. Это списки входных параметров программы слева и выходных параметров справа от поля самого редактора. Так выглядит механизм программных клеммников. Он позволяет разработчику, использующему готовую программу, работать с ней, даже если ее код закрыт от просмотра. Но и в случае, если он открыт, механизм клеммников обеспечивает промежуточный слой, который защищает программу от неосторожного вмешательства, позволяет легко переносить ее в библиотеку или брать оттуда без коррекции кода, помогает пользоваться готовым кодом, не вникая в его внутреннее устройство. Число переменных в клеммнике большой программы может быть велико, поэтому к этому списку можно применять те же инструменты фильтрации, что и к основному проекту, с той разницей, что для клеммника изначально используется табличное представление параметров.

Редактор схем функциональных блоков (рис. 6) содержит большое число сервисных функций, обеспечивающих удобство «рисования» алгоритмов контроля и управления. На схему можно перетащить не только библиотечный блок, но и программу на любом языке, клеммники которой при этом преобразуются во входы/выходы блока на схеме. Автоматическая прокладка линий связи с возможностью их ручной корректировки, привязка к сетке при расстановке блоков, надписи, управление видимостью слоев, расстановка значений в режиме отладки прямо на входах/выходах блоков — это далеко не полный список имеющихся сервисных возможностей.

Отдельно стоит упомянуть окно мини-карты, которое позволяет перемещать видимую зону на сжатом изображении всей схемы в том случае, когда она слишком велика, чтобы поместиться на экран. Этот механизм работает и в других графических редакторах, например редакторе языка SFC (рис. 7), предназначенного для управления последовательностью выполнения программ, написанных на иных языках стандарта.

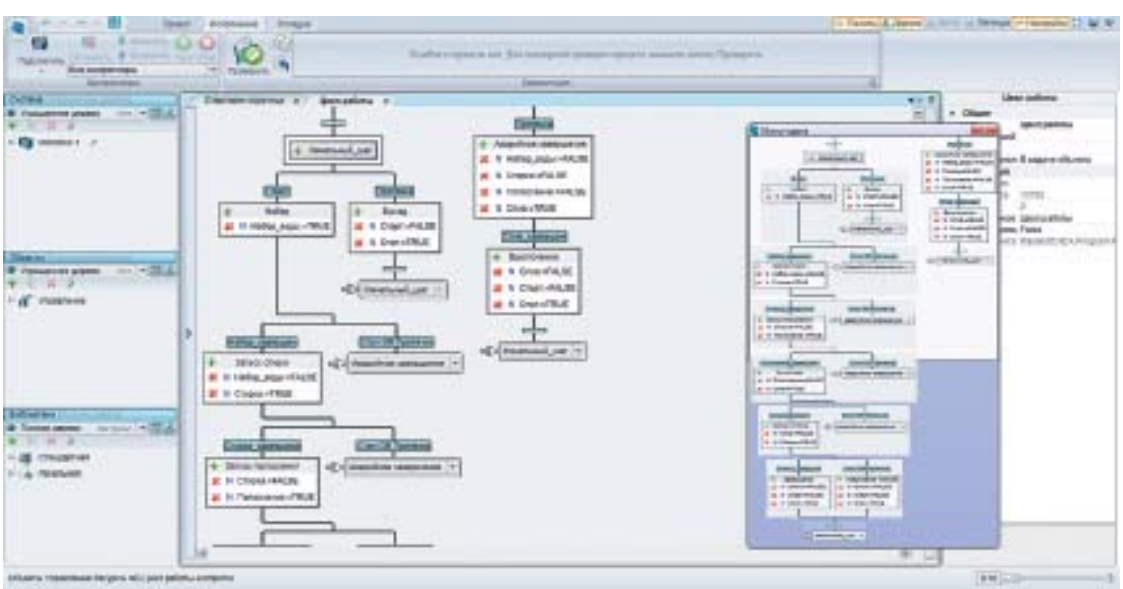


► РИС. 6.
Редактор схем функциональных блоков

HMI — ВИЗУАЛИЗАЦИЯ «НА БОРТУ» И В ОБЛАКАХ

Новые времена — новые возможности контроллерных процессоров и программ. Сейчас уже стало нормой, что контроллер имеет встроенный веб-сервер. Технологически эту возможность предоставляют современные операционные системы, устанавливаемые на контроллеры, прежде всего Linux. Однако мало у каких контроллеров наличие технологических предпосылок приводит к появлению полноценной графики на уровне современных SCADA-систем. В MasterPLC Designer реализован полноценный редактор полностью векторных на базе формата SVG HTML-страниц, укомплектованный общепромышленной библиотекой проектных объектов типа задвижки, насоса и т. п., а также рядом отраслевых библиотек. Эти объекты наряду с логикой контроля и управления, реализованной в программе на ST, имеют и отображение в виде анимированных 3D-символов и окон управления (рис. 8).

Возможности редактора не ограничиваются использованием готовых объектов. Пользователь может создать из базовых примитивов новый символ, любое свойство которого может быть динамизировано параметрами проекта. При этом обеспечивается верстка с использованием любых типов панелей для организации нужного расположения элементов, а готовая мнемосхема име-

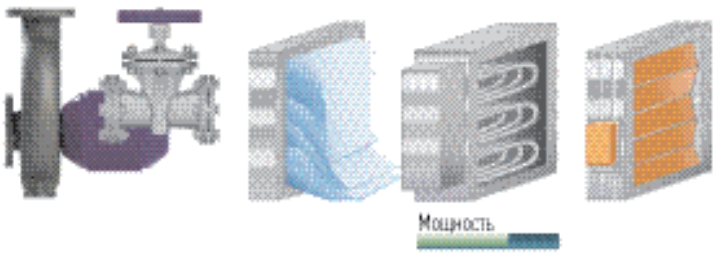


► РИС. 7.
Редактор SFC и механизм мини-карты

ет ту степень адаптации к размеру экрана, которую заложил разработчик проекта. Например, «резиновая» (то есть растягивающаяся под размер клиентского экрана) верстка может содержать элементы с ограниченным минимальным размером (текст, изображения и т. п.). В результате одна и та же мнемосхема (рис. 9) с равным успехом может отображаться на встроенной панели контроллера, подключенном непосредственно к нему мониторе или на клиентском устройстве (компьютере, планшете, смартфоне), подключенном через Интернет. Примеры таких мнемосхем можно увидеть на сайте www.sky-monitor.ru.

MASTERPLC DESIGNER — ПОЛНОЦЕННЫЙ ФУНКЦИОНАЛ ДЛЯ СЕРЬЕЗНЫХ ПРИМЕНЕНИЙ

Современный контроллер — это не просто устройство для опроса сигналов датчиков и выработки управляющих воздействий. Одной из важнейших его функций является архивирование изменений значений параметров и регистрация событий. Исполнительная система MasterPLC обеспечивает не просто сбор этих данных и передачу их по каналам связи на верхний уровень системы, но и отображение графиков изменений параметров и журналов сообщений во встроенных средствах визуализации.



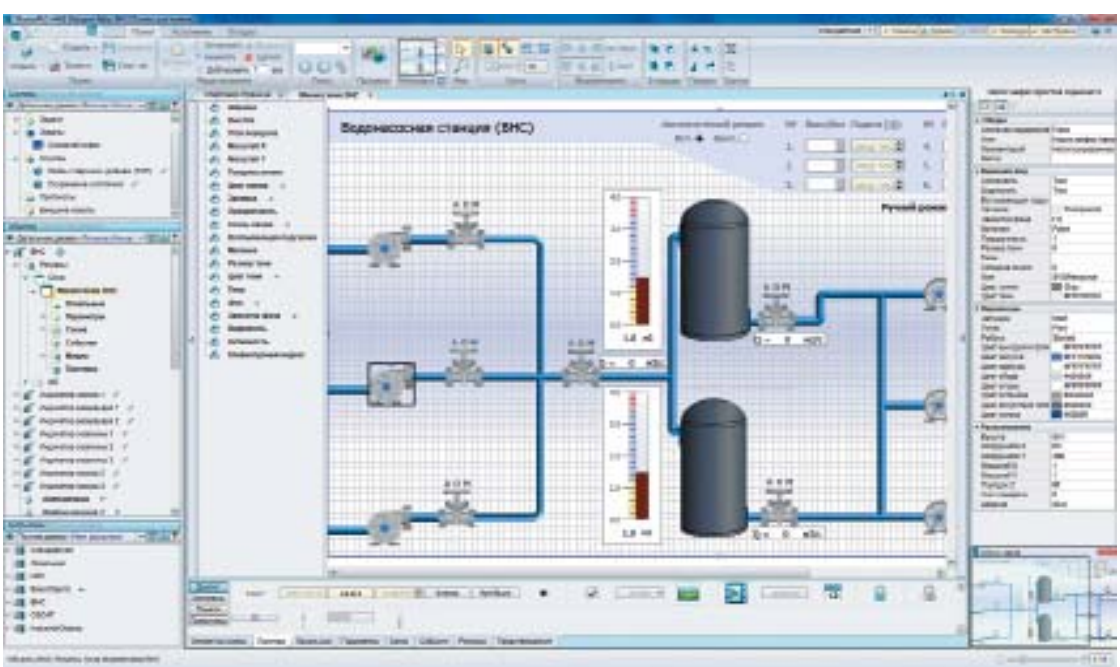
◀ **РИС. 8.** Библиотеки анимированных объектов

OPC UA — ОСНОВА КРОССПЛАТФОРМЕННЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Широко распространенные протоколы связи с контроллером, например Modbus, имеют существенный недостаток. Они не позволяют обратиться к контроллеру через маршрутизируемую сеть, например через Интернет. Не спасают положение и классические OPC-серверы, установленные на находящемся в той же локальной сети компьютере. Клиентское приложение также не может обратиться к ним из внешней сети без использования дополнительного каналообразующего ПО. Выходом является наличие сервера кроссплатформенного стандарта OPC UA непосредственно на борту контроллера. Стандарт OPC UA не только обеспечивает транспорт данных в гетерогенных IP-сетях, но и обеспечивает сопровождение данных из контроллера их описанием, что позволяет подключать к контроллеру новых клиентов «на ходу», без передачи им конфигурационных файлов. Включение в состав исполнительной системы MasterPLC OPC UA сервера существенно расширяет спектр возможных применений данного продукта, в том числе и его использование в качестве серверного ПО сбора и отображения данных на любых клиентских устройствах через Интернет.

MASTERPLC DESIGNER — ПРОДОЛЖЕНИЕ СЛЕДУЕТ...

Читатель, вероятно, заметил, что описанный функционал позволяет рассматривать MasterPLC Designer не только как систему программирования контроллеров. Действительно, возможны и иные применения, полностью стирающие границы традиционной классификации элементов системы автоматизации и меняющие как ее архитектуру, так и способы работы с ней. Впрочем, об этом мы расскажем в следующей статье. ⬣



◀ **РИС. 9.** Мнемосхема насосной станции

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ F1 КОМПАНИИ KINCO AUTOMATION

ЛОТУС ХО (LOTUS HO)
hehua@kinco.cn

Компания Kinco Automation выпускает полную линейку продуктов автоматизации, включая Human Machine Interface (сенсорные панели), сервосистемы, системы шагового управления, программируемые логические контроллеры (ПЛК) и частотные преобразователи (ЧП). В статье рассказывается о высокопроизводительном ПЛК F1 и модулях расширения к нему, позволяющих работать в среде разработки CoDeSys.

КОНТРОЛЛЕР F1

Новая серия промышленных контроллеров F1 компании Kinco — это мощные, высокоскоростные ПЛК с широкими коммуникационными возможностями. Они имеют 32-битный высокопроизводительный процессор с частотой 520 МГц (период сканирования данных — 1 мс, частота работы цифровых выходов — 1 кГц). Благодаря этому F1 позволяют управлять сервоприводами, используемыми в станках с трехмерным позиционированием. Для программирования контроллера используется среда разработки CoDeSys, которая широко распространена и включает в себя пять языков программирования стандарта IEC61131-3. Также в программе есть отладчик, позволяющий проверить работу созданного проекта.

▼ **РИС. 1.** Внешний вид контроллера F1

В контроллере F1 (рис. 1) предусмотрены следующие порты: два CAN, Ethernet, два серийных порта — RS-232, RS-485. Это позволяет контроллеру одновременно взаимодействовать с различными устройствами, поддерживающими промышленный протокол CAN Open, такими как сервоприводы, инверторы и др. Возможно подключение блоков расширения к контролеру для увеличения количества входов/выходов. Применяемый протокол CAN Open поддерживает NMT- и Heartbeat-сообщения (тактовые сообщения). Порты RS-485 и Ethernet дают возможность подключения сенсорной панели оператора для удаленной диспетчеризации, через порт RS-232 возможен контроль и управление устройством посредством GSM-модема. Разработчиками предусмотрены поддержка асинхронного режима связи и работа в синхронном режиме с высокоскоростным обменом данных в реальном времени.

Контроллер имеет световую индикацию состояния дискретных входов/выходов и CPU, а также питания +24 В. Предусмотрены защиты от короткого

Компания Kinco Automation — один из ведущих поставщиков решений в области промышленной автоматизации в Китае. В первую очередь компания делает ставку на разработку, производство и продажу как продукции промышленной автоматизации, так и комплексных решений, помогая машиностроителям в Турции, Индии, Италии, Германии и других странах сделать работу машин и оборудования лучше и доступнее. Продукция Kinco широко используется в текстильной промышленности, упаковке и печати, фармацевтической отрасли, электронном производстве, здравоохранении и транспортных системах.

ТАБЛИЦА 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТРОЛЛЕРА F1

Модель F122-D1608T		
Период сканирования, мс		1 (минимально)
Объем памяти, Мбайт		2
Скорость выполнения операций	Арифметические для целых переменных	3,4 мкс/1000AWL
	Для переменных с плавающей точкой	0,13 мс/1000AWL
	Для тригонометрических функций	6,0 мс/1000AWL
PDO-коммуникация		Асинхронная, синхронная, удаленные запросы
Скорость передачи данных, bps		10K(1,000 m)/20K(800 m)/50K(600 m)/125K(500 m)/ 250K(250 m)/500K(100 m)/800K(50 m)/1M(25 m)
Количество станций в сети		От 1 до 127 включительно
Напряжение питания		Номинальное +24 В/1 А
Питание портов CAN, В		+5 (встроенное)
Количество входов/выходов		16DI/8DO
Тип цифровых	входов	Оптоизолированные, возможность управления как 0, так и 1
	выходов	Оптоизолированные, транзисторные, коммутация по высокому уровню
Коммутируемое напряжение, В DC		+24 (15–36)
Коммутируемый ток, мА		3–500
Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм		189,0×108,2×60,9

замыкания на входе питания и на цифровых входах, автоматическая перезагрузка после сбоя, автоматическое восстановление предохранителя после пропадания аварии. Технические характеристики устройства представлены в таблице 1.

МОДУЛИ РАСШИРЕНИЯ

Возможности контроллера, как и системы в целом, усиливаются применением совместимых модулей расширения RP2 серии CANopen I/O, которые могут соединяться с другими устройствами данной линейки CANopen и согласуются со стандартами протоколов CIA 301 и CIA 302. Эти модули применимы для расширения входов/выходов HMI, ПЛК, которые поддерживают CANopen и используются, например, для управления машинами в системе автоматизации предприятия и управления небольшими технологическими процессами. Технические характеристики выпускаемых компанией Kinco модулей RP2D-1608C1, RP2D-0016C1 и RP2A-0402C1 приведены в таблице 2.

Все модули поддерживают синхронную и асинхронную PDO-коммуникацию, а также удаленные запросы и NMT-сообщения. Возможное количество станций в сети и скорость передачи данных такие же, как и у контроллера F1. Напряжение питания 2–28 В (≥300мА), питание портов CAN +5 В (встроенное). Степень защиты IP20.

Контроллеры F1 высокотехнологичны, оптимальны по цене и способны создать значительную конкуренцию аналогичным изделиям.

ТАБЛИЦА 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДУЛЕЙ РАСШИРЕНИЯ СЕРИИ RP2

Модель		RP2D-1608C1	RP2D-0016C1	RP2A-0402C1
Количество входов/выходов	цифровых	16DI/8DO	0DI/16DO	–
	аналоговых	–	–	4AI/2AO
Тип цифровых входов		Оптоизолированные, возможность управления как 0, так и 1	–	–
Цифровые выходы	Тип	Оптоизолированные, транзисторы NPN с открытым коллектором	Оптоизолированные, транзисторы NPN с открытым коллектором	–
	Напряжение, В DC	12–24 (входной ток >4 мА)	–	–
	Частота, кГЦ	1	1	–
Точность аналоговых входов, %		–	–	≤0,3
Тип аналоговых выходов		–	–	±10 В/0–20 мА

«ПЛКСИСТЕМЫ» ПРЕДСТАВЛЯЕТ НОВИНКИ

ООО «ПЛКСистемы», официальный дистрибьютор AutomationDirect в России, представляет новый коммуникационный модуль линейки контроллеров Productivity3000.

P3-SCM — это четырехпортовый коммуникационный модуль последовательного интерфейса с тремя портами RS-232 (RJ12) с режимами полудуплекс и полный дуплекс и одним портом с возможностью выбора между RS-232C (RJ12) и RS-485 (четырехпроводной разъем) с режимом полудуплекс. Все порты поддерживают Modbus RTU Master/Slave, ASCII In/Out и пользовательский протокол со скоростью до 38,4 кбит. В ПАК/ПЛК Productivity3000 можно установить до 11 модулей P3-SCM, которые позволят организовать дополнительные последовательные связи с множеством периферийных устройств, таких как HMI-мониторы (C-more, Micro, ViewMarQ и т. д.), приводы (GSDrives, SureStep, SureServo и т. д.), весы, принтеры и другие Modbus- или ASCII-устройства. Процессор P3-550 контроллера Productivity3000 теперь поддерживает ODVA EtherNet/IP-протокол и по Ethernet-порту может быть сконфигурирован как сканер или адаптер (или в обоих этих режимах одновременно).

Кроме того, ООО «ПЛКСистемы» сообщает о выпуске двух новых панелей MT6071iE и MT8071iE с увеличенным количеством COM-портов. Обе новые панели снабжены мощным процессором Cortex A8 с тактовой частотой 600 МГц и сенсорным экраном. По техническим характеристикам MT6071iE и MT8071iE практически полностью совпадают с моделями MT6070iE и MT8070iE — за исключением количества COM-портов: в новых моделях их три вместо двух существующих.

«ПЛКСистемы» предлагает познакомиться с выпущенными компанией Korenix новыми гигабитными VPN-компьютерами (маршрутизаторами) третьего уровня с ОС Linux — JetBox 5630Gf-w/JetBox 5633Gf-w, которые разработаны для защиты удаленного доступа к полевым устройствам через публичные сети и облегчения создания многоуровневой безопасности для сетей автоматизации. Маршрутизаторы представляют собой шлюзы для соединения различных сетевых групп. Они соответствуют промышленному EMC-стандарту IEC61000-6-2/-6-4, имеют антиударное виброустойчивое исполнение, широкий диапазон рабочих температур (–40…+75 °C) и входное напряжение 9–36 В DC.

www.plcsystems.ru

Реклама

ПРИВОДЫ И КОНТРОЛЛЕРЫ ABB ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЙ ЖКХ

ДИМ ВАЛИТОВ
Dim.Valitov@ru.abb.com

Максимальный эффект от применения энергосберегающего оборудования компании ABB можно получить при построении на его основе энергоэффективных систем управления объектами коммунального хозяйства. В этом случае реализуемые на базе контроллеров алгоритмы позволяют достигать максимального значения коэффициента эффективности регулируемых систем. Этот подход, основанный на совместном использовании частотных регуляторов и контроллеров, позволяет существенно увеличить энергоэффективность работы насосных станций.

Частотные преобразователи (ЧП), или приводы, применяются для регулирования скорости вращения асинхронных электродвигателей. Около 80% приводов обычно используется для управления скоростью центробежных механизмов, таких как насосы, вентиляторы или компрессоры.

Известно, что потребление электроэнергии является доминирующей частью затрат систем управления центробежными механизмами и составляет примерно 92%. Начальные инвестиции незначительны по сравнению с затратами на электроэнергию. В связи с этим такие технологические процессы представляют огромные возможности для использования приводов переменного тока. Характерным примером являются станции горячего и холодного водоснабжения и системы отопления зданий, а также канализационные насосные станции и системы очистки сточных вод. Насосные агрегаты этих станций, выбранные исходя из максимальной производительности, значительную часть времени работают с меньшей нагрузкой, что определяется изменением разбора в разные периоды времени. По некоторым данным, среднесуточная загрузка насосов ХВС составляет 50–55% от максимальной. Кроме того, между потребляемой энергией и скоростью двигателя существует кубическая зависимость. Таким образом, снизив скорость двигателя наполовину, можно достичь около 80% экономии электроэнергии.

В ЖКХ наиболее часто применяются следующие серии стандартных приводов переменного тока производства компании ABB:

- ACS310 — 0,37–22 кВт, IP20, скалярное управление;

◀ РИС. 1. Низковольтные ЧП производства ABB, представленные на российском рынке

- ACQ810 — 1,1–500 кВт, IP00/IP20, скалярное и векторное управление.

Оборудование, используемое в системах водоснабжения и водоотведения, должно отвечать всем требованиям технологического процесса и быть при этом надежным и долговечным. Специализированные приводы ACQ810 предназначены для управления одиночными насосами или многодвигательными насосными системами в различных технологических процессах, таких как забор воды, водоподготовка и водоочистка. Специализированное ПО для управления насосами ACS310 и ACQ810 позволяет партнерам компании максимально оптимизировать системы автоматизированного управления насосами. К возможностям встроенного ПО относятся:

- каскадное управление;
- многодвигательное управление;
- управление по уровню;
- авточередование;
- взаимозаменяемость;
- функция очистки крыльчатки насоса;
- функция расчета расхода;
- контроль наработки насосов;
- функция «сна»;
- функция плавного заполнения трубопровода;
- функции защиты насосов.

Под каскадным управлением понимается возможность привода управлять производительностью гидравлической системы, подключая и отключая дополнительные насосы через встроенные релейные выходы привода.

Частотное регулирование позволяет снизить потребление энергии на 30–50% в сравнении с механическим управлением расходом жидкости, или дросселированием. Использование многодвигательного управления, то есть частотного управления для каждого насосного агрегата, позволяет добиться работы насосов в точках оптимального КПД. При этом экономия энергии может возрасти еще на 10–20% по сравнению с уже традиционным каскадным управлением. Производительность системы поддерживается изменением скорости и количества работающих насосов.

С точки зрения оптимизирования работы гидравлических систем интерес представляют также встроенные функции очистки крыльчатки насоса, плавного заполнения трубопровода, контроль «сухого» хода насосов и взаимозаменяемость.

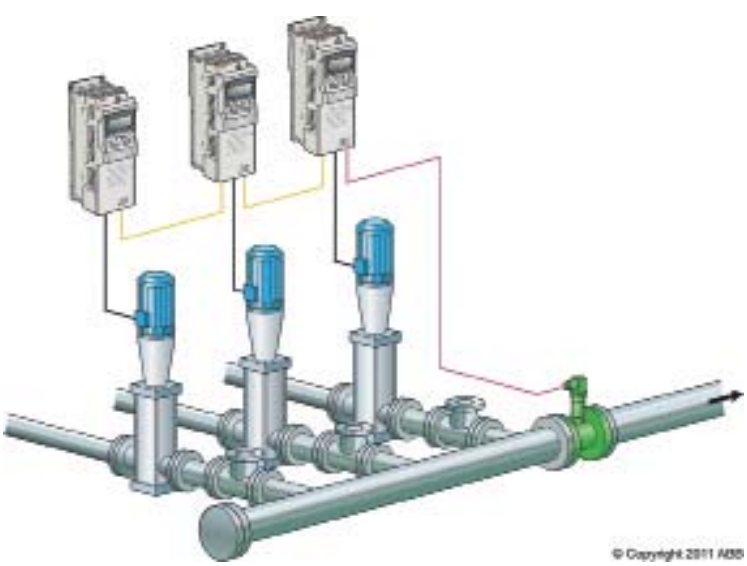
Функция очистки крыльчатки насоса наиболее применима в канализационных насосных станциях, где перекачиваемая жидкость может содержать взвесь, которая оседает на крыльчатке насоса. ЧП проверяет работоспособность двигателя по его КПД. Если КПД привода повышается, то привод расценивает это как наличие отложений на крыльчатке насоса и включает алгоритм очистки — чередование прямого и реверсивного хода двигателя. Если функция запускается слишком часто, привод генерирует предупреждение.

Функция контроля «сухого» хода проверяет наличие жидкости во всасывающей линии насосного агрегата, обеспечивая, таким образом, защиту насоса. Функция плавного заполнения трубопроводов обеспечивает плавный пуск насоса и постепенное наполнение трубопровода. Это помогает избежать скачков давления, например в системах мелиорации, где трубопроводы мгновенно опустошаются и контроль их наполнения необходим. Как следствие, увеличивается продолжительность жизни трубопроводов и насосных систем.

Особое внимание следует уделить функции расчета расхода — запатентованной разработке компании ABB. Функция расчета расхода позволяет ЧП выполнять роль расходомера и с достаточной точностью определять расход жидкости в трубопроводе. Таким образом, отпадает необходимость устанавливать дорогостоящие расходомеры в применениях, где не требуется наличие приборов учета. Погрешность расчета составляет 2–30% в зависимости от вязкости жидкости и наличия датчиков давления.

Взаимозаменяемость повышает надежность многодвигательной системы с несколькими параллельными насосами. В случае выхода из строя или ремонта одного или более насосов оставшиеся продолжат работу, в результате чего существенно снижаются затраты на обслуживание.

При всех достоинствах применения ЧП, как отдельных устройств регулирования, связка «ПЛК–ЧП» позволяет получить дополнительные преимущества. Во-первых, это более точная оптимизация работы насосов не только в зависимости от давления на выходном коллекторе, но и от расхода воды на входе, уровня в приемном резервуаре, времени суток, времен года и прочих параметров при помощи алгоритма прогнозирования поведения гидравлических систем на основе контроля за изменениями входных параметров насосных станций. За счет этого достигается более высокий уровень экономии электроэнергии, чем в случае применения только ЧП. Во-вторых, возможность задания суточных уставок и режимов (изменение задания давления в системе водоснабжения, режимы откачки на канализационных насосных станциях). В-третьих, возможность дежурных включений оборудования в автоматическом режиме: промывка трубопроводов, резервуаров, переключение между рабочими и резервными насосами для равномерной наработки. В-четвертых, возможность автоматиче-



▶ **РИС. 2.** Схема многодвигательного управления

ского управления смежным оборудованием: электрозадвижками, клапанами, фильтрами, дробилками и другими.

За счет этих возможностей снижается необходимость постоянного контроля со стороны дежурного персонала, а также повышается точность регулирования параметров станций.

Для реализации систем «ПЛК–ЧП» можно с успехом применить малые контроллеры, такие как ПЛК AC500-eCo.

AC500-ECO: ЭКОНОМИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ В СЕМЕЙСТВЕ ПЛК AC500

В современных приложениях автоматизации ПЛК, относящиеся к контроллерам малых классов, в большинстве случаев являются оптимальным решением, например для локальных задач автоматизации, таких как насосные и канализационные станции, индивидуальные теплопункты, миникотельные, вентиляционные установки и т. д. AC500-eCo является экономически эффективным решением для небольших проектов. Он был разработан для увеличения гибкости и масштабируемости платформы ПЛК AC500. AC500-eCo посредством встроенного последовательного интерфейса обеспечивает возможность работы в сетях Modbus в режимах Master/Slave, а также в сетях фирменной шины CS31. Кроме того, имеются версии ПЛК с интегрированным интерфейсом Ethernet с поддержкой протоколов Modbus TCP, UDP и программирования. В дополнение имеется возможность установки второго последовательного интерфейса, адаптера SD-карт, а также модуля часов реального времени.

ПЛК AC500-eCo имеют интегрированные дискретные и аналоговые входы и выходы. Кроме того, имеется возможность установки модулей расширения B/B подсистемы ввода/вывода S500/S500-eCo, устанавливаемых на DIN-рейку (локально до 10 модулей ввода/вывода, удаленно — до 31 станции ввода/вывода по 10 модулей в каждой). Есть версии ЦПУ со встроенными релейными выходами, а также с питанием 100–240 В AC (таблица).

Набор модулей ввода/вывода S500-eCo значительно расширяет существующую на данный момент линейку модулей, предлагая более гибкие и масштабируемые решения. Он включает 14 моделей новых модулей ввода/вывода «узкого» формфактора, которые свободно интегрируются с существующей линейкой S500.

AC500-eCo — это мощная, компактная и экономически эффективная система управления, подходящая для приложений в большинстве отраслей промышленности, таких как машиностроительная, обрабатывающая, строительная, текстильная, пищевая, стекольная, сельскохозяйственная, ЖКХ, водоканалы, управление зданиями, транспортная отрасль, традиционная и альтернативная энергетика, системы экологического контроля и проч.

◀ РИС. 3. ПЛК AC500-eCo

В качестве примера можно привести применение частотного регулятора ACS800-07 мощностью 630 кВт и контроллера AC500-eCo, обеспечивающих регулирование производительности насосов на насосной станции II подъема Кизильского водозабора г. Сибай Республики Башкортостан. Внедрение оборудования позволит экономить до 150 кВт электроэнергии в час, срок окупаемости — два года. Аналогичные работы выполнены на объектах водоснабжения городов Нефтекамск, Ишимбай, Кумертау. ⬣

ТАБЛИЦА. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ТИПЫ ПРОЦЕССОРНЫХ УСТРОЙСТВ AC500-ECO

Параметры		PM554				PM564					
		PM554-TP	PM554-RP	PM554-RP-AC	PM554-TP-ETH	PM564-TP	PM564-RP	PM564-RP-AC	PM564-TP-ETH	PM564-RP-ETH	PM564-RP-ETH-AC
Тип встроенных дискретных выходов		Транзистор	Реле	Реле	Транзистор	Транзистор	Реле	Реле	Транзистор	Реле	Реле
Напряжение питания, В		24 DC	24 DC	100–240 AC	24 DC	24 DC	24 DC	100–240 AC	24 DC	24 DC	100–240 AC
Память программ, кбайт		128									
Время выполнения 1 операции, мкс	Однобитной	0,08									
	Шестнадцатибитной	0,1									
	С «плавающей точкой»	1,2									
Встроенные входы/выходы	Дискретные	8/6				6/6					
	Аналоговые	–				2/1					
Максимальное количество централизованных входов/выходов	Дискретные входы	320 + 8									
	Дискретные выходы	240 + 6									
	Аналоговые входы	160				160+2					
	Аналоговые выходы	160				160+2					
Интерфейсы	RS485	1(встроен) + 1(опция)									
	Ethernet	–	–	–	+	–	–	–	+	+	+

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СОЛДАТ SP5000

А. Л. ПИНАЕВ
maestro@rodnik.ru

Оборудование семейства Smart Portal от корпорации Pro-face позволяет реализовывать приложения для промышленной автоматизации с практически неограниченным использованием данных большого объема, связывать локальные сети производственных участков и заводоуправлений, представлять данные в визуальном виде в наиболее удобных форматах и многое другое.

Обычно система промышленной автоматизации (в данном случае мы подразумеваем именно автоматизацию производственной деятельности на уровне цеха, а также передачу производственной информации на уровень заводоуправления, остальных же аспектов этого весьма многогранного термина касаться не будем) строится не в одночасье, а «по кирпичикам» — в такт выделению финансов. Хорошо еще, если этих средств оказывается достаточно для решения однотипных задач хотя бы на одном уровне. Но может случиться и так — сколько средств выделено, столько и расходуем. Чуточку сюда, чуточку туда… Получающийся результат более всего напоминает лоскутное одеяло: там — оборудование одной марки, здесь — аналогичное другой марки. Решения по сопряжению поражают разнообразием и создаются практически с нуля чуть ли не для каждого конкретного стыка. В такой ситуации весьма непросто говорить о каких-то унифицированных решениях для задач промышленной автоматизации. Сложно сформулировать требования к инженерам по эксплуатации: так как «лоскутков» много, объем знаний и навыков должен быть поистине энциклопедическим, при этом частота использования таких знаний вполне может быть совсем невысокой. То есть проблема касается не только технического аспекта, но и «человеческого фактора».

Данную проблему можно решить при помощи нового предложения корпорации Pro-face (штаб-квартира в г. Осака, Япония) — моноблоков семейства Smart Portal SP5000. Помимо уже ставших традиционными для продукции этой компании технических достоинств — тщательного отбора компонентов, высокого качества производства, длительного срока службы и высокой надежности, — нужно отметить и оригинальный подход к построению технического решения.

С технической точки зрения моноблоки серии SP5000 являются прямыми наследниками ранее запущенных в производство изделий «модульной серии» LT4000M. Конструктивно они также выполнены в виде двух модулей: дисплейного и управляющего. Разумеется, имеются некоторые отличия. Так, если соединение двух узлов в серии LT4000M было выполнено исходя из концепции установки в отверстие под индикаторную лампу (диаметром 22 мм), управляющий модуль с одной стороны панели, дисплей-индикатор — с другой, что вызывало некоторое недоверие у потенциальных заказчиков, то в семействе Smart Portal вопрос решен иначе: дисплей-индикатор монтируется в вырез панели, к разъему на его задней стороне подключается управляющий блок. Однако это отличие вряд ли можно назвать принципиальным.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ СЕМЕЙСТВА SMART PORTAL

Семейство Smart Portal объединяет решения для двух ранее совершенно раздельных миров. С его помощью реализуются задачи для сетей различного масштаба — классических (с применением серверов), мобильных (с использованием смартфонов и планшетов), а также задействующих «облачные» технологии.

Моноблоки корпорации Pro-face могут использоваться как высокопроизводительный человеко-машинный интерфейс (HMI), в решении задач автоматизации мониторинга и управления оборудованием и/или производственными участками, контроля параметров среды и т. д. Перспективным выглядит их применение в качестве встраиваемого компьютера (совмест-

но с технологическим оборудованием) для исполнения приложений в среде Windows Embedded, а также в качестве «компьютера для техподдержки» для исполнения диагностических тестов, работы с электронными руководствами, реализации возможности технических консультаций он-лайн или для сбора данных и трансляции их с уровня цеха на уровень заводоуправления.

Оборудование Smart Portal удовлетворяет требованиям широкого круга стандартов различных стран: CE, UL/cUL Listed (UL508, CSA22.2 No.142), UL/cUL Hazardous Locations Listed (ANSI/ISA 12.12.01, CSA22.2 No.213), KC, RCM (C-Tick), ГОСТ-Р, RoHS (2002/95/EC), RoHS for China (SJ/T 11363-2006), REACH, WEEE (2002/96/EC). До конца года предполагается получение сертификатов ATEX (Zones 2/22, equipment category 3 Gas Dust) для эксплуатации во взрывоопасной среде, KCs, NEPSI, Marine (ABS/BV/DNV/GL/LR/RINA/CSS/NK).

СОСТАВ СЕМЕЙСТВА SP5000

В семейство SP5000 входят аппаратные средства (модули различного назначения), ПО и дополнительные средства, расширяющие функционал системы. Так, это дисплейные модули — визуализирующие блоки, создающие концепцию HMI, и управляющие модули для работы с дисплейными модулями — «контроллерный» Power Box и «компьютерный» Open Box. К программным средствам относятся системные (для построения приложений HMI и управляющих программ для «контроллерного» управляющего модуля) и прикладные (для обеспечения работы операторов в режиме удаленного доступа — с удаленного персонального компьютера, мобильного устройства). Дополнительные средства, такие как световые индикаторы, компактные сканеры отпечатка пальца, переключатели с подсветкой кнопок и прочее, привносят в систему некий новый функционал и отчасти просто делают ее работу более дружелюбной.

Дисплейные модули

Дисплейные модули разделяются на две группы:

1. С традиционным соотношением сторон экрана 4:3, с диагоналями 15 и 12" (матрица 1024×768) и 10" (800×600). В них присутствуют: режим «мультитач» — поддержка множественных касаний экрана; разъем USB на передней панели; датчик освещенности; автоматическое масштабирование.
2. Широкоэкранные с соотношением сторон экрана 16:9, с диагоналями 12 и 10" с матрицей 1280×800 и 7" с матрицей 800×480.

Дисплеи с соотношением сторон 16:9 особенно удобны для реализации одной из наиболее активно продвигаемых компанией Pro-face концепций — использования готовых видеороликов как информационного контекста для пользователя, например видеоинструкций для оператора, инженера по обслуживанию и т. д.

Они хорошо приспособлены к работе в неблагоприятных условиях окружающей среды, поскольку имеют высокий уровень защиты от пыли и влаги (выпускаются с защитными крышками не ниже IP65 и до IP67), а также устойчивы к воздействию ударов и вибраций (удары до 147 м/с^2 по всем трем осям; вибрации с амплитудой до 3,5 мм в диапазоне частот 5–9 Гц и ускорением до 9,8 м/с^2 в диапазоне частот 9–150 Гц также по всем трем осям. То и другое соответствует IEC/EN 61131-2). Кроме того, они могут работать в расширенном (в основном «вверх», в сторону плюсовых температур) температурном диапазоне до +60 °C и при пониженном атмосферном давлении — в диапазоне 800–1,114 гПа, что соответствует высотам до 2000 м над уровнем моря. Моду-

а

б

◀ Модуль SP5700TP:
а) вид спереди;
б) вид сзади

ли могут работать при повышенном уровне шума и влажности до 90%.

Таким образом, данные изделия вполне соответствуют требованиям работы в неблагоприятной среде, в частности в промышленных условиях. Это весьма важно с учетом того обстоятельства, что именно передняя сторона дисплейного модуля в максимальной степени контактирует с окружающей средой.

Управляющие модули

Как уже было сказано выше, управляющие модули в настоящий момент выпускаются двух видов — Power Box для работы под управлением ОС реального времени и Open Box для работы под управлением ОС Windows Embedded Standard 7. Оба типа модулей имеют одинаковый набор сетевых интерфейсов: по два порта RS и по два порта Ethernet. При назначении отдельных IP-адресов такой управляющий модуль может использоваться как шлюз между сетями (например, уровня цеха или производственного участка и уровня офиса/заводоуправления). Два последовательных порта RS-232/422/485 позволяют подключить датчики и другие устройства с последовательным интерфейсом. Дополняют список два порта USB — по одному USB-A и USB mini-B. Оба типа управляющих модулей имеют слоты для установки карт постоянной памяти SD, а Open Box, кроме того, еще и CFast.

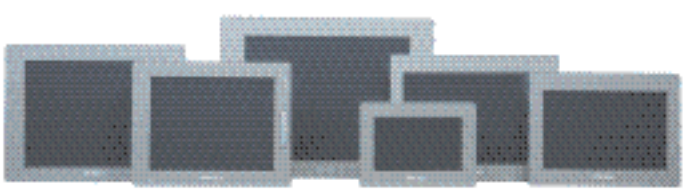
Что касается чисто вычислительной мощности, то в управляющем модуле Open Box (для работы под Windows Embedded Standard 7) используется процессор Atom E6x0 1,3 ГГц и устанавливается 2 Гбайт оперативной памяти. Аналогичные параметры Power Box (для работы под ОС реального времени — конкретный тип не объявляется, но можно предположить, что это VxWorks) не раскрываются, однако, по утверждениям компании Pro-face, вычислительная мощность примерно в восемь раз выше мощности изделий предшествующих серий.

Разработка приложения для Power Box выполняется с помощью стандартного инструментального пакета Pro-face — Gp-Pro EX. Естественно, поддерживаются все возможности таких пакетов, как Gp-Viewer (отображение содержания экрана на удаленном мониторе), Pro-Server EX (передача данных с операторских панелей на верхний уровень в форматах данных IBM PC), Remote HMI (мониторинг операторских панелей и управление ими с мобильного устройства — планшета или смартфона).

* * *

Комбинируя шесть типов дисплейных модулей с двумя типами управляющих модулей, можно получить 12 конкретных вариантов устройств для построения систем промышленной автоматизации, объединенных единой технической базой. Использование оборудования семейства Smart Portal позволяет реализовывать приложения для промышленной автоматизации с практически неограниченным использованием данных большого объема, связывать локальные сети производственных участков и заводоуправлений, представлять данные в визуальном виде в наиболее удобных форматах, простым образом — в любое время и в любом месте. ⬢

Pro-face
for the best interface



Компания «Родник» представляет новое изделие «Smart Portal» SP5000: на единой базе –
ПК с дисплеем или ПЛК с операторским интерфейсом

Японская компания Pro-face, разработчик и производитель изделий и решений для систем промышленной автоматизации, а также широкий лидер в области человеко-машинных интерфейсов (HMI), представила принципиально новое семейство решений – SP5000 «Smart Portal» («Умный портал»).

Семейство SP5000 объединяет в себе шесть моделей операторских панелей. Три из них классические для Pro-face типы с поддержкой множественного касания сенсорного экрана, датчиком освещенности и портом USB на передней панели, разрешением 1024 * 768 точек для панелей с диагональю 15 и 12 дюймов и 800 * 600 точек для панели 10 дюймов. Три других – «широкоформатные» (с соотношением сторон 16:9) и разрешением 1280 * 800 для панелей с диагоналями 12 и 10 дюймов и 800 * 480 для панели с диагональю 7 дюймов. Уровень защиты отличается IP-65F/IP-65R/IP-67F.

Использование операторских панелей Pro-face производится традиционным образом – для визуализации данных, поступающих с ПЛК или других устройств с интерфейсом RS-232,422/485, Ethernet, Fieldbus (Profibus-DP (MPI), CANopen, EtherCAT) и выполнения управляющих функций. Программные приложения (проекты) для обработки и визуализации данных, а также поддержания функций архива, выполняются стандартным для изделий Pro-face средством – экранным редактором Gp-Pro EX. Разумеется, поддерживаются работа и других программных средств Pro-face: Gp-Viewer, Pro-Server EX, Remote HMI и др.

Изюминкой семейства является возможность использовать панели как обычным образом – в качестве интеллектуального устройства операторского интерфейса – так и состыковать с ведущим управляющим устройством. Эти устройства выпускаются двух типов: контроллерного (под управлением операционной системы реального времени) и компьютерного (под управлением операционной системы Windows Embedded 7). Разные варианты обладают разными преимуществами. В первом случае, это повышенная надежность, высокая производительность и работа в режиме реального времени, во втором – характерное для Windows богатство выбора программных приложений. Оба варианта управляющего модуля характеризуются большим количеством различных интерфейсов, таких как и собственно операторские панели, управляющие модули также имеют широкие коммуникационные возможности.

Основные преимущества семейства «Smart Portal»:

- возможность использования приложений, разработанных как для работы под ОС Windows, так и в традиционной для Pro-face среде экранного редактора Gp-Pro EX;
- использование в операторских панелях более производительных, чем ранее процессоров (повышение производительности – до 8 раз);
- возможность работать в качестве шлюза между компьютерной и контроллерной сетью;
- поддержка внешних звуковых устройств для трансляции звуковых оповещений.

РОДНИК

Тел.: +7 (499) 613-7001
www.rodnik.ru

Реклама

NDT® RUSSIA

ufi Approved Event

17–19 ФЕВРАЛЯ 2015 МОСКВА

ТЕПЕРЬ В КРОКУС ЭКСПО!

14-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Получите электронный билет!

www.ndt-russia.ru

0+

Организаторы: primexpo ITE GROUP PLC +7 (812) 380 6002/00, ndt@primexpo.ru

Реклама

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЕЛЕ OMRON СЕРИИ G5RL

ЮРИЙ ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ
petropavlovski@inbox.ru

Электромагнитные реле различных типов являются одними из важнейших элементов в целом ряде промышленных и коммерческих приложений. На протяжении всей своей деятельности OMRON использует различные электронные компоненты и узлы собственной разработки, а также поставляет их в различные регионы мира.

◀ **РИС. 1.** Кадзума Татеиси

▶ **РИС. 2.** Таймер для рентгеноскопов

▲ **РИС. 3.** Защитное реле

▼ **РИС. 4.** Автоматизированная станция железной дороги

ИСТОРИЯ КОМПАНИИ

Всемирно известная корпорация OMRON (г. Киото, Япония) ведет историю с 1933 г., когда инженер-электрик Кадзума Татэиси (Kazuma Tateisi, 1900–1991 гг., рис. 1) основал компанию Tateisi Electric Manufaturing Co., ориентированную на производство быстродействующих таймеров для рентгеноскопов. Устройства были выполнены на основе электромагнитных реле и масляных выключателей (рис. 2). Прошедший над Японией в 1934 г. тайфун Мурото (Muroto) вызвал многочисленные аварии в электрических сетях, что привело к всплеску спроса на защитные реле, на который компания Татэиси ответила выпуском защитного электромагнитного реле MR Model (рис. 3), чем на долгие годы обеспечила себе рынок сбыта для реле различных типов.

В 60-е годы компания разработала и внедрила ряд знаковых приборов и систем автоматизации. В 1964 г. был разработан первый в мире автоматизированный светофор, в 1965 г. запущен автомат по продаже железнодорожных билетов на вокзале Кобе, в 1967 г. разработана первая в мире автоматизированная система управления железнодорожной станцией Hankyu Railway Kita-Senri Station (рис. 4). В 1969 г. в банке Sumitomo был установлен автономный банкомат OMRON, способный при-

нимать магнитные карты (рис. 5), а в 1971 г. компания представила первый в мире автоматизированный он-лайновый банкомат в центральном отделении «Мицубисибанка», это событие стало основой для современных систем магнитных карт и безналичных расчетов в Японии.

СВЕЖИЕ РЕШЕНИЯ

В каталогах компании 2014 г. электромагнитные (электромеханические) реле представлены в следующих категориях:

- сигнальные реле (Signal Relays) — серии G5V, G6L, G6S, G6J-Y и др.;
- мощные реле для монтажа на платы (PCB Power Relays) — серии G2RL, G4W, G5NB, G5SB, G5Q, G5RL, G6D, G8P, G7L и др.;
- мощные реле для коммутации нагрузок с большими токами и напряжениями (DC Power Relays) — серия G9E;
- реле общего назначения (General Purpose Relays) — категории по назначению: для панелей управления, встраиваемые и специального назначения;
- автомобильные реле (Automotive Relays).

Более подробную информацию о специальных сериях реле можно посмотреть на сайте [1].

РЕЛЕ ДЛЯ МОНТАЖА НА ПЛАТЫ СЕМЕЙСТВА G5RL

В серию низкопрофильных реле большой мощности входят различные модели, отличающиеся характеристиками обмоток и контактов:

- G5RL-1A-LN (рис. 6) — с малым уровнем звуковых шумов, схема контактов SPST-NO (одиночные нормально разомкнутые);
- G5RL-1A-E-HR — большой мощности с большим пусковым током, SPST-NO;
- G5RL-1A-E-LN — большой мощности с малым уровнем звуковых шумов, SPST-NO;
- G5RL-1-E (рис. 7) — переменного тока большой мощности, SPDT (одиночные переключательные);
- G5RL-1-E-HR (рис. 8) — большой мощности с большим пусковым током, SPDT;
- G5RL-U1A-E (рис. 9) — однообмоточные реле с фиксацией (Single-winding Latching), SPST-NO;
- G5RL-U1-E — однообмоточные реле с фиксацией, SPDT;
- G5RL-K1A-E — двухобмоточные реле с фиксацией (Double-winding Latching), SPST-NO;
- G5RL-K1-E — двухобмоточные реле с фиксацией (Latching Relay) и большими пусковыми токами (High Inrush Current)
- G5RL-U/-K в каталоге фигурируют в статусе перспективных, их выпуск был направлен на увеличение рыночной доли реле большой мощности с фиксацией. Конфигурация контактов идентична серии G2RL и аналогична реле от других производителей. Основные особенности реле:
- большой пусковой ток в соответствии с классом TV-8 (117 А), определяемым стандартами UL/CSA (в качестве нагрузки используется лампа накаливания с вольфрамовой нитью);
- большое значение длительного тока через контакты — 16 А;
- небольшая мощность потребления на одно включение (0,7 Вт/30 мс), что обеспечивает малый расход энергии аккумуляторов автономных систем управления;
- высокая вибростойкость и ударопрочность (150 м/с^2), что позволяет использовать реле в мобильных устройствах с тяжелыми условиями эксплуатации;
- большая коммутируемая мощность — до 16 А/250 В переменного тока;
- небольшие габариты — 29×12,7×15,7 мм;
- высокое напряжение изоляции за счет достаточного разноса выводов (8 мм).

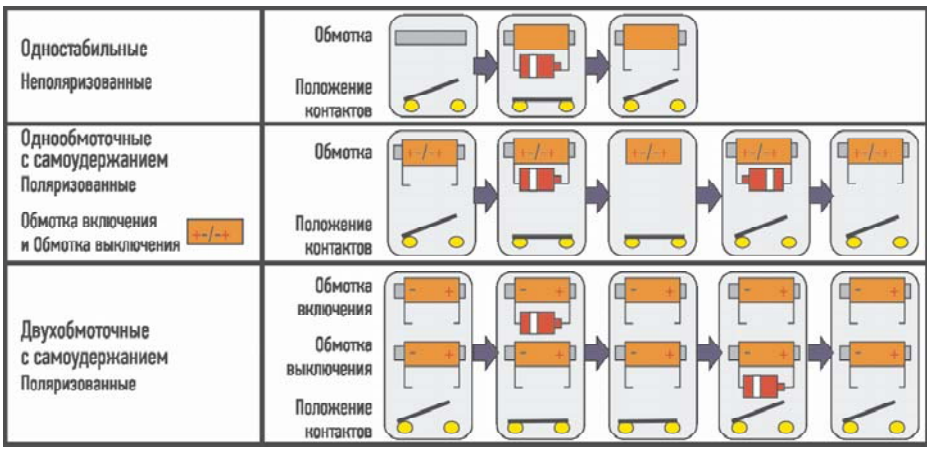
▲ **РИС. 5.** Банкомат

► **РИС. 6.** Реле G5RL-1A-LN

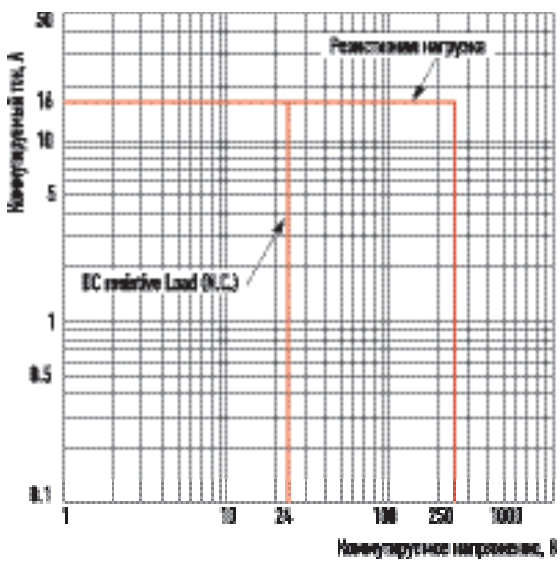
► **РИС. 7.** Реле G5RL-1-E

► **РИС. 8.** Реле G5RL-1-E-HR

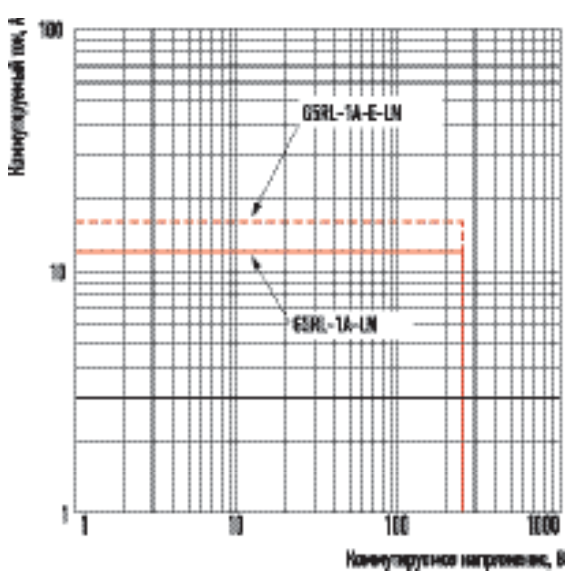
▼ **РИС. 9.** Реле G5RL-U1A-E



▲ **РИС. 10.** Алгоритмы переключения реле



◀ **РИС. 11.** Нагрузочные характеристики реле серии G5RL-U/-K



◀ **РИС. 12.** Нагрузочные характеристики реле серии G5RL-1A(E)-LN

Реле серий G5RL-U/-K относятся к типу реле с фиксацией. Особенности работы реле такого типа в сравнении с обычными приведены на рис. 10. Контакты обычных одностабильных реле постоянно находятся в исходном положении, например в разомкнутом. Подача тока в обмотку приводит к переходу контактов в замкнутое положение, при отключении тока они возвращаются в исходное. Очевидным недостатком одностабильных реле для ряда приложений является постоянное потребление энергии источника питания для поддержания включенного состояния.

Контакты однообмоточных реле серии G5RL-U переходят во включенное состояние при кратковременной подаче тока в обмотку, возврат их в разомкнутое состояние производится подачей тока в противоположном направлении. Реверс полярности для управления реле несколько усложняет схему управления, особенно при использовании однополярного источника питания. Двухобмоточные реле серии G5RL-K управляются раздельно для режима включения и выключения путем подачи тока в соответствующие обмотки, что упрощает схемы управления с однополярными источниками питания.

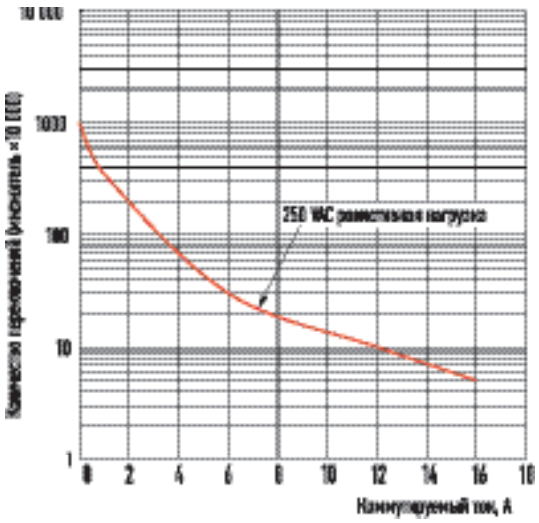
Реле серий G5RL выпускаются на номинальные напряжения обмоток 5, 12, 24 В (серии большой мощности и на 48 В) постоянного напряжения. Реле серии G5RL-1-E управляются переменным напряжением 24/100/115/120/200/230/240 В, реле серии G5RL-U/-K — постоянным напряжением 3/5/6/12/24 В. Контакты реле из серебряного сплава обеспечивают контактное сопротивление не более 100 мОм. Основные эксплуатационные параметры реле:

- время срабатывания/отпускания — не более 15 мс, минимальная длительность интервала срабатывания 30 мс;
- сопротивление изоляции не менее 1000 МОм;
- напряжение изоляции между катушкой и контактами 6000 В переменного тока (импульсное до 10 кВ);
- вибростойкость — амплитуда колебаний 0,75 мм на частотах 10–45 Гц, ударопрочность — ускорение до 150 м/с^2 при работе

(1000 м/с^2 по механической прочности);
- диапазон рабочих температур –40…+85 °С, влажность 5–85%;
- срок службы — не менее 50 000 срабатываний при сохранении электрических параметров.

Нагрузочная способность реле рассматриваемых серий определяется видом коммутируемого напряжения (постоянное или переменное), характером нагрузки и конструктивными особенностями контактов самих реле. Характеристики нагрузочной способности реле серии G5RL-U/-K для резистивной нагрузки приведены на рис. 11, для приборов серии G5RL-1A(E)-LN на переменном токе — на рис. 12. Граница переменного напряжения в 250 В установлена производителем, на практике при меньшем токе через контакты реле могут работать и при несколько больших напряжениях, а также на индуктивные и емкостные нагрузки.

Долговечность реле, определяемая числом переключений, зависит от значения коммутируемых токов и уменьшается при увеличении тока. На рис. 13 приведена зависимость долговечности рассматриваемых реле от коммутируемого тока при резистивной нагрузке. Как показывает график, при снижении коммутируемого тока с 16 до 6 А долговечность увеличивается с 50 000 до 300 000 переключений, а на малых токах — до 2 млн и более.



◀ **РИС. 13.**
Долговечность реле

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕЛЕ OMRON

Компания OMRON придерживается концепции «адресных технологий», что означает приоритет с точки зрения насущных потребностей клиентов. Набор решений OMRON отвечает всем современным требованиям и покрывает такие целевые области применения реле, как:
- управление освещением, в том числе для систем с датчиками движения;
- интеллектуальные счетчики энергоресурсов, электросчетчики;
- приложения для энергоэффективных систем управления;
- приборы систем дистанционного управления механизмами (кранами, погрузчиками и т. п.);
- управление гаражными воротами;
- управление обогревательными приборами и кондиционерами в автоматизированных системах поддержания климата;
- управление системами уличного освещения и др.

НОВИНКИ-2014

Компания продолжает разработки новых типов реле. Так, в 2014 г. представлены новые мощные приборы серии G9EJ-1-E-UVD (рис. 14), способные коммутировать ток в нагрузках до 15 А при напряжении до 400 В постоянного тока. Габариты 44×31×27 мм. Приборы выполнены в соответствии с требованиями стандартов UL, CSA, VDE.

Совсем недавно, в октябре этого года, OMRON представила новые реле в компактных корпусах размерами 20×15×7,2 мм серии G5NB-EL (рис. 15), обеспечивающие коммутацию 7 А/250 В переменного тока и 5 А/30 В постоянного тока. Долговечность новых реле достигает 200 000 срабатываний при коммутации на переменном токе 5 А/250 В. Реле этой серии предназначены для применения в системах автоматизации зданий, промышленном оборудовании и бытовой технике. ⬣

ЛИТЕРАТУРА

1. http://omron.com/ecb/products/search/?cat=1&did=1&prd=signal&lang=en
2. http://omron.com/ecb/products/pry/

◀ **РИС. 14.**
Реле G9EJ-1-E

◀ **РИС. 15.**
Реле G5NB-1-EL

СЕРГЕЙ КОЛЮБИН, К. Т. Н.,
Генеральный директор
ООО «Икстурион»,
руководитель студенческого КБ
по робототехнике Университета ИТМО

Прочитав название статьи, многие могли подумать о знаменитой японско-американской саге про два клана роботов, вершащих будущее человечества. Но пока трансформеры остаются только героями фантастики, мы поговорим о других роботах, уже ставших реальностью. Речь пойдет об автономных автомобилях.

АВТОБОТЫ

▲ РИС. 1.

► РИС. 2.

Прогресс в создании беспилотных транспортных средств за последнее десятилетие впечатляет. Даже серийные автомобили все больше напоминают компьютеры на колесах. Ежедневно на эту тему появляется дюжина хвалебных и полных скептицизма публикаций, поэтому сразу оговорюсь, что данная статья — это мои вольные размышления о предназначении, трендах и проблемах, а заинтересованным в более глубоком погружении рекомендую обратиться к материалам по ссылкам.

Наверняка на заре эпохи автономных машин одновременно существовало несколько проектов, из которых и фильтровались ключевые концепции и технологические подходы, но наиболее заметный информационный след оставили американские DARPA Grand Challenge (рис. 1) и Urban Challenge [1]. Именно наследник прототипа Junior команды Stanford Racing под руководством Себастьяна Трана (Sebastian Thrun) стал первым автономным автомобилем Google Car (рис. 2). Кстати, о победившей в конкурсе General Motors со времен прототипа EN-V (рис. 3) мало что слышно [2].

Сейчас же разработчики не скупятся на громкие заявления о скором пришествии робомобилей. Глава Tesla Motors Элон Маск (Elon Musk) обещает 90% автономности в автомобилях компании уже в следующем, 2015 г. [3]. Концерн Renault-Nissan готовит полностью автономный автомобиль к 2018 г. [4]. Mercedes анонсировал, что закончит свой грузовик будущего к 2025 г. [5]. При настолько коротком горизонте предсказаний можно думать, что автономные машины практически свершившийся факт.

В целом, оптимизм оправдан, потому что нынешние автомобили уже нашпигованы помощниками водителя, начиная с навигаторов, круиз-контроля, АБС и парктроника, прижившихся не только в премиальном сегменте, и заканчивая продвинутыми ассистентами в люксовых моделях от Nissan или Mercedes с функциями предотвращения столкновений, контроля мертвых зон, автоматического перестроения между рядами и даже автономной езды на скоростях до 30 км/ч. Все это ступеньки к полностью автономной машине. Согласитесь, даже если поначалу автомобиль сможет сам находить парковочное место, а потом встречать вас у порога или брать на себя заботу «поползти» в пробке — это уже серьезный плюс.

О том, что технологии беспилотного автотранспорта достигли зрелости, свидетельствует и количество участников гонки. Это и ведущие «традиционные» автопроизводители (немецкие Volkswagen, Mercedes и BMW, японские Nissan и Subaru и шведская Volvo), и создатель электромобилей американская Tesla Motors, и, конечно, интернет-гигант Google, и даже стартапы. География крупных игроков понятна: наших нет, а вот в молодом бизнесе прорекламирую на безвозмездной основе российские ООО «ВИСТ Майнинг Технолоджи» (автоматизирует карьерные самосвалы) и RoboCV (пока роботизирует складскую технику, но нацеливается на автономные автомобили).

Вполне логично, что, пока автопроизводители создают целиком автономный автомобиль под своей маркой, другие участники занимаются ретрофиттингом, то есть фокусируются

непосредственно на навигационных технологиях и разрабатывают решения, превращающие обычные машины в беспилотные. Есть в сегменте и достаточно плотная конкуренция, когда каждый сам по себе: никто не хочет уступать пальму первенства в автомобильной революции. Так, Google, вероятно от отчаяния установить взаимовыгодное партнерство с автогигантами, этой весной явил миру свой «мягкотелый» прототип [6].

Амбиции разработчиков не ограничиваются легковыми автомобилями. Это подтверждается тем, что при обсуждении регламентов тестирования автономных транспортных средств, организованном Калифорнийским департаментом автотранспортных средств, они настаивали на включении в перечень мотоциклов, грузовиков и автобусов [7].

Коммерческий транспорт, на мой взгляд, имеет особый интерес. Регулярные известные маршруты, постоянная рабочая нагрузка, более простой цикл вождения на трассах по сравнению с городскими улицами — это аргументы за то, что беспилотные автопоезда, рейсовые автобусы или такси могут опередить во внедрении частных собратьев. В качестве бонуса — роботакси не слушает шансон (рис. 4).

А еще в середине октября в гоночном мире произошли два важных события: в Сочи состоялся первый в истории этап Формулы 1 Гран-при России, а концепт-кар Audi RS-7 на треке в немецком Хоккенхайме (рис. 5) установил рекорд скорости беспилотного вождения в 240 км/ч [8]. Что ж, уже сейчас гонки все больше становятся соревнованием инженерных команд, и через пару лет было бы интересно посмотреть на соперничество Хэмилтона с робомобилем. А вот насколько использованные на «кольце» технологии применимы в городских джунглях, остается вопросом.

Зачем человеку вообще понадобились транспортные средства, перемещающиеся без его участия? Ответ лежит на поверхности. Основных причин три: избавление от рутинной задачи, повышение безопасности и оптимизация транспортных потоков.

Пока необходимость физически перемещать наши тела и грузы в пространстве не отпала, а телепортировать научились только отдельные атомы на считанные сантиметры, мы вынуждены проводить существенное время в транспорте. Желание освободить время, которое мы сейчас проводим за рулем, для более приятных или насущных дел вполне объяснимо, особенно при возрастающем ритме жизни и неизбежных цейтнотах. В кресле автономной машины можно почитать новости, закончить подготовку спича, созвониться с коллегами, привести себя в порядок или просто подремать без риска для других участников движения и собственного здоровья (рис. 6). Роскошь, доступная

▲ РИС. 3.

◀ РИС. 4.

◀ РИС. 5.

◀ РИС. 6.

пока только тем, кто имеет личного водителя.

Судьба таксистов, водителей автобусов или дальнобойщиков в этом контексте заслуживает отдельного упоминания. Можно опасаться, что автомобили-роботы вытеснят этих профессионалов, но лично я очень сомневаюсь, что ситуация будет развиваться по этому сценарию. Вероятнее всего, человек в кабине автобуса или трейлера (рис. 7) останется для контроля и вмешательства в сложных ситуациях, как это случилось с пилотами гражданской авиации или машинистами железнодорожного транспорта. Зато надежный автопилот, прежде всего снимающий рутинную нагрузку, наконец-то появится и для автотранспорта.

С другой стороны, далеко не каждый, кто садится за руль, является хорошим водителем. Статистика по количеству пострадавших и погибших в ДТП выглядит страшнее сводок с полей боевых действий [9]. При соответствующем уровне технологий робомобили будут гораздо безопаснее неопытных, агрессивных или пьяных водителей, хотя не все эксперты сходятся во мнениях на этот счет [10].

Дисциплинированный автобот всегда соблюдает скоростной режим, держит правильную дистанцию, аккуратно проезжает пешеходные переходы. А вот любители припарковаться в неположенном месте, нырнуть под «кирпич» или объехать пробку по обочине будут разочарованы автономным «тугодумом», хотя уже сейчас робомобили не так глупы. Например, автономный автомобиль Google может превысить скоростной лимит до 16 км/ч, адаптируясь к скорости основного потока (между прочим, опция, заложенная нашим человеком Дмитрием Долговым) [11].

В перспективе еще одно преимущество автономных автомобилей — это повышение мобильности инвалидов.

Наконец, третья цель создания автономных автомобилей — оптимизация дорожного движения. Очевидно, что дороги в крупных городах перегружены. Как предрекают некоторые эксперты, робомобили совершат революцию в частном транспорте. Уже сейчас существуют сервисы, наподобие Uber, поднимающие частный извоз в мегаполисах на новый уровень, а с появлением беспилотных машин необходимость каждому иметь личное транспортное средство просто отпадет [12]. Как следствие, количество машин должно уменьшиться на порядок.

К тому же автомобиль-робот будет знать заранее обо всех пробках, дорожных работах, связываться с соседними машинами и светофорами и на основе этой информации планировать маршрут. Возможна и обратная связь, когда распределение трафика будет происходить из центрального пункта. Так, отдельные направления в пиковые часы или конкретные транспортные средства, например автомобили скорой помощи или пожарные бригады (будем надеяться, что не чиновники), смогут получать больший приоритет. К такому состоянию дел нас постепенно приучают с тех пор, как появились навигаторы, и мы прекрасно знаем, что это крайне полезная вещь в незнакомом месте, порой этот девайс может повести по непроходимым городским дебрям.

Картина получится неполной, если мы хотя бы коротко не обсудим барьеры на пути автономных автомобилей. Несмотря на заметные успехи, их остается немало [13, 14]. Разделить существующие проблемы можно на технические, экономические и юридические.

Чтобы не быть голословными, обсудим несовершенство современных технологий на примере того, как автомобиль Google прошел тестирование и получил первый в истории сертификат автономного транспортного средства [15].

Итак, первая проблема — это сопутствующая инфраструктура.

► РИС. 7.

Тестирование проходило по согласованной местности, соответственно, компания заранее подготовила ее детальную карту. Поддержание же полноценных актуальных карт при массовом внедрении робомобилей остается серьезной нерешенной задачей. Того, что дает Google Street View, для автомобиля будет недостаточно. Потребуется информация о разметке, знаках, режимах светофоров, состоянии полотна и дорожных работах, которую надо еще и регулярно оперативно обновлять. С другой стороны, зависимость автобота от видимости дорожной разметки или знаков была сведена к минимуму. К слову, Google не является монополистом в предоставлении карт для робомобилей. Так, BMW сотрудничает с китайским поисковиком Baidu для адаптации своего проекта на азиатском рынке [16].

Во-вторых, тестирование проходило днем при нормальной погоде и хорошей видимости. Существующие технические средства навигации, такие как радары, лидары, видеокамеры и системы глобального позиционирования, в экстремальных условиях плотного снега, дождя, тумана, слепящего солнца или узких улиц могут вести себя непредсказуемо. Другая проблема в стоимости этих сенсоров, что делает робомобили существенно дороже пилотируемых предков [17].

В-третьих, бытует мнение, что автономные машины целесообразны, если их на дорогах будет абсолютное большинство, а пока остаются обычные машины с непредсказуемыми водителями или нерадивые пешеходы, об улучшении безопасности говорить не приходится. Тестирование же показало, что за исключением нескольких инцидентов робомобиль без проблем преодолел перекрестки и пешеходные переходы. С другой стороны, эффективность движения, безусловно, повысится при внедрении так называемой, v2v (vehicle-to-vehicle) коммуникации (рис. 8)[18]. И вот здесь есть сложности, ведь машины разных производителей должны говорить на одном языке и всегда слышать друг друга. К настоящему времени нет установившегося общепринятого коммуникационного стандарта, да и устойчивость соединения зачастую оставляет желать лучшего [19].

Возникает вопрос, где, собственно, тестировать беспилотные автомобили. Кто-то ограничивается старыми военными базами [20], пытается выстраивать отдельные тестовые полигоны [21], но все чаще появляются новости об испытаниях в реальных условиях на общественных дорогах [22].

◀ РИС. 8.

На юридическом поле в области регулирования статуса автономных транспортных средств ощутим прогресс, особенно в США и Великобритании [23]. Западные правительства активно поддерживают эти инициативы, а соответствующие комитеты принимают необходимые законодательные акты. В то же время остается ряд узких мест. В частности, сейчас компании достаточно протестировать всего лишь одну машину, чтобы легально повесить полученный номерной знак на любой другой робомобиль, оснащенный аналогичной системой, даже если он никогда не проходил полевые испытания [24]. Другой интересный вопрос — кто будет виноват в случае аварии: водитель, который вовремя не вмешался; инженер, который не запрограммировал нужный алгоритм; техник, некачественно спаявший провода; или, может быть, сам робот?

Что же до экономических барьеров, то авторитетное издание The Economist высказало отчасти парадоксальное мнение, что по экономическим соображениям «убийцей» автономных автомобилей может стать, наоборот, успех в развитии высоких технологий и, как следствие, удешевление рабочей силы [25].

Наконец, всегда есть люди, которые чисто психологически противятся новому. Их негативная реакция в случае с автономными машинами типична — это боязнь «восстания машин», нежелание попадать под пристальный присмотр «большого брата» или становиться заложником вещей. Паранойя? С другой стороны, мотивацию можно понять, так как современные технологии стремятся все глубже проникнуть в наш быт и манипулировать уже не только информацией, но и материальными объектами.

Нетрудно представить, что в случае с автоботом отслеживать и систематизировать физические перемещения каждого станет гораздо проще. В каких целях эта информация будет использована, зависит уже от того, кто ею владеет. Не говоря уже про пресловутое «взломать и отправить под откос» [26]. А что, если вместо пункта назначения вы задаете не координаты, а что-то вроде «ресторан» или «торговый центр», оставляя выбор места на усмотрение машины? Удобно? И какой лакомый кусок для рекламодателей! Возможно, поэтому Google и является пионером в разработке робомобилей.

P.S. В конце октября в топ-менеджменте Google произошли серьезные перестановки. В частности, ушел создатель Android Энди Рубин (Andy Rubin), последний год возглавлявший робототехническое подразделение компании. Глава интернет-гиганта Ларри Пейдж (Larry Page) объяснил эти пертурбации своим желанием сосредоточиться на развитии перспективных проектов, среди которых называется автономный «гугл-кар» [27]. Посмотрим, что из этого получится. ⬣

Интересные и полезные ссылки здесь

ПОДВОДНЫЕ КАМНИ НА ПУТИ РАЗВИТИЯ «ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ»

АЛЕКСАНДР СЕРЕБРЯКОВ
A.Serebryakov@F5.com

«Интернет вещей» — это технология, которая создаст новые преимущества для личной жизни и корпоративных сред. Очевидно, что дополнительные технологии должны не отставать от новых проектов и становиться более развитыми.

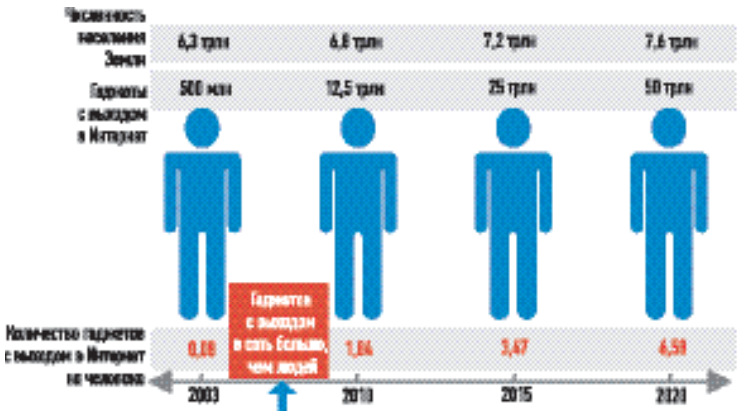
«ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ» СОЗДАЕТ ПОТРЕБНОСТЬ В РАЗВИТИИ SOCIAL INTELLIGENCE

Как однажды сказал Стив Джобс, «инновация — это то, что отличает лидера от последователя». Это высказывание особенно актуально для компаний, которые стремятся выйти на глобальный рынок. В настоящий момент существует множество областей инноваций, вдохновленных концепцией «Интернета вещей» (Internet of Things, IoT). Эта тенденция получила развитие во многих отраслях за рубежом, включая государственный сектор и крупные предприятия. В качестве примеров можно привести создание «умных» дорог и внедрение целых сетей на основе датчиков в зданиях, поездах, больницах и других организациях.

«Интернет вещей» — технология, позволяющая точно и в режиме реального времени собирать данные и в беспроводном режиме передавать их другим объектам в рамках сети. Так, например, продукция, оснащенная датчиками, позволяет компании отслеживать ее перемещение и контролировать ее взаимодействие с другими объектами. Наличие этой информации предоставляет руководству возможность более точно настроить имеющиеся модели ведения бизнеса.

Согласно последнему отчету компании Forrester, «Интернет вещей» может изменить нашу личную жизнь, поскольку уже становится персональным.

Развитие данного направления изначально поддерживалось коммерческими и государственными структурами с целью создания «умных» измерительных устройств, дорог и сетей. Датчики позволят людям контролировать свое физическое состояние, управлять автомобилями, находить ключи, открывать дверь в квартире, отслеживать температуру окружающей среды, включать и выключать свет, управлять игрушками, отслеживать уровень потребления электроэнергии, управлять кондиционерами и контролировать выработку солнечной энергии.



◀ **РИС. 1.** Развитие «Интернета вещей» (источник: Cisco IBSG)

Развитие «Интернета вещей» также связано с увеличением количества подключений, что приведет к увеличению трафика компьютерных сетей и создаст дополнительную нагрузку на существующую сетевую инфраструктуру. Для успешного развития этой концепции потребуется масштабируемая, гибкая и более интеллектуальная инфраструктура. Аналитики Forrester предрекают, что, перед тем как новая технология получит широкое распространение, необходимо будет создать соответствующую экосистему.

Во-первых, основной проблемой для компаний может стать то, что их текущая ИТ-инфраструктура окажется недостаточно оперативно масштабируемой. Во-вторых, как отметили аналитики, потребуется создание проверенной стандартизированной и многоуровневой экосистемы независимых поставщиков ПО, которые смогут воспользоваться преимуществами всех данных, получаемых из различных источников, в целях последующего анализа. В-третьих, внедрение новых технологий, как правило, требует времени, что связано с изменениями бизнеса и политик.

Потребность в защищенной «социальной» информации в режиме реального времени основана на интеллектуальности «Интернета вещей» и порождает необходимость в создании набора сервисов приложений.

С технологической точки зрения это будет означать зависимость от центров обработки данных, имеющих инструменты обработки информации, включая аналитические механизмы, ПО для бизнес-аналитики и, что более важно, интеллектуальную инфраструктуру доставки приложений. Тогда как аналитика может предоставить необходимую «социальную» информацию, интеллектуальная система доставки приложений сможет гарантировать, что подобная информация в защищенном режиме и в режиме реального времени передается конечным пользователям. Аналитическая информация должна быть передана соответствующим специалистам, принимающим решения: сервисам, которые обеспечивают оптимизацию трафика в режиме реального времени, доступность и безопасность данных, передающихся через такие приложения бизнес-аналитики. В конечном счете, необходимость управлять такой инфраструктурой из одной точки привела к созданию программно-контролируемых сервисов приложений (Software Defined Application Services, SDAS), которые стали следующим этапом на пути развития технологий доставки приложений.

SDAS — это результат доставки гибких и программируемых сервисов приложений. При интеллектуальном управлении SDAS могут использоваться для решения самых актуальных современных задач. SDAS основываются на способности воспользоваться преимуществами ресурсов любой комбинации физических, виртуальных и облачных платформ.

▶ **РИС. 2.** «Интернет вещей» приведет к увеличению потребности в масштабируемых службах DNS

«ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ» И DNS

Когда мы говорим о влиянии концепций BYOD[1] и «Интернета вещей», мы часто сосредотачиваемся на влиянии архитектур центров обработки данных. Это связано с тем, что по мере увеличения количества конечных точек (клиентских систем, устройств, вещей) в будущем возрастет потребность в идентификации, контроле доступа, защите и доставке приложений. Это будет подразумевать масштабируемость возможностей центров обработки данных.

Именно в этом и заключается проблема: у нас всегда получалось удачно масштабировать DNS.

Но мы забываем о том, что перед тем как любая из этих «вещей» сделает запрос для доступа к приложениям, она должна выполнить DNS[2]-запрос. Это должна сделать абсолютно каждая «вещь».

Возможно, поэтому мы считаем, что DNS может справиться с этой задачей. На данный момент это действительно так. Конечно, имели место случаи неправильной настройки конфигурации DNS и нарушения DNS (кража, незаконное использование для атак на отражении и т. д.), но в целом редко возникают случаи, когда DNS-сервис не справлялся с трафиком и выходил из строя.

На этот счет есть одна прекрасная цитата, отражающая суть дальнейших размышлений: «Успех приводит к самонадеянности. Самонадеянность приводит к неудачам. И только параноик выживает» — Эндрю Гроув (Andrew Grove).

В условиях быстрого увеличения конечных устройств (вещей) необходимо еще раз оценить возможности системы DNS и ее готовность к будущим требованиям.

И речь идет не только о доступности. Вспомните правило: по мере увеличения нагрузки производительность снижается. Это правило относится и к DNS.

Браузеры делают «хорошую» работу, скрывая задержки в работе DNS, а мобильные приложения не отображают эту информацию, поэтому пользователям трудно отличить задержки в работе, связанные с перегрузкой сервиса DNS, от низкой скорости работы, вызванной самим приложением. Но это их особо не беспокоит. Медленное приложение является просто медленным приложением для конечного пользователя. Они не хотят знать подробности, они хотят использовать приложение с высокой скоростью работы.

«Интернет вещей» состоит не только из пользователей. Множество устройств и приложений образуют огромную сеть, созданную с помощью соединений между этими устройствами и «вещами».

Устройства не заботят задержки в работе (если только ими не управляют пользователи, которых, конечно, интересуют такие вопросы). Но дело в том, что задержки возникают, как правило, во время предварительного подключения. Не существует возможности различить, находится ли на другом конце устройство или реальный человек, до того, как подключение создано. Даже после установления соединения UDP[3] не является самым подробным протоколом, и с помощью него возможность различить устройство и пользователя также сводится практически к нулю. Вы сможете получить всего несколько головных меток, которые не смогут подсказать вам, какая конечная точка делает запрос.

Поэтому очень важно обеспечить действительно быстрые соединения и ответы для каждого запроса.

Это может означать необходимость в переоценке DNS-инфраструктуры, чтобы убедиться, что она готова к будущему росту количества «вещей». Протестируйте и проверьте максимальное количество запросов в секунду, которое могут обрабатывать ваши системы, при допустимом для вашего бизнеса значении задержки. Распределите значение задержки на основе количества соединений и количества запросов в секунду, чтобы понять, когда сервис DNS начинает снижать общую скорость работы.

По мере того как Интернет получает все большее распространение, и все большее количество устройств и пользователей получают доступ к вашим приложениям, с вашей стороны будет большой ошибкой забыть про DNS. ⬣

[1] BYOD (bring your own device, «принеси собственное устройство») — термин, описывающий ситуацию, когда сотрудник организации вместо корпоративного компьютера использует для работы собственное устройство, будь то его личный ноутбук, планшет или даже смартфон. Термин BYOD появился достаточно давно (как минимум с 2004 г.). Тем не менее взрывную популярность эта идея обрела сравнительно недавно и в основном за счет активности поставщиков ИТ-услуг и стремительного развития функционала и разнообразия облачных сервисов.

[2] DNS (Domain Name System) — система доменных имен.

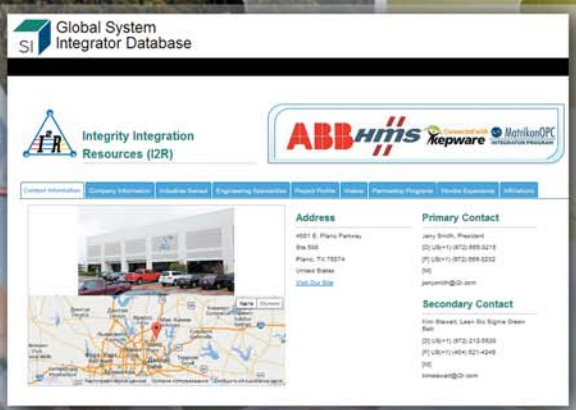
[3] UDP (User Datagram Protocol) — протокол пользовательских датаграмм. С UDP компьютерные приложения могут посылать сообщения (в данном случае называемые датаграммами) другим хостам по IP-сети без необходимости предварительного сообщения для установки специальных каналов передачи или путей данных.

CONTROL ENGINEERING Россия

Global System Integrator Database

ПРЕДЛАГАЕМ РОССИЙСКИМ РАЗРАБОТЧИКАМ РАЗМЕСТИТЬ ИНФОРМАЦИЮ О СВОЕЙ КОМПАНИИ ВО ВСЕМИРНОЙ БАЗЕ ДАННЫХ ИНТЕГРАТОРОВ, ГДЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛИ СМОГУТ НАЙТИ НУЖНОГО ИМ ПАРТНЕРА

Новая всемирная база данных системных интеграторов — это интерактивное объединение интеграторов и заказчиков. Данная система рассказывает о существующих технологиях и может представить самый подходящий сервис для решения каждой уникальной задачи.



Чем интересна новая система?
Информация о вашей компании станет доступной более чем 60 000 инженеров промышленной автоматизации.
Чтобы помочь пользователям найти самого подходящего интегратора, способного вникнуть во все сложности их уникальной задачи, предлагается включить в профиль компании следующую информацию:

- **инженерная специализация и сфера интересов;**
- **информация о выполненных проектах;**
- **контактные данные.**

Воспользуйтесь услугами аналитического блока для формирования маркетинговой стратегии и используйте дополнительные опции для привлечения клиентов.

PLANS AND PRICING (12 Month Duration)	FREE	VALUE $1,000/YEAR	ENHANCED $2,500/YEAR	PROFESSIONAL $9,500/YEAR	ELITE $15,000/YEAR
Online Database Corporate Profile Listing-FREE	✓	✓	✓	✓	✓
Basic Profile listing in the annual Global System Integrator Supplement (In Print)		✓			
Full Profile listing in the annual Global System Integrator Supplement (In Print)			✓	✓	✓
Logo featured in search results		✓	✓	✓	✓
Basic Activity Report 1) # of search result appearances 2) # of Profile views 3) # of clicks within the Profile Page		✓	✓	✓	✓
Additional Primary Industries in Corporate Profile			5 TOTAL	10 TOTAL	UNLIMITED
Additional Project Profiles or Videos in Corporate Profile			5 TOTAL	10 TOTAL	UNLIMITED
Advanced ROI Report 1) Top 5 Categories by criteria 2) More detailed click break down				✓	✓
Industry IQ Report 1) Access to the reporting wizard for custom searches 2) Case Study and Video Performance Tracking					✓
E-Newsletter Options: (33,497 Recipients) Promotion Package 1x Featured Integrator-System Integration editorial				✓	✓
Custom Package 1x Featured Integrator-System Integration editorial Custom Featured Integrator Campaign					✓

МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТКРЫТЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЕЙ ETHERNET

ТИМ ПИТТЕРЛИНГ (TIM PITTERLING)
ДЖОНАС ЛДЖАНБЕРГ (JONAS LJUNGBERG)

Удаленный доступ к сети — полезная функция, однако она несет потенциальный риск несанкционированного входа в сеть. В статье рассмотрены способы обеспечения защиты данных.

Применение Ethernet на производстве обеспечивает множество преимуществ, наиболее значимым из которых является открытость архитектуры, то есть наличие доступа к промышленным устройствам и инструментам управления практически из любой точки как на территории предприятия, так и за его пределами. В то же время эта открытость несет в себе угрозу потери безопасности.

По сути, если автоматизированная система подключена к сети, она подключена к Интернету, поскольку с очень высокой степенью вероятности где-то на предприятии найдется узел, имеющий выход в Интернет. Соответственно, система становится подвержена типичным киберугрозам, в частности атакам хакеров и проникновению вредоносных программ («троянов», «червей» и пр.), поэтому должны быть предприняты меры защиты, аналогичные тем, что используются при подключении к глобальной Сети.

Инструменты защиты офисной и промышленной сетей, по сути, одинаковы, хотя последние учитывают особенности работы в промышленной среде. Они должны обеспечивать авторизованный доступ к среде предприятия из любой точки производственного комплекса и вне его. Сетевой администратор получает возможность удаленно выполнять такие задачи, как конфигурирование и диагностика сети, инициализация узлов.

В набор инструментов входят аппаратные и программные средства, практические наработки, такие как межсетевые экраны (firewall), виртуальные приватные сети (VPN), средства преобразования сетевых адресов (NAT) и соответствующие политики.

Итак, при осуществлении удаленного управления или обмена данными с внешними сетями необходимо обеспечить защиту от типичных для глобальных сетей угроз. Ниже рассмотрены некоторые инструменты, используемые для выполнения данной задачи.

FIREWALL — ПЕРВАЯ ЛИНИЯ ЗАЩИТЫ

Межсетевой экран, хотя и является одним из наиболее старых инструментов защиты, не теряет позиции до сих пор. Как следует из названия, он контролирует потоки данных между сетями. Его задача заключается в подтверждении прохождения данных.

Если межсетевой экран предназначен для защиты ячейки, объединяющей несколько подключенных к Ethernet автоматических устройств, таких как промышленные ПК или программируемые логические контроллеры (ПЛК), рекомендуется устанавливать модуль безопасности. Он представляет собой простое устройство, один вход которого подключен к внутренней сети предприятия, а второй — ко внешней глобальной сети. Данные, проходящие между сетями, проходят через межсетевой экран в соответствии с правилами, прописанными в нем для каждого узла.

Существует несколько режимов работы межсетевого экрана. В промышленных сетях, как правило, используется проверка с учетом состояния, которая предоставляет устройству доступ только к контекстным данным. Экран пропускает только те данные, которые были высланы в ответ на зафиксированный внутри сети запрос. Если внешний источник пытается отправить данные, которые не были запрошены, передача блокируется.

Для подтверждения потока данных используются предустановленные правила фильтрации. Например, если внутренний узел высылает данные внешнему устройству, межсетевой экран разрешит принять ответный пакет только в течение ограниченного промежутка времени. Когда отведенное временное окно закончится, доступ будет снова заблокирован.

NAT И NAPT

Следующей технологией, обеспечивающей безопасность автоматизированной среды, является NAT. Она реализована на уровне узлов. NAT скрывает IP-адреса внутренних узлов от публичных устройств, имеющих доступ к внешним сетям. Публичным узлам видны только публичные IP-адреса, отличающиеся от адресов, используемых внутри сети.

В методике преобразования адресов и портов (NAPT) делается на один шаг больше: помимо IP-адреса, ставится в соответствие номер порта. Публичным узлам сообщается только один IP-адрес, а устройство назначения определяется по номеру порта.

Таблица NAPT, как правило, хранится в памяти маршрутизатора. По ней происходит преобразование внутренних IP-адресов портов в публичные. Если устройство из внешней сети пытается переслать пакет во внутренний узел сети, оно использует публичный адрес

устройства и номер порта в качестве адреса назначения. IP-адрес преобразуется во внутренний по таблице портов, хранящейся в маршрутизаторе.

Адрес источника в заголовке пакета данных остается без изменений. Однако, поскольку адрес отправителя не принадлежит той же подсети, что адрес получателя, ответный пакет проходит через маршрутизатор. Он передает его во внешнюю сеть, защищая реальный IP-адрес внутреннего устройства от публичных узлов.

ВИРТУАЛЬНЫЕ КАНАЛЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Рассмотрим еще один способ обеспечения безопасного соединения через незащищенную сеть — использование виртуальных приватных сетей (VPN). VPN представляет собой канал передачи, защищенный цифровым сертификатом. По аналогии с цифровыми идентификационными номерами (ID), по сертификату устройства распознают друг друга и определяют метод шифрации, используемый для передачи пакета через Интернет. Данные расшифровываются на приемном конце канала и передаются конечному узлу. Модули безопасности на основе цифровых сертификатов могут создавать приватные сети двух конфигураций: на основе мостов и на основе маршрутизаторов.

Мостовая конфигурация используется для обеспечения безопасной передачи данных между территориально разнесенными устройствами либо узлами, связь между которыми не может быть обеспечена в рамках сети предприятия и осуществляется с использованием незащищенных участков сети. Данная конфигурация используется также в тех случаях, когда связь не может быть обеспечена маршрутизатором либо ограничена пределами одной подсети.

Режим маршрутизации используется для создания виртуальной приватной сети между устройствами, принадлежащими разным подсетям. Маршрутизатор работает на третьем уровне модели OSI. Он оснащен интеллектуальными функциями, осуществляющими сбор информации о доступных внешних сетях, которые можно использовать для передачи пакетов по адресу назначения. В этом случае, как и в предыдущем, пакет проходит по защищенному тоннелю в зашифрованном виде, что гарантирует защиту данных даже в публичной сети.

ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Инструменты защиты, доступные в производственной среде, можно сочетать различными способами в зависимости от требуемого типа доступа и расположения устройства-получателя. Рассмотрим несколько примеров.

Пользовательский межсетевой экран

Допустим, что на предприятии работает подрядчик, использующий часть производственного оборудования. Когда его нет на рабочем месте, он должен иметь возможность удаленного подключения для устранения неисправностей. В этом случае следует создать пользовательское правило, обеспечивающее доступ к сети только для этого пользователя. Можно также назначать разные уровни авторизации, чтобы удаленные пользователи получали доступ только к тем устройствам, для которых они авторизованы.

Наиболее простой процедурой аутентификации удаленного пользователя является проверка имени пользователя и пароля. Пользователь входит в свой профиль или учетную запись через IP-адрес модуля. По умолчанию ему открывается доступ на предустановленный промежуток времени, по истечении которого производится автоматический выход. Это сделано для обеспечения защиты в том случае, если пользователь покидает рабочее место на длительное время и не разрывает соединение. Если для работы требуется больше времени, пользователь должен обновить соединение до того, как оно разорвется, используя соответствующую веб-форму.

Межобъектный VPN-канал

В случае, когда на предприятии имеется один центральный объект или, например, количество объектов мало, целесообразно использовать объектные виртуальные каналы, обеспечивающие защищенное шифрованное соединение между двумя объектами. В зависимости от параметров конфигурации обеспечиваются различные типы доступа, например пользователь, расположенный на одном объекте, может обмениваться данными с абонентами или узлами сети, расположенной на другом объекте. Требуется только пройти авторизацию.

При таком подходе все объекты должны быть оснащены модулями связи, между которыми устанавливается защищенный виртуальный коридор. Допустимо применение межсетевого экрана для тонкого управления доступом и ограничения доступа к ресурсам объекта.

Точечные VPN-каналы

Виртуальная приватная сеть «точка–точка» открывает пользователю доступ к устройствам на любом производственном объекте с любого другого производственного объекта, имеющего выход в Интернет. Эту конфигурацию удобно использовать сетевому администратору для удаленного подключения к сети предприятия и устранения неполадок во внеурочное время.

Для реализации данного подхода на каждом объекте должен быть модуль связи, подключенный к сети предприятия, и соответствующее клиентское программное обеспечение (ПО), установленное на компьютере или ноутбуке администратора. ПО выстраивает защищенный виртуальный канал до любого объекта, оснащенного модулем связи. Возможность доступа к тому или иному устройству на объекте определяется политикой разрешений.

Многоточечные VPN-каналы

Теперь рассмотрим ситуацию, когда сетевой администратор удаленно обслуживает несколько объектов. Вместо установления отдельных VPN-каналов с каждым из них он может создать одно соединение с центральным модулем, который в свою очередь уже имеет VPN-связи с каждым объектом. Это избавляет сетевого администратора от необходимости проводить много времени в пути от одного объекта к другому, обеспечивая тот же уровень безопасности, что и в случае межобъектных или точечных VPN-связей.

* * *

Мы рассмотрели несколько инструментов, обеспечивающих уровень защиты данных в сети Ethernet предприятия, не уступающий уровню защиты FieldBus или офисных сетей. Хотя межсетевой экран и виртуальные приватные сети являются важными средствами обеспечения защиты данных при удаленном доступе, действительно всесторонне защищенная модель подразумевает использование дополнительных мер защиты. Необходимо помнить, что безопасность должна быть во всем. Это не просто проверка пароля, это стиль жизни. ●

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

ЕЛЕНА РУЛЕВА
am@it-rostov.ru

Применение качественных решений по автоматизации транспортной отрасли позволяет решить такие проблемы, связанные с эксплуатацией подвижного состава, как заполняемость транспорта, контроль перегрузов или, наоборот, недогрузов транспортных средств и др.

ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ОТРАСЛИ

Транспортная отрасль имеет серьезное значение как для благополучной жизни населения страны, так и для нормального функционирования бизнеса и государства в целом. Государство вкладывает в развитие этой отрасли громадные деньги из Фонда национального благосостояния, например: на модернизацию Байкало-Амурской и Транссибирской магистралей; выполнение Государственной программы обеспечения безопасности населения на транспорте; строительство Северного морского пути и инфраструктуры к нему, межгосударственной дороги Пекин—Москва и т. д. По каждой программе ожидается прирост от 1,5 до 3% ВВП страны, а в совокупности — от 6 до 12%.

Компании, работающие в автомобильной логистике, при внедрении неверных инновационных ИТ-решений или при отсутствии хороших систем автоматизации могут сталкиваться с рядом трудностей, таких как оптимизация транспортных расходов, связанных с эксплуатацией подвижного состава: заполняемость транспорта, контроль перегрузов или, наоборот, недогрузов транспортных средств и, как следствие, получение штрафа от надзорных и контролирующих служб; сложности составления оптимальных маршрутов движения и планирование транспортного процесса; медленный документооборот; высокая конкуренция в этой бизнес-сфере. Большая территориальная удаленность объектов друг от друга, неудовлетворительное качество транспортного обслуживания, невозможность организации работы без оператора, а также неправильный выбор транспортного средства (ТС) — все это приводит к высоким издержкам и, как следствие, финансовым потерям. В транспортной логистике предприятиям приходится прибегать к сервису посредников, где велик риск экономических махинаций, связанных с предоставлением недостоверных данных о количестве перевезенного груза и использова-

нии транспортных средств. Всегда в процессе присутствует еще один человек — оператор перевозок, координирующий все действия, контролирующий информационный поток. Именно человек является «слабым звеном» всего процесса: допускает ошибки зачастую из-за простой халатности. Чтобы избежать этого и многих вышеописанных проблем, нужно использовать помощь качественных решений по автоматизации (контролю груза, взвешиваний, перемещений ТС) транспортной отрасли, общее название которых — АСУ ТП. Эти инженерные продукты гарантируют защиту производства и бизнеса. Хорошо налаженная транспортная логистика способствует установлению благоприятных внешнеэкономических отношений, помогает установить сообщение между объектами одной области и между регионами, позволяет расширять географию поставок.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОДУКТОВ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

Современные автоматизированные комплексные программно-аппаратные решения для диспетчеризации транспорта, мониторинга, управления в транспортной отрасли, парковочные системы, коммерческие дороги и переправы способны качественно и быстро решать многие сложности, предупреждать возникновение чрезвычайных ситуаций.

Общие преимущества, которые появляются при использовании АСУ ТП:

- Получение достоверных данных в режиме реального времени и, как следствие, управляемость бизнес-процессов транспортной и логистической инфраструктуры.
- Техногенная, экономическая и террористическая безопасность предприятия (предотвращение аварий и внезапных ситуаций, несанкционированных проездов на территорию и т. п.). Контроль осуществляется с помощью аппаратных средств и интеллектуальных технологий распознавания образов, номеров, событий и видеоаналитики: радиочастотной идентификации (активные и пассивные RFID-метки), датчиков температур, радиационного контроля.
- Регулирование/управление логистикой, движением ТС на федеральных автострадах, коммерческих дорогах и переправах, управление многоэтажными паркингами с предоставлением информации водителю о наличии свободных мест (удобство + безопасность).
- Предоставление более качественного сервиса заказчику (услуга выполняется быстрее, «под рукой» имеется самая полная информация о взаимоотношениях с клиентом).
- Обеспечение оптимальной загрузки ТС.
- Придание объектам транспортной инфраструктуры более высоких потребительских качеств.
- Исключение заторов, увеличение пропускной способности на территории объекта.
- Значительная экономия финансовых и временных ресурсов.
- Устранение ошибок, вызванных человеческим фактором.
- Оптимизация выполнения заявок на доставку грузов.
- Снижение эксплуатационных затрат.

СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

Для эффективного управления масштабными комплексами транспортной отрасли и для исключения возможных рисков (как техногенного, так и экономического или террористического характера) подходят такие решения, как АСУ ТП «Автоматическая парковка», «Коммерческая переправа», «Диспетчеризация подвижного состава и дорог».

Автоматизация коммерческих дорог и переправ

Коммерческие дороги и переправы активно строятся по всей территории РФ — в Москве, Санкт-Петербурге и на участках федеральных трасс. Актуальны и востребованы коммерческие переправы на Дальнем Востоке, на Севере и за Уралом, где на громадных территориях транспортная инфраструктура требует больших вложений и затрат (рис. 1).

АСУ ТП по автоматизации коммерческих дорог и переправ предназначены для управления движением пешеходных и транспортных потоков на территории областей и городов различного масштаба. Программно-аппаратные решения предоставляют такие возможности, как:

- Визуализация, обработка, сбор и хранение информации по учету ТС и их потоков. В единую базу данных также поступают сведения о режимах работы и состоянии периферийных средств. Участники дорожного движения оповещаются обо всех событиях через Интернет и VPN-каналы.

▲ **РИС. 1.** Автоматизация коммерческих дорог и переправ

- Автоматизация учета движения на коммерческих магистралях и переправах, решения по учету движения автотранспорта по массе и километражу, автоматическая фиксация прибывшего ТС и др.
- Интеграция и взаимодействие с любыми системными дорожными контроллерами по линии мобильной сотовой связи, по проводным линиям и оптоволоконным каналам связи.
- Управление светофорами, шлагбаумами, датчиками в соответствии с заданной программной логикой.
- Идентификация событий, происшествий, отклонений, действий — реакция системы без участия человека.

Диспетчеризация и мониторинг авто- и ж/д составов

Эксплуатируя качественную инженерную разработку «Автоматизированная диспетчеризация подвижного авто- и ж/д состава», можно держать во внимании рабочие процессы на объектах без риска погрешностей; осуществлять мониторинг транспорта, движущегося по маршруту с контрольными точками; исключить влияние персонала на бизнес, процессы; обеспечить экономическую и террористическую безопасность ТС в пути; получать гораздо большую прибыль; сократить издержки на персонал.

Маршрут считается завершенным после посещения ТС с грузом всех контрольных точек (согласно заданному расписанию поездки) и при попадании в последнюю точку. Все контрольные точки должны быть пройдены ТС в строго установленном либо в произвольном порядке (в зависимости от задач). Также в функционале АСУ ТП может быть настройка изменения маршрута.

Эта система подходит как для диспетчеризации участков федеральных и региональных трасс, так и для оптимизации транспортных и логистических затрат предприятий добывающей отрасли — металлургической, угольной, строительной, предприятий, занимающихся добычей на карьере, переработкой и доставкой сырья и продукции потребителям.

Автоматизация парковочных комплексов

АСУ ТП «Автоматическая парковка» широко применяется для организации парковочных систем вокзалов, больниц, коммерческих парковочных предприятий, аэропортов, торговых центров и т. п. Гибкость программного обеспечения позволяет создавать самые различные конфигурации парковочной системы, наиболее подходящие тому или иному объекту. АСУ ТП «Автоматическая парковка» готова удовлетворить все требования заказчика, учитывая при этом специфику объекта внедрения и его особенности. Сюда, например, могут быть включены технологии идентификации транспортного средства, стандартные RFID, интеллектуальные системы видеоаналитики и распознавания машины и номеров (рис. 2).

Прибывающий транспорт фиксируется системой видеоаналитики и датчиками, как оптическими, так и индукционными. Система автоматически распознает событие «подъезд транспорта». Если на площадке есть свободные парковочные места, въезд авто разрешается. Если свободных мест нет, водителю сообщается об этом через аудиоподсистему или светодиодные табло. Далее водитель получает квитанцию со штрих-кодом или RFID-карту. Чтобы покинуть территорию стоянки, он подъезжает к терминалу и платит по ранее полученной квитанции или RFID-карте.

При комплектации объекта автоматизированной системой распознавания номеров транспорт идентифицируется, а водитель оплачивает парковочное время и выезжает. Там, где применяются RFID-карты, карта при выезде принимается терминалом приема RFID-карт, а после ее сдачи открывается шлагбаум.

К 2018 г., когда намечается проведение чемпионата мира по футболу, в России на федеральных трассах планируется создать многофункциональные зоны. По замыслу Государственной компании «Российские автомобильные дороги» (АВТОДОР), многофункциональные центры создадут цивилизованный сервис на уровне европейского (аналогичный успешный опыт уже есть в Европе). Они будут включать в себя заправочные комплексы, гостиницу, стоянку, общепит, кемпинг, душ и т. д.

Весовой контроль на дорогах

Серьезное значение имеет такой важный элемент транспортной отрасли, как автоматические посты весового контроля как для автомобильного, так и для ж/д и водного транспорта. Повсеместная глобальная проблема — угроза разрушения дорожного полотна из-за перегруженных ТС, что, в свою очередь, провоцирует аварии с людскими жертвами и серьезные экологические и техногенные проблемы. С этого года за перегруз транспорта вводятся очень большие штрафы для юридических лиц (такой убыток может составить сотни тысяч рублей). С учетом всех этих обстоятельств логистические центры и транспортные компании, занимающиеся транспортировкой, должны быть особенно заинтересованы во внутреннем контроле своих ТС, чтобы избегать штрафов и других неприятных последствий. Современный простой и надежный вариант — АСУ ТП «Весовой поток — статическое

► РИС. 2.
Автоматическая парковка

взвешивание» и «Весовой поток — динамическое взвешивание».

ОАО «РЖД», как крупнейший перевозчик грузов, тоже должно быть очень заинтересовано в автоматизации своих процессов. Структура имеет ряд проблем: аварийность и износ подвижного состава, контроль состояния колес и их колодок, определение перегрузов и хищений. Легко решить эти задачи может АСУ ТП, благодаря которой, например, автоматически определяется количество вагонов, их местоположение на сортировочных станциях (рис. 3).

◀ РИС. 3. Диспетчеризация подвижного состава

Удачное решение ж/д отрасли — тепловизоры (производящие автоматический мониторинг состояния колесных пар и тормозных дисков и в случае превышения заданного уровня выдающие тревожный сигнал); системы видеонаблюдения и анализа изображения, высокоскоростные оптические датчики (позволяющие достоверно определить направление движения и количество вагонов); программное обеспечение и территориально распределенная система, которая может взаимодействовать в режиме реального времени с такими элементами, как ЭТРАН (единая система РЖД).

Контролем с государственной стороны занимается Управление государственного транспортного надзора, которое еженедельно приводит актуальную статистику нарушений, исчисляемую тысячами случаев и выписанными штрафами в миллионы рублей. Потери от нарушений стали столь значительными, что бизнес уже не может игнорировать выписываемые штрафы и должен предупреждать возможность совершения административных преступлений (в том числе по случайности, своим персоналом). Очевидно, что здесь оптимальным и единственным решением могут стать АСУ.

Преимущества RFID-технологии

Продукты АСУ ТП осуществляют контроль параметров транспортных потоков с использованием интеллектуальных технологий, в том числе RFID-устройств. Этот метод может применяться, например, на территории улично-дорожной сети мегаполиса или небольшого городка. С помощью электронных указателей скорости участники дорожного движения оповещаются о рекомендуемой скорости движения на магистрали, о возникновении заторов, внештатных ситуаций, ЧП и т. д. В автоматизации транспортного комплекса используется как активное, так и пассивное RFID-оборудование, системы видеонаблюдения и видеоаналитики, тепловизоры, автомобильные и железнодорожные весы, стойки выдачи и приемки квитанций и RFID-карт, автоматические платежные системы (POS-терминалы) получения оплаты и выдачи сдачи. На рис. 4 показаны элементы системы радиочастотной идентификации.

* * *

Транспортная логистика, отвечающая за эффективность и оптимизацию перевозок, — это настоящее искусство управления грузопотоками, а автоматизация является одним из ее наиболее существенных технических компонентов. АСУ ТП транспортной отрасли приносят экономический эффект, превышающий вложения, а также в десятки раз улучшают качество и скорость работы транспортных развязок, транспортных перевозок, качество товародвижения. ⬣

◀ РИС. 4. Объекты системы радиочастотной идентификации (RFID)

ЧАСТОТНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ABB В НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

РОМАН ПАТИСОВ

На сегодня во многих отраслях промышленности, в том числе и в нефтегазовой, стоит актуальная задача управления трехфазными асинхронными двигателями. Насколько бы она ни казалась на первый взгляд тривиальной, существует множество нюансов и подводных камней, которые нужно учитывать при решении таких задач.

Для управления двигателями используются такие приборы, как частотные преобразователи (ЧП) и устройства плавного пуска (УПП). Однако, чтобы подобрать оптимальный механизм управления, нужно учитывать множество факторов и характеристик системы: мощность и рабочий ток двигателя, характер нагрузки и возможность ее изменения в течение времени, качество питающей сети и др. Также очень часто ЧП применяются для экономии электроэнергии в системе. Правильно подобранный ЧП позволяет тратить на 30, 40 и даже 50% меньше средств на электроэнергию, что позволяет окупить сам прибор за очень короткое время.

Перед тем как приступить к основной теме статьи, скажу несколько слов о том, как устроены ЧП. Принцип работы устройства состоит в том, что выпрямитель (или мост постоянного тока) — первое основное звено устройства — преобразует переменный ток промышленной частоты в постоянный, а затем инвертор (иногда с ШИМ) — второе звено устройства — преобразует, в свою очередь, полученный постоянный ток в переменный нужной частоты и амплитуды. Зачастую для исключения возможной перегрузки ЧП при большой длине фидера используют дроссели, а для уменьшения влияния электромагнитных помех ставятся EMC-фильтры.

В настоящее время компания «Прософт» занимается комплексными поставками различных ЧП двух известных мировых производителей — компаний ABB и Santerno. В статье приведены примеры наиболее эффективного применения ЧП на различных установках, рассмотрены основные линейки промышленных преобразователей ABB, а также продемонстрированы наиболее интересные реализованные проекты на базе данного оборудования в нефтегазовой отрасли.

ЭФФЕКТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЧП НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Для большинства предприятий нефтегазового и нефтехимического комплексов России сегодня актуальна задача модернизации их производственной инфраструктуры. Повсеместно используется большое количество оборудования, значительно превысившего свой эксплуатационный ресурс. Такие устройства имеют довольно низкий КПД и требуют замены. Применение современных технологий в области автоматизации, в том числе ЧП, имеет хороший потенциал в области энергосбережения. Использовать ЧП можно в разных системах, таких как: аппараты воздушного охлаждения, вентиляции, компрессоры, разнообразное насосное оборудование (перекачивающие насосы и насосы химической подготовки), градирни,

приводы тягодутьевых механизмов, грануляторы, перемешиватели, конвейеры, дозаторы. Рассмотрим некоторые из них более подробно.

Аппараты воздушного охлаждения (АВО)

АВО используются в нефтегазовой промышленности для охлаждения и конденсации жидких, парообразных и газообразных сред. Аппараты воздушного охлаждения (рис. 1) общего назначения относятся к теплообменному оборудованию (теплообменный поверхностный аппарат) и предназначены для охлаждения газов и жидкостей, конденсирования паровых и парожидкостных сред в различных технологических процессах. Принцип работы устройства следующий. По оребренным биметаллическим трубам проходит охлаждаемый технологический продукт (газ, жидкость), который передает тепло хладагенту через стенки труб. В качестве хладагента используется атмосферный воздух. Теплообменные секции АВО расположены горизонтально или в форме зигзага (под острым углом друг к другу и горизонтальной опорной площадке). На отдельной раме или в подвешенном положении может находиться привод с колесом вентилятора. Вентилятор, вращаясь в полости коллектора, прогоняет воздух сквозь межтрубное пространство секций, охлаждая тем самым воздух.

Цель установки ЧП — повышение надежности системы регулирования производительности данной установки путем перехода на частотное регулирование. Изначально регулирование производительности АВО осуществлялось путем изменения угла атаки лопаток вентилятора. Механизмы, осуществлявшие изменение этого угла, часто ломались, особенно в зимнее время года, что приводило к материальным и временным затратам. Кроме повышения надежности системы регулирования, переход на частотное регулирование позволил снизить расход электроэнергии при работе аппарата воздушного охлаждения с неполной нагрузкой. Наиболее эффективным и экономичным способом регулирования производительности вентиляторов является плавное изменение их частоты вращения, которое достигается применением ЧП. Применение ЧП в АВО позволяет достичь больших преимуществ по сравнению с традиционными методами: энергопотребление уменьшается в среднем на 35%; устраняются пусковые токи и перегрузки двигателя на период пуска; уменьшается механический износ оборудования, соответственно снижаются затраты на его техническое обслуживание и ремонт благодаря уменьшению кратности пусковых токов и моментов.

▲ **РИС. 1.** Аппарат воздушного охлаждения

Применение ЧП в насосных агрегатах

Также преобразователи частоты применяются для управления различными насосами (рис. 2). Насосные агрегаты используются не только в нефтегазовой отрасли, они устанавливаются повсеместно, особенно в отрасли водоснабжения, где также необходимо управлять трехфазными двигателями насосов.

▼ **РИС. 2.** Насосный агрегат

Причины, по которым используются ЧП, — экономия электроэнергии (от 30 до 60%) и плавное управление, снижающее вероятность гидроударов, что положительно сказывается на сроке службы трубопроводов и запорной арматуры. Также отсутствуют большие пусковые токи. ЧП полностью защищает электродвигатели насосных агрегатов. Улучшаются характеристики питающей сети во всех диапазонах мощностей нагрузок, коэффициент мощности $cos\varphi$ электропривода близок к единице, питающая сеть не нагружается лишним реактивным током. Происходит значительная экономия воды за счет оптимизации суточного контроля давления в сетях и уменьшения риска разрывов в трубопроводах. Возможность полностью автоматизировать насосные станции позволяет значительно снизить нагрузку на дежурный обслуживающий персонал. Более того, ЧП позволяет применять несколько параллельных насосов различной производительности в одной магистрали.

Вентиляторная градирня

Следующий объект, где ЧП нашли свое применение, — градирни (рис. 3). Вентиляторная градирня представляет собой сооружение для охлаждения воды в оборотных системах водоснабжения.

Применение охлажденной воды в нефтегазовой и нефтехимической промышленности связано с конденсацией отработавшего пара после расширения его в паровых двигателях с конденсацией и охлаждением газообразного и жидкого продукта химического производства, а также с охлаждением оборудования в целях предохранения его от быстрого разрушения под влиянием высоких температур. Например, различных цилиндров компрессоров, плавки производственных печей и т. д. Самым распространенным типом градирен являются вентиляторные, в которых воздух прогоняется нагнетательными или отсасывающими вентиляторами. С целью оптимизации работы такой градирни можно оборудовать привод вентилятора ЧП. Это позволит с высокой степенью точности поддерживать определенную температуру на выходе, изменяя поток воздуха. Главным преимуществом внедрения ЧП является оптимизация энергопотребления установки. Как правило, при проектировании градирен учитывается возможность использования ее в летние месяцы. При работе в другое время года, а также при изменении температуры в течение суток, появляется возможность снижения проектной мощности установки. Экономия электроэнергии при использовании ЧП может составлять от 30 до 50%.

Тягодутьевые механизмы котельных установок

Тягодутьевые механизмы (рис. 4) потребляют около 50–60% электроэнергии нужд котельных цехов. Поэтому регулирование их режимных параметров оказывает существенное влияние на мощность и энергопотребление работы котельных установок.

Применение частотных преобразователей позволяет решить задачу согласования суточных режимных параметров и энергопотребления тягодутьевых механизмов с изменяющимся характером нагрузки котлов. Основное назначение тягодутьевых механизмов — поддержание необходимого соотношения «топливо–воздух» в топке котла и создание наиболее благоприятных условий для полного сгорания топлива во всем диапазоне производительности котельной установки. Для выполнения этого условия необходимо как подавать нужное количество воздуха в топку, так и извлекать из нее продукты горения с заданной интенсивностью. Наиболее эффективно автоматизировать этот процесс, а также полноценно управлять вентиляторами дымососа и подачи воздуха в топку поможет использование ЧП.

Как правило, система регулирования дымососа должна поддерживать заданную величину разряжения в топ-

▲ РИС. 3.
Вентиляторная градирня

ке котла независимо от производительности котлоагрегата. Подачу топлива в топку котла для сохранения баланса между подводом тепла и отводом его выполняет система управления производительностью котлоагрегата, регулирующая подачу топлива. С его увеличением повышается объем подачи воздуха в топку котла, соответственно, электропривод дымососа должен увеличить отсасывающий объем продуктов горения. Таким образом, осуществляется связь между системами регулирования дымососа и вентилятора. График суточной нагрузки отопительной котельной обычно неравномерный, поэтому уменьшение производительности вентилятора и дымососа позволит сэкономить до 70% электроэнергии, используемой для приведения этих механизмов в действие.

ЧАСТОТНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ABB

Бренд ABB известен во всем мире. Компания существует около 20 лет на международном рынке и является общепризнанным мировым лидером в области технологий для электроэнергетики и автоматизации. Компания «Прософт» — официальный партнер ABB по направлению «Дискретная автоматизация и движение». Данный дивизион занимается разработкой и производством различныхЧП, двигателей и ПЛК для всевозможных отраслей промышленности. Не является исключением и нефтегазовая отрасль. Далее будут рассмотрены некоторые модели ЧП производства компании ABB, а также их применения на реальных объектах. Серии можно разделить на две большие группы применения — стандартные и промышленные ЧП.

Стандартные ЧП

Среди типичных областей применения можно выделить насосы, вентиляторы и оборудование, требующее постоянного крутящего момента. Такие приводы оптимальны в ситуации, когда требуется простота монтажа и эксплуатации (без специальной настройки оборудования).

Первая рассматриваемая серия стандартных ЧП ABB — ACS310. Эти устройства могут работать с двигателями мощностью до 22 кВт и разработаны специально для управления различными насосами и вентиляторами. В качестве областей применения можно выделить подкачивающие, погружные, оросительные, приточные насосы и вытяжные вентиляторы. Среди функциональных возможностей модели ярко выделяются следующие:

- функция защиты насоса;
- контроль входного и выходного давления;
- очистка крыльчатки насоса;
- встроенный макрос для реализации каскадного управления с возможностью авточередования на сеть до пяти двигателей;
- переключение между наборами параметров двигателей разной мощности.

Модель имеет два ПИД-регулятора для оптимизации процесса и управления внешним аналоговым клапаном, а также содержит встроенный счетчик электрической энергии.

Следующая серия ЧП ABB — ACS355. Так же, как и предыдущая модель, ЧП может управлять двигателями мощностью до 22 кВт. Эти приводы чаще всего применяются на конвейерах. Особенность данного преобразователя в том, что, в отличие от большинства аналогов, он имеет повышенную степень защищенности от пыли и влаги. Применение таких устройств рекомендуется в следующих случаях:

- высокое давление воды при мойке установки;
- требования по экологичности на производстве;
- при установке преобразователя вне шкафа;
- для поддержания низкой температуры без нарушения класса защиты (IP66/67);
- при работе в условиях повышенной влажности.

◀ **РИС. 4.**
Тягодутьевый механизм

Отметим также серию ACS550. Она является наиболее популярной, поскольку спектр применения очень широк: разными могут быть как нагрузка на двигатель, так и характер момента на валу (вентиляторы, насосы, конвейеры и т. п.). Мощность управляемого двигателя может достигать 355 кВт. Модель также имеет широкий спектр встраиваемых опций.

ЧП промышленного применения

Эти модели рассчитаны на работу с более мощными двигателями и сложными нагрузками. Особенностями таких приводов являются широкий набор функций, а также возможность гибкого программирования и конфигурации, что позволяет их адаптировать к использованию в различных сферах промышленности, в том числе и в нефтегазовой отрасли.

Серия ACS800 является самой разнообразной и широко применяемой среди промышленных приводов. Такие ЧП используются в тяжелых условиях эксплуатации и имеют на борту передовую технологию управления двигателем DTC (Direct Torque Control). Прямое управление моментом — это качественно новая разработка компании ABB. Она обеспечивает высокие эксплуатационные характеристики и дает существенные преимущества: точное статическое и динамическое управление скоростью и крутящим моментом, большой пусковой момент и возможность использования длинных кабелей двигателя. Скорость реагирования на изменение момента нагрузки в данном случае (при использовании DTC) будет менее 5 мс; при зарекомендовавшем себя векторном управлении, на котором базируется большинство современных преобразователей, она составляет 10–20 мс. При использовании технологии DTC также наблюдается более высокая помехоустойчивость и меньшая чувствительность к просадкам питания. Модели ACS800 по характеру исполнения делятся на четыре большие группы: серии для настенного и напольного монтажа (ACS800-01/02); ЧП с пониженным содержанием гармоник (ACS800-31/37); линейки для монтажа в шкаф, в том числе с жидкостным охлаждением (ACS800-31/37); рекуперативные приводы (ACS800-11/17). Мощность данной серии может достигать 5,6 МВт.

Вторая рассматриваемая серия — ACS850, которая предназначена исключительно для монтажа в шкаф. Такой ЧП представляет собой полнофункциональный одиночный модуль. Для блоков таких модулей требуется минимальный внутренний объем, их удобно устанавливать вплотную друг к другу, бок о бок внутри шкафа с оборудованием. Каждый модуль может достигать максимальной мощности 500 кВт.

Нельзя не упомянуть в контексте описываемых ЧП и о модели ACS880. Этот флагманский привод был разработан компанией ABB всего несколько лет назад. В отличие от предыдущих серий, это устройство по праву можно назвать универсальным. Преобразователь совместим практически с любыми технологическими процессами и системами автоматизации. Имея компактную конструкцию, масштабируемое управление и описанную выше функцию управления DTC, привод обладает гибкой возможностью программирования и широким диапазоном опций. Из особенностей хочется выделить съемный блок памяти, на котором хранятся текущие настройки преобразователя (соответственно, блок можно подключить к другому приводу данной серии, все настройки перенесутся на него), а также многофункциональную гибкую панель управления, дополнительные тормозные устройства и энкодеры.

ПРОЕКТЫ, РЕАЛИЗОВАННЫЕ НА ОСНОВЕ ОБОРУДОВАНИЯ ABB

Для компании «Роснефть» было произведено большое количество электроприводов серии ACS800-04, а также двигателей мощностью до 200 кВт. Данное оборудование применяется на насосных станциях управления погружным насосом перекачки нефти. Решены задачи ультразвукового контроля уровня нефти в скважине, а также бездатчикового контроля состояния насоса. Реализовано более 100 проектов по всей России.

Следующий рассматриваемый объект — Омский НПЗ. На установке каталитического крекинга, обеспечивающей глубокую переработку нефти, были установлены ЧП серии ACS800 в составе станций управления вентиляторами аппаратов воздушного охлаждения.

Большое количество приводов ABB применяются на буровых установках (БУ) компании «ТНК-ВР». В качестве примера можно привести БУ 4500/27 подразделения «Нижневартовскбурнефть». На объекте использован многодвигательный привод главных механизмов ACS800 Multidrive, управляются четыре асинхронных двигателя мощностью 1000 кВт — на двух насосах, лебедке и роторе.

Рассмотрим объект нефтяной компании «Лукойл» — распределительный перевалочный комплекс «Высоцк-Лукойл II». На терминале перекачки нефти в эксплуатации находится около 36 нефтеперерабатывающих насосов: 24 из них оснащены приводами специальной серии ACS607, а оставшиеся 12 — промышленными приводами ACS800-07 мощностью 500–630 кВт. Эксплуатация данных ЧП составляет от 7 до 12 лет, и за все эти годы на объекте не произошло ни одного серьезного аварийного случая.

В продолжение разговора о БУ остановимся на объектах ОАО «Газпромнефть». Произведено пять БУ с применением группового электропривода ACS800 Multidrive. Использована система резервирования, а также установлены ЧП на вспомогательных механизмах — регуляторе подачи долота и лебедке.

ЧП компании ABB установлены также на Новокуйбышевском, Новошахтинском, Киришском, Яйском, Хабаровском, Комсомольском и Волгоградском НПЗ. За время эксплуатации оборудования не происходило серьезных сбоев, связанных с работой ЧП.

* * *

Рассмотренные в статье агрегаты — лишь небольшая часть того спектра оборудования и систем, в которых присутствие преобразователя частоты является необходимым звеном правильного и успешного функционирования. Речь идет не только о нефтегазовой отрасли, но также о многих направлениях промышленности в целом. Продукция ABB, поставляемая компанией «Прософт», разрабатывается специально для решения таких задач. Зачастую они могут быть нетривиальными, но правильный подход и грамотно выбранное оборудование обязательно приведут к положительному результату. ●

ВЕСЬ ЦВЕТ
ЭЛЕКТРОНИКИ
ufi Approved Event
E·X·P·O
ELECTRONICA
18-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ
И КОМПЛЕКТУЮЩИХ

Совместно с выставкой
electrontech EXPO

Забронируйте стенд!
www.expoelectronica.ru

24–26 марта 2015

МОСКВА
КРОКУС ЭКСПО

Организаторы: primexpo ITE
+7 (812) 380 6003/07/00, electron@primexpo.ru

При содействии:
ЭЛИНТ СП Электроинтерн СП ITE CHINA CEMA

0+

Реклама

АНАСТАСИЯ ПОПОВА,
научный сотрудник Института проблем лазерных
и информационных технологий
Российской академии наук (ИПЛИТ РАН)
anastasia.popova@fsmedia.ru

КРЫЛЬЯ, КОЛЕСА, МОЗГИ?

Заглядывать в будущее — всегда увлекательно, тем более в наше время, когда технологии стремительно развиваются, и то, что вчера казалось невозможным, сегодня появляется в новостной ленте. Вот только некоторые области с трудом поддаются анализу, и машиностроение — одна из них. Во многом это следствие не технологических прорывов и провалов, а хрупкого равновесия в условиях мощного влияния политических и экономических факторов.

–Глупо, по-моему, делать из машины идола.
–Глупо. Но не все так думают.
А. и Б. Стругацкие

Сложно представить, что бы нафантазировал об автомобилях будущего обладатель пожилого внедорожника (нежно любимого и совсем не современного). Но мне согласился помочь руководитель лаборатории перспективных транспортных средств МАМИ Пабло Итурралде (Pablo-Emilio Iturralde).

Ситуацию, возникающую все чаще на транспортных артериях в крупных городах, хочется назвать не иначе как «транспортный коллапс». В этой проблеме множество отдельных задач, и вряд ли в ближайшее время удастся найти простое решение. Каким в этих условиях может быть транспорт? Есть ли какие-то надежды на улучшение?

Транспорт будущего — в первую очередь эффективный транспорт. С моей точки зрения, автомобиль для города должен быть маленький, и не только из-за того, что уменьшается расход топлива, но и просто потому, что большой автомобиль занимает много места. Многие люди покупают огромные внедорожники, а я на своей машине, которая раза в три меньше, стою рядом и представляю, что если бы все имели такую же машину, как у меня, мы бы занимали вполовину меньше места! А еще люди очень часто едут одни в салоне. Подумайте, сколько тратится ресурсов на поездку — расход топлива, износ деталей, потеря времени и сил водителя.

Втайне я мечтаю о летающем общественном транспорте. Там, наверху, много места! Эти «автобусы» должны свободно ездить, без пробок — как метро, только сверху. Представляете, какая экономия времени!

Технологии не стоят на месте, может быть, скоро мы увидим «парящие» автобусы в крупных городах?

Сейчас проблему транспорта определяют скорее не технологии, а политика. В моей родной стране вообще нет метро, и люди маются в пробках, хотя денег для того, чтобы построить метро, хватает. Просто это никому не нужно, а нужно, чтобы люди жгли бензин и теряли время.

Тогда, получается, нужно ожидать технологических прорывов в индустрии частного автотранспорта. Ведь рынок определяет не только политика, но и нужды потребителя...

Да, и, я думаю, что в этой гонке за потребностями будут побеждать не те компании, которые делают самые быстрые машины, а те, которые сделают самые умные.

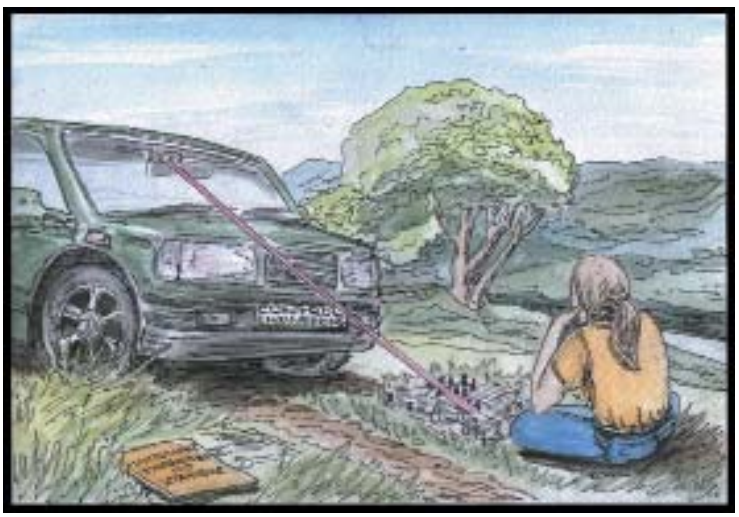
ОТВЕЧАЕТ БОРТОВОЙ КОМПЬЮТЕР

То есть машины в будущем должны «умнеть»?

Да уж, интеллект развивается и будет развиваться дальше, и знаете

Пабло Итурралде родился в Эквадоре. Познакомившись с российскими инженерами, многому у них научился и решил поступить в МАМИ (Московский государственный машиностроительный институт). После окончания обучения остался в институте и впоследствии стал руководителем лаборатории, идейным вдохновителем и наставником будущих инженеров и конструкторов — надежды российского автопрома.

Разработку автомобилей, способных перемещаться по улицам без водителей, проводят многие автогиганты: Mercedes, Nissan, Toyota, а также Audi TT. Не осталась безучастной к данному проекту и Volvo. Так, в ближайшее время компания введет в эксплуатацию 100 новых беспилотных машин с вмонтированными внутрь магнитами, посредством которых автомобили смогут перемещаться по магнитным дорогам Швеции.



почему? В первую очередь потому, что это очень хороший бизнес. Больше, чем нефть, денег может принести только война, а военной индустрии очень нужен искусственный интеллект. Со временем он перейдет в повседневную жизнь, как было с квадрокоптерами, которые так популярны сегодня (а в армии они существовали еще лет 20 лет назад), и с гибридными автомобилями, идейными потомками ракетоносителей. И поэтому я готов предположить, что скоро мы увидим искусственный интеллект, встроенный в «Ладу». Конечно, первыми станут Mercedes и Volvo, но лет через пять эта тенденция дойдет и до России.

Значит, без политики никуда. Но когда искусственный интеллект доберется до нас, что он позволит делать?

Искусственный интеллект позволит создать не только автомобиль, самостоятельно определяющий оптимальный маршрут, но даже автомобиль без водителя, или целый парк машин, объединенных в единую транспортную сеть, подключившись к которой вы сможете доверить управление автопилоту, хотя бы на время. Это дело ближайшего будущего, уже сейчас автоматика может существенно облегчить жизнь водителя и в какой-то мере скомпенсировать отсутствие опыта. Например, новый Mercedes S-класса заранее определяет неровности дороги и вместо того, чтобы отрабатывать их рессорами, просто опускает и поднимает колеса. Системы курсовой устойчивости могут справляться со сложными ситуациями на дороге, например АБС при торможении делает то же самое, что и опытный водитель, только тормоз срабатывает не 2–3 раза в секунду, а 50. А параллельная парковка? Искусственный интеллект паркуется лучше, чем самый опытный водитель! Человеческий мозг многозадачен, а искусственный интеллект решает конкретные задачи, и будет правильно доверять ему те действия, которые у него получаются лучше. Сами навигаторы — если бы лет 15 назад мне сказали, что они появятся, я бы не поверил, а сейчас аппарат за 1000 руб. знает карту лучше, чем я! А распознавание голоса? Это было чудом, когда такие системы стали только появляться, несмотря на то, что часто приходилось повторять запрос по нескольку раз. Сейчас системы распознавания голоса встроены в бортовой компьютер, можно попросить автомобиль открыть багажник, и он тебя поймет. Кстати, в этом году заканчивается разработка навигатора, который будет показывать, куда надо поворачивать, проецируя стрелку прямо на асфальт.

АВТОМОБИЛЬ — НЕ РОСКОШЬ, РОСКОШЬ — ЗАПЧАСТИ К НЕМУ

А как же неминуемые поломки? Ведь чем сложнее система, тем проще вывести ее из строя!

Конечно, машины будут ломаться. Потому что такова бизнес-стратегия, и с этим уже ничего нельзя сделать. Сейчас, приобретая машину, вы покупаете целый компьютер на колесах, и он ломается не потому, что производитель не может сделать качественные комплектующие, а потому, что он планирует заработать на ремонте. Сейчас существуют все технологии для того, чтобы сделать машину, которая бы не ломалась, но большинство компаний зарабатывает не на продаже, а на ремонте автотехники, и самую большую зарплату получают те инженеры, которые могут обеспечить поломку детали в точно рассчитанное время. Идеал нынешнего дня — это машина, которую вы покупаете, и она не требует никакого ремонта

до определенного момента. А потом (по истечении гарантийного срока) она просто разваливается.

Можно делать машины, которые не будут ломаться, и они даже будут стоить не очень дорого. Сейчас уже известен срок поломки деталей, и будьте уверены, приобретая машину в салоне, что через какое-то время вам начнут звонить с вопросами о пройденном километраже и станут предлагать сервисы для техобслуживания. Этой стратегии следуют все производители, отличие составляет только срок службы того или иного узла. Я уверен, что Hyundai не ставит во главу угла заработок от продажи машин, потому что их политика — зарабатывать на ремонте.

Автомобиль должен попадать в аварии, чтобы потребитель приобрел новый. Даже небольшая авария может привести к полному списанию машины — с виду она может казаться практически целой, но какая-то дорогая деталь, находящаяся в середине авто, пострадала. Неужели нельзя сделать так, чтобы этого не происходило? Конечно, можно. Но современной экономике это не нужно. Самые «честные» автомобили во всей индустрии — те, которые продавались в девяностых: к тому времени инженерный мир уже знал, как делать машины безопасными, и при этом они оставались качественными. Если до 90-х просто не умели делать машины безопасными, то в начала 2000-х это перестало быть выгодным.

Существуют альтернативные способы получения топлива, но все они так или иначе обладают существенными недостатками. Например, можно заменить бензин биотопливом, но, чтобы обеспечить потребности современного общества, придется пожертвовать примерно седьмой частью пищи жителей планеты. Можно использовать в качестве топлива водород, но он не встречается природе, и если его синтезировать, он окажется вчетверо дороже бензина. Возможно бактериальное производство, но это значит, что придется заняться очисткой или менять всю топливную систему.

Экономисты утверждают, что технология уходит, когда рынок насыщается. Только тогда возможно новое. А когда рынок рециркулирует, что-то менять просто невыгодно.

КАК ЖЕ ЭТО ВЫ БЕЗ ГРАВИЦАППЫ ПЕПЕЛАЦ ВЫКАТЫВАЕТЕ?

А как насчет экологичного топлива? Видите ли вы будущее за электромобилями, или тоже помешают экономика и политика?

Современный мир зарабатывает на тенденциях. Сейчас модно заботиться об экологии, и многие покупают электромобили. Но достаточно заглянуть чуть глубже, чтобы понять, что электромобиль не имеет ничего общего с экологией. Посмотрим хотя бы на аккумулятор. Мы серьезно занимаемся электробайками и видим, как часто они ломаются. Они могут проехать две-три тысячи километров, потом аккумулятор выходит из строя — во многом потому, что аккумуляторы просто не созданы для того, чтобы служить долго, и, конечно, из-за холодов. У нас была очень грустная история. Одной из наших сотрудниц подарили дорогой красивый автомобиль Tesla, и она его парковала на улице. Конечно, в салоне ее не предупредили, что этого не следует делать. Да и то — а где парковать, если живешь в многоэтажке без подземного отапливаемого гаража? Пришли холода, и в один из дней она просто не смогла завестись — аккумулятор полностью разрядился. Мы целый месяц возились с ним, пропускали очень слабые токи, но так и не смогли его оживить. А ведь аккумулятор на таких автомобилях стоит больше 50% стоимости автомобиля! Но даже при должной эксплуатации аккумуляторы не служат больше трех лет. Это реальность, хотя ее трудно признать. Самый «честный» в этом отношении электромобиль — Toyota Prius. Но и у него вместо заявленных пяти лет аккумулятор служит всего лишь три года, даже если его правильно эксплуатировать. Возвращаясь к экологии, задам вопрос: что делать с вышедшим из строя аккумулятором? Сейчас в России я не знаю ни одной компании, которая грамотно их утилизирует. А само электричество? Вы думаете, что, подключая аккумулятор к зарядному устройству, получаете чистую энергию? Как бы не так! Ведь электричество тоже нужно откуда-то брать. К тому же существует другой вид загрязнений — ультразвуковое. Так же, как Россия сейчас ведущий поставщик нефти, Китай является поставщиком жидкостных аккумуляторов, и в их интересах добавлять в нашу жизнь больше электроники. Такая война. Кто ее выиграет, за кем будущее?..

Похоже, в этом разговоре нам так и не удастся уйти от политики. Экономисты сходятся во мнении, что во многом прогресс тормозится искусственно, и в ближайшие десять лет мы от бензина никуда не денемся. Все реально начнет меняться только тогда, когда нефть наконец-то закончится. Конечно, после периода полного разлада и хаоса. Была история с водородными двигателями, но как только их разработчики достигли определенных успехов, программу аккуратно свернули. Во многом из-за того, что для современной экономики отказ от нефтепродуктов ведет к катастрофе.

ПЬЯНЫМ НЕЛЬЗЯ, А ТРЕЗВЫМ СТРАШНО

Моя мечта — летающий автомобиль, но не на магнитных подушках, а на беспроводном электричестве, схожий конструкционно с квадрокоптером. Мы просто привыкли, что ток идет по проводам, но Samsung выпустил беспроводную зарядку для телефона, и это только начало… Кто знает, что будет дальше? При условии отсутствия аккумулятора конструкция существенно облегчается, то есть требует меньше энергии для того, чтобы взлететь. Да и высота полета должна быть не очень большой, чтобы в случае поломки пассажиры остались целы. Если фантазировать дальше, можно взять из самолета систему навигации — это позволит задать маршрут автопилоту, а самому заняться другим делом.

Думаю, что все автолюбители надеются на то, что ваши мечты о безопасном и эффективном транспорте сбудутся в самом ближайшем будущем.

Очень важно, чтобы общество понимало возможности решения проблемы транспорта, ведь во многом это социальная задача. Будущее не наступает не потому, что инженеры недостаточно хороши, а потому, что это невыгодно. Так давайте вместе менять эту концепцию.

* * *

Несмотря на то, что беседа получилась скорее не техническая, а идеологическая, было очень интересно послушать мнение человека, знающего свое дело и с уверенностью смотрящего в будущее. Приглашаем экспертов и аналитиков в области автомобилестроения, а также всех заинтересованных читателей присоединиться к обсуждению будущего автотранспорта на нашем ресурсе controlengrussia.com ⬣

В статье использованы рисунки автора

Тема летающих автомобилей вообще заслуживает отдельной статьи. Как говорил Генри Форд, «объединение автомобиля и самолета не за горами, вы можете смеяться, но помните, что будущее уже стоит у вас за спиной».
Существует несколько концептуальных моделей летательных аппаратов, они отличаются разной степенью приспособленности к полету и передвижению по шоссе, есть модели с вертикальным и горизонтальным взлетом, и часть из них уже готова к серийному производству. Не всегда они выглядят безопасными, но, может быть, это всего лишь вопрос привычки.

КРОССОВЕР С ЭЛЕКТРОМОТОРОМ

Корейская компания Kia обещает выпустить к 2016 г. кроссовер, который будет предлагаться только с гибридной силовой установкой. В основе модели — новая модульная платформа. Что касается силовой установки, то в ее состав войдут бензиновый мотор объемом 1,6 л и электромотор. Общая мощность пока не раскрывается, но в компании уверяют, что расход топлива будет на уровне 4,7 л на 100 км пробега. В салоне автомобиля расположен большой экран мультимедийной системы. По габаритам кроссовер несколько больше, чем модель Soul: его длина составляет 4350 мм.

«ДОСТУПНЫЙ И БЕЗОПАСНЫЙ» ЭЛЕКТРОКАР

В Техническом университете Мюнхена разработан прототип «доступного и безопасного» электрокара Visio. M. Машину оснастили 15-кВт электромотором (20 л. с.), питающимся от комплекта Li-ion аккумуляторов емкостью 13,5 кВт·ч. Силовая установка позволяет электрокару ездить со скоростью до 120 км/ч, максимальный запас хода —160 км. На полную зарядку батарей от 230-В розетки уходит 3–4 ч. Масса электрокара вместе с АКБ 535 кг. В систему безопасности включены радар и видеокамеры, сканирующие пространство вокруг автомобиля. Visio. M также оснащен инновационной системой кондиционирования: электротермический преобразователь работает по принципу эффекта Пельтье.

ПОЧЕМУ ЛЮДИ НЕ ЛЕТАЮТ, КАК ПТИЦЫ?

Бионика — современное направление в науке на стыке биологии и промышленных технологий, основой которого служит практическое применение в производственных процессах результатов эволюции природы. Казалось бы, все решения лежат на поверхности, однако определенные вопросы все же остаются. Об актуальности развития этого вектора технологического процесса корреспонденту нашего журнала рассказал Хенрик Фронцек (Heinrich Frontzek), глава департамента корпоративных коммуникаций и будущих концептов компании Festo.

ХЕНРИК ФРОНЦЕК:
«Мы учимся у природы»

Название «бионика» происходит от древнегреческого слова бион (bíov — живущее) — «ячейка жизни». Изучает бионика биологические системы и процессы с целью применения полученных знаний для решения инженерных задач.

Вы отвечаете за будущие концепты продукции компании Festo. Почему за поиском новых решений в области технологий автоматизации вы обратились к природе?

Природа оптимизирована миллионами лет эволюции. Поэтому мы пытаемся изучить ее «находки» и возможность их применения в современном производстве. В результате инженеры не только находят какие-то решения, они учатся и совершенствуются сами. Такой подход объединен в специальном разделе биологии и технологии — бионике. Уже сейчас наши инженеры думают на пять лет вперед, а лучшие ученые — на десять, чтобы воплощать концептуальные идеи, почерпнутые у природы, для совершенно новой завтрашней сверхпроизводительности производства.

► РИС. 1.

Как этот подход выглядит на практике?

Приведу пару конкретных примеров.

Была выявлена потребность в захвате объектов без затрат энергии. Инженеры совместно с биологами стали искать нечто похожее в природе. Оказалось, что лапы геккона устроены таким образом, что позволяют лазать по любым, даже гладким поверхностям, вверх ногами. В итоге на основе этих наблюдений был создан прототип захвата.

Другая ситуация. Биологи изучили феномен рыбьего хвоста. Затем уже наши инженеры стали думать, как это можно использовать в промышленности. Так родился адаптивный захват на основе этого принципа.

А в целом здесь нет одной и той же методики или алгоритма. Всегда есть место творчеству и все, порой даже безумные, идеи на стыке биологии и техники попадают в «котел» нашей команды.

В чем особенность переноса натурного опыта непосредственно в технику?

К сожалению, не все так просто, не все из природного мира возможно использовать и внедрить в технологии. Например, хвост рыбы, идею которого мы использовали. Его особенностью служит то, что приложенные силы начинают действовать в противоположном направлении. Саму структуру можно смело применять при захвате различных предметов, что мы и используем сейчас в конструкции наших захватов (рис. 1). Но нам не сразу удалось преобразовать «рыбий хвост» в устройство захвата. И все-таки подражание природе позволяет получить решение быстро, ведь у нас нет того времени, которое имела эволюция. У нас есть модель, почерпнутая из биосферы, например тот же хвост рыбы, и дальше мы ищем области применения этой механической системы в промышленности, получаем обратную связь от потребителей и в финале создаем продукт, который можно использовать на производстве.

Как быстро вам удается постичь загадки природы и применить ее решения в ваших продуктах? Кто входит в команду изобретателей?

Мы делаем три-четыре проекта каждый год, чтобы продемонстрировать наши результаты в исследованиях этого вопроса. В этом году мы создали искусственного кенгуру. В международную команду изыскателей входят ученые и исследователи, профессора и студенты. Они ищут оптимальные ответы на вопросы,

которые перед нами ставит сегодняшний мир и производство в будущем.

Какие энергоэффективные решения вам удалось почерпнуть у биосферы?

Если посмотреть на «фабрики будущего», можно увидеть, что идеи из природы находят все больше и больше мест в энергоэффективности.

Вы никогда не задумывались, почему птицы летают, а люди нет? При разработке проекта механической чайки SmartBird (рис. 2) мы выяснили, что птицы могут совершать продолжительные полеты благодаря оптимальному соотношению массы и функциональности. Мы создали прототип SmartBird, потому что хотим понять, как эта система энергоэффективности работает. Сегодня мы можем запустить эту птицу очень эффективно — на 20 минут с использованием одной батарейки для телефона. Это требовало изучения аэродинамики и технологий легких и прочных материалов. В итоге показатели живой птицы были нами сымитированы на 85%.

Источником вдохновения к созданию BionicKangaroo (рис. 3) для нас послужил особенный способ передвижения. Кенгуру может накапливать энергию приземления и использовать ее для нового прыжка. На примере кенгуру мы видим экстраординарное решение. Мы выбрали это животное, потому что для нас было своеобразным вызовом изучить систему и понять, как сочетать такие возможности в наших технологиях. BionicKangaroo — это интеллектуальная комбинация технологий пневматики и электрики. Он создан на базе стандартных продуктов каталога Festo: круглые пневматические цилиндры с распределителями для основной энергии прыжка, электродвигатели для вспомогательных движений и удержания равновесия, контроллер CECC для управления всей системой. Возобновление энергии — это лишь часть процесса; изучить этот процесс — вот главная задача создания BionicKangaroo. И мы будем внедрять эти технологии рекуперации энергии в производственные продукты. Отмечу, что было весьма сложно организовать систему координации, поскольку настоящий кенгуру использует баланс головы и хвоста при перемещении, когда изменяется центр масс.

▲ **РИС. 2.**

Какие еще направления входят в сферу ваших интересов?

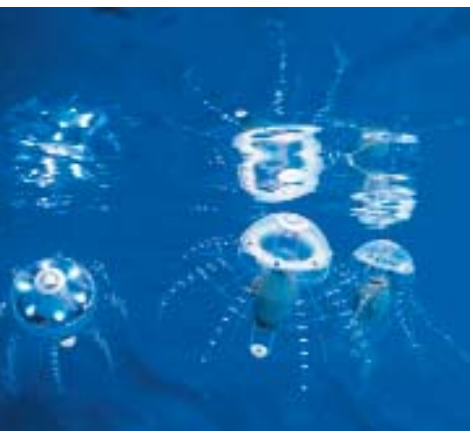
У биосферы многое можно позаимствовать. Например, если говорить о коммуникативном поле, обмен информацией помогает видам выживать и находить еду — очевидное достижение для отдельно взятой группы. И мы воплотили это в проекте с медузами (рис. 4). Они сделаны для специфической роли: самостоятельно передвигаться к зарядному устройству, что является необходимым условием «выживания». Машины будущего смогут общаться между собой, коммуникации станут ключом производства будущего.

Самоорганизация — это также совершенно новый уровень. Коллектив является очень важным элементом природы. У нас есть проект по захвату особых частей, здесь мы используем интеллектуальное исполнение в сумме с самоорганизацией. Например, микроконтроллер, встроенный в маленькую систему и управляющий многими ее элементами. Интеллектуальные компоненты и самоорганизация будут настоящими трендами будущего.

Функциональность. Вы знаете, почему стрекоза может летать и как самолет, и как вертолет, имеет возможность смотреть одновременно на 360°? Зачем природа «улучшала» стрекозу в течение более чем миллиона лет и внезапно остановилась на такой конструкции, подразумевая, что она полностью оптимизирована? На данный момент стрекоза способна ловить по 200 других насекомых в день. Множество мышц, биодатчиков, и все это в таком крохотном теле — вот повод еще раз задуматься об энергоэффективности (рис. 5).

Взаимодействие человека и машин. Человек не будет полностью исключен из процесса производства в будущем. Но взаимодействие машины и человека будет упрощено. Например, наблюдение и мониторинг ситуации через планшет или смартфон с возможностью вмешаться, если потребуется.

▼ **РИС. 3.**



◀ РИС. 4.

◀ РИС. 5.

◀ РИС. 6.

▼ РИС. 7.

В робототехнике сейчас активно развиваются бионические подходы. Способ не новый, если вспомнить принципы работы самолетов, вертолетов, подводных лодок или даже простой застежки-липучки, но в современной робототехнике это мощная волна. Мотивация понятна: брать на вооружение механизмы, отточенные и доказавшие эффективность за миллионы лет эволюции.
Яркими примерами таких разработок являются роботы компании FESTO, создаваемые в рамках глобальной инициативы Bionic Learning Network, запущенной в 2006 г. За годы исследований компания продемонстрировала робототехнических рыб, медуз, скатов и пингвинов (рис. 7), способных двигаться как в воде, так и в воздухе, а также стрекозу BionicOpter и чайку SmartBird, а в апреле этого года представила копию своего первого млекопитающего со сложной кинематикой — BionicKangaroo, который способен, как и настоящий кенгуру, запасать и правильно расходовать энергию во время прыжков. Творения FESTO неизменно привлекают внимание потому, что не только заимствуют определенные принципы движения, но практически полностью внешне копируют свои прообразы.
Control Engineering Россия, №3'2014

Другая тема — совместная работа человека и робота. Сейчас это невозможно из-за соображений безопасности. Наши концепты Bionic Handling Assistant и ExoHand демонстрируют на практике, как можно решить этот вопрос в будущем. Манипулятор Bionic Handling Assistant (рис. 6), сделанный по подобию хобота слона, сконструирован из гибких материалов и не способен нанести вред человеку. Захват ExoHand со встроенными тактильными датчиками демонстрирует интеллектуальный способ взаимодействия.

Каковы, на ваш взгляд, тренды будущего? Какую роль вы отводите себе в научно-техническом прогрессе?

В будущем все будет заточено на энергоэффективность, на большую отдачу с меньшей площади. Производство будущего требует от нас поиска новых решений, которые можно будет внедрить и поддерживать затем в рабочем состоянии. Они должны быть самоадаптирующимися и с маленьким потреблением энергии. Мы говорим о самоорганизации и самоадаптации, коммуникациях, изучении эффективности и стратегии, с помощью которой можно будет уменьшить сложность продукта. И, благодаря бионике, у нас есть лучшее понимание того, как это сделать. ⬣

БОРЬБА ЗА РАЗРАБОТКУ ПЛК: ВЗГЛЯД ИЗНУТРИ

В 1970 г. внутри подразделения Hydra-Matic компании General Motors шла борьба за право возглавить разработку первых программируемых логических контроллеров. В финал этой борьбы вышли три очень разные архитектуры.

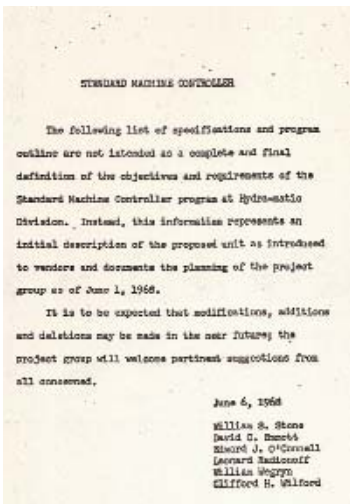
Подразделению компании General Motors под названием Hydra-Matic (г. Ипсиланти, шт. Мичиган, США), в числе первых применившему компьютеры в заводских цехах, требовалось нечто более надежное и гибкое, чем компьютеры или реле. В апреле 1968 г. молодой инженер Дэйв Эммет (Dave Emmett) предложил разработать так называемое «стандартное устройство управления станком». Оно должно было заменить релейные системы, управлявшие выполнением технологических операций на станках. Стояла цель создать технологию, которая бы значительно ускорила внесение изменений в последовательность управляющих команд. В 1970 г. внутри Hydra-Matic разгоралась напряженная конкурентная борьба. На кону стояло право возглавить программу разработки устройств, которые потом назовут первыми программируемыми логическими контроллерами (ПЛК). Исход этой борьбы повлиял в дальнейшем не только на архитектуру первых ПЛК, но и на карьеру приверженцев той или иной архитектуры.

ВНУТРЕННЯЯ КОНКУРЕНЦИЯ В HYDRA-MATIC КАК ДВИЖУЩАЯ СИЛА

Ничего удивительного, что роль колыбели ПЛК досталась Hydra-Matic — ведущей производственно-технологической группе компании GM. В этом подразделении, снискавшем в стране славу технологического лидера, был установлен один из ранних компьютеров IBM серии 1800.

Задуманное Дэйвом Эмметом устройство должно было заменить релейные системы, управлявшие выполнением технологических операций на станках. На тот момент Эммет возглавлял схемотехническую группу Hydra-Matic и вынашивал замысел станка с пониженной стоимостью обслуживания, улучшенной диагностикой и более компактным пультом управления.

У Дэйва было четкое видение того, что требовалось. Его целью было создать технологию, которая значительно ускорила бы внесение изменений в последовательность управляющих команд станка. При использовании реле нужно было сначала переработать всю документацию, а затем перекоммутировать проводку. На это уходили часы.



STANDARD MACHINE CONTROLLER

The following list of specifications and program outline are not intended as a complete and final definition of the objectives and requirements of the Standard Machine Controller program at Hydra-matic Division. Instead, this information represents an initial description of the proposed unit as introduced to vendors and documents the planning of the project group as of June 1, 1968.

It is to be expected that modifications, additions and deletions may be made in the near future; the project group will welcome pertinent suggestions from all concerned.

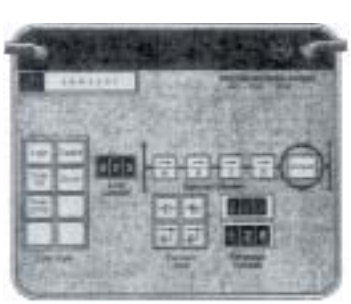
June 6, 1968

William S. Stone
David C. Emmett
Edward J. O'Connell
Leonard Radicsoff
William Wegryn
Clifford H. Wilford

► Запрос технико-коммерческого предложения на устройство, ставшее впоследствии первым ПЛК, был разослан в июне 1968 г. и содержал всего четыре страницы технических требований, включая: «разрядность слова памяти — не менее восьми бит».

► С точки зрения группы вычислительных систем, преимущества более высокоуровневой логической функциональности были очевидны, а выбор в пользу PDQ-II представлялся естественным

Примерно в то же время еще одна группа инженеров Hydra-Matic разрабатывала другую систему управления станками для GM. Подразделение компьютерных систем привлекло компанию Information Instruments, Inc. (3-I) к созданию сборочного автомата с компьютерным управлением для технологической линии по сборке муфт переднего хода. Новая система управления не имела ограничений на число элементов в релейно-контактной схеме, предусматривала параллельные вычисления и позволяла использовать сложные булевы уравнения.



► Схемотехническая группа во главе с Эмметом энергично агитировала за Modicon 084. Поскольку язык программирования системы Modicon напоминал привычные для схемотехнической группы релейно-контактные схемы, этот вариант сулил наиболее плавный переход и наименьшие затраты на обучение и техническую поддержку

Ричард Ланди (Richard Lundy), руководивший тогда программами в 3-I, характеризует конкуренцию между двумя группами в Hydra-Matic как довольно-таки напряженную. По его словам, схемотехническая группа была нацелена на воспроизведение имеющихся релейно-контактных схем, а группа вычислительных систем хотела использовать принудительный порядок выполнения операций (как в испытательных системах, применявшихся в то время на конечном этапе производства), чтобы сделать систему команд более устойчивой и сократить время вычислений. Преимущества и ограничения каждого из подходов стали очевидны по мере развития проекта.

В ФИНАЛЕ — ТРИ РАЗЛИЧНЫЕ АРХИТЕКТУРЫ

В апреле и мае 1968 г. шла работа над запросом технико-коммерческого предложения, который по нынешним меркам был чрезвычайно прост. Этот запрос, разосланный в июне, содержал всего четыре страницы технических требований, включая требование «разрядность слова памяти — не менее восьми бит». Над техническими требованиями к оборудованию, предназначавшемуся для поставки в Hydra-Matic, работал Дуглас Брэнт (Douglas Brant). Он отмечает острое соперничество между группой вычислительных систем и схемотехнической группой при разработке технических требований, в основе которого, по его мнению, лежала «борьба за территорию».

Из всего множества компаний, получивших запрос на технико-коммерческое предложение, было отобрано три: Digital Equipment Corporation (DEC), 3-I и консалтинговая фирма Bedford Associates. На суд были представлены изделия DEC PDP-14, 3-I PDQ-II и Bedford Associates Modicon 084[1].

В июне 1969 г. в GM был установлен контроллер DEC PDP-14 для управления зубошлифовальным станком. По словам Ричарда Ланди, несмотря на очень прочные связи между GM и DEC, перестраховка DEC на случай отказа памяти существенно ограничивала конкурентоспособность PDP-14. Чтобы внести изменения в программу для изделия компании DEC, «приходилось пересылать им клиентскую программу, а они в ответ присылали жестко запрограммированную плату памяти». Необходимость извлекать память контроллера из установки, чтобы внести изменения, сделала вариант DEC нежизнеспособным.

ДВЕ ГРУППЫ В HYDRA-MATIC И ИХ АЛЬЯНСЫ

3-I выступала на стороне группы вычислительных систем Hydra-Matic. На этапе рассмотрения технико-коммерческих предложений соперничество между группой вычислительных систем и схемотехнической группой усилилось. С точки зрения группы вычислительных систем преимущества более высокоуровневой логической функциональности были очевидны, а выбор в пользу PDQ-II представлялся естественным. Поставленное компанией 3-I решение для линии по сборке муфт переднего хода при всей сложности программирования великолепно зарекомендовало себя в ходе эксплуатации. Вскоре, вспоминает Ланди, контроллер PDQ-II завоевал в группе вычислительных систем репутацию «чертовски быстрого».

Схемотехническая группа во главе с Дейвом Эмметом энергично агитировала за Modicon 084. Парадигму программирования, выигрышную с точки зрения группы вычислительных систем, команда Эммета считала вредной. Поскольку язык программирования системы Modicon напоминал привычные для схемотехнической группы релейно-контактные схемы, этот вариант сулил наиболее плавный переход и наименьшие затраты на обучение и техническую поддержку. Эммет учитывал вопросы реализации проекта и считал, что для широкого внедрения новой технологии необходимо, чтобы она моделировала существующую практику. К тому же среди изделий-претендентов только контроллер Modicon 084 имел защищенное исполнение и, следовательно, был огражден

[1] Наименование Modicon происходит от MOdular DIgital CONtroller, что по-английски означает «модульный цифровой контроллер».

от влияния вредных факторов производства — в отличие от двух других вариантов.

СРАВНЕНИЕ АРХИТЕКТУР ПЛК

Оценка трех предложенных контроллеров шла на протяжении последующих двух лет, и 3 июня 1970 г. технические требования были оформлены в окончательном виде. Как и ожидалось, конкуренция среди поставщиков и их сторонников внутри Hydra-Matic была острой.

По воспоминаниям Дугласа Брэнта, представить себе, насколько выгодными станут ПЛК, было несложно: «Задача представлялась людям решаемой. Им достаточно было пройтись по заводу и сосчитать станки, и в денежном выражении у них могла получиться цифра, похожая на сумму национального долга».

Ограничения, обусловившие проигрыш DEC PDP-14, указаны в результатах сравнительного анализа претендентов на предмет соответствия техническим требованиям Hydra-Matic. Касательно требования о хранении данных в памяти в документе сказано: «PDP-14 не соответствует требованию, так как его память доступна только для чтения». Кроме того, компания DEC единственная из трех кандидатов не согласилась предоставить листинг программы для таблицы соединений. В результатах сравнительного анализа предпочтение отдается 3-I и Modicon: «Листинг программы для таблицы соединений ускоряет монтаж и устранение неисправностей, а также способствует сокращению количества ошибок».

Несмотря на внушительные вычислительные возможности контроллера DEC, подход компании-производителя с ее стремлением к жесткому контролю был, по всей видимости, признан излишне ограничивающим и затратным.

Хотя все три компании внедрили свои «стандартные устройства управления станком» на производстве, самыми эффективными на практике оказались изделия Modicon и 3-I. Компания 3-I была поглощена Allen-Bradley в 1971 г., а язык программирования Modicon, воспроизводящий релейно-контактные схемы, до сих пор используется производителями ПЛК. Дуглас Брэнт не пытается оспорить первенство Modicon в изобретении ПЛК: «Концепция Modicon с четырьмя элементами была настолько похожа на уже применявшиеся в то время релейно-контактные схемы, что победа их продукта в конкурентной борьбе была совершенно логичной».

* * *

Соперничество породило многие замечательные изобретения. Современные ПЛК стали плодом продуктивной внутренней конкуренции в подразделении Hydra-Matic компании GM, полезную отдачу от которой мы получаем до сих пор. ⬣

Представленный материал о проекте «Стандартное устройство управления станком» почерпнут из бесед Рэнди Бродзика (Randy Brodzik) с Дэйвом Эмметом и исторических статей, опубликованных в журнале Control Engineering и других изданиях.

Реклама

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ НА БАЗЕ ПО WONDERWARE

info@wonderware.ru

В статье рассматривается проект автоматизации системы телемеханики для контроля и управления процессом транспорта газа по магистральному газопроводу общей протяженностью 540 км. Объектом автоматизации выступили три диспетчерских пункта и около 100 контролируемых пунктов, расположенных вдоль магистрального газопровода.

► Фотография с объекта

Создание системы телемеханики главным образом преследует такие цели, как:

- автоматизированное централизованное управление технологическим процессом (ТП) транспортировки газа с диспетчерского пункта;
- постоянная диагностика состояния работы системы и своевременное оповещение обслуживающего персонала об аварийных и предаварийных ситуациях;
- доставка команд телеуправления до исполнительного механизма за нормативное время;
- обеспечение безопасного доступа к данным, управлению технологическим оборудованием, точная идентификация пользователя.

Основными функциями создаваемой системы стали:

- сбор и обработка технологической информации с контролируемых пунктов (КП) на всем протяжении газопровода, формирование отчетов, ведение единой базы истории технологических данных;
- регистрация аварийных и предаварийных событий;
- восстановление архивных данных на сервере истории, в том числе и аварийных сообщений за время отсутствия связи с КП (глубина восстанавливаемого архива — не менее суток);
- централизованный контроль за ходом ТП и передача соответствующей информации по локальной сети предприятия;

- контроль доступа в КП и аппаратные шкафы;
- передача прав управления контролируемым объектом между диспетчерскими пунктами;
- мониторинг оборудования каналов связи и работоспособности ПО, диагностика технических и программных средств.

ПО WONDERWARE, ИСПОЛЬЗУЕМОЕ В СИСТЕМЕ

В системе линейной телемеханики используется различное ПО. Так, Wonderware Device Integration Servers (набор серверов ввода/вывода) отвечает за обмен данными с ПЛК и предоставляет возможность сбора информации с оборудования сторонних систем. Сервер приложений Wonderware Application Server используется для математической/логической обработки данных и регистрации событий в системе, передает значения технологических параметров в сервер истории для записи в архив. Wonderware Historian Server предназначен для записи и хранения значений технологических параметров; он оптимально подходит для географически разнесенных станций благодаря способности поддерживать целостность данных при обработке нестабильных, поздних и отдельных данных. Веб-сервер Wonderware Information Server предоставляет доступ к графическому отображению ТП по локальной сети предприятия. Wonderware HMI Reports используется для создания отчета по расписанию или по запросу диспетчера в формате Excel, PDF. HMI-приложение Wonderware InTouch for System Platform предоставляет диспетчеру возможность контроля и управления объектами с помощью графической визуализации ТП. Кроме того, оно выдает свето-графическую и текстовую сигнализацию об аварийных событиях в системе, позволяет проводить анализ процесса, предоставляя информацию в виде журнала сообщений и графиков технологических параметров.

ПОЧЕМУ ИМЕННО WONDERWARE?

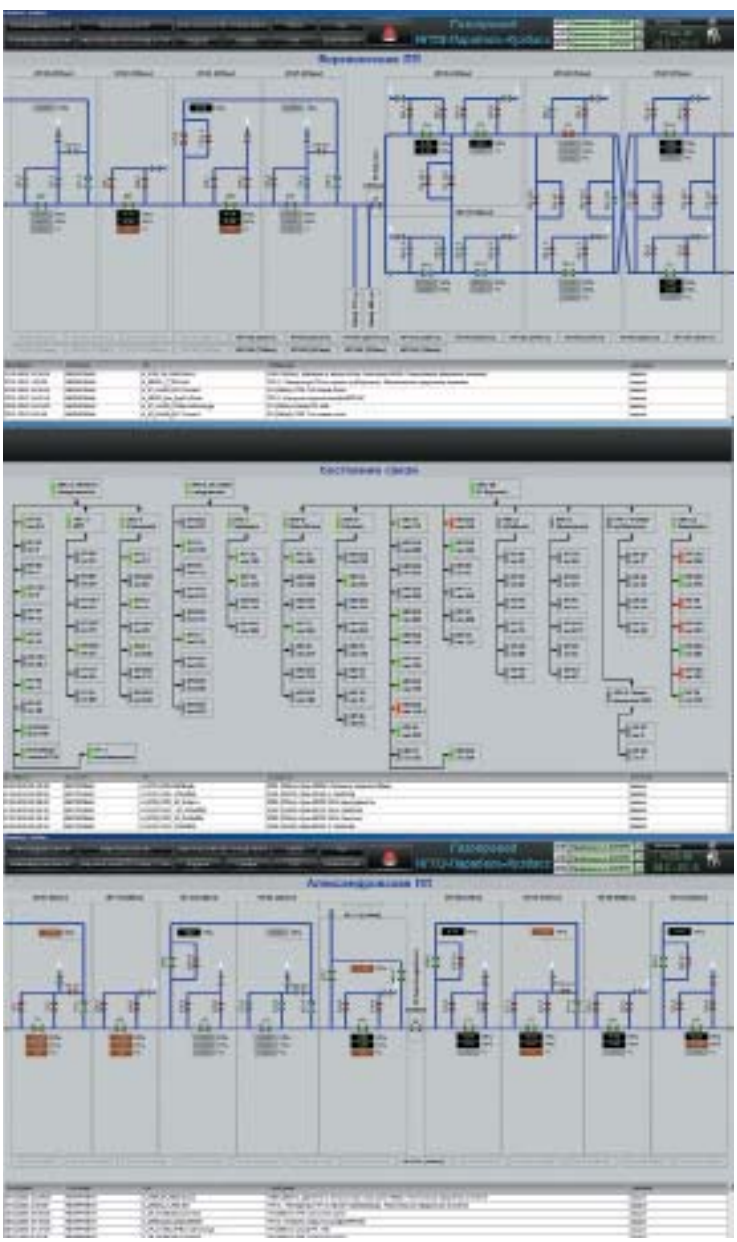
Исходя из технических требований заказчика к системе линейной телемеханики, а также из необходимости разработки масштабного проекта с большим количеством однотипных объектов, было принято решение использовать системную платформу компании Wonderware, поскольку она обеспечивает:

- надежность;
- простоту разработки, внедрения и обслуживания системы;
- высокую скорость обработки данных;
- возможность создания распределенной, легко масштабируемой системы;
- возможность наращивать функционал системы без риска повредить текущую конфигурацию;
- горячее резервирование серверов;
- хранение конфигурации системы в одном месте;
- возможность доступа к данным через локальную сеть предприятия;
- возможность получения быстрой и качественной технической поддержки на русском языке.

СОСТАВ СИСТЕМЫ

На трех диспетчерских пунктах установлены: шесть серверов приложений; три сервера истории; шесть АРМ диспетчера и три АРМ инженера службы ЭХЗ; веб-сервер; станция инженера.

Около 100 КП телемеханики расположены на протяжении 500 км. В данный момент времени в системе



◀ Чертежи форм видеокадров

используется около 17 тысяч точек ввода/вывода. Количество КП постоянно увеличивается. На них используются контроллеры ACE3600 компании Motorola. Данные с КП по протоколу MDLC передаются на базовые станции и далее, по радиорелейной линии связи, в концентраторы данных (в их роли также выступает контроллер ACE3600), которые располагаются на диспетчерских пунктах. Концентратор данных по протоколу Modbus выдает данные серверу ввода/вывода для дальнейшей обработки данных в сервере приложений.

КОНЦЕПЦИЯ СИСТЕМЫ

Линейная часть газопровода условно разделена на три участка, каждый из которых является зоной ответственности соответствующего диспетчерского пункта.

Центральный диспетчерский пункт (ДП) контролирует все три участка газопровода и имеет право разрешать или запрещать управление технологическими объектами для других ДП. Передача прав управления происходит по запросу диспетчера в среде исполнения HMI-приложения InTouch. Также информация о ходе ТП передается из центрального ДП по протоколу OPC в вышестоящий.

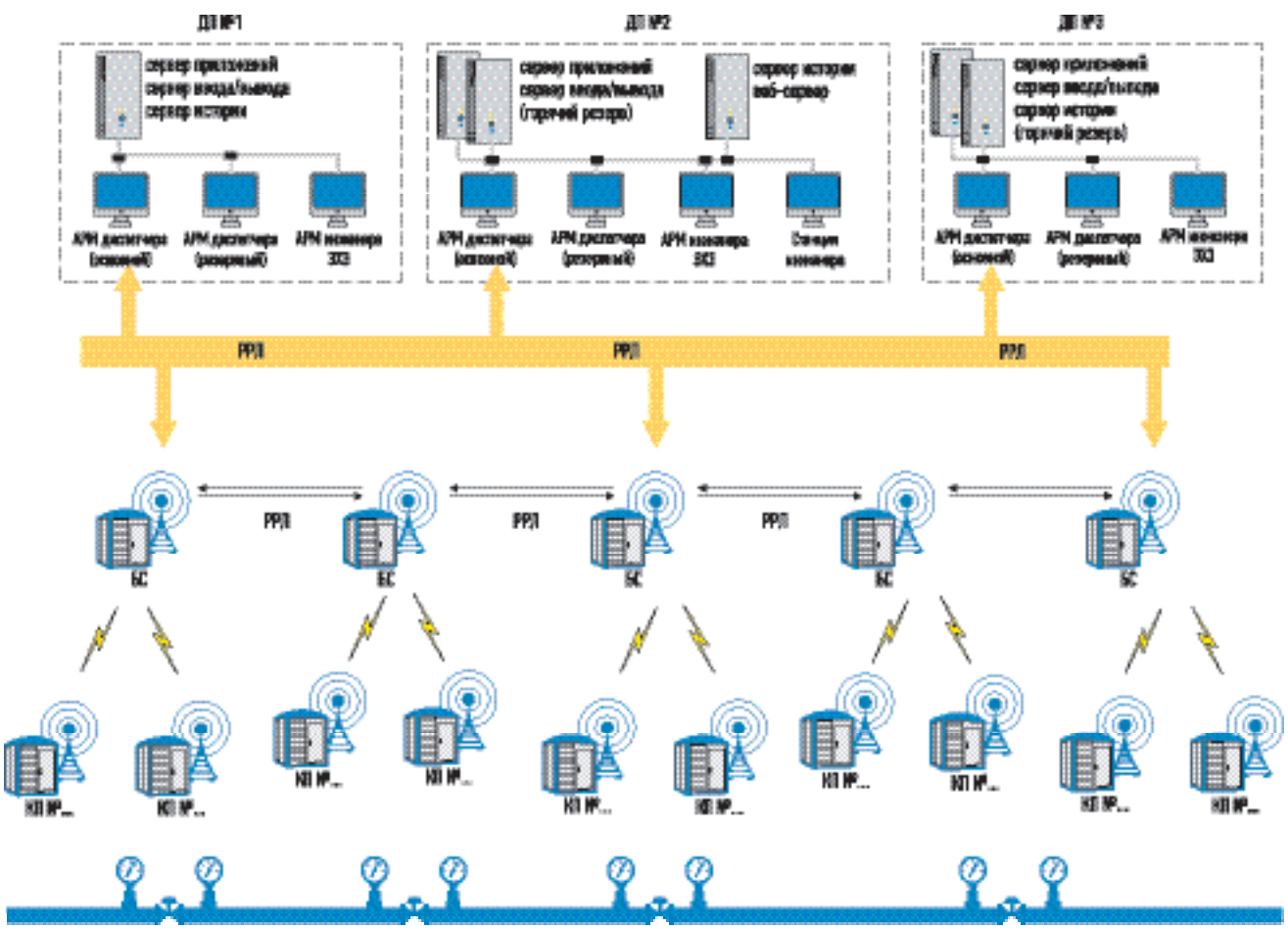
ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Внедрение System Platform позволило получить ряд технических преимуществ. Во-первых, объекты всех трех диспетчерских пунктов хранятся в одной базе Galaxy Repository, что позволяет быстро изменять конфигурацию, настройки, добавлять новые объекты и настраивать взаимосвязи между ними. Во-вторых, использование среды разработки IDE ArchestrA и шаблонный подход с применением технологии наследования позволяют в несколько раз сократить время на разработку и изменения объектов приложения. В-третьих, использование специального скрипта, разработанного компанией ООО «Элком+», для генерации новых экземпляров объектов приложения позволяет за считанные минуты добавлять новые и изменять существующие контрольные пункты. И, наконец, использование распределенной системы обработки данных позволило увеличить быстродействие системы в целом и уменьшить нагрузку на серверы.

КОММЕРЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

За счет автоматизации сбора, обработки и своевременного предоставления достоверной информации оперативному персоналу с помощью современного оборудования и применения специализированных технических и программных решений удалось снизить возможный ущерб от возникновения аварийной ситуации на участке магистрального газопровода, а также повысить оперативность принятия решений по управлению ходом процесса транспортировки газа, поскольку события, происходящие на газопроводе, постоянно находятся у диспетчера перед глазами. ⬣

▼ Структурная схема информационного взаимодействия



System Platform

Простой способ интеграции систем автоматизации и информационных систем на производстве

Новая версия 2014

Wonderware Russia

Системная платформа **Wonderware System Platform** предоставляет широкий набор инструментальных средств для автоматизации производственных процессов и формирования отчетности.

Ключевые преимущества версии 2014:

- ускорение интерпретации ситуаций на 40%;
- увеличение доли успешных попыток устранения возникающих нештатных ситуаций на 37%;
- сокращение времени выполнения задач на 41%.

Системная Платформа **Wonderware System Platform** обеспечивает интеграцию приложений, связь с устройствами, архивирование производственных данных и быстрый доступ к ним, обработку алармов и событий, безопасность, централизованную диагностику и администрирование и т.п., а также позволяет производить поэтапное безрисковое внедрение решений для наращивания функционала существующих систем.

InTouch

- Свыше 1 млн. пакетов InTouch установлены и работают на промышленных объектах по всему миру.
- InTouch обеспечивает интерфейс ко всем основным контроллерам для систем автоматизации: Rockwell Automation, Siemens, Schneider, Unitronics и др., а также используется в системах автоматизации таких известных фирм, как ABB, Honeywell, Foxboro и других поставщиков DCS.
- Wonderware – единственное стандартное программное обеспечение мониторинга и формирования отчетности для всех основных систем автоматизации.

Запрашивайте бесплатные демо-версии в офисах Wonderware Russia.

Для визуализации процесса Wonderware System Platform использует программное обеспечение HMI Wonderware InTouch, удостоенное многочисленных наград.

Пожалуйста, отсканируйте используя свой смартфон

Wonderware Russia

www.wonderware.ru

Санкт-Петербург
тел. +7 812 327 3752
reklama@klinkmann.spb.ru

Москва
тел. +7 495 641 1616
reklama@klinkmann.spb.ru

Екатеринбург
тел. +7 343 287 1919
reklama@klinkmann.spb.ru

Самара
тел. +7 846 273 95 85
reklama@klinkmann.spb.ru

Київ
тел. +38 044 495 33 40
reklama@klinkmann.spb.ru

Минск
тел. +375 17 2000 876
reklama@klinkmann.spb.ru

Компания ЗАО "Клинкманн СПб" является официальным авторизованным дистрибьютором Wonderware на российском рынке.

Реклама

ГРАМОТНЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ

ИВАН БУЯНОВ
ivan.buyanov@schneider-electric.com

Процедура технического обслуживания электрооборудования во многих организациях несовершенна, что нередко приводит к увеличению совокупной стоимости владения оборудованием из-за возникающих простоев. Грамотный подход к организации техобслуживания помогает предотвратить неисправности и связанные с ними негативные последствия для бизнеса.

СКУПОЙ ПЛАТИТ ДВАЖДЫ

Экономический кризис заставляет многие организации сократить капитальные и эксплуатационные расходы. В частности, нередко урезанными оказываются бюджеты на техническое обслуживание (ТО). Стремление сэкономить приводит к возникновению недопустимых компромиссов при планировании ТО. Такие явления, как однократное техническое обслуживание, отсутствие гарантированного времени ответа от поставщика в аварийных ситуациях и отсутствие плана профилактического ТО в чрезвычайных ситуациях подвергают риску работу всей электросистемы предприятия, сказываются на безопасности работы персонала и на продолжительности срока службы оборудования. При этом последствия простоев, которые возникают вследствие неправильного подхода к техобслуживанию, зачастую просто катастрофичны, особенно в таких отраслях, как банковское дело, нефтегазовая промышленность, фармакология, центры обработки данных (рис. 1).

Согласно исследованиям, проведенным компаниями Hartford Steam Boiler Insurance и Schneider Electric, 77% неисправностей можно напрямую отнести к проблемам, связанным с недостаточным ТО. Более двух третей неисправностей на предприятии можно было бы избежать за счет грамотной организации техобслуживания.

ИСТОКИ ПРОБЛЕМ

Исследования показывают, что более 67% неисправностей можно было бы избежать. Чтобы понять, как это сделать, прежде всего разберемся с причинами возникновения поломок электрооборудования.

Требования к рабочей нагрузке электрооборудования на предприятиях постоянно растут, в сети появ-

ляются все новые и новые мощные потребители. Существующие системы электроснабжения в большинстве своем изначально не были рассчитаны на такие высокие нагрузки, в итоге им приходится функционировать отнюдь не в самых благоприятных условиях, что повышает риски аварийных ситуаций. На производительность и срок службы электрооборудования также отрицательно влияют условия окружающей среды, перегрузки и чрезмерное количество рабочих циклов (рис. 2).

Для минимизации действия этих негативных факторов регулярное ТО жизненно необходимо. Даже если оборудование долгое время не эксплуатировалось, скорее всего, существует высокая вероятность, что перед повторным запуском в эксплуатацию понадобится провести ТО. Можно выделить оборудование, попадающее в «группу риска» (рис. 3).

При регулярном ТО оборудования срок службы отдельных компонентов продлевается. Поскольку износ обычно происходит по определенной известной схеме, то поломки можно предсказать и, следовательно, вовремя, до возникновения проблем, предпринять необходимые действия и предотвратить аварийные ситуации.

Сравнение неисправностей разных типов электрооборудования и относительной частоты их возникновения за период в 10 лет показало, что более 50% неисправностей компонентов, классифицированных страховыми компаниями как «аварии», касаются автоматических выключателей или трансформаторов.

ДЕЙСТВОВАТЬ ПО ПЛАНУ

Зачастую вопрос состоит не в том, случится ли поломка, а в том, когда это может произойти. Исследования показали, что поломки деталей электрооборудования, не включенного в программу планового ТО, происходят в три раза чаще, чем поломки оборудования, обслуживаемого

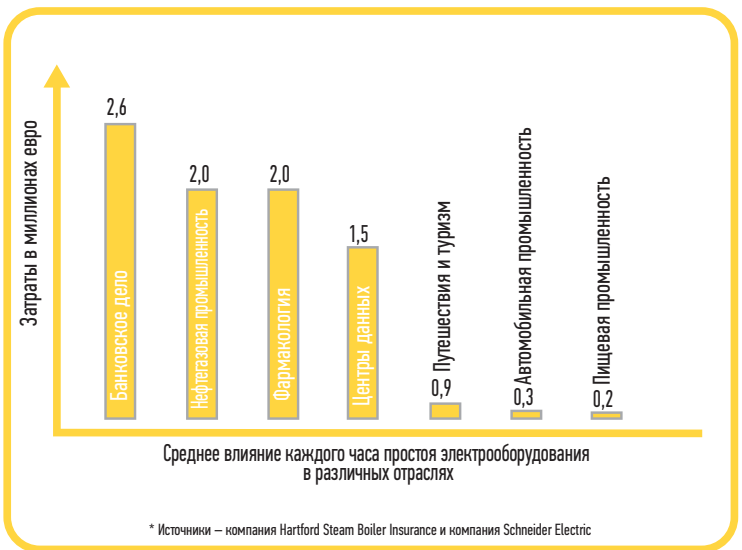


РИС. 1. ◀ Затраты вследствие простоя в различных ключевых отраслях

РИС. 2. ◀ Общие причины выхода из строя электрооборудования

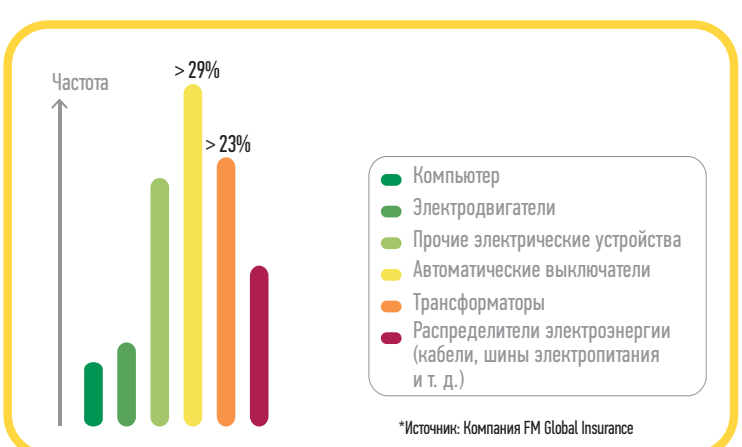


РИС. 3. ◀ Общие причины возникновения неисправностей/аварий на предприятии

по программе. У организаций есть выбор: предпочесть техническое обслуживание по требованию или плановое ТО.

Традиционно применяют ТО по требованию, подразумевающее, что все работы проводятся исключительно по разовым заявкам руководства предприятия или заинтересованных сторон, причем чаще всего речь идет о ремонтно-восстановительных работах. Срок службы оборудования редко принимается в расчет, а между предприятием и поставщиком услуг ТО не подписан длительный контракт. В данном случае затраты ниже, но выше риск получить убытки.

Другой вариант — заказать у поставщика услуг программу планового техобслуживания. Кроме стандартного, в нее входит профилактическое ТО в виде проверок оборудования, включенного в программу. В этом случае возможны не только реактивные, но и проактивные действия. Причем клиенты, имеющие программу планового ТО, обслуживаются поставщиком услуг в первую очередь по сравнению с клиентами без программы.

ПРЕДОТВРАТИТЬ, А НЕ УСТРАНЯТЬ ПОСЛЕДСТВИЯ

Профилактическое обслуживание — обширное понятие, включающее в себя различные методики предупреждения появления проблем. Помимо этого выделяют так называемое превентивное ТО. Разница заключается в том, что превентивное выполняется после выключения машин, а профилактическое может осуществляться в обычных производственных режимах эксплуатации.

Как правило, поставщики услуг предлагают ряд опций планового ТО, и в каждом конкретном случае можно выбрать те, которые соответствуют потребностям данного клиента.

Программа планового ТО может включать мероприятия по оценке и моделированию будущих условий работы оборудования и рисков простоя. В большинстве случаев такая программа также включает замену деталей, сканирование панелей выключателей, настройку компонентов системы, чистку и возможное обновление микропроцессорного обеспечения технической инфраструктуры.

На базовом уровне программу планового ТО можно считать стратегией по повышению производительности системы электроснабжения. На более продвинутом уровне ее можно использовать как основной способ обеспечения отказоустойчивости оборудования для распределения электроэнергии.

В зависимости от степени важности бесперебойного энергоснабжения для нужд предприятия плановые программы бывают более и менее насыщенными. Например, в больницах потеря электропитания может привести к смерти пациентов. В таких случаях запланированное ТО чрезвычайно важно. Супермаркеты не могут позволить себе потерять клиентов и рисковать качеством продукции, если система электроснабжения выйдет из строя. Несмотря на то, что в таких учреждениях имеются альтернативные источники энергии, недостаточное техническое обслуживание запасных источников может негативно повлиять на общую надежность.

СОБЛЮДАТЬ ПРАВИЛА

Первый этап проведения надлежащего ТО электрооборудования — это строгое соблюдение стандартных требований и особых рекомендаций производителя. Во время осмотров квалифицированным техническим персоналом подтверждается исправность оборудования технической инфраструктуры и его готовность к эксплуатации. Технический персонал проводит экспертизу системы распределения электроэнергии, может обнаружить износ внутренних компонентов и определить степень влияния этих компонентов на общую надежность системы.

Технический персонал должен соблюдать все условия эксплуатации, правила монтажа оборудования и прокладки кабелей, в частности ставить автоматические выключатели, надлежаще выполнять механические соединения, следить за типами нагрузки и т. д. Кроме того, в его обязанности входит извещать руководство предприятия о возможном предварительном износе оборудования. Также техперсонал должен обозначить факторы, которые могут негативно повлиять на отказоустойчивость системы: к примеру, возможные ошибки рабочего персонала, превышение допустимой температуры, наличие газа в масле для трансформаторов и коррозии.

Осмотры оборудования должны включать оценку факторов внешней среды, которые могут повлиять на производительность. Объем осмотра зависит от уровня критичности операции; подходящая программа ТО основывается на результатах такого осмотра.

ПЛАН ДЕЙСТВИЙ

Компании, желающие убедиться в необходимости перехода к плановому техобслуживанию, могут произвести следующие расчеты. Сначала зафиксировать количество поломок электрооборудования на предприятии за последние 5–10 лет и их последствия, после чего подсчитать сумму потерь. На втором этапе — связаться с производителем электрооборудования и поручить ему составить предполагаемую программу планового ТО в соответствии с требованиями данного предприятия. Такое сопоставление позволит оценить экономические преимущества второго подхода.

При заключении договора важно обратить внимание на то, что предложенная поставщиком услуг программа планового ТО должна гарантировать предоставление техподдержки в аварийных случаях и поставку запчастей, благодаря которым неисправность можно будет устранить как можно быстрее, минимизировав время простоев.

* * *

Вложение средств в программу планового ТО позволяет избежать возникновения до 67% возможных поломок электрооборудования и, следовательно, финансовых убытков, связанных с простоями. Использование такой программы позволяет сократить расходы, повысить надежность, продлить срок службы электрооборудования, а также повысить безопасность персонала. ⬢

СТАНДАРТЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ

«Вопрос–ответ» — это наиболее популярные запросы пользователей систем «Техэксперт» и комментарии к ним. Вы узнаете, какие вопросы задают специалисты различных отраслей и что на них отвечают эксперты в рамках профессиональной поддержки пользователей.

? Стандарты EN, TEMA, DIN, DIN EN, DIN EN ISO, AD — что это такое, какую сферу технической деятельности они охватывают, где применяются?

Разработкой международных стандартов, в том числе в сфере строительства, занимаются несколько крупных международных и региональных объединений.

Аббревиатуры ISO, EN, DIN служат для обозначения стандартов, разрабатываемых, соответственно, Международной организацией по стандартизации (ISO), Европейским комитетом по стандартизации (CEN) и Немецким институтом стандартизации (DIN) (ФРГ).

В действующих нормативных документах (например, в ГОСТ 1.1-2002 «Межгосударственная система стандартизации. Термины и определения») раскрывается содержание лишь некоторых аббревиатур международных стандартов, являющихся совместными публикациями, например ISO/IEC (ИСО/МЭК). В общедоступных источниках можно найти информацию по некоторым аббревиатурам, приведенным в вашем запросе, например: DIN EN — немецкое издание европейского стандарта, которое без каких-либо изменений принимается всеми членами Европейского комитета по стандартизации (CEN) и Европейского электротехнического комитета по стандартизации (CENELEC); DIN EN ISO — стандарты, совместно разработанные и изданные ISO и Европейской комиссией по стандартизации (CEN). Для оценки охвата международными стандартами сфер деятельности стоит обратиться к классификатору ОК (МК (ИСО/ИНФКО МКС) 001-96) 001-2000 «Общероссийский классификатор стандартов».

? На данный момент у ряда ОСТов невозможно определить статус в связи с тем, что множество министерств и разработчиков было упразднено. Интересует такой вопрос: ранее было Министерство тяжелого транспортного машиностроения в СССР. После его упразднения появился ли такой орган, который регламентирует вопросы по данной сфере?

До 27.06.1989 существовало Министерство тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения СССР, которое было включено в состав Министерства тяжелого машиностроения СССР, ликвидированного в 1991 г. В процессе ликвидации министерства на его базе были образованы Государственный концерн транспортного машиностроения (в настоящее время ЗАО «Межгосударственный концерн «Трансмаш») и Государственный концерн тяжелого и энергетического машиностроения «Тяжэнергомаш» (Финансово-промышленная группа «Тяжэнергомаш»). Эти концерны не являются правопреемниками министерства.

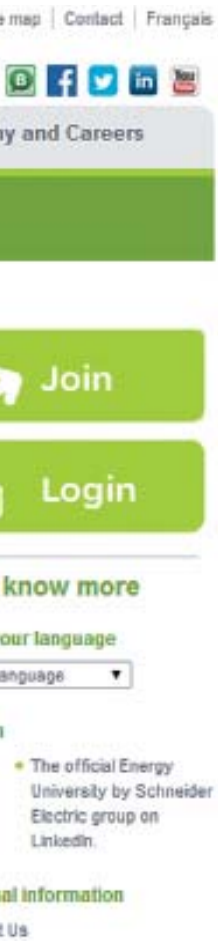
Единственный федеральный орган государственной власти, который регламентирует вопросы действия и применения отраслевых нормативных документов упраздненных министерств, — это Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, которое осуществляет функции федерального органа по техническому регулированию и имеет право давать юридическим и физическим лицам разъяснения по вопросам, отнесенным к установленной сфере деятельности министерства. Отраслевые стандарты, действовавшие на момент ликвидации министерства, остаются действующими до тех пор, пока Минпромторг России не примет по ним решение. ⬣

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ КУРСЫ

ЕКАТЕРИНА ХАУСТОВА
ekaterina.khaustova@schneider-electric.com

В последнее время во всем мире быстрыми темпами растет популярность проектов в сфере онлайн-образования. Исследования подтверждают бóльшую эффективность онлайн-обучения по сравнению со стандартными методами. Это достигается путем использования аудио- и визуальных компонентов вместе с интерактивными заданиями и ролевыми играми. Таким образом слушатели быстрее и качественнее запоминают информацию. Удобство использования таких систем позволяет получать полноценные знания в самом современном на сегодня формате.

Энергетический университет компании Schneider Electric — яркий и успешный пример подобного проекта. Этот бесплатный образо-



вательный онлайн-ресурс, призванный распространять знания в области проблем устойчивого развития и энергоэффективности, совсем недавно занял первое место в категории «Обучение» Европейской премии за достижения в области устойчивой энергетики (конкурс ежегодно проводится Еврокомиссией в рамках «Недели устойчивой энергетики»).

Сайт проекта www.MyEnergy University.com находится в открытом доступе. Обучение на курсах, запущенных в 2009 г., позволяет специалистам отрасли уверенней подходить к решению проблем, с которыми сталкивается современная энергетическая отрасль. Помимо учебных предметов, Энергетический университет предлагает два комплексных профессиональных экзамена на получение сертификатов, призванных способствовать расширению карьерных перспектив студентов. В недавнем времени совместно с Институтом профессиональных специалистов в области энергетики (IEP) Университет начал проводить экзамен на получение сертификата Профессионального специалиста в области энергетики (PEM). Экзамен, разработанный для специалистов отрасли, которые ищут возможность выйти на растущий рынок управления в области энергетики, был впервые проведен в 2013 г. На текущий момент сертификаты получили свыше 100 специалистов отрасли. В настоящее время Энергетический университет «посещают» более 370 000 специалистов, проходящих обучение на 13 языках в более чем 180 странах мира. Общее число прослушанных курсов обучения превысило 600 000.

Состав посетителей весьма разнообразен, что говорит о высокой эффективности программы: это преподаватели университетов, представители строительного, электротехнического, энергетического секторов, профессионалы в области охраны природы и проектирования. Зачастую курсы проходят не технические специалисты, а менеджеры, директора, частные лица и студенты вузов, которые ищут возможности для дальнейшего карьерного роста или просто хотят лучше понять принципы энергоэффективности. Энергетический университет предоставляет компаниям возможность сформировать собственную учебную программу из состава представленных на сайте курсов, таким образом превращаясь в корпоративный инструмент обучения сотрудников.

Ярким примером может служить опыт ведущей компании в области здравоохранения и фармацевтики Merck, которая в августе 2014 г. начала обучение всех своих сотрудников вопросам энергоэффективности с помощью курсов Энергетического университета.

Сначала Merck будет использовать программу как внутренний учебный инструмент для сотрудников своей «Глобальной сети по повышению эффективности потребления и поставок энергии» (GENIUS) с целью упростить принятие решений, направленных на повышение энергоэффективности. Благодаря онлайн-курсам 70 тыс. сотрудников компании смогут научиться экономить более 30% энергии как в здании и помещениях компании, так и у себя дома. ⬣

GO GREEN IN THE CITY: ГЕНДЕРНОЕ РАВЕНСТВО

Компания Schneider Electric — мировой эксперт в области управления энергией — объявила о начале четвертого международного студенческого конкурса инновационных решений для города в области энергетики ***Go Green in the City.*** С каждым годом все бóльшее количество команд из России принимает участие в этом соревновании.

Проект Go Green in the City призван рассказать новому поколению как можно больше о проблемах современной энергетики. Кроме того, он позволяет установить контакт со студентами инженерных специальностей — теми, кто в будущем будет играть ключевую роль в управлении электроэнергией.

Еще одна из задач конкурса — доказать, что инженер — это не только мужская, но и женская профессия. Работая в командах из двух человек, в которой обязательно должна быть одна девушка, конкурсанты должны предложить конкурентное решение в области управления электроэнергией.

Прием заявок на участие открыт до марта 2015 г. Представленные решения должны учитывать следующие аспекты современной жизни: возросший спрос на электроэнергию, социальный прогресс и защиту окружающей среды. По итогам первого тура в апреле 2015 г. будет отобрано 100 наиболее интересных проектов, и у потенциальных победителей будет еще пять недель на доработку своих проектов. Каждая команда будет работать под руководством наставника — одного из представителей Schneider Electric. После окончательного отбора 25 команд-финалистов будут приглашены в Париж, чтобы представить свой проект на суд жюри, состоящего из руководителей компании. Победители конкурса получат возможность посетить промышленные объекты и офисы Schneider Electric по всему миру, познакомиться с сотрудниками и руководством компании и, возможно, получить работу.

Дополнительная информация доступна на сайте www.gogreeninthecity.com ⬣

АНАТОЛИЙ УШАКОВ,
д. т. н., проф. каф. систем управления и информатики,
Университет «ИТМО»
ushakov-avg@yandex.ru

НОРБЕРТ ВИНЕР — СОЗДАТЕЛЬ КИБЕРНЕТИКИ

(К 120-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

РИС. 1. ▲
Норберт Винер у доски

Исторический опыт развития научной мысли показывает, что если ее носитель углубленно занят научной работой, то со временем он становится естественным системным аналитиком, что обычно приводит к прорывным научным результатам. Одним из примеров этого в XX в. явилась кибернетика, или наука об управлении и связи в машинах и живых организмах как основа материалистической кибернетической философии, созданной американским ученым с российскими корнями Норбертом Винером (Norbert Wiener) (рис. 1).

РИС. 2. ▶
Норберт Винер в юности

По мнению биографов, Норберт Винер является классическим примером вундеркинда. Он родился в г. Колумбия (шт. Миссури, США) 26 ноября 1894 г. Его родители эмигрировали в США в конце XIX в. Отец был уроженцем г. Белосток Гродненской губернии Российской империи, впоследствии ставшим профессором и заведующим кафедрой славянских языков и литературы старейшего в США Гарвардского университета.

Мальчик рос в многодетной семье, где отец сознательно готовил его к научной карьере. В результате Норберт уже в девять лет поступает в среднюю школу, а в 14 лет заканчивает колледж, затем продолжает образование в Гарвардском и Корнельском университетах и становится доктором философии по специальности «математическая логика». Самостоятельно овладевает пятью иностранными языками, включая китайский, и с головой погружается в мыслительную деятельность, отдаляясь от своих сверстников, что усугубляется острой близорукостью и природной неуклюжестью (рис. 2). Поэтому он воспринимался соучениками как неуравновешенный вундеркинд, что с годами не помешало ему стать доброжелательным и теплым в общении человеком.

Норберт продолжил свое образование в лучших европейских университетах Кембриджа и Геттингена, посещая лекции и семинары Бертрана Рассела (Bertrand Russell), Годфри Харди (Godfrey Hardy), Эдмунда Ландау (Edmund Landau) и Давида Гильберта (David Hilbert). С началом Первой мировой войны вернулся в США, работал в нескольких университетах, в редакциях газет и даже на военном заводе, был зачислен в армию, откуда по причине близорукости вскоре уволен. Не переставал заниматься наукой и, наконец, в 1919 г. был принят ассистентом кафедры математики (где позднее стал профессором) Массачусетского технологического института (МТИ), с которым и была связана вся его последующая жизнь (рис. 3). В своей книге «Я — математик» [1] Винер писал, что обязан «...МТИ возможностью работать и размышлять обо всем, что меня интересует».

Основные работы Винера в двадцатые годы связаны со статистической механикой, векторными пространствами (пространства Банаха—Винера), дифференциальной геометрией, задачей о распределении простых чисел, теорией потенциала, гармоническим анализом с приложениями к задачам электротехники и квантовой теории. В это же время Норберт Винер определил так называемый винеровский процесс. Несколько позже он начал сотрудничать с одним из конструкторов аналоговых вычислительных машин Ванневаром Бушем (Vannevar Bush), что впоследствии очень ему помогло в работах над цифровыми машинами. Винер предложил идею нового гармонического анализатора, которую Буш впоследствии претворил в жизнь.

В 1926 г. Винер женился на Маргарет Эндеман (Margaret Engemann) из немецкой семьи, и они отправились в свадебное путешествие по Европе, где Винер познакомился со многими видными европейскими математиками. Норберт Винер был убежден, что умственный труд «изнашивает человека до предела», поэтому должен чередо-

ваться с физическим отдыхом. Он всегда пользовался любой возможностью совершать прогулки, плавал, играл в различные игры, с удовольствием общался с не математиками, занимался со своими двумя детьми (рис. 4).

С началом Великой депрессии в США Винер не прекращал научной работы, воспитывая учеников, среди которых самыми известными стали китаец Юк-Винг Ли (Yuk-Wing Lee) и японец Шикао Икехара (Shikao Ikehara), с которыми он впоследствии тесно сотрудничал (рис. 5).

Благодаря поддержке Г. Харди и эмигрировавшего из СССР видного математика Якова Давидовича Тамаркина работы Винера стали хорошо известны в Америке. Он был избран вице-президентом американского математического общества. В предвоенные годы особо значимыми оказались совместная работа с немецким математиком Эберхардом Хопфом (Eberhard Hopf) (уравнения Винера—Хопфа), важная для задач прогнозирования; статьи по обобщенному гармоническому анализу; участие в семинаре физиолога Артуро Розенблюта (Arturo Rosenblueth), который сыграл важную роль в формировании у Норберта Винера идей кибернетики, чтение лекций в пекинском университете Цинхуа.

Во время Второй мировой войны Норберт Винер работает в радиационной лаборатории МТИ, где создавались первые зенитные радиолокационные системы. Он исследует задачу движения самолета при зенитном обстреле и занимается разработкой проблем автоматического управления огнем зенитной артиллерии с учетом прогнозирования, что убедило Винера в важной роли обратной связи (которая играет существенную роль и в человеческом организме), а также в необходимости проектирования управляющей вычислительной машины. По его мнению, такие машины «должны состоять из электронных ламп, а не из зубчатых передач или электромеханических реле. Это необходимо, чтобы обеспечить достаточно быстрое действие». Кроме того, в них «должна использоваться более экономичная двоичная, а не десятичная система счисления». Машину, полагал Норберт Винер, нужно наделить определенной самостоятельностью для корректировки своих действий и самообучения, она должна стать «думающей».

В голове Винера уже давно зрела мысль написать книгу и рассказать в ней об общности законов, действующих в области автоматического регулирования, организации производства и в нервной системе человека. Первым наброском кибернетического метода стала статья 1943 г. [2], а с 1946 г. он стал вплотную заниматься книгой. Сразу же возникла трудность с заглавием, уж слишком необычно было содержание. Требовалось найти слово, связанное с управлением, регулированием. Пришло на ум греческое, похожее на «рулевой» корабля, что по-английски звучит как «кибернетика». Так Норберт Винер его и оставил.

Знаменитая книга Винера [3] вышла в 1948 г. в нью-йоркском, а затем и во французском издательстве. В это время он уже страдал катарактой, помутнением хрусталика глаза, и плохо видел. Отсюда многочисленные ошибки и опечатки в тексте издания. С выходом в свет этой книги Норберт Винер, как принято говорить, «проснулся знаменитым». Книга сразу же была переведена на многие языки, что способствовало развертыванию интенсивных исследований по проблемам, сформулированным в этом труде.

На русском языке книга вышла в СССР только в 1958 г. [4] и была встречена достаточно неоднозначно. Так, в книге [5] профессор М. А. Быховский вспоминает, что в 1952 г. один из крупных советских ученых в области связи писал: «Винер и другие, исходя из внешней, поверхностной аналогии и спекулируя на нечеткости и двусмысленности некоторых терминов и понятий, пытаются перенести закономерности радиосвязи на биологические и психологические явления, говорят о «пропускной способности» человеческого мозга и т. д. Естественно, все эти попытки придать кибернетике наукообразный характер с помощью заимствованных из других областей терминов и понятий отнюдь не делают кибернетику наукой, она остается лжетеорией, созданной реакционерами от науки и философствующими невеждами, находящимися в плену идеализма и метафизики...».

В свою очередь в это же время один из советских авторов, написавший самые толстые книги по теории автоматического регулирования, в предисловии к своему очередному труду писал: «Попытка буржуазных ученых отождествить человека и машину ничего, кроме возмущения, не может вызвать в сердцах советских людей». Тем не менее основная часть настоящих советских ученых все понимала, продолжала вести научную работу, ожидая лучших времен. Они наступили после запуска первого советского спутника Земли в 1957 г. и последующего выхода русскоязычной версии книги Норберта Винера. В институтских аудиториях зазвучало слово «кибернетика», в учебных планах подготовки инженеров по специальностям, связанным с автоматикой и телемеханикой, появились дисциплины «Основы кибернетики», «Техническая

РИС. 3. ◀
Винер в аудитории МТИ с макетом трицикла

РИС. 4. ◀
Винер с женой в Индии (1955 г.)

РИС. 5. ▼
Винер со своим учеником Ю. В. Ли (слева) и коллегой по МТИ А. Г. Бозе (A. G. Bose)

кибернетика» и т. д. Были организованы факультеты и кафедры с «кибернетическими» названиями, Академия наук СССР стала издавать «Кибернетический сборник», при ее президиуме организован Совет по кибернетике, на телевидении проводились публичные дискуссии «Может ли машина думать?».

Более того, вклад советских ученых А. Н. Колмогорова, В. А. Котельникова, В. И. Сифорова, Р. Л. Стратоновича, А. Я. Хинчина в развитие теории связи и стохастических процессов, а также А. А. Андронова, В. С. Кулебакина, А. А. Красовского, Н. Н. Красовского, А. М. Летова, А. И. Лурье, М. В. Меерова, Б. Н. Петрова, Е. П. Попова, А. А. Первозванского, Л. С. Понтрягина, А. А. Фельдбаума, Я. З. Цыпкина, В. А. Якубовича в развитие теории управления был замечен мировым научным сообществом, занятым проблемами кибернетики. Первый конгресс Международной федерации по автоматическому управлению (ИФАК) был проведен именно в Москве, в 1960 г., при этом ее президентом в то время был А. М. Летов. На этот конгресс был приглашен и Норберт Винер, которого с интересом встречали видные советские ученые и общественные деятели. Его приглашали с лекциями, докладами, публиковали статьи, отмечали его заслуги (рис. 6).

Оглядываясь на то уже далекое послевоенное время, невольно задаешься вопросом, какие же факторы определили тогда появление этой «революционной книги»?

Первым фактором было время. Закончилась кровопролитная Вторая мировая война. Ее участники залечивали нанесенные раны. Научная мысль входила в мирное созидательное русло. Ученые мира, занимавшиеся теорией и практикой управления и связи, были готовы к прорывному шагу.

Вторым фактором было появление в научном сообществе индивидуальности, обладавшей уникальными знаниями, необыкновенной работоспособностью, широтой научных взглядов и интересов, опытом приложения своих знаний в таких сферах, как теория стохастических процессов, теория прогнозирования, спектральный анализ, теория связи, теория вычислительных систем, теория и практика управления артиллерийской стрельбой по подвижным целям, нейрофизиология. Такой индивидуальностью был Норберт Винер.

РИС. 6. ▶
Винер с А. А. Ляпуновым (слева) и Г. М. Франком в Москве (1960 г.)

Третьим фактором стало достигнутое к тому моменту состояние развития теории и практики автоматического управления. Основоположниками современной теории управления ученые мира и сам Норберт Винер считали английского физика, создателя классической электродинамики Д. К. Максвелла, российских ученых И. А. Вышнеградского и А. М. Ляпунова, теплотехника А. Б. Стодола (A. B. Stodola), математиков Э. Д. Рауса (E. J. Routh) и А. Гурвица (A. Hurwitz), специалистов по электрическим цепям Г. В. Боде (H. W. Bode) и Г. Т. Найквиста (H. T. Nyqvist). Мощным вкладом в инструментарий теории управления стала книга американских инженеров Х. М. Джеймса, Н. Б. Никольса и Р. С. Филлипса [6].

Четвертым фактором было достигнутое к тому моменту состояние развития стохастической теории связи, теории информации и теории передачи информации. Здесь большой вклад принадлежит самому Норберту Винеру и Клоду Шеннону (Claude Shannon), опубликовавшему в 1948 г. фундаментальную работу по теории информации и ее передаче [7].

Пятым фактором стало достаточно успешное решение к тому моменту проблемы оптимальной линейной фильтрации и стохастического прогнозирования, решенной независимо А. Н. Колмогоровым и Норбертом Винером. Говоря об этом системном факторе, следует затронуть этическую сторону научного процесса, положительно характеризующую создателя кибернетики. В своей книге [1] Винер признал: «Когда я писал свою первую работу по теории прогнозирования, я не предполагал, что некоторые из основных математических идей этой статьи уже опубликованы до меня.<...> Колмогоров не только независимо разобрал все основные вопросы в этой области, но и был первым, опубликовавшим свои результаты».

Основная заслуга Норберта Винера, как автора знаменитой книги, состоит в том, что он связал информацию и процесс управления в единый содержательный модуль. Не может быть качественных результатов управления при использовании в его организации некачественной информации, это должен помнить каждый, кому выпала участь управлять машинами, живыми организмами или социальными структурами.

Каждая талантливая личность обычно талантлива многогранно. Это относится и к Норберту Винеру. Помимо научных работ, его перу принадлежат и художественные произведения. Список его беллетристики насчитывает около десятка трудов, и все они с добротным кибернетическим подтекстом, они требуют от читателя большого внимания при чтении.

В 1964 г. Норберта Винера удостоили высшей для ученых США правительственной награды «Национальной научной медали США». Тогдашний президент США Линдон Джонсон, вручая награду, сказал: «Ваш вклад в науку на удивление универсален, Ваш взгляд всегда был абсолютно оригинальным, Вы потрясающее воплощение симбиоза чистого математика и прикладного ученого». Однако Норберт Винер при этом громко сморкался и не услышал, что сказал президент в его адрес. В этом же году 18 марта Норберт Винер скончался, немного не дожив до своего семидесятилетия.

Имя Норберта Винера всегда будут помнить в научном сообществе, но он будем памятен и простым гражданам словом «кибернетика», потому что всякий раз, когда надо усилить характеристику какой-либо новой антропогенной разработки, ее авторы будут стремиться приписывать ей частичку «кибер». ⬢

ЛИТЕРАТУРА

1. Винер Н. Я — математик. М.: Наука. 1967.
2. Rosenblueth A., Wiener N., Bigelow J. Behavior, Purpose and Teleology //Philosophy of Science. Baltimore, 1943, vol. 10, № 1.
3. Wiener N. Cybernetics: Or control and communication in the animal and the machine. Paris: Hermann & Cie & Camb. Mass.: MIT Press. 1948.
4. Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. М.: Советское радио. 1958.
5. Быховский М. А. Пионеры информационного века. История развития связи. М.: Техносфера. 2006.
6. Theory of Servomechansms /ed. H. M. James, N. B. Nichols, R. S. Phillips. New York, Toronto, London: McGrow-Hill. 1947.
7. Shannon C. E. A Mathematical Theory of Communication // Bell System Technical Journal. 1948. vol. 27.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА CONTROL ENGINEERING РОССИЯ ЗА 2014 ГОД

РЫНОК

Rockwell Automation: более 100 лет успешной работы. Кит Носбуш (Keith Nosbusch). № 1, стр. 15

Schneider Electric: единое программное решение для комплексных проектов. Йохан Вайланд (Jochen Weiland). № 1, стр. 18

Интеграция и всеобъемлющие измерения. Настоящее и будущее в промышленной автоматизации от Emerson. Сергей Колюбин. № 3, стр. 13

Безопасность, надежность и эффективность — три кита разработок Emerson. Боб Каршниа (Bob Karschnia). № 3, стр. 16

Корпорация Eaton — 100-летняя история инноваций. № 3, стр. 21

Xperience Efficiency и энергоэффективное будущее России. № 4, стр. 14

От берега за горизонт: решения АББ для морских отраслей. № 5, стр. 16

III Международный форум ENES 2014: реализация идей энергоэффективности. № 5, стр. 20

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИИ

РЕГУЛЯТОРЫ И КОНТРОЛЛЕРЫ

Новый современный инструмент для реализации графического интерфейса на ПЛК с исполнительной системой ISAGRAF. Александр Крупенькин. № 1, стр. 42

Мал, но прекрасно сложен: компактный контроллер CECC. № 1, стр. 46

Новый контроллер от ОВЕН для решения задач диспетчеризации, телеметрии и учета энергоресурсов. Ельцов Андрей. № 2, стр.40

ПЛК Unitronics в системе управления автоматизированной котельной. Возможности и перспективы. № 3, стр. 54

Новые возможности отечественных контроллеров Fastwel I/O. Алексей Медведев, Андрей Косолапов. № 4, стр. 54

Обновление стандарта PLCopen: стерты границы между ПЛК, контроллерами роботов и движения. № 6, стр. 14

Новый контроллер ОВЕН ТРМ232М для систем отопления и ГВС. № 6, стр. 17

Обновленная линейка MachineStruxure-контроллеров от Schneider Electric. № 6, стр. 20

«Умный дом» на программируемых логических контроллерах. № 6, стр. 25

MasterPLC Designer — российский инструментарий для российских контроллеров. № 6, стр. 30

Промышленные контроллеры F1 компании Kinco Automation. № 6, стр. 36

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА И ПРИВОДЫ

Микроэлектроника как основа развития современных электроприводов. Виктор Васильев. № 3, стр. 62

Модульные преобразователи частоты от Siemens. Александр Воронин. № 3, стр. 64

Двадцать лет внедрения асинхронного электропривода на городском электротранспорте. Владимир Шаряков. № 3, стр. 67

Разработка эффективного привода. № 3, стр. 70

Управление современным электроприводом с персонального компьютера. Дмитрий Воробьев. № 3, стр. 72

Приводы и контроллеры «АББ» для повышения эффективности работы предприятий ЖКХ. № 6, стр. 39

СЕНСОРЫ И ДАТЧИКИ

Искусственный интеллект в сенсорных системах. Дэвид Сандерс (David Sanders). № 1, стр. 34

Применение тепловизионных камер для автоматического контроля качества стали в автомобильной промышленности. № 1, стр. 40

Выявление скрытых проблем строений с помощью тепловизионных камер. № 2, стр. 36

Серия датчиков дифференциального давления D6F-PH от OMRON. Часть 1. Конструкция и принцип действия. Станислав Косенко, Олег Михеев, Максим Федотов, Иван Некрасов. № 3, стр. 48

Разработано специально для пищевой промышленности: инновационные датчики веса. № 4, стр. 42

Современные решения Honeywell S&C для автоматических линий по производству продуктов. Михаил Шведов. № 4, стр. 46

Серия датчиков дифференциального давления D6F-PH от OMRON. Тестирование и применение. Станислав Косенко, Олег Михеев, Максим Федотов, Иван Некрасов. № 4, стр. 50

Технологии слияния сенсорной информации для управления в критических ситуациях. Григорий Буймистрюк. № 5, стр. 47

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Мощные высокопроизводительные источники питания от TRACOPOWER. Сергей Бидинский. № 4, стр. 60

ПРОЧИЕ АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИИ

MINI Analog Pro — новая серия нормирующих преобразователей аналогового сигнала. Питер Штевезанд, Александр Рябчинский. № 3, стр. 58

Тенденции развития в области промышленных компьютеров. № 5, стр. 52

StackPC — гениальное просто. Алексей Сорокин, Алексей Медведев, Андрей Косолапов. № 5, стр. 58

Модули FACE: средство расширения функциональности вычислительных машин компании CompuLab. № 5, стр. 64

Примеры внедрения защищенных компьютеров Panasonic. Дмитрий Кабачник. № 5, стр. 68

Широкий диапазон мощностей в модульном дизайне. Эрик Реманн (Erik Rehmann), Даниэль Рюкерт (Daniel Rückert). № 5, стр. 73

Универсальный солдат SP5000. № 6, стр. 42

Перспективные реле OMRON серии G5RL в приборах систем автоматизации. № 6, стр. 46

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИИ

Решение PlantPAx — инновационный инструмент для управления производством. Александр Черпаков. № 4, стр. 68

Автоматизация инженерного расчетного моделирования с помощью программных продуктов ANSYS EKM. Дмитрий Михалюк, Юрий Новожилов, Андрей Петров. № 4, стр. 70

Статистическое моделирование и «Интернет вещей» — воспоминание о будущем. Валерий Милых, Сергей Степанов. № 5, стр. 80

Подводные камни на пути развития «Интернета вещей». № 6, стр. 54

ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ

Industrial Ethernet как альтернатива. Дэвид Маккарти (David Mccarthy). № 2, стр. 44

Семь причин отказаться от Ethernet. Джон Ф. Возняк (John F. Wozniak). № 2, стр. 45

Оборудование Advantech для промышленных коммуникационных сетей. № 2, стр. 46

Методы защиты открытых промышленных сетей Ethernet. № 6, стр. 58

РОБОТОТЕХНИКА

Мир глазами роботов. Сергей Колюбин. № 1, стр. 32

Роботы захватывают CeBIT. Сергей Колюбин. № 2, стр. 34

Роботы в движении. Сергей Колюбин. № 3, стр. 44

Модельнометаллическая оболочка. Средства моделирования роботов. Сергей Колюбин. № 4, стр. 64

Роботы у станка, Google и «Интернет вещей». № 5, стр. 78

Автоботы. № 6, стр. 50

ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ

АВИАЦИОННАЯ ТЕХНИКА

Автоматизация международного аэропорта «Белгород». Дмитрий Корнилович. № 2, стр. 52

ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Система измерения ориентации волокон от Honeywell. № 4, стр. 74

Защита от переливов в удаленных резервуарных хранилищах. Денис Тагиров. № 4, стр. 76

АСУ управления участком холодного брикетирования обогатительной фабрики. Сергей Цветков. № 4, стр. 80

ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Контроль, учет и устранение возможности хищений в пищевой промышленности. Елена Рулева. № 4, стр. 16

Мехатроника в действии. Решения для групповой и конечной упаковки. Дмитрий Васильев. № 4, стр. 22

Техническое зрение в пищевой промышленности: технологии и приложения. Евгений Воскресенский. № 4, стр. 28

Использование средств телематики при построении автоматизированных систем управления в пищевой промышленности. Максим Вотинов. № 4, стр. 34

Тепловизионные камеры в пищевой промышленности. № 4, стр. 38

СТРОИТЕЛЬСТВО И АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ

Управление инженерными системами загородного дома с помощью панельного контроллера ОВЕН СПК207. Павел Золотов. № 5, стр. 84

ТРАНСПОРТ

Модернизация российских железных дорог. Детлеф Цинерт (Detlef Zienert). № 1, стр. 50

Контроль параметров устройств автоматики в Петербургском метрополитене. Евгений Басалаев, Борис Горбунов, Дмитрий Ефанов. № 2, стр. 54

Городской транспорт под контролем СКАТ. № 2, стр. 60

Автоматизация транспортной отрасли. № 6, стр. 60

СУДОСТРОЕНИЕ

Электротехнические системы кораблей и судов: этапы развития, автоматизация. Концепция электрического корабля. Юрий Губанов. № 3, стр. 24

Электроника обеспечит безопасность судоходства. № 3, стр. 28

Картографическое обеспечение плавания в высоких широтах. Юрий Белоус, Владимир Пешехонов, Борис Ривкин. № 3, стр. 34

Продукция Rittal для судостроения. Михаил Шумилов. № 3, стр. 38

Морские мониторы и компьютеры. Леонид Козарез. № 3, стр. 41

ХИМИЧЕСКАЯ И НЕФТЕХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Автоматизация весового комплекса на предприятиях нефтехимической промышленности. Елена Рулёва. № 1, стр. 52

Безопасное пожаротушение в нефтехимической промышленности. Революционная альтернатива хладонам. Константин Буланов. № 1, стр. 56

Частотные преобразователи «АББ» в нефтегазовой промышленности. № 6, стр. 64

ЖКХ

Электроэнергия в офисе: учет и контроль. Ирина Побокина. № 2, стр. 14

Оптимизация цикла водоснабжения на основе данных реального времени. Гари Вонг (Gary Wong). № 2, стр. 18

Личные кабинеты. Антон Минцев. № 2, стр. 24

Инновации на службе ЖКХ. Михаил Досов. № 2, стр. 27

Применение GSM-технологий в системах АСУНО. Иван Гончаров. № 2, стр. 30

ПРОЧИЕ ОТРАСЛИ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ И НАУКИ

«Умная» библиотека для современного человека. Анастасия Попова. № 3, стр. 76

ИННОВАЦИИ

Системы компьютерного зрения: современные задачи и методы. Алексей Потапов. № 1, стр. 20

Системы машинного зрения In-Sight для обработки и распознавания символов на вращающихся деталях. Давид Хинчлиф (David Hinchliffe). № 1, стр. 28

Камеры SPARK: выше, быстрее, сильнее, острее. Андрей Абраменков. № 1, стр. 30

Прогноз погоды на завтра — облачно. Валерий Милых. № 2, стр. 64

MachineStruxure от Schneider Electric: передовой подход к разработке комплексных решений. Евгений Тарасов. № 4, стр. 88

Консоль Experion Orion — интеллектуальное окно для оператора. № 5, стр. 91

Почему люди не летают, как птицы? № 6, стр. 74

Борьба за разработку ПЛК: взгляд изнутри. № 6, стр. 77

СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Сигнализация — была, есть и будет. Артем Сидоров. № 5, стр. 24

Безопасность стратегических транспортных объектов: только умная защита. Андрей Христофоров. № 5, стр. 29

Коммуникационные технологии и особенности построения сети на колесе обозрения High Roller. № 5, стр. 32

Дом на грани безумия. Екатерина Трофимова. № 5, стр. 38

Приборы ночного видения в традиционном и дневно-ночном исполнении. Виктор Волков. № 5, стр. 41

ПРОЕКТЫ И ВНЕДРЕНИЯ

Распознавание номеров вагонов: принципы решения и приложение в промышленности. Евгений Веснин, Владимир Царев, Андрей Михайлов. № 1, стр. 60

Транспортировка химических реагентов на Тобольской ТЭЦ. Евгений Кинчин. №1, стр. 68

Централизованная система управления ООО «ЛУКОЙЛ–Волгограднефтепереработка». № 1, стр. 70

HEITEC: комплексный подход к реализации проектов. Алексей Катютин. № 2, стр. 49

Оптимизация управления технологическими процессами. № 3, стр. 90

АСОДУ горнотранспортным комплексом угольного разреза «Восточный». Валерий Токарев, Сергей Маргарян. № 4, стр. 98

Автоматизированная система диспетчерского контроля и управления на базе ПО Wonderware. № 6, стр. 80

Грамотный подход к организации техобслуживания. № 6, стр. 84

ИНФОГРАФИКА

Метро в разрезе. №2, стр. 58

Подводная электрификация. № 5, стр. 18

ПЕРСПЕКТИВА

3D: идеология и мифология. Часть 1. Технологии. Анастасия Попова. № 3, стр. 82

Органопечать сегодня и завтра. № 3, стр. 88

3D: идеология и мифология. Часть 2. Оптимизм и скептицизм. Анастасия Попова. № 4, стр. 84

Мой ласковый и нежный… дом. Анастасия Попова. № 5, стр. 88

Крылья, колеса, мозги? № 6, стр. 70

РЕТРОСПЕКТИВА

Автоматические устройства от Древнего мира до начала промышленной революции. Александр Микеров. № 3, стр. 92

Первые регуляторы паровых машин. Александр Микеров. № 4, стр. 108

Проблема устойчивости первых регуляторов. Александр Микеров. № 5, стр. 94

Норберт Винер — создатель кибернетики. № 6, стр. 90

КАДРЫ

Инженер: как новое может стать лучше забытого старого. Алена Журавлева. № 4, стр. 104

Энергоэффективные курсы. № 6, стр. 88

Go Green. № 6, стр. 89

ПОЛЕЗНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ

Справочная система — элемент управления нормативно-технической документацией. № 4, стр. 94

Расчеты за тепло при согласованной нагрузке и выходе из строя прибора учета. № 5, стр. 93

Стандарты в машиностроении. № 6, стр. 87

СПЕЦПРОЕКТ

Будущее — за встраиваемыми системами. Игорь Рудым. № 2, стр. 68

Полевые шины для встраиваемых систем. № 2, стр. 70

Нестандартное решение проблем теплоотвода. Стеффан Рапп (Steffan Rapp). № 2, стр. 72

Решения Advantech для системных интеграторов. № 2, стр. 74

Встраиваемые решения в супермаркетах. Кристиан Идер (Christian Eder). № 2, стр. 78

Конструктивы сегодня и завтра. № 5, стр. 98

Корпуса серии CasTEC от компании Polyrack. Михаил Савинов. № 5, стр. 100

SmartHVAC от Schneider Electric: управление вентиляцией становится проще и доступней. Денис Косоруков. № 5, стр. 102

Инновационные технологии Rittal — гарантия безупречного качества. № 5, стр. 108

Эволюция шкафов автоматики вентиляции. № 5, стр. 110

Разработка интеллектуальных встраиваемых систем

Быстрее, чем когда-либо

Программно-аппаратный подход, сочетающий мощность графической среды разработки LabVIEW и гибкость архитектуры реконфигурируемого ввода-вывода (NI RIO) дает малым проектным группам возможность построения инновационных встраиваемых систем, экономя при этом на времени разработки и стоимости проекта. При этом разработчики получают мощное решение с контроллером реального времени и ПЛИС, на базе которого можно в кратчайшие сроки разрабатывать приложения для различных отраслей промышленности.

LabVIEW содержит инструментарий для максимально эффективной и быстрой разработки приложений на ПЛИС. Программируйте графически, так как думаете.

>> Подробнее на ni.com/embedded-platform

+7 (495) 7836851

©2014 National Instruments. All rights reserved. LabVIEW, National Instruments, NI, and ni.com are trademarks of National Instruments. Other product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies. 14594

NATIONAL INSTRUMENTS

Эволюция плат PCIE

ADVANTECH
Enabling an Intelligent Planet

Шина ввода/вывода следующего поколения PCI Express отличается пропускной способностью 250 Мб/с в каждом направлении для каждой линии. Она представляет собой широко распространенный аппаратный интерфейс, успешно использующийся на самых различных вычислительных платформах. Высокая скорость передачи данных и пропускная способность делает шину PCI Express идеальным решением для приложений промышленной автоматизации.

Многофункциональные платы сбора данных

PCIE-1810
12-бит, 16-ch AI,
До 800K отсчетов/с

PCIE-1816
16-бит, 16-ch AI,
До 1M отсчетов/с

PCIE-1816H
16-бит, 16-ch AI,
До 5M отсчетов/с

Платы дискретного ввода/вывода

PCIE-1752/54/56
64-ch Isolated
Digital I/O

PCIE-1730
32-ch TTL and
32-ch Isolated
Digital I/O

PCIE-1760
8-ch Relay and
8-ch Isolated
Digital Input

PCIE-1751
48-ch TTL Digital I/O
and 3-ch Counter

PCIE-1753
96-ch TTL
Digital I/O

Advantech Co., Ltd.
Представительство в России

Тел.: +7 (495) 644-03-64
8-800-555-01-50 (бесплатно по РФ)
E-mail: info@advantech.ru

www.advantech.ru

Реклама