



АВТОМАТИЗАЦИЯ & ИТ В ЭНЕРГЕТИКЕ

ежемесячный отраслевой
научно-производственный журнал

№ 9 (26)

сентябрь 2011

Коммуникации в энергетике: проза настоящего и поэзия будущего 5

Полномасштабная автоматизация турбоагрегата
ст. №1 Самарской ГРЭС на базе ПТК «КРУГ-2000» 10

Управление станцией: новейшие мировые технологии и огромный опыт внедрения 13

Применение нечеткой логики для оптимизации работы ветряной турбины 17

Технологическая радиосеть обмена данными УКВ-диапазона как базовый элемент
интеллектуальной электрозергетической сети 22

Корпоративное управление энергопотреблением Wonderware СЕМ 29

В энергетике опоздать не страшно, но дорого! Технологические сети связи 32

Коммуникации – нервная система современной энергетики 34

Учет потребления электроэнергии на объектах с большим
числом потребителей с ВФМ136 – это просто 37

МТС – передача данных о показаниях приборов учета 42

Построение АСОДУ энергоресурсами на предприятии химико-технологического типа 44

СТАНДАРТЫ «ФСК ЕЭС»:
Выбор видов телематики при проектировании систем сбора
и передачи информации подстанций ЕНЭС 51

Альтернатива взрывобезопасности 52

Вячеслав Хусаинович Ишキン. Страницы творческой деятельности 56

Однопереходные транзисторы и их аналоги. Теория и применение.
Серия «Компоненты и технологии» 67

Интервью главного инженера ООО «ПиЭлСи Технолоджи»
Александра Ивановича Анисимова 68

ТЕМА НОМЕРА

КОММУНИКАЦИИ – НЕРВНАЯ СИСТЕМА СОВРЕМЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ



Authorized
Distributor

ООО «ЭФО»
ОФИЦИАЛЬНЫЙ
ДИСТРИБЬЮТОР
TE Connectivity

Промышленные реле

! Всегда на складе
в Санкт-Петербурге



ПОСТАВКА ПРОДУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ:
T.: (812) 327-8654
Ф.: (812) 320-1819
E-MAIL: BIS@EFO.RU

МОСКВА:
(495) 933-0743
MOSCOW@EFO.RU

КАЗАНЬ:
(843) 518-7920
KAZAN@EFO.RU

ЕКАТЕРИНБУРГ:
(343) 278-7136
URAL@EFO.RU

РОСТОВ-НА-ДОНЕ:
(863) 220-3679
ROSTOV@EFO.RU

ПЕРМЬ:
(342) 220-1944
PERM@EFO.RU

НИЖНИЙ НОВГОРОД:
(831) 434-1784
NNOV@EFO.RU

Отраслевой
научно-производственный журнал
Свидетельство Федеральной службы по
надзору в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций
(Роскомнадзора) ПИ №ФС77-44434
от 31 марта 2011 г.

Учредитель-издатель
ООО "ИД "АВИТ-ТЭК" г. Москва
Генеральный директор
Егоров А.А.

Председатель редакционной коллегии
Оклей Павел Иванович

Редакционная коллегия:
Аблин И.Е., Генеральный директор ИнСАТ
г. Москва
Егоров А.А., к.т.н., профессор АВН РФ,
Главный редактор журнала
Гордиенко В.М., к.т.н.,
Зам. начальника управления
энергетического и строительного надзора
Федеральной службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
Ицкович Э.Л., д.т.н., профессор ИПУ РАН
Корнеева А.И., к.т.н.
Кучеренко В.И., к.т.н.,
Зам. Генерального директора "МРСК Волга"
Лифанов Е.И., к.т.н., директор по
проектам "Эльстер Метроника"
Мендельевич В.А., к.ф.м.н.,
Генеральный директор
"НВТ-Автоматика" г. Москва
Непомнящий Ю.В., Зам. Главного
инженера "МОЭСК"
Очков В.Ф., д.т.н., профессор,
МЭИ(ТУ) – ООО "Триеру"
Панков Д.Л., Директор по эксплуатации
и ремонту ОАО "МРСК Центра"
Сердюков О.В., к.т.н., ст.научный
сотрудник ИАиЭ СО РАН
Силин В.И., Технический директор
ЗАО "ЭФЭСк"
Синенко О.В., д.т.н.,
действительный член АИИ РФ,
Генеральный директор "РТСофт"
Соколов Н.Н., академик РАЕН, д.ф.м.н.,
профессор, Ректор Международной
Геологоразведочной Академии
Султанов Г.А., д.т.н., Зам. Генерального
директора ОАО "МРСК Юга"
Тодирка С.Н., Главный инженер МКС
Черемисин В.В., д.т.н.,
Директор "Таврида Электрик Омск"
Шерман В.С., к.т.н.

Главный редактор
к.т.н., профессор АВН РФ Егоров А.А.
E-mail: egorov@avite.ru
Первый зам. Главного редактора
Паппэ Г.Е.
E-mail: parpe@avite.ru
Зам. Главного редактора
Другова Л.З.
E-mail: drugova@avite.ru

Адрес редакции:
119002, г. Москва, Калошин переулок,
д. 2/24, офис 19 (м. Смоленская)
Тел. (495) 221-09-38
E-mail: info@avite.ru
<http://www.avite.ru>

Тираж: 6000 экз.

Редакция не несет ответственности
за достоверность рекламных материалов.
Точка зрения авторов может не совпадать
с точкой зрения редакции.

Перепечатка, копирование материалов,
опубликованных в журнале "Автоматизация
и IT в энергетике", допускается только
со ссылкой на издание.



Осень – последняя, самая восхитительная улыбка года.

Уильям Каллен Брайант,
американский поэт, журналист (3 ноября 1794 – 12 июня 1878)



Уважаемые коллеги!

После жаркого лета наступила осень – время подвести итоги и проанализировать сбывающееся. А после этого – смыть проливным дождем все неудачи и вдохнуть свежий воздух будущего, в котором небо будет чистым и безоблачным, прозрачным и невесомым, каким бывает только осенью. Эти слова я прочитал в Интернете. Хотелось бы, чтобы эти пророческие слова относились к нашему журналу, поскольку осень для нашего журнала – напряженная и интересная работа, связанная не только с выпуском журналов, но и с организацией нескольких научно-практических конференций.

Вы держите в руках тематический выпуск журнала **"Коммуникации – нервная система современной энергетики"**. Хорошо известно, что именно телекоммуникационная инфраструктура определяет уровень развития современного предприятия энергетической отрасли. Оперативное управление технологическими процессами и персоналом, обмен данными о состоянии узлов и агрегатов в реальном масштабе времени и многое другое – все это обеспечивает высокую степень промышленной безопасности, эффективности управления ресурсами и повышения экономичности и энергоэффективности предприятия.

Интеграция сетей связи с энергосистемой служит для создания электрической коммуникационной супермагистрали, способной контролировать свое состояние в любое время, предупреждать должностных лиц сразу же при возникновении проблем, при этом автоматически принимать адекватные возникшей ситуации, корректирующие меры, которые позволяют энергосистеме выйти из создавшейся ситуации с минимальными потерями и не дать локальной проблеме привести к потере контроля над ней.

Повышение наблюдаемости и управляемости энергосистемы может быть достигнуто как за счет повышения избыточности телеметрий, так и за счет повышения качества передаваемой телемеханической информации. Последнее достигается за счет повышения качества самих телеметрий (повышение быстродействия, точности и расширение диапазонов измерений), а также обеспечения синхронности телеметрий.

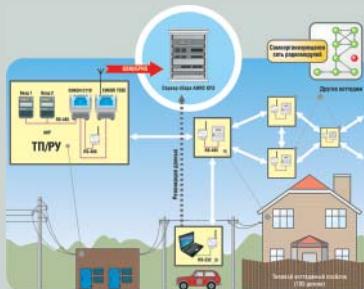
Наличие прямых каналов диспетчерской связи с крупнейшими промышленными потребителями,ключенными под действие систем противоаварийного управления, является важным фактором надежного функционирования ЕЭС России. Особенно актуален сегодня вопрос организации телекоммуникационных каналов, позволяющих повысить управляемость региональных энергосистем в аварийных и послеаварийных режимах.

Важными вопросами организации телекоммуникационных связей в энергетике является также повышение безопасности. Интеллектуальные сети (например, IP-сеть) решают многие вопросы информационной и физической безопасности. Передавая контрольную информацию по сети любого типа, мы должны быть уверены, что эту информацию никто не перехватит, не исказит и что никто не отключит наши системы. Физическая безопасность также имеет критически важное значение, тем более, что на "последней миле" наша инфраструктура совершенно открыта и не защищена от вандализма. Технологии сетевого видеонаблюдения и ограничения доступа позволяют непрерывно наблюдать за удаленными ресурсами через информационные каналы, включая информационные каналы Smart Grid.

Эти и многие другие вопросы рассматриваются в настоящем тематическом выпуске. Мы надеемся, что статьи наших авторов заинтересуют читателей и помогут им решать многие практические задачи, связанные с проблемами телекоммуникаций в энергетике.

С уважением,
главный редактор журнала – к.т.н., профессор АВН РФ
Александр Егоров

СОДЕРЖАНИЕ



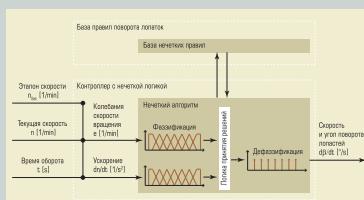
5 Построение самоорганизующейся сети



10 Новый турбоагрегат ПТ-12-2,9/0,6 ст. №1



13 Модернизированный вид щита управления – видеостена



17 Принцип действия контроллера нечеткой логики для регулирования угла атаки лопастей турбины

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ (проблемы и практический опыт)

5 С.С. ЛЕДИН (ЗАО ИТФ «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»)
Коммуникации в энергетике:
проза настоящего и поэзия будущего

10 В.Ф. ГАВРИК, А.В. САЛИТОВ (НПФ «КРУГ»)
Полномасштабная автоматизация турбоагрегата ст. №1
Самарской ГРЭС на базе ПТК «КРУГ-2000»

13 А.А. РУСТАМБАЕВ
(Евроазиатская энергетическая корпорация),
А.Г. ЭТКИН (Компания Emerson)
Управление станцией: новейшие мировые технологии
и огромный опыт внедрения

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ (СА) В ЭНЕРГЕТИКЕ

17 Применение методов искусственного интеллекта в энергетике
Ю. ШИРОКОВ (Компания Beckhoff)
Применение нечеткой логики для оптимизации работы ветряной турбины

22 Интеллектуальная энергетика
С.А. МАРГАРЯН (НПП «РОДНИК»)
Технологическая радиосеть обмена данными
УКВ-диапазона как базовый элемент интеллектуальной
электроэнергетической сети

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ (практический опыт)

29 MES-системы
А. ИВАНОВ (ЗАО «Клинкманн СПб»)
Корпоративное управление энергопотреблением
Wonderware SEM

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

32 Телекоммуникационные системы для энергетики
Д. МОНИЧ (SIS Systems)
В энергетике опоздать не страшно, но дорого!

34 А. ЗАЛУЖНЫЙ (Компания Cisco)
Коммуникации – нервная система современной
энергетики

Решения для технического и коммерческого учета энергии

37 Д.П. КНЫШУК (ООО «Энергометрика»)
Учет потребления электроэнергии на объектах
с большим числом потребителей с ВФМ136 – это просто

42 С.В. ИРЕВЛИ
МТС – передача данных о показаниях приборов учета

Автоматизированные системы диспетчерского и технологического управления

44 Э.Л. ИЦКОВИЧ (ИПУ РАН)
Построение АСОДУ энергоресурсами на предприятии
химико-технологического типа

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ СА В ЭНЕРГЕТИКЕ

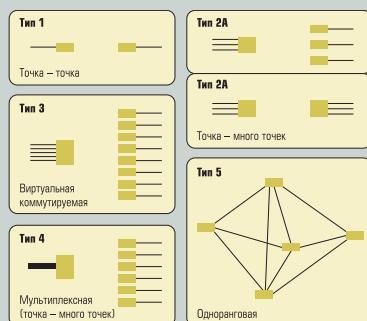
Стандарты в области систем автоматизации

51

СТАНДАРТЫ «ФСК ЕЭС»

Выбор видов и объемов телеметрии при проектировании систем сбора и передачи информации подстанций ЕНЭС для целей диспетчерского и технологического управления (СТО 56947007-29.130.01.092-2011).

Дата введения 03.05.2011



ОПЫТ ЗАРУБЕЖНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

США

52

Ян ВЕРХАППЕН (Ian VERHAPPEN)
(Industrial Automation Networks Inc.)
Альтернатива взрывобезопасности

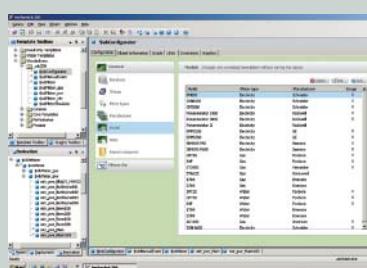
ИСТОРИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

История в лицах

56

Вячеслав Хусаинович ИШКИН.
Страницы творческой деятельности

22 Варианты построения технологических радиосетей обмена данными



ХРОНИКА И НОВОСТИ

60

Интеграционные решения на выставке
Integrated Systems Russia 2011

61

Успешное тестирование компанией «Солитон»
мультипротокольной платформы DoMooV для систем
автоматизации зданий: процесс конфигурирования
шаг за шагом

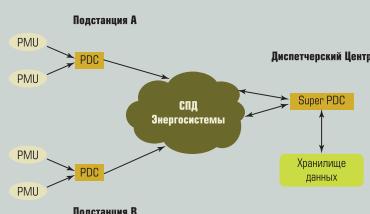
62

Коммуникации в Smart Grid:
Семь важнейших вопросов прежде чем инвестировать

63

Новости НПФ «КРУГ»

29 Конфигуратор основных параметров



КОМПАНИИ ОТРАСЛИ

65

Компания ХАЙТЭД

34 Архитектура системы синхронизированных измерений



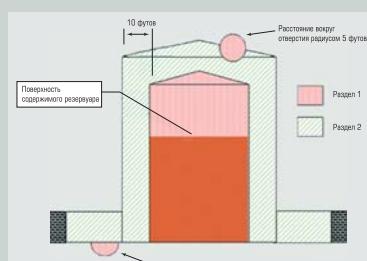
РАЗНОЕ

Книжная полка

67

В.П. ДЬЯКОНОВ
Однопереходные транзисторы и их аналоги.
Теория и применение.
Серия «Компоненты и технологии»

37 Общий вид многофункционального электросчетчика BFM136



Профессионалы отвечают

68

Интервью главного инженера ООО «ПиЭлСи Технолоджи» Александра Ивановича АНИСИМОВА члену редакционной коллегии журнала «Автоматизация и ИТ в энергетике» ШЕРМАНУ Виталию Семеновичу

52 Присвоение раздела основывается на вероятности присутствия специфического типа газа в любой точке, в течение определенного времени

Издром мудрости

72

НАУЧНЫЕ ДИСКУССИИ
Подборка Б. ВОЛЬТЕРА

Баланс надёжных систем и передовых технологий телемеханики



ОПТИМАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ. БЕЗ КРАЙНОСТЕЙ

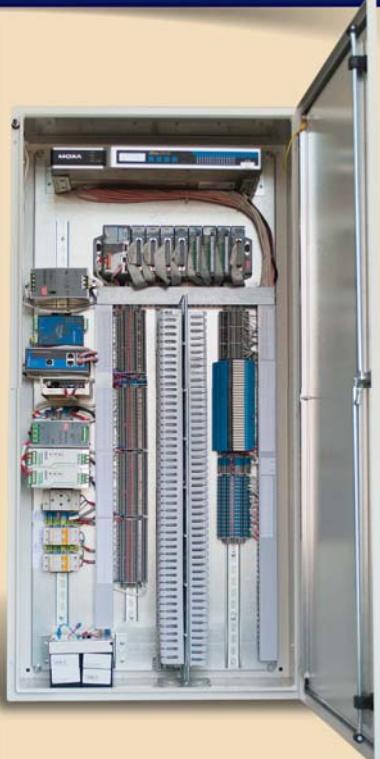
Автоматизация подстанций уровня 35 кВ и выше

Мониторинг
состояния
силового
оборудования

Аварийная
сигнализация,
телеуправление

Взаимодействие
с МП РЗА

Измерение
параметров сети



KTM «Пирамида»

Учёт и мониторинг для ТП 6 - 10 кВ

Оповещения и мониторинг
состояния электросети

Оперативное определение
места аварии в линии

Удалённое управление

Учёт



Шкаф автоматизации на базе
коммуникатора СИКОН ТС65

ЗАО Инженерно-техническая фирма
«СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»



Адрес: Россия, 600026, г. Владимир, а/я 14, ул. Лакина, д. 8.
Телефоны: (4922) 33-67-66, 33-79-60, 33-93-68; факс: 42-45-02.
Электронная почта: st@sicon.ru.

Мы поможем Вам
стать эффективнее!

www.sicon.ru

КОММУНИКАЦИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ: ПРОЗА НАСТОЯЩЕГО И ПОЭЗИЯ БУДУЩЕГО

С.С. ЛЕДИН (ЗАО ИТФ "СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ")



Сравнение коммуникаций с нервной системой живого организма достаточно точно отражает роль связи в энергетике. Как для живого организма проблемы с нервной системой считаются одними из самых тяжёлых, так и для энергетических систем проблемы и нарушения в системах связи могут стать причиной крупных сбоев в их работе.

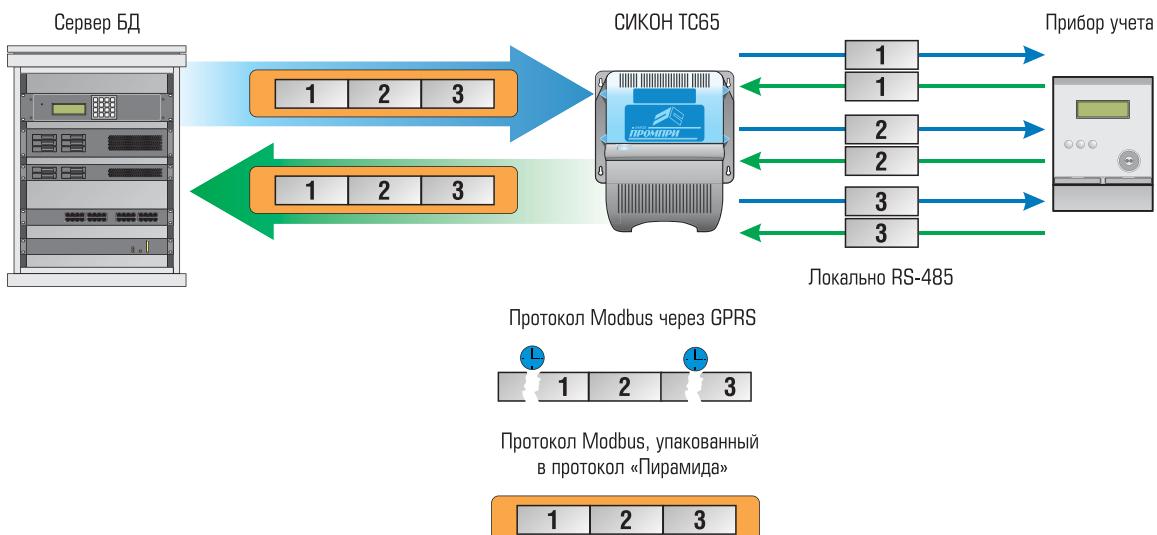
Если оценивать по десятибалльной шкале приоритетов компоненты современных автоматизированных систем в энергетике, то коммуникациям и связи можно смело ставить все десять баллов. При наладке таких систем работы с коммуникационным оборудованием и каналами связи отнимают много времени и сил. И какими бы надёжными и функциональными не были приборы учёта, контроллеры, серверное оборудование, специализированное ПО – вся система может стать на колени в случае проблем со связью. К проблемам связи в части информационного обмена между компонентами системы можно отнести не только её отсутствие, но и слабую выраженность. Представим такую гипотетическую ситуацию. На одном энергетическом объекте (например, генерирующая станция – ГЭС) возникают локальные нарушения. Эти нарушения могут быть решены за счёт срабатывания локальных защит или переводом объекта в другой режим работы. В это же время на другом энергетическом объекте развивается предаварийная ситуация. Энергетически объекты связаны. При отсутствии информационного обмена через единый центр управления энергетическими объектами устранение нарушений на одном объекте за счёт энергетической связи может повлечь серьёзную аварию на другом ("правая рука не знает, что делает левая"). Ответом на этот вызов может стать претворение в жизнь концепции интеллектуальных сетей – Smart Grid, причём "smart" данную концепцию во многом делает связь. Переходя в практическую область, попробуем кратко осветить проблематику построения коммуникационной среды для автоматизированных систем (АС) теплоэнергетического комплекса.

При организации информационного обмена между компонентами АС можно выделить следующие типовые проблемы:

- канал связи используется несколькими абонентами – коллизии, сбои в поступлении данных;
- низкоскоростной канал связи;
- большое количество помех в канале связи (из практики: кабель высокочастотной связи проходит над заболоченной местностью и при плохой погоде информационные пакеты, проходящие по этому кабелю, искажаются);
- высокая стоимость эксплуатации канала связи (как правило, относится к спутниковым каналам);
- периодические сбои в каналообразующем оборудовании (как правило, возникают при использовании дешёвых устройств, не-промышленного исполнения);
- протоколы информационного обмена не подходят для используемых каналов связи;
- недостаточное количество ретрансляторов – нет резервирования маршрута (выход из строя ретранслятора приводит к обрыву линии связи).

Исходя из указанных проблем, можно вывести типовые ошибки, которые допускаются при выборе того или иного решения для организации коммуникационной среды.

- Выбор дешёвых средств коммуникации (например, обычных модемов) для организации сбора коммерческих данных или построения систем диспетчеризации.
- "PLC – на каждый объект!". Учитывая специфику отечественных электросетей, низкую скорость передачи данных, а также



▲ Рис. 1. Использование GSM-коммуникатора в АМІ

незрелость предлагаемых каналообразующих устройств, широкое использование PLC, тем более для коммерческого учёта, влечёт определённые риски. Безусловно, с экономической точки зрения, PLC – отличное решение, но технически для массового применения пока не готово.

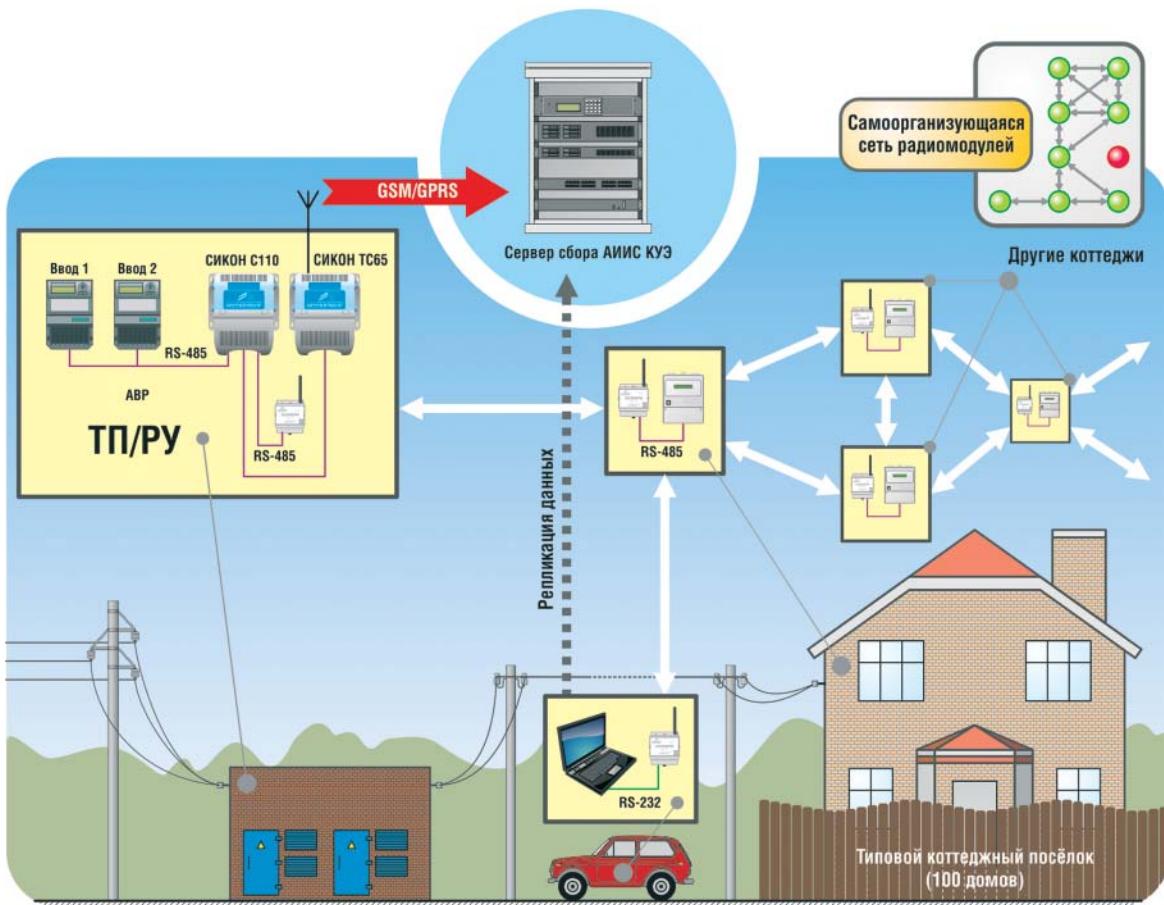
- “GPRS – решение всех проблем (дёшево и данные идут!)” Если данные должны поступать в оперативном режиме, то GPRS – не лучшее решение (многие компании разочаровались в применимости этого вида связи для решения задач, например, телемеханизации).
- Не учитывается специфика протоколов информационного обмена. Например, возможно возникновение проблем в части своевременного поступления данных АИИС розничного рынка при использовании таймаут-зависимых протоколов приборов учёта в работе по каналу GPRS.

Рассмотрим некоторые из представленных “узких мест” в построении сетевой инфраструктуры АС.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТАЙМАУТ-ЗАВИСИМЫХ ПРОТОКОЛОВ В СЕТЯХ GSM

Возрастающая зона покрытия и сокращающаяся стоимость использования делает сети GSM весьма привлекательной средой для формирования информационной инфраструктуры АС энергетических предприятий. Подавляющее большинство текущих

решений по организации АИИС КУЭ для розничного рынка построено по принципу дистанционного съёма показаний со счётчиков через GSM/GPRS-модемы. Как правило, частота съёма показаний – один-два раза в месяц. Даже если возникнут перебои в поступлении данных в связи со сбоями в канале связи, грамотная организация алгоритмов досбора данных решит эту проблему. Однако как быть, если требуется собирать данные с большей периодичностью, например, каждый час (в этом плане интересно ознакомиться с Постановлением Правительства РФ № 1242 от 31.12.2010) или того чаще – каждые 15 минут (инновационные проекты Smart Metering претендуют на ещё меньший интервал опроса приборов учёта)? Для большого количества приборов учёта в системе (для розничного рынка – сотни тысяч и даже миллионы), использующих таймаут-зависимые протоколы информационного обмена (т.н. MODBUS-подобные протоколы) могут возникнуть серьёзные перебои в поступлении данных. Возможны различные варианты решения этой проблемы: например, замена приборов учёта на те, в протоколе информационного обмена которых нет зависимости от таймаутов между кадрами, или изменение их встроенного программного обеспечения с целью адаптации к информационному обмену по сетям GSM. Надо признаться, не лучшие варианты для больших систем. А вот использование специализированных GSM-коммуникаторов (например, контроллера СИКОН ТС65) (рис. 1), в работу которых заложены специальные



▲ Рис. 2. Построение самоорганизующейся сети

алгоритмы, учитывающие особенности работы таймаут-зависимых протоколов в сетях GSM, – вполне логичный ход.

Алгоритм работы подобных коммуникаторов схож: получить запрос на данные из центра сбора и обработки информации (ЦСОИ), распаковать его и сформировать запросы к прибору учёта, собрать все необходимые данные, упаковать данные прибора учёта в протокол, адаптированный к работе в GSM-среде, и передать их обратно в ЦСОИ. Просто и эффективно!

ПРИМЕНЕНИЕ САМООРГАНИЗУЮЩИХСЯ СЕТЕЙ

Часто внутри помещений (многоквартирные дома, офисные здания), а также для небольших расстояний (порядка 200 м) между зданиями прокладка кабеля для организации информационной сети затруднительна. Оптимальным решением является организация беспроводной сети передачи данных с использованием таких стандартов, как Wi-Fi, Bluetooth (на близких расстояниях вну-

три помещений) или ZigBee. В этом случае опрашиваемые устройства (например, приборы учёта) оснащаются модулями беспроводной связи – встроенным или внешними – и выделяется концентратор (маршрутизатор, ретранслятор) данных, который, опрашивая устройства в радиусе своего действия, передаёт данные на верхние уровни системы (т.е. является точкой входа в магистральный канал). Несмотря на стройность данной схемы, в ней присутствует слабая узловая точка – маршрутизатор/ретранслятор. В случае сбоев в работе узла концентрации данных появляется брешь в потоке данных с целого сегмента опрашиваемых устройств (как правило, чем больше устройств на одном маршрутизаторе, тем экономичнее). Идея наделения коммуникационных модулей опрашиваемых устройств функцией работы по магистральному каналу (SIM-карта в каждый счётчик дома, например) привлекательна для сотовых операторов, но сомнительна для потребителей и эксплуатирующих организаций. Вариант решения проблемы – самоорганизующаяся сеть (рис. 2).

В этом случае способностью ретрансляции обладает каждый коммуникационный модуль. При выходе из строя одного из них маршрут с использованием других узлов ретрансляции будет проложен автоматически. Разумеется, не каждый стандарт беспроводной передачи данных позволяет строить самоорганизующиеся сети. Стандарт ZigBee, работа которого происходит на частоте 2,4 ГГц, разработан специально для этих целей. В качестве примера элементов сети ZigBee можно привести радиомодуль СИКОН-Колибри.

Это лишь два примера решения проблем, характерных для сетей передачи данных в автоматизированных системах. Как правило, инженерные компании, работающие на рынке автоматизации в энергетике не один год, обладают ценным опытом решения задач построения сетевой инфраструктуры АИИС, и обращение к ним за консультациями может сильно сократить время (а значит, и деньги).

НОВЫЕ СТАНДАРТЫ СВЯЗИ

Как уже было отмечено выше, несмотря на всю привлекательность технологии PLC, в настоящее время существует ряд ограничений, не позволяющих данной технологии занять лидирующие позиции. Однако инженерная мысль не стоит на месте, и в мировой практике появляются новые стандарты организаций связи по силовым линиям. В качестве примера таких решений можно привести стандарт G3-PLC. Стандарт G3-PLC разработан компанией Maxim в сотрудничестве с французской электросетевой компанией ERDF для работы с приборами учёта (AMI) при использовании силовых линий низкого и среднего напряжения (НН и СН) в качестве среды передачи данных. При создании стандарта главной целью разработчиков стала ставка на эффективную и в то же время экономичную передачу данных. И результаты были достигнуты посредством более чем интересных решений. Во-первых, G3-PLC позволяет осуществлять передачу данных через трансформатор напряжения (СН-НН) на расстояния в несколько километров при неплохих скоростях (35-100 Кб/с). Во-вторых, один маршрутизатор G3-PLC, установленный на трансформаторной подстанции, способен работать с несколькими сотнями приборов учёта. При этом проблема городской инфраструктуры

не оказывает заметного влияния на передачу данных (в результате тестов была выявлена устойчивая передача данных по стандарту G3-PLC в сети с установленными батареями компенсации реактивной мощности). Это позволяет говорить о большей экономической эффективности применения G3-PLC в сравнении, например, с беспроводными стандартами передачи данных (868 МГц или 2,4 ГГц).

В 2011 г. во Франции стартовал пилотный проект, цель которого — организация автоматизированного учёта с использованием G3-PLC для более чем 35 миллионов потребителей. В США также активно тестируется данная технология. За счёт нового стандарта иностранные коллеги планируют сэкономить не один миллион денежных средств. Конечно, сети у них отличаются (частота другая, стандарты другие...) от отечественных. Однако эффективность новых технологий должна заставить глубоко задуматься российских инженеров: нужно что-то менять и двигаться вперёд [1].

БУДУЩЕЕ КОММУНИКАЦИЙ: ОЧЕВИДНОЕ СОВСЕМ РЯДОМ

Последние исследования учёных выявили любопытные факты из жизни растений. Представители флоры активно общаются друг с другом (наблюдаются даже некие подобия социальных сетей с разделением на группы), используя при этом язык химических реакций. Вступая в “прямой диалог” либо подслушивая общение соседей, растения могут помогать сородичам ресурсами (питательными веществами) в случае необходимости или предупреждать об опасности. При этом для коммуникаций используется как воздушное пространство, так и прикорневая экосистема — ризосфера. В случае “подземного общения” для передачи информации используются бактерии и грибки, которые вступают в симбиотические отношения с растениями. Интересно то, что передача информации и взаимовыгодное сотрудничество происходит не только между представителями одного вида, но и между разновидовыми особями. Это наталкивает учёных на мысли об огородах будущего, где будет применена методика смешанных посадок. В этом случае растения будут помогать друг другу противостоять вредителям и привлекать насекомых опылителей [2]. То есть



▲ Рис. 3. Симбиоз коммуникационных устройств

будет сокращаться необходимость в применении пестицидов и прочих дополнительных усилий со стороны человека (рис. 3).

Казалось бы, причём здесь коммуникации в энергетической отрасли? Ответ лежит на поверхности: при организации сетей передачи данных учёта энергоресурсов вполне можно использовать “технологии” мира флоры. Если большинство окружающих нас устройств (бытовая техника, автотранспорт, инженерные системы и т.д.) оснастить модулями связи, то вопрос передачи данных может быть эффективно решён. При этом возникает ряд условий: единый протокол транспорта данных, нечувствительность к среде передачи данных, компактность и дешевизна модулей связи, самоорганиза-

ция сети. Только представьте: прибор учёта просто устанавливается в узел учёта, и данные с этого устройства гарантировано будут доставлены адресату. Возникает симбиоз устройств, способных к коммуникации (а таких устройств с каждым днём становится всё больше – от холодильников до фоторамок и даже лампочек) по аналогии с живыми организмами. Это ли не повод для российской энергетики сверить и, при необходимости, скорректировать направление движения в сторону прогресса?

Список литературы

1. Metering International, № 4, 2010 г.
2. New Scientist, № 6(8), июнь 2011 г.

Ледин Сергей Сергеевич – начальник отдела инновационного развития.
ЗАО ИТФ “СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ”.

ПОЛНОМАСШТАБНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ТУРБОАГРЕГАТА СТ. №1 САМАРСКОЙ ГРЭС НА БАЗЕ ПТК «КРУГ-2000»

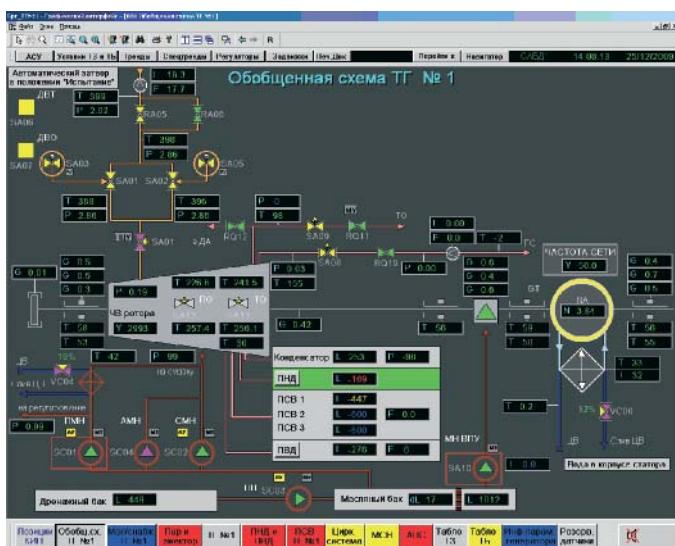
В.Ф. ГАВРИК, А.В. САЛИТОВ (НПФ «КРУГ»)



На Самарской ГРЭС введена в эксплуатацию автоматизированная система управления технологическим процессом турбоагрегата ПТ-12-2,9/0,6 ст. №1 номинальной электрической мощностью 12 МВт. АСУ ТП выполнена на базе ПТК «КРУГ-2000».



▲ Рис. 1. Новый турбоагрегат ПТ-12-2,9/0,6 ст. №1



▲ Рис. 2. Обобщенная мнемосхема ТГ-1

Самарская ГРЭС (ТГК-7) снабжает тепловой и электрической энергией центральные районы г. Самары. Турбоагрегат ст. №1 Самарской ГРЭС (рис. 1) с комплектом теплофикационного оборудования предназначен для замены устаревшей и выработавшей ресурс турбины.

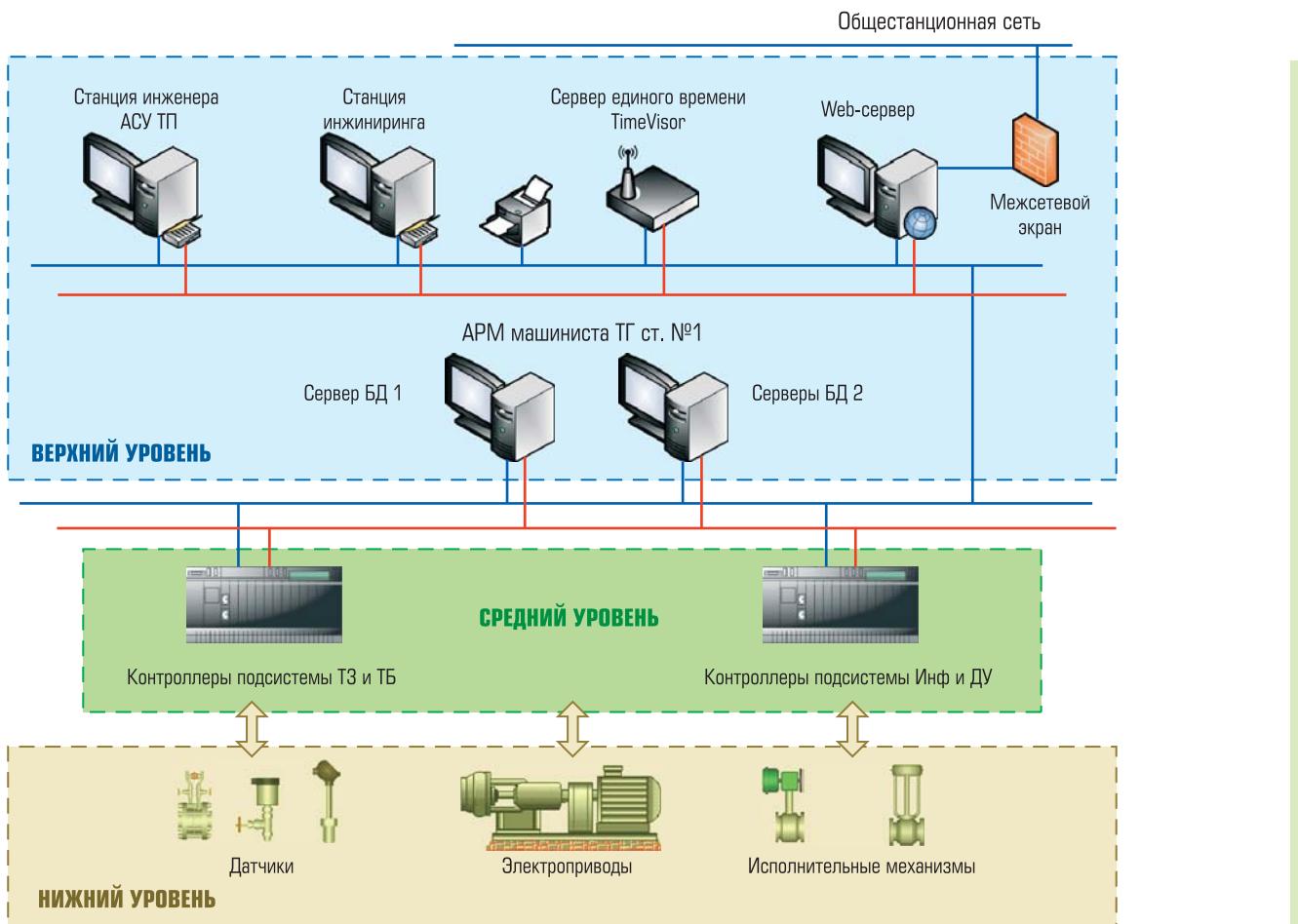
ЦЕЛИ ВНЕДРЕНИЯ АСУ ТП

- повышение эффективности и надежности управления технологическими процессами в нормальных и переходных режимах;
- реализация алгоритмов технологических защит, блокировок, регулирования, отвечающих современным требованиям;
- улучшение условий работы оперативного персонала.

ФУНКЦИИ

АСУ ТП выполняет все функции современной полномасштабной АСУ ТП с соблюдением требований нормативных документов, действующих в области теплоэнергетики, в том числе:

- *информационные функции* (рис. 2):
 - измерение и контроль технологических параметров;
 - представление данных оперативному и обслуживающему персоналу;
 - аварийная, предупредительная и диагностическая сигнализация о нарушениях параметров установленных границ, срабатываниях технологических защит, неисправности оборудования и т.д.;
- *управляющие функции*:
 - дистанционное управление исполнительными механизмами;



▲ Рис. 3. Структурная схема ТГ-1

- регулирование технологических параметров;
- обеспечение действия защит и блокировок в соответствии с требованиями нормативных документов;
- *вспомогательные функции:*
 - коррекция системного времени абонентов АСУ ТП по сигналам системы GPS;
 - архивирование данных;
 - ведение протоколов предаварийных и послеаварийных ситуаций;
 - диагностика состояния программно-технического комплекса;
 - защита от несанкционированного доступа и т.д.

АРХИТЕКТУРА И КОМПОНЕНТЫ

АСУ ТП имеет трехуровневую архитектуру (рис. 3).

Нижний уровень представлен датчиками и исполнительными механизмами.

Средний уровень организован с использованием промышленных РС-совместимых кон-

троллеров. Контроллеры подсистемы технологических защит и блокировок выполнены по схеме 100 % “горячего” резервирования, контроллеры информационной подсистемы — по схеме “горячего” резервирования процессорной части. Контроллеры размещены в шкафах управления RITTAL.

Верхний уровень АСУ ТП ТГ-1 представлен 100 % резервируемым АРМ машиниста (серверы БД 1 и БД 2), АРМ инженера АСУ ТП, станцией инжиниринга, сервером единого времени TimeVisor™ и Web-сервером. На станции инжиниринга и АРМ инженера АСУ ТП установлено ПО “Станция оператора/Станция архивирования – Клиент” с поддержкой многосерверного доступа для организации возможности мониторинга и управления с данных мест сразу нескольких АСУ ТП (ст. №1, ст. №3, к/а ст. №1, ст. №3, ст. №4, ст. №5). На станции инжиниринга также установлено ПО “Среда программирования контроллера” и “Станция инжиниринга”.

Наличие Web-сервера дает возможность получения пользователями корпоративной

сети текущих и архивных данных о состоянии турбоагрегата. Получение данных возможно с помощью любого Web-браузера.

Сервер единого времени TimeVisor™ производства НПФ “КРУГ” выполнен на базе одноплатного компьютера, служащего NTP-сервером. TimeVisor™ обеспечивает требуемую точность привязки системного времени всех абонентов к единому астрономическому времени за счет приема сигналов точного времени от системы GPS.

Все оборудование верхнего уровня размещено в пультовых конструкциях серии КонсЭрго®. Оборудование верхнего уровня системы располагается в помещении “временного щита управления”. Необходимый уровень безопасности локальной сети обеспечивает межсетевой экран, который предотвращает несанкционированный доступ абонентов общестанционной сети к данным серверов.

В качестве фирменного программного обеспечения в системе используется модульная

интегрированная SCADA КРУГ-2000® версии 3.0 под ОС MS Windows XP. Программное обеспечение контроллеров – под ОС Linux.

Информационная мощность:

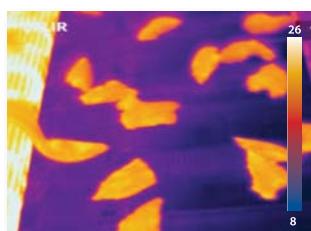
- измеряемых аналоговых параметров – 169;
- измеряемых входных дискретных параметров – 320;
- выходных дискретных параметров – 207;
- регуляторов с импульсным выходом – 10.

Администрация Самарской ГРЭС в лице директора Гаршина Д.В. выразила специалистам НПФ “КРУГ” благодарность за высокий профессионализм, проявленный при разработке и вводе в эксплуатацию АСУ ТП турбоагрегата ст. №1.

Фирма “КРУГ” ведет работы на объектах Самарской ГРЭС с 2002 г. и осуществила ряд значительных внедрений: АСУ ТП котлоагрегатов №3, №4, №5; АСКУ горелок котлоагрегата ст. №1; АСУ ТП турбогенераторов ст. №1, №3 системы дистанционного наблюдения на базе ПО Web-Контроль™.

*Гаврик Виктор Федорович – нач. отдела Департамента АСУ ТП НПФ “КРУГ”.
Салитов Артем Владимирович – инженер Департамента АСУ ТП НПФ “КРУГ”.*

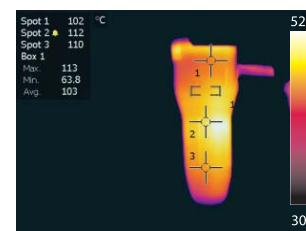
Повышение эффективности производства, усиление контроля качества продукции



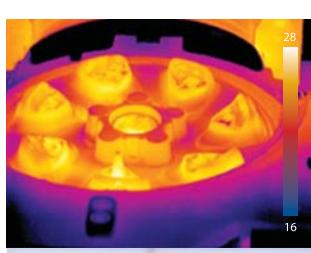
Контроль качества продуктов питания



Полупроводник



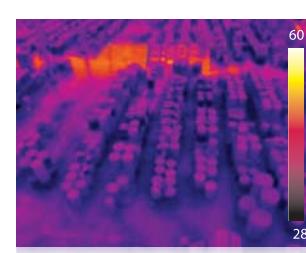
Предварительный контроль



Мониторинг производства алюминия



Мониторинг механизмов



Дистанционный мониторинг

Тепловизоры FLIR A315/A615

Качество изображения:
до 640 X 480
пикселей

GiG™
VISION

GEN*<i>CAM*

FLIR Systems
www.flir.com

FLIR®

МОДУЛЬ ТЕЛЕМЕХАНИКИ

ITDS HVD3-RTU7

Полнофункциональный модуль, обеспечивающий все функции контроля и управления ячеек среднего и высокого напряжения.

Содержит:

- ✓ Двенадцать каналов (две гальванически развязанные группы по шесть каналов) дискретного ввода (TC) с уровнем от 12 до 250В постоянного или переменного тока
- ✓ Три канала дискретного контроля напряжения
- ✓ Комплексный канал телеметризации, предназначенный для измерений токов по фазам (I_a, I_b, I_c), фазных напряжений (U_a, U_b, U_c), линейных напряжений (U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}), а также активной, реактивной и полной мощности, частоты и коэффициента мощности в трехфазных трехпроводных и четырехпроводных цепях переменного тока
- ✓ Канал измерения тока нулевой последовательности $3Io$ с возможностью гармонического анализа
- ✓ Три канала телеконтроля постоянным или переменным током до 5А с напряжением $\leq 250\text{В}$, представляющих собой каналы дискретного выхода: ВКЛ - включить, ОТКЛ - отключить, реле фиксации
- ✓ Два независимых канала питания постоянным током =24В
- ✓ Два независимых канала передачи данных, имеющих интерфейс RS-485 (основной и резервный) в соответствии с МЭК 870-5-101
- ✓ Интерфейс RS-232 для программирования устройства



Имеет сертификат как средство измерения и соответствует ГОСТ Р 51522-99 для оборудования класса А и ГОСТ Р 51317.6.5-2006 «Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях»

ООО «ПиЭлСи Технолоджи»

Тел.: (495) 510-49-61, факс: (495) 510-22-18
Веб-сайт: www.plctech.ru, эл.почта: sales@plctech.ru

PLC
Technology



Программные средства

- Развитые цифровые и графические интерфейсы
- Полнofункциональность исполнительных систем АРМ и контроллеров
- Объектность и компонентность программ
- Независимость технологических программ и видеограмм от размещения их в ПТК
- Возможность имитационной отладки АСУТП
- Библиотеки готовых решений для приложений и типовых ЛСУ

Системные решения

- Шкафы контроллеров и удаленных УСО для установки в жестких условиях рядом с объектом
- Интеллектуальные шкафы НКУ по управлению арматурой, минимизирующие длину кабельных связей
- Интеллектуальные СК и стенды датчиков, многократно сокращающие длину кабелей для сбора данных
- Открытость решений
- Возможность использования в системе на базе любого современного ПТК

Технические средства

- Приспособлены для работы в жестких условиях эксплуатации
- Компактная конструкция
- Удобство монтажа, "Plug & Play"
- Большая вычислительная мощность
- Большое количество высокоскоростных интерфейсов
- Гибкая система резервирования всех элементов
- Открытость интерфейсов

УПРАВЛЕНИЕ СТАНЦИЕЙ: НОВЕЙШИЕ МИРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОГРОМНЫЙ ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ

**А.А. РУСТАМБАЕВ (Евроазиатская энергетическая корпорация),
А.Г. ЭТКИН (компания Emerson)**

Решение о модернизации принято. Евроазиатская энергетическая корпорация реализует специальную программу модернизации Аксуской тепловой электростанции. ПТК "Ovation" от Emerson специально разработано для энергетической отрасли и идеально подходит для проведения программ модернизации в сегодняшних условиях, так как позволяет добиваться повышения эффективности станции как при замене основного оборудования, так и с помощью оптимизации работы существующего.



Абдуазим Абдуганиевич РУСТАМБАЕВ,
президент АО "Евроазиатская энергетическая корпорация".

Окончил всесоюзный заочный институт пищевой промышленности, институт русского языка и литературы, Московский институт международных экономических отношений по специальности "Менеджмент организаций", Академию народного хозяйства при Правительстве Российской Федерации "Мастер делового администрирования" (МВА). Трудовую деятельность А.А. Рустамбаев начал в 1976 г. в системе потребительской кооперации Республики Кыргызстан. В мае 1996 г. назначен генеральным директором Аксуской теплоэлектрической станции. В ноябре 1996 г. – генеральным директором АО "Евроазиатская энергетическая корпорация". С 1999 г. является президентом АО "Евроазиатская энергетическая корпорация". Награжден медалью "Ерөн өңбөгү үшін", орденом "Құрмет", нагрудным знаком "Шахтерская слава". Имеет звания "Заслуженный энергетик СНГ" и "Почетный работник угольной промышленности РК". А.А. Рустамбаев является депутатом маслихата Павлодарской области.



Алексей Гарриевич ЭТКИН,
эксперт компании "Emerson Process Management".

Окончил Московский Инженерно-строительный институт по специальности инженер-гидротехник. Свою карьеру начал в компании ABB, где прошел путь от инженера до руководителя отдела исполнительных проектов. В компании Emerson проработал более 2-х лет и прекрасно справился с первоначально стоящей перед ним задачей – созданием высокопрофессиональной команды. На своей нынешней должности он отвечает за продажи на территории всего бывшего СССР.



▲ Рис. 1. Общий вид станции

РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТАНЦИЕЙ

“В современных условиях мы должны максимально эффективно использовать имеющиеся у предприятия основные фонды, чтобы быть рентабельными, – говорит Президент Евразиатской энергетической корпорации (ЕЭК) А. Рустамбаев. – Повышение производительности в связи с программой модернизации привело к увеличению производства электроэнергии на 1,7 % по сравнению с прошлым годом и сейчас составляет 13,711 миллиардов кВт/ч”.

Внедрение на Аксусской станции современной системы автоматического управления преследовало решение нескольких задач: с одной стороны, применение современных методов регулирования позволило повысить маневренность блока до соответствия нормам IUCTE (энергообъединения европейских стран) и СО (Системного оператора Единой энергосистемы России), а с другой – обеспечить качество процессов, минимизировав ударные нагрузки на оборудование в переходных режимах. Кроме повышения маневренности, передовые алгоритмы регулирования позволили повысить эффективность эксплуатации блока (рис. 1). “В качестве результатов данного проекта мы видим оптимизацию работы технологического оборудования, повышение КПД

как отдельных агрегатов, так и энергоблока в целом, оптимизацию себестоимости отпускаемой продукции и, как следствие, повышение эффективности производства”, – добавляет А. Рустамбаев. Так, в результате сотрудничества с компанией Emerson и внедрения ПТК “Ovation” в качестве АСУ ТП минимизировано дросселирование пара на регулирующих клапанах турбины и на клапанах питания котла, снижен общий расход на впрыски, обеспечено наиболее оптимальное положение клапанов на любой нагрузке, повышенено качество топочных процессов даже в переходных режимах. Быстрое и точное регулирование температуры позволяет дольше сохранить срок службы поверхности нагрева.

Модернизация дает возможность не только увеличить производство электроэнергии и усилить экологическую безопасность, а также, что немаловажно, – повысить надежность агрегатов благодаря автоматизации существующих систем управления, снизить влияние субъективных факторов, обеспечить безаварийность.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПТК “OVATION”

Начав программу поэтапной реконструкции энергоблоков и установив решения нескольких компаний, для модернизации энергоблоков станции №№ 1, 2 ЕЭК выбрала программно-технический комплекс (ПТК) “Ovation” компании Emerson. Почему производители электроэнергии для автоматизации котлов, турбин, энергоблоков и электростанций различных типов по всему миру выбирают именно ПТК “Ovation”?

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЕМКОСТЬ И ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТЬ

Отвечая как мировым, так и российским нормам и требованиям, предъявляемым к системам управления в энергетической отрасли, ПТК “Ovation” обладает рядом уникальных особенностей. Сознательно отвергая клиент-серверную архитектуру, ПТК “Ovation” строится на базе сети одного уровня без промежуточных серверов между контроллерами и операторскими станциями. Такая структура системы управления обладает рядом преимуществ, направленных на

повышение информационной емкости и отказоустойчивости системы:

- Отсутствует ограничение по количеству рабочих станций и контроллеров. Масштаб системы ограничен только пропускной способностью сети: 200 тысяч точек в секунду.
- В ПТК не применяется механизм “запрос-ответ” и, соответственно, отсутствует центральный интеллектуальный узел передачи данных – сервер. Таким образом, полное отключение любой рабочей станции или контроллера от сети не приводит к потере коммуникаций в системе, а выход из строя любого компонента ПТК не приводит к потере работоспособности АСУ ТП.

Также важно, что ПТК “Ovation” сконструирован с применением модульной технологии, которая позволяет эксплуатационному персоналу легко выявлять и устранять неисправность модуля или полевого оборудования в минимальный срок. Это упрощает обслуживание, повышает надежность и минимизирует объем монтажных работ.

УСТОЙЧИВОСТЬ

Еще одним фактором выбора ПТК “Ovation” стало применение концепции упреждающего воздействия Feed Forward. Ее использование исключает перерегулирование и существенно сокращает время регулирования процесса. Использование технологии Feed Forward и ввод модели в алгоритмы управления создают дополнительное преимущество – устойчивость. Это значит, что изменения динамических характеристик объекта управления, которые неизбежно возникают при длительной эксплуатации, практически не влияют на качество процессов регулирования. В России уже накоплен опыт, который показывает, что системы с использованием технологии Feed Forward, запущенные в 2004 г., до сих пор не требовали какого-либо изменения коэффициентов в контурах регулирования.

ЛЕГКОСТЬ ОБНОВЛЕНИЯ И ЗАЩИТА ОТ МОРАЛЬНОГО УСТАРЕВАНИЯ

Когда вопрос с выбором системы решен, возникает другой – вопрос ее обновления. Аксуская электростанция имеет восемь энерго-

блоков и процесс модернизации АСУ ТП блоков проходит поэтапно. Поэтому особенно важно располагать инструментами конвертации из старой версии в новую для поддержки системы на самом современном уровне и расширения ее функций с минимальными затратами. Например, существующие программы миграции для “Ovation” позволяют максимально увеличить срок службы системы управления на объекте и соответственно сократить дальнейшие инвестиции в будущем, т.к. прикладное программное обеспечение управления блоком разрабатывается всего один раз и в процессе миграции легко переносится из старой версии в новую. Это позволяет в полной мере использовать все современные методы управления оборудованием и существенно упростить процесс эксплуатации системы.

ВОЗМОЖНОСТЬ ДОСТИЖЕНИЯ ТРЕБУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА НА СУЩЕСТВУЮЩЕМ ОБОРУДОВАНИИ

Необходимые параметры технологического процесса могут быть обеспечены разными способами, но для их достижения важно исключить влияние некачественного оборудования и оптимизировать время выполнения команд. Следует отметить, что качество управления энергоблоком во многом зависит от состояния исполнительных механизмов. К сожалению, их большая часть, установленная на многих электростанциях бывшего Советского Союза, находится в эксплуатации уже много лет. На сегодняшний день их характеристики не идеальны, и отдельные элементы, такие как датчики положения, преобразователи и концевые выключатели, не обладают достаточными параметрами точности.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Следует отметить, что при использовании новейшей системы управления можно достичь требуемых результатов без внесения существенных изменений в конструкцию и технологию энергоблоков. Использование таких средств управления, как долгосрочное накопление данных и их анализ, позволяет проводить окончательную настройку системы с целью качественного и эффективного управления оборудованием.



▲ Рис. 2. Модернизированный вид щита управления – видеостена

Преимущество автоматической системы управления по сравнению с “ручным” управлением состоит также в том, что предоставляется стандартизированный объем информации о технологическом процессе для последующего анализа разных ситуаций и для разных режимов. Это и есть результат глубокой автоматизации блока. Система автоматического управления минимизирует субъективное влияние оператора на работу блока в целом, что позволяет правильно оценить результаты эксплуатации оборудования и совместно с персоналом станции найти пути для улучшения технологического процесса.

Также для эффективного процесса управления работой энергоблока очень важно обеспечить оперативный персонал достоверной информацией. Чтобы оператор мог видеть как несколько видеограмм, так и одну нужную – развернутую на всю стену – разрабатывается и монтируется видеостена. В частности, благодаря использованию экранов коллективного пользования оператору удобно управлять сигнальными сообщениями, чему в системе удалено особое внимание (рис. 2).

ЛОКАЛЬНЫЙ ИНЖИНИРИНГ И ОГРОМНЫЙ ОПЫТ

“Выбор партнера по автоматизации был достаточно сложным. Мы уже имели четкое представление о целях проекта и опыт работы с мировыми лидерами в области автоматизации. Emerson оказалась той компанией, которая смогла предложить оптимальный вариант использования капиталовложений: при сравнимой с конкурентами стоимости нам были предложены современные технологии, более развитый набор функций, микропроцессорное оборудование последнего поколения и, что немаловажно, – нелимитированное количество часов наладки до достижения энергоблоком характеристики, удовлетворяющих требованиям ЦДУ (центрального диспетчерского управления) по участию в первичном и вторичном регулировании частоты и мощности”, – комментирует Абдуазим Рустамбаев.

Все, кто занимается масштабными проектами модернизации, точно знают, что недостаточно иметь доступ к новейшим мировым технологиям и системам. Необходима команда, которая сможет их внедрить. Компания Emerson обладает всеми необходимыми возможностями. С 2004 г. в Санкт-Петербурге действует инженерный центр по энергетике, объединяющий специалистов высочайшего класса в области автоматики и технологий тепловой и гидрогенерации. Здесь осуществляется проектирование, инжиниринг, разработка всей необходимой документации, работы по сертификации, оказываются услуги по внедрению системы, поддержанию и продлению ее жизненного цикла, а также по обучению заказчиков. Предоставляется документация на русском языке и в полном соответствии с локальными нормами технического регулирования. Важно отметить, что участие Emerson во многих проектах модернизации в Восточной Европе, где используются турбины российского производства, позволило накопить огромный опыт, который компания сейчас использует в России и СНГ.

Рустамбаев Абдуазим Абдуганиевич –
президент АО “Евроазиатская энергетическая корпорация”.

Эткин Алексей Гарриевич –
эксперт компании “Emerson Process Management”.

ОБЪЕДИНИ СВОИ MODBUS СЕТИ



Шлюзы Modbus с расширенными функциями

- В режиме Slave до 16 ведущих TCP устройств и до 62 ведомых устройств с последовательным интерфейсом
- В режиме Master до 32 ведущих TCP устройств
- Функции Serial redirector и Priority control
- Встроенный анализатор пакетов Modbus
- Резервируемое питание
- Встроенный коммутатор Ethernet

MOXA®

www.moxa-net.ru



MGate™



www.ipc2u.ru



г. Москва, Тел.: (495) 232-02-07, Факс: (495) 232-0327, E-mail: sales@ipc2u.ru

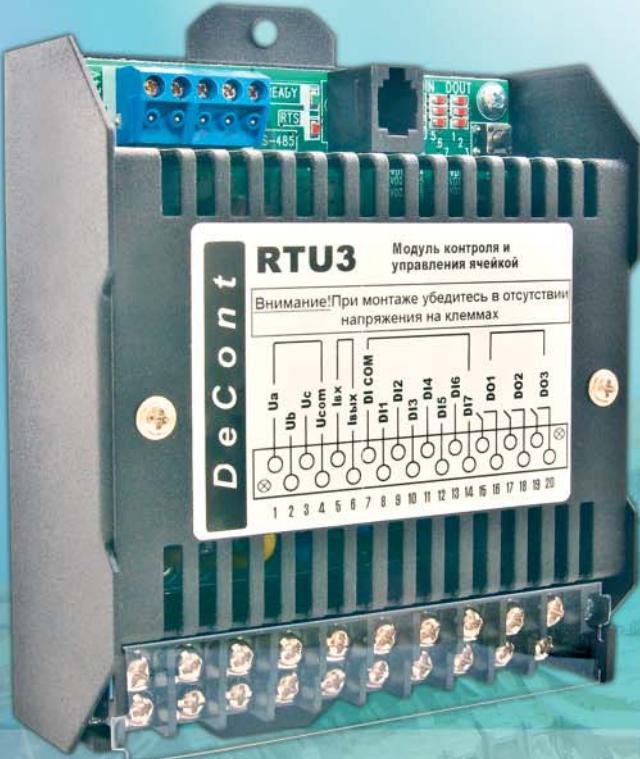
г. Санкт-Петербург, Телефон/Факс: (812) 600-7197, E-mail: spb@ipc2u.ru

Официальный дистрибутор MOXA Inc., LTD в России и странах СНГ - компания IPC2U

На пути к SMART GRID

Интеллектуальные распределительные сети

dep



Модуль контроля и управления ячейкой

Встраивается в ячейку
на заводе-изготовителе

собирает максимальный объем
технологической информации

осуществляет телеуправление
высоковольтного присоединения

интегрируется в систему
диспетчерского управления
электроснабжением

Типовые решения для современных
элегазовых распределустройств:

ОАО «МЭЛ»,
Schneider Electric,
ОАО «Самарский трансформатор» и др.
Адаптация под другие распределустройства

Компания ДЭП
(495) 995-00-12
www.dep.ru

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ ВЕТРЯНОЙ ТУРБИНЫ

Ю. ШИРОКОВ (Компания Beckhoff)

BECKHOFF

Управление скоростью вращения посредством регулирования угла атаки лопастей ветряных турбин в настоящий момент осуществляется ПД- или ПИД-контроллерами. Ввиду нелинейности поведения турбины, параметризация таких контроллеров обычно требует значительных усилий. Применение контроллеров с нечеткой логикой в будущем обещает более быстрое и эффективное проектирование систем управления ветрогенераторами.

ПРОБЛЕМА УПРАВЛЕНИЯ

Уровень выработки энергии и механической нагрузки в современных ветряных турбинах оптимизируется в основном регулировкой скорости ее вращения, которая, в свою очередь, регулируется изменением угла атаки лопастей ротора. Задача заключается в поддержании режима оптимальной генерации энергии и недопущении при этом выхода турбины на критические режимы работы. Усилие, заставляющее турбину вращаться, создается потоком ветра в лопастях ротора. При скоростях ветра примерно от 12 м/с (сила ветра: 6 баллов по шкале Бофорта) скорость вращения ротора может превысить предельно допустимое для турбины значение. Чтобы этого не произошло, скорость приходится искусственно ограничивать посредством изменения угла атаки лопастей. Соответствующий контур управления является нелинейным, главным образом, из-за изменения аэродинамических характеристик роторных лопастей в зависимости от их положения. В современных ветряных турбинах для повышения эффективности традиционный ПИД-контроллер приходится дополнять фильтрами и вспомогательными блоками, такими как блок планирования усиления. Все это еще более усложняет его настройку.

ТРАДИЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ – НЕДОСТАТКИ МЕТОДА

При конструировании механической части ветряной турбины решающую роль играет учет

действующих на турбину сил. Они формируют область допустимых динамических и усталостных нагрузок. Первые можно снижать с помощью интеллектуального управления, последние – с помощью тщательной параметризации контроллера скорости. Предварительное конфигурирование параметров контроллера осуществляется в рамках процесса расчета нагрузок на турбину. Для этого компьютерная модель турбины “прогоняется” в моделирующей программе при различных профилях ветра. Но для достижения лучших результатов при конфигурировании контроллера необходимо учитывать и ряд альтернативных параметров оптимизации. Таким образом, процесс может оказаться сложным и трудоемким, поскольку прежде чем будет определен оптимальный набор параметров, необходимо выполнить множество итерационных циклов. Конфигурация, определяемая таким образом, представляет собой наилучший из возможных компромиссов. Но это лишь в теории. На практике во время ввода турбины в эксплуатацию обычно необходима дополнительная оптимизация расчетных параметров “по месту”. Данный процесс также может оказаться достаточно сложным, поскольку реальные условия (например, скорость ветра) далеко не всегда удовлетворяют требованиям оптимальной работы турбины.

УПРАВЛЕНИЕ НЕЛИНЕЙНЫМИ СИСТЕМАМИ – ПРИНЦИП НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

Понятие нечеткой логики (“fuzzy logic”) впервые было введено американским ма-

тематиком Латфи Заде в его работе “Fuzzy Sets”, опубликованной в 1965 г. в журнале “Information and Control”. Дальнейшее развитие работ профессора Латфи Заде и его последователей заложило фундамент новой теории и создало предпосылки для внедрения методов нечеткого управления в инженерную практику. В настоящее время принципы нечеткой логики используются во множестве областей компьютерного управления и обработки информации.

Нечеткие системы, как и классические, основаны на правилах, однако в качестве посылки и заключения в правиле используются “нечеткие” лингвистические переменные, что позволяет избежать ограничений, присущих классическим производственным правилам булевой логики, основанным лишь на двух понятиях: ИСТИНА и ЛОЖЬ.

Целевая функция процесса управления связывается с выходной переменной нечеткой системы управления, но результат нечеткого логического вывода является также нечетким, а физическое исполнительное устройство не способно воспринять такую команду. Необходимы специальные математические методы, позволяющие переходить от нечетких значений величин к детерминированным. В целом весь процесс нечеткого управления можно разбить на три этапа: фазификация, применение нечетких правил и дефазификация. Классические методы управления хорошо работают при полностью детерминированном объекте управления и детерминированной среде. Для систем с неполной информацией, высокой сложностью и непредсказуемостью поведения объекта управления оптимальными являются нечеткие методы управления. В отличие от ПИД-контроллеров, используемых на сегодняшний день практически повсеместно, контроллеры нечеткой логики по своей сути являются устройствами для управления нелинейными процессами. Поэтому, как будет показано ниже, использование алгоритмов нечеткой логики в предельно нелинейных системах ведет к улучшению характеристик управления. Все настройки классического ПИД-регулятора “привязываются” к модели реальной турбины, на которую он впоследствии будет установлен. Естественно, при существенном изменении параметров модели качество управления автоматически снижается. Функционирование же контроллеров нечеткой логики базиру-

ются на правилах. Даже если физическая модель претерпевает серьезные изменения, фундаментальный процесс (закономерности ее функционирования) остается без изменений, и созданные правила регулирования продолжают действовать в полной мере. Управляющее воздействие рассчитывается на основе этих правил, причем это работает даже в условиях недостаточных данных о системе. По сути, контроллер имитирует поведение человека-эксперта, разработавшего данные правила, и обеспечивает тем самым адекватную реакцию на любое изменение в состоянии объекта. Как следствие, контроллеры нечеткой логики значительно более устойчивы к возмущениям и ошибкам. Помимо этого процесс их параметризации существенно проще, так как от технического персонала требуются когнитивные, а не математические знания.

Как уже было замечено, контроллерам с нечеткой логикой требуется лишь нечеткая математическая модель. Что касается ветряных турбин, такая модель всегда является достаточно грубым приближением, поскольку реальные условия турбулентности и аэrodинамики весьма изменчивы: изменения в плотности потока воздуха, роторных лопастей и инерции в трансмиссии уже влекут достаточно серьезные последствия для поведения системы.

КОНТРОЛЛЕР С НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКОЙ – РЕАЛИЗАЦИЯ ПОД УПРАВЛЕНИЕМ TwinCAT

На основе своего опыта создания систем управления ветрогенераторами компания Beckhoff разработала алгоритм с нечеткой логикой для регулирования угла атаки лопастей турбины. Алгоритм реализован на контроллерах Beckhoff под управлением TwinCAT. Благодаря значительно упрощенному процессу параметризации необходимое для оптимизации работы контроллера время существенно сокращено. Более того, благодаря адаптируемости примененного алгоритма имеется возможность использования контроллера с различными типами турбин без его переконфигурации в зависимости от параметров установки. Поскольку контроллер нечеткой логики представляет собой многовариантное устройство, его реакция на различные состояния турбины является значительно более гибкой.

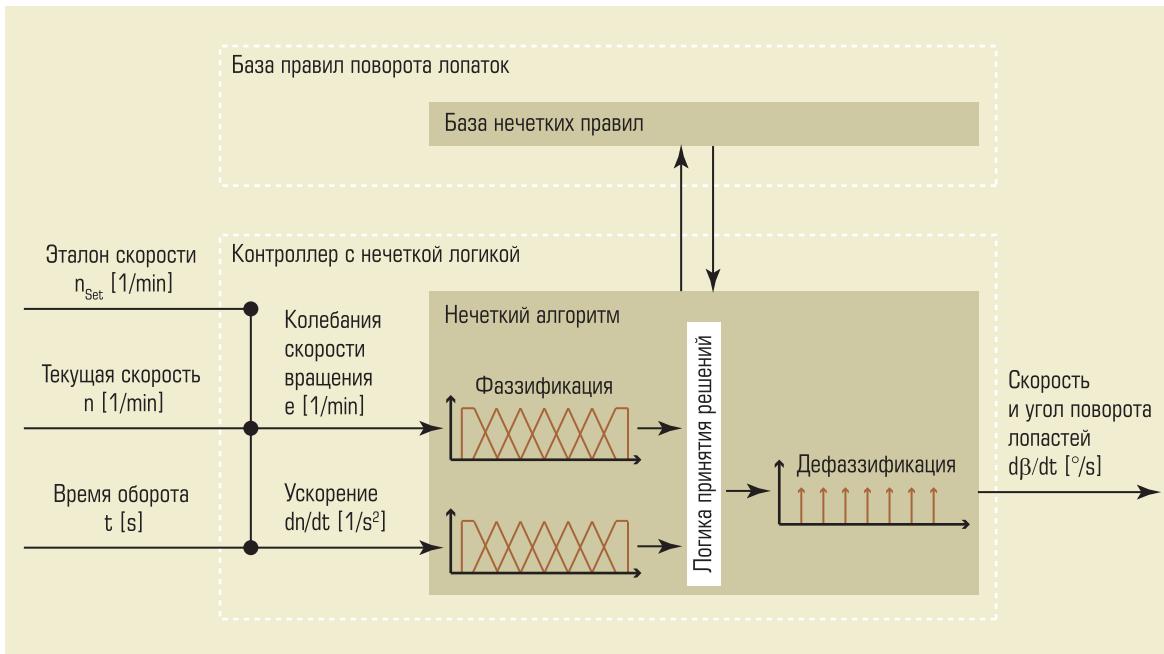


Рис. 1. Принцип действия контроллера нечеткой логики для регулирования угла атаки лопастей турбины

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ АЛГОРИТМА КОНТРОЛЛЕРА

Контроллер с нечеткой логикой (рис. 1) управляет скоростью вращения ротора посредством регулировки угла атаки лопастей. Два канала контроллера обрабатывают по нечеткому алгоритму данные о дифференциальном (относительно эталонного) значении скорости и абсолютном ускорении ротора турбины. Данные на входе сопоставляются с нечеткими переменными, заданными в виде диапазонов значений. Эти диапазоны, включающие все возможные

значения входных параметров, разбиты на 6 поддиапазонов: по три — в области положительных значений и по три — в отрицательном диапазоне (рис. 2). Входные параметры проверяются на вхождение в соответствующий поддиапазон, и далее работа ведется уже не с конкретным значением, а с поддиапазоном. Данный процесс известен как “фаззификация”. Ширина поддиапазонов может настраиваться путем задания их границ. На выходе контроллера после процедуры дефаззификации формируются управляющие сигналы, определяющие угол и скорость поворота лопастей. Во избежание чрезмерно



Рис. 2. Определение поддиапазонов скоростей

быстрых изменений скорость поворота лопастей дополнительно выравнивается фильтром первого порядка.

К “фазифицированным” входным данным применяется набор правил, хранящихся в памяти контроллера. Всего для данного применения было создано 49 правил (по одному для каждого возможного состояния), “привязанных” к соответствующим наборам поддиапазонов. Обработка правил осуществляется в блоке логики решений. В качестве примера проиллюстрируем следующее правило: если отклонение от скорости вращения находится в первом положительном диапазоне, а ускорение ротора – во втором отрицательном диапазоне, то скорость и угол поворота лопастей устанавливаются в первый отрицательный поддиапазон. Отрицательный угол поворота лопастей означает поворот лопастей ротора против ветра и, соответственно, увеличение коэффициента мощности. Пропорциональный контроллер (ПИД-регулятор) в случае превышения номинальной скорости неуклонно вводил бы положительную корректировку, направленную на замедление. Однако текущее ускорение ротора и так отрицательно, т.е. его скорость снижается. Значит, ротор продолжал бы замедляться ускоренными темпами, что привело бы в итоге к чрезмерному снижению скорости и выходу из зоны оптимальной работы. Но поскольку правила контроллера с нечеткой логикой учитывают ускорение, вместо того чтобы продолжать снижать скорость ротора, контроллер с нечетким алгоритмом будет стремиться компенсировать торможение. Работа данного правила демонстрирует гибкость алгоритма нечеткой логики.

Совокупность входных параметров, правил и выходных параметров представляет собой банк знаний контроллера. Правила выполняются постоянно и не могут быть изменены, поскольку они гарантируют стабильность контроллера и содержат экспертные знания о процессе. Входные и выходные параметры “привязываются” к поддиапазонам и таким образом при необходимости контроллер адаптируется к используемому ротору. От назначенных ширин поддиапазонов скоростей зависит реакция контроллера. Аналогичным способом контроллер ведет себя по отношению к другим поддиапазонам. Банк знаний имеет простую и понятную даже для неспециалистов в области управления структуру.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ И ПРОВЕРКА ИДЕИ

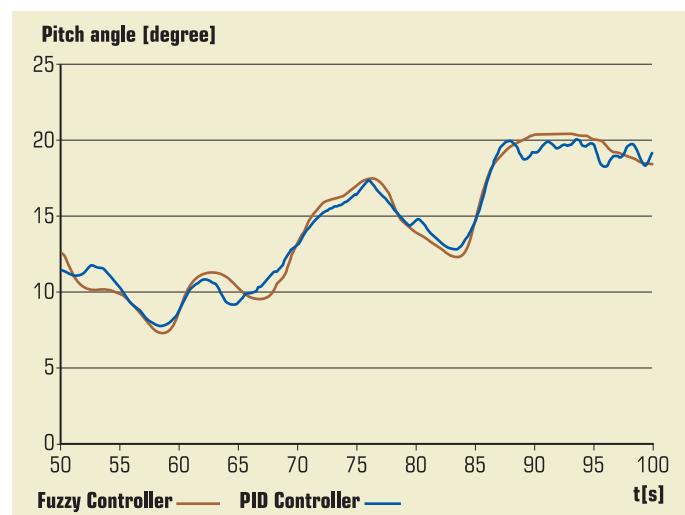
Реализация контроллера с нечеткой логикой от компании Beckhoff была проверена в сотрудничестве с компанией WINDnovation GmbH, располагающейся в Берлине. Работа контроллера с нечеткой логикой сравнивалась с работой стандартного ПД-регулятора в ПО моделирования BLADED от компании GL Garrad Hassan на базе модели турбины. WINDnovation уже выполнила полный расчет нагрузки и разработала ПД-регулятор для данной турбины. Таким образом, результаты могли точно сравниваться друг с другом. Необходимо отметить, что для первоначальной параметризации ПД-регулятора потребовалось несколько дней, а на оптимизацию параметров управления было затрачено еще несколько недель. Контроллер же с нечеткой логикой был задействован со стандартным набором правил, которые впоследствии не изменились. При этом скорость ротора регулировалась быстро и устойчиво.

Для испытаний в соответствии с нормативами Германского Ллойда для сертификации ветряных турбин были сгенерированы 69 типов нагрузок, используемых для симуляции и содержащих профили ветра со скоростями от 3 до 25 м/с в соответствии с ветром класса IIa. Одинаковые профили использовались для испытания стандартного контроллера и контроллера с нечеткой логикой. Качество управления определялось оценкой средней скорости ротора, выработкой электроэнергии и скоростью регулирования угла лопастей. Средние значения и отклонения от заданных значений рассчитывались для всех типов нагрузки. Результаты показали, что при использовании контроллера с нечеткой логикой среднее отклонение скорости ротора от заданного значения было меньше. Помимо этого, благодаря более интенсивному регулированию угла атаки лопастей, были без ущерба для механики турбины увеличены средняя скорость ротора и, соответственно, генерируемая электрическая мощность. Динамические нагрузки на турбину у обоих контроллеров были сопоставимы. Анализ же усталостных нагрузок показал, что использование контроллера с нечеткой логикой позволяет их снизить, естественно, за исключением нагрузок, действующих на саму башню. Нагрузки на трансмиссию и ротор были снижены в среднем на 4 %, а в некоторых случаях – даже до 13 %.

Несмотря на усиление интенсивности регулировки, нагрузки на ступицу и хвостовики лопастей были также снижены (рис. 3).

ВЫВОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Сравнение расчетов нагрузок показывает, что контроллер нечеткой логики дает сопоставимые, а порой даже лучшие результаты, даже без оптимизации параметров. Тестовые изменения параметров также доказывают надежность алгоритма работы контроллера нечеткой логики. Регулировка параметров упрощена благодаря понятному банку знаний, а необходимые для этого время и усилия требуются гораздо меньшие. Оптимизация на базе соответствующей турбины несомненно приведет к дальнейшим улучшениям. В заключение можно сказать, что контроллер с нечеткой логикой оправдал ожидания: даже при приблизительном конфигурировании параметров он доказал свою идеальную пригодность для регулирования угла атаки лопастей. У данного решения есть еще неиспользованные возможности для улучшения: дополнительные выходы могли бы использоваться для повышения



▲ Рис. 3. Эффективности классического ПД-регулятора и контроллера с нечеткой логикой

функциональности контроллера и позволили бы повысить степень вмешательства в процесс. Интеграция с нейронной сетью, также известная как нейронная система нечеткой логики, обеспечит возможность автоматической оптимизации параметров контроллера.

Юрий Широков – начальник отдела маркетинга, Компания Beckhoff.



ЭНЕРГИЯ ВАШЕГО РАЗВИТИЯ

29 ноября - 1 декабря 2011

Москва, Крокус-Экспо



8-я Международная выставка и конференция СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА И ЭНЕРГЕТИКА

Датчики и сенсоры • Интеллектуальный контроль двигателей • Источники питания • Магниты и материалы сердечников • Пассивные компоненты • Полупроводниковые компоненты • Преобразователи напряжения • Распределительные устройства • Сервомоторы и актоаторы • Тестирование и измерение • Технологии энергоэффективности и энергосбережения • Узлы и сборки • Управление тепловыделением • Электроэнергетика • Гибридные технологии

Организаторы:



Тел.: +7 (812) 380 6003/07
Факс: +7 (812) 380 6001/00
E-mail: power@primexpo.ru

www.powerelectronics.ru

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ РАДИОСЕТЬ ОБМЕНА ДАННЫМИ УКВ-ДИАПАЗОНА КАК БАЗОВЫЙ ЭЛЕМЕНТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СЕТИ

С.А. МАРГАРЯН (НПП “РОДНИК”)



Рассматриваются вопросы организации современных технологических радиосетей¹ сбора данных и управления УКВ-диапазона в энергетике, позволяющих создать единое информационное пространство для функционирования интеллектуальной электроэнергетической сети и обеспечить управляемость сетью на уровнях доставки и распределения электроэнергии. Технологическая радиосеть рассматривается как элемент обеспечения функционирования Автоматизированных систем диспетчерского управления объектами электроэнергетики (АСДУЭ), коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ, АСКУЭ), технического учета электроэнергии (АСТУЭ), сбора аварийной информации (АССАИ) и аварийной защиты (АСАЗ), которые являются составными частями перспективной интеллектуальной электроэнергетической сети. Представленные данные актуальны для построения технологических радиосетей сбора данных и управления на объектах топливной и теплоэнергетики.

Обмен данными в УКВ-диапазоне применяется для сбора данных и управления уже более 30 лет и на сегодняшний день представляет собой наиболее зрелую и проверенную технологию, обеспечивающую надежное функционирование обслуживаемых объектов. На территории Российской Федерации для строительства узкополосных технологических радиосетей обмена данными выделены полосы радиочастот в диапазонах ОВЧ 146-148 МГц, 149,9-162,7625 МГц и 163,2-168,5 МГц² и УВЧ 403-410 МГц, 417-422 МГц и 433-447 МГц³. В настоящее время в указанных диапазонах построены и функционируют несколько тысяч технологических радиосетей, обеспечивающих работу объектов электро-, топливной и тепловой энергетики. Выбор аппаратных средств для данных сетей обусловлен особенностями обслуживаемых

объектов, в первую очередь, их территориальной распределенностью и необходимостью функционирования в реальном масштабе времени при невысоких требованиях к скорости обмена данными. Работающие в УКВ-диапазоне технические средства являются лучшим решением для организации обмена данными на малых и средних скоростях (300-64000 бит/с) на дальность до 100 км, а гибкость и простота их комплексирования и сопряжения с аппаратурой магистральной связи позволяет строить радиосети для объектов, имеющих большую протяженность, составляющую тысячи километров (электрические сети, продуктопроводы, железные дороги).

Актуальность применения узкополосных радиосетей обмена данными серьезно возросла с принятием решения о создании интеллектуальной электроэнергетической сети в ОАО “Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы” (“ФСК ЕЭС”).

СРЕДСТВА ОБМЕНА ДАННЫМИ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СЕТИ

Интеллектуальная электроэнергетическая сеть (Smart Grid, “умная” или активно-адаптивная сеть) представляет собой распределительную сеть, которая сочетает в себе

¹ Технологическая сеть связи (англ. *private network*) предназначена для обеспечения производственной деятельности организаций, управления технологическими процессами в производстве. Технологии и средства связи, применяемые для создания технологических сетей связи, а также принципы их построения, устанавливаются собственниками или иными владельцами этих сетей.

² Решение Государственной комиссии по радиочастотам от 28 апреля 2009 г. № 09-03-01-1. (Федеральный закон “О связи” от 07.07.2003 N 126-ФЗ)

³ Решение Государственной комиссии по радиочастотам 11 декабря 2006 г. № 06-18-04-001. 3.

комплексные инструменты контроля и мониторинга, информационные технологии и средства коммуникации, обеспечивающие более высокую ее производительность и позволяющие генерирующему, сбытовым и коммунальным компаниям предоставлять населению энергию более высокого качества⁴. Элементы такой сети всегда существовали в электроэнергетической системе России, которая является одной из крупнейших в мире и реально может функционировать только при наличии надежной и разветвленной системы управления, контроля и мониторинга.

В системе управления, контроля и мониторинга применяются средства связи и обмена данными различных типов, которые включают в себя аппаратуру передачи данных по слаботочным медным и оптическим кабелям, проводам высоковольтных линий электропередач, беспроводным каналам технологической связи и связи общего пользования, включая спутниковые. Выбор средства связи определяется функциональными требованиями подключаемого к сети объекта. Для связи с объектами "нижнего уровня" (счетчиками и устройствами телемеханики), не требующими передачи больших объемов информации, в настоящее время используются сети сотовой связи общего пользования GSM/GPRS/EDGE и узкополосные технологические радиосети обмена данными.

СЕТИ СОТОВОЙ СВЯЗИ GSM/GPRS/EDGE

Использование сетей сотовой связи общего пользования GSM/GPRS/EDGE для обеспечения функционирования автоматизированных систем в энергетике представляется весьма привлекательным, поскольку не требует серьезных начальных финансовых и временных затрат на развертывание инфраструктуры связи. Применяемые в таких сетях модемы имеют относительно низкую стоимость и достаточно надежны в эксплуатации. Разработчикам данной аппаратуры удалось решить практически весь комплекс проблем, связанных с подключением электросчетчиков и контроллеров к сети сотовой связи, основными из которых были следующие⁵:

⁴ В.И. Гуревич, "Электротехнический рынок", № 06(36) Ноябрь-Декабрь 2010 года.

⁵ И.В. Дианов, "Информатизация и системы управления в промышленности", № 3(27) 2010 года.

- 1) О обеспечение постоянного доступа к приборам учета с применением пакетной передачи данных. Наилучшие результаты достигаются при использовании соединения по каналу EDGE ("улучшенный" GPRS), обеспечивающего обмен данными со средней скоростью 30 Кбит/с.
- 2) Использование встроенной многоуровневой системы безопасности, включающей в себя:
 - защиту SIM-карты от ее использования не по назначению за счет применения автоматического ввода PIN-кода доступа или специальных SIM-карт с блокировкой по IMEI первого устройства;
 - применение имени точки доступа, выделенного GSM-оператором под конкретный проект с аутентификацией доступа;
 - использование специальных алгоритмов шифрования;
 - формирование VPN-туннеля между GSM-оператором и центром обработки данных;
 - применение дополнительного контроля идентификаторов при установлении TCP/IP соединения и контроль используемых телефонных номеров при CSD-соединении.
- 3) Повышение надежности канала передачи данных, включая:
 - подключение к сетям различных операторов сотовой связи и обеспечение автоматического перехода на SIM-карту резервного оператора с автоматическим возвратом на SIM-карту основного оператора в случае сбоев в работе сети сотовой связи;
 - переход на CSD-канал при неисправности GPRS/EDGE в рамках одного GSM-оператора;
 - передачу SMS-сообщения при потере связи по каналам GPRS/EDGE;
 - обеспечение гарантированной и подтвержденной доставки информации;
 - контроль наличия питания и возобновление работы после его восстановления. Модем должен автоматически устанавливать соединение при подаче питания;
 - выполнение автоматической перезагрузки в случае возникновения сбоев

в работе как при установлении соединения, так и в процессе эксплуатации.

Однако широкие функциональные возможности применяемой аппаратуры не позволяют избавиться от ограничений, связанных с техническими возможностями собственно сотовых сетей связи общего назначения, и обеспечить функционирование ответственных автоматизированных систем, требующих работы в реальном масштабе времени.

Основными такими ограничениями являются:

- *Отсутствие гарантии непрерывности связи.* Основной причиной, по которой радиосети общего пользования не рекомендуется использовать для работы ответственных систем, является непредсказуемость их функционирования. Работа радиосети сотовой связи в значительной степени зависит от текущей нагрузки (количества одновременно работающих абонентов). Изменения этой нагрузки предсказать очень сложно, поэтому даже в самых современных сетях сотовых операторов возможны отказы от обслуживания и задержки в предоставлении доступа к сети. Передача данных в режимах GPRS/EDGE для операторов сотовой связи является второстепенной, поэтому даже при незначительном возрастании голосового трафика выделяемые для обслуживания обмена данными ресурсы сотовой сети могут сокращаться.
- *Относительно низкая надежность соединения.* В связи с технологическими особенностями радиосетей сотовой связи второго поколения (2G, к этому поколению относятся все основные существующие сети операторов сотовой связи) невозможна гарантированная доставка отправленных сообщений. Доступ к радиосети в режимах GPRS/EDGE в процессе работы может периодически пропадать. Эта ситуация не изменится и после появления сетей связи третьего поколения, поскольку наряду с возрастанием скорости обмена и общей пропускной способности этих радиосетей пропорционально возрастет и нагрузка на них за счет обмена мультимедийной информацией (MMS, интерактивное телевидение, скоростной доступ в Интернет и т.п.).
- *Отсутствие оперативности связи.* Использование коротких сообщений SMS не

гарантирует своевременную доставку информации для ее дальнейшей обработки. В этом случае автоматизация функций, связанных, например, с оценкой текущего состояния, выполняемой в интеллектуальной электроэнергетической сети в реальном масштабе времени, оказывается принципиально невозможной.

- *Относительно короткий срок эксплуатации.* Технологии сотовой связи бурно развиваются. В настоящее время практически все операторы сотовой связи в Российской Федерации ведут активные работы по развертыванию радиосетей третьего поколения (3G), а за рубежом уже созданы экспериментальные сети четвертого поколения (4G). С внедрением новых технологий потребуется модернизация средств сопряжения интеллектуальной электроэнергетической сети с сетью сотовой связи.

Определенные трудности при использовании сотовых сетей общего пользования для обеспечения функционирования ответственных приложений интеллектуальной электроэнергетической сети связаны с созданием системы единого времени, которая должна быть общей для всех программно-технических средств, включая средства связи и передачи данных. Поскольку развертывание перспективных сотовых сетей сопряжено с крупными финансовыми затратами, а их технические возможности существенно шире, операторы сотовой связи имеют все объективные основания для изменения тарифов в сторону их увеличения, что негативно скажется на эксплуатации созданной интеллектуальной электроэнергетической сети.

УЗКОПОЛОСНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАДИОСЕТИ ОБМЕНА ДАННЫМИ

Узкополосные технологические радиосети обмена данными свободны от ограничений, присущих сетям связи общего пользования. Современные технические средства позволяют создавать относительно недорогие, эффективные и гибкие технологические радиосети обмена данными, способные функционировать на протяжении многих лет с минимальным техническим обслуживанием, обеспечивая обмен данными в реальном масштабе времени. Типовая упрощенная схема коммутации

технологической радиосети обмена данными представлена на рис. 1.

Источником данных на удаленном объекте является счетчик (группа счетчиков) или контроллер. Информация от источника принимается радиомодемом по стандартному интерфейсу (как правило, RS-232 или Ethernet). Радиомодем служит для преобразования поступающих цифровых данных в радиочастотный сигнал, который посредством радиопередатчика передается в пункт управления (например, диспетчерскую или полевой пункт управления). Здесь процесс обработки происходит в обратном порядке. Модем преобразует поступивший радиосигнал в цифровую форму, пригодную для его дальнейшей автоматизированной обработки. В типовых приложениях обмен данными производится под управлением центрального объекта (топология "звезда"), работающего через базовую станцию по принятым для конкретной радиосети протоколам обмена данными. Возможные варианты построения технологических радиосетей обмена данными представлены на рис. 2.

Таким образом, создается радиосеть обмена данными с полностью детерминированными параметрами, исключающая флуктуации информационного потока, способные привести к сбоям в ее работе, и поддерживающая работу удаленных устройств в реальном режиме времени. Наиболее высокая надежность работы достигается в системах, в которых обеспечивается прямая радиовидимость между объектами, то есть радиосигнал беспрепятственно распространяется от передающей до приемной антенны. Номинально в создаваемых радиосетях зона радиовидимости с одной позиции имеет радиус 30 км на открытой местности и 10 км в условиях города со средней плотностью застройки. Минимальные и максимальные значения зависят от условий местности и могут отличаться на порядок. Обеспечение прямой радиовидимости относительно просто достигается в стационарных технологических радиосетях, но оказывается практически невыполнимым для подвижных радиосетей⁶, в которых условия приема радиосигнала постоянно изменяются. В связи с этим при создании подвижных радиосетей применяется специальное радиотехническое оборудование, существенно отличающееся от используемого в стационарных радиосетях.

⁶ Подвижные радиосети используются для управления, контроля и мониторинга параметров тока на промышленном горном и транспортном оборудовании (электровозы, экскаваторы, включая роторные, буровые станки).

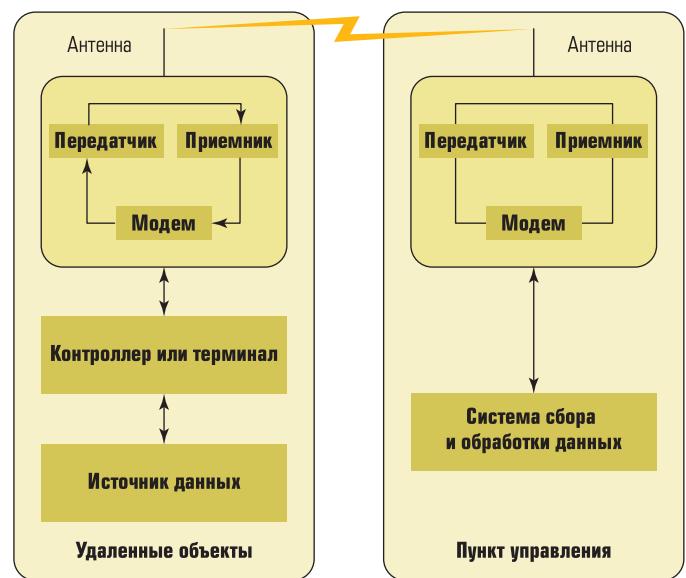


Рис. 1. Типовая упрощенная схема коммутации технологической радиосети обмена данными

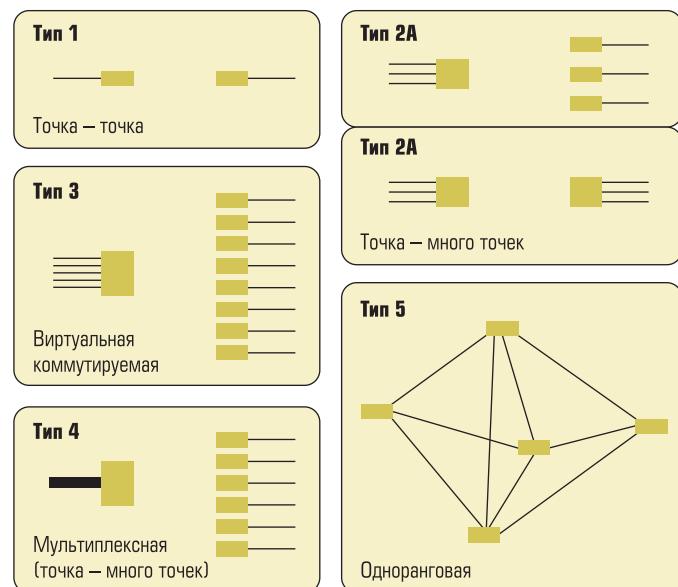


Рис. 2. Варианты построения технологических радиосетей обмена данными

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДАННЫХ

Задача создания и эксплуатации интеллектуальной электроэнергетической сети напрямую связана с обеспечением безопасности циркулирующей в ней информации и исключения возможности несанкционированного внешнего воздействия на ее компоненты. Безопасность данных в радиосетях является одним из ключевых условий их использования, а строительство таких радиосетей осущест-

вляется с учетом полного исключения или максимального затруднения компрометации передаваемой по ним информации. В радиосетях обмена данными широко применяются различные методы и способы защиты информации. Степень защиты данных оказывает непосредственное влияние на надежность радиосети и ее живучесть, поскольку постороннее вмешательство в работу может существенно снизить эти параметры. Ниже представлена информация о возможностях данных радиосетей противостоять основным угрозам: перехвату данных, несанкционированной работе в составе радиосети и радиоэлектронным помехам⁷.

Вопросы обеспечения безопасности информации в сетях сотовой связи неоднократно рассматривались в специальной литературе и хорошо известны. Обеспечение безопасности является одной из основных задач оператора сотовой сети, который предпринимает все усилия для исключения компрометации циркулирующей в его сети информации. Однако следует отметить, что доступ к сотовой сети открыт для любого пользователя, поэтому сотовому оператору приходится сталкиваться и бороться с постоянно растущими угрозами и попытками несанкционированного использования ресурсов сети.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДАННЫХ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАДИОСЕТЕЯХ

Обеспечение их безопасности является одним из наиболее важных требований к технологическим радиосетям обмена данными. Следует отметить, что защита данных в любой системе представляет собой непрерывный комплекс организационно-технических и специальных мероприятий, ни одно из которых самостоятельно не позволяет добиться поставленной задачи. Тем не менее, рассматриваемые средства обмена данными обладают свойствами, позволяющими существенно снизить существующие угрозы, главными из которых являются перехват и несанкционированный доступ к работе в радиосети. Уровень безопасности данных в технологической радиосети может быть сопоставим и даже выше уровня безопасности данных в проводных сетях связи.

⁷ Вопросы противодействия профессиональным средствам радиоэлектронной борьбы и радиоэлектронного подавления в настоящей статье не рассматриваются.

УСТОЙЧИВОСТЬ К ПЕРЕХВАТУ ДАННЫХ

На первый взгляд, перехват данных в проводных технологических сетях связи сопряжен с серьезными трудностями. Однако эта задача не так сложна для специалиста, имеющего соответствующую подготовку (подтверждением этому являются многочисленные успешные атаки "хакеров"⁸ на информационные системы). Кабельная сеть прокладывается внутри здания или комплекса зданий. При этом отдельные сегменты могут укладываться в подвалах зданий, коллекторах и потернах, не контролируемыми службами безопасности, и представлять собой потенциальные точки для несанкционированного подключения. Теоретически любой человек, знающий структуру кабельной сети, может получить доступ к ней в этих точках. После подключения к проводной сети связи получение доступа к информации является делом техники, поскольку во всех открытых проводных сетях используются стандартные протоколы связи и обмена данными, а также серийно выпускаемые и общедоступные программно-технические средства. Средой передачи данных в технологических радиосетях являются радиоволны, которые могут приниматься любым приемником на относительно большом расстоянии от передатчика. Однако радиосигналы, передаваемые в системах обмена данными с использованием современных радиомодемов, не так доступны, как это может показаться на первый взгляд.

Для организации перехвата необходимо точно знать номинал рабочей частоты, используемой для обмена данными. При соблюдении пользователями минимальных правил безопасности получение этой информации затруднено. Поскольку передаваемые данные не могут восприниматься на слух, то при использовании для определения номинала рабочей частоты доступных средств перехвата, например, частотных сканеров, фиксируется только факт передачи сигнала на определенной частоте, который представляется как набор шумов. Определение принадлежности этого сигнала тому объекту,

⁸ Хакер (от англ. *hack – разрубать*) – особый тип компьютерных специалистов – компьютерные взломщики, т.е. осуществляющие неправомерный доступ к компьютерам и информации.

поиск которого ведется, без доступа к передаваемой информации оказывается практически невозможным.

Оборудование использует специальные схемы модуляции сигнала и собственные преамбулы (строку пакета данных). На практике это выливается в невозможность получения доступа собственно к передаваемой информации при отсутствии соответствующего радиомодема или специального оборудования для анализа сигналов. В отличие от проводных модемов, распространение радиотехнического оборудования для технологических радиосетей имеет известные ограничения, а все его пользователи регистрируются. В связи с этим вероятность легального приобретения оборудования, которое может использоваться для обеспечения доступа к передаваемой в технологической радиосети обмена данными информации, практически равна нулю.

Большинство радиосетей, особенно имеющих топологию типа "звезды", в которых обмен данными производится через базовую станцию, в отдельно взятой точке могут принимать только данные, передаваемые в одном направлении (от базовой станции к удаленному объекту). Это связано с принципами построения сети, в которой базовая станция разворачивается на возвышенности и имеет высоко подведенную приемо-передающую антенну, что обеспечивает возможность организации связи со всеми удаленными станциями сети. Для организации перехвата используемое для него оборудование необходимо разместить на такой же выгодной позиции, что в большинстве случаев оказывается невозможным. В противном случае обеспечивается перехват только данных от базовой станции, которые в большинстве стационарных технологических радиосетей представляют наименьший с точки зрения перехвата интерес (например, запросы, которые дают минимальное представление о работе сети и циркулирующих в ней данных). В отличие от проводных сетей обмена данными, где кабельная инфраструктура и аппаратура для ретрансляции сигналов распределены на больших территориях, радиооборудование передачи данных может быть полностью развернуто в охраняемых помещениях, физический доступ в которые строго ограничен.

Совокупность всех перечисленных качеств делает радиосети обмена данными более безопасными по сравнению с технологическими проводными сетями связи и обмена данными в части перехвата данных.

УСТОЙЧИВОСТЬ К НЕСАНКЦИОНИРОВАННОМУ ПОДКЛЮЧЕНИЮ

Основной целью несанкционированного подключения к сети обмена данными является получение доступа к работе в составе информационной системы или "просмотру" передаваемых данных. Для решения этой задачи требуется соответствующий терминал, поддерживающий используемые в сети обмена данными протоколы. Такой терминал может быть легко реализован на базе современного компьютера, но решение второй части задачи представляется не таким простым.

Перечисленные выше трудности, появляющиеся при организации перехвата, возникают и при попытке получить доступ к работе в составе сети обмена данными. Кратко описанные ниже свойства применяемых протоколов связи и обмена данными в равной степени относятся к радио и проводным сетям и характеризуют их способности по обеспечению безопасности информации.

В большинстве технологических радиосетей обмена данными используются протоколы "опроса", в которых заложены определенные возможности по обеспечению безопасности. Чтобы терминал распознавался системой, он должен быть внесен в "опросную таблицу", которая ведется и поддерживается на центральном компьютере. Несмотря на то, что система может самостоятельно распознавать новые терминалы и автоматически вносить их в таблицу, содержание таблицы постоянно контролируется администратором сети и специальными программами, которые могут локализовать нового пользователя, получившего доступ к сети, и предпринять соответствующие меры по исключению возможности его дальнейшей работы. Если терминал не будет внесен в таблицу, он не сможет работать в составе сети.

Значительная часть стационарных технологических радиосетей используется для обслуживания строго определенного количества терминалов, поэтому появление в их составе

новых терминалов вообще не предусматривается. Профессиональный “крэкер”⁹ или “хакер” может перепрограммировать компьютер таким образом, чтобы получать данные без внесения дополнительного адреса в “опросную таблицу”, однако в этом случае он не сможет передавать свои данные в центральный компьютер (что в большинстве случаев является основной целью несанкционированного подключения).

Попытки работы через технологическую радиосеть обмена данными под “прикрытием” другого терминала за счет дублирования его идентификационного номера приводят к генерации некорректных данных и подтверждений, получаемых центральным компьютером. Этот факт незамедлительно привлечет внимание администратора сети. На данном этапе достаточно просто выявить попытку получения несанкционированного доступа к работе в сети и предпринять соответствующие меры для предоставления контролируемой работы или предотвращения доступа к сети. Поскольку основным условием успешного проникновения в сеть является скрытность, уже сам факт выявления попытки несанкционированного доступа делает его дальнейшие действия бессмысленными.

На практике выявить и локализовать несанкционированную работу в технологической радиосети обмена данными намного проще, чем в проводной системе связи. В случае предоставления “крэкеру” или “хакеру” возможности продолжения контролируемой работы в сети, излучаемые его приемопередатчиком сигналы при посылке запросов и подтверждении приема сообщений могут быть легко запеленгованы (а поскольку работа в сети управляется с базовой станции администратором, последний может инициировать работу передатчика злоумышленника с необ-

ходимой периодичностью), что существенно проще, чем определить точку подключения к проводной сети обмена данными.

УСТОЙЧИВОСТЬ К ПОДАВЛЕНИЮ И ВОЗДЕЙСТВИЮ ПОМЕХ

Подавление или намеренная постановка помех работе технологической радиосети обмена данными является существенно более сложной задачей, чем физическое нарушение соединения в проводной системе, и для большинства таких сетей маловероятно.

Подверженность радиосигналов воздействию помех и возможность их подавления являются непреложным фактом. Однако для выполнения этой задачи необходимо знать нормальный рабочий частоты системы обмена данными, установить который не так просто, поскольку передача ведется коротким сеансами. Факт появления помех немедленно выявляется администратором радиосети, а источник излучения становится объектом пеленгования и локализации, в том числе при поддержке соответствующих организаций, контролирующих использование радиочастотного спектра. Поэтому гораздо проще незаметно перекусить кусачками пару проводов, чем поставить помеху радиосистеме, используя сложное и дорогостоящее специализированное оборудование, серьезно рискуя при этом быть пойманым. Работа кусачками займет не более 30 секунд, а установка и использование специального оборудования радиопротиводействия требует времени и крупных финансовых затрат, но при этом его воздействие не может быть продолжительным.

Таким образом, оперативно-технические возможности современных узкополосных технологических радиосетей обмена данными позволяют рассматривать последние как важный базовый элемент для построения интеллектуальной электроэнергетической сети. Их применение целесообразно для обеспечения функционирования в составе интеллектуальной электроэнергетической сети ответственных автоматизированных систем реального времени.

⁹ Крэкер (англ. *cracker*) – тип компьютерного взломщика: человек, взламывающий системы защиты информационных систем или создающий программные средства для взлома систем защиты. Вне профессиональной среды применяется общий термин “компьютерный взломщик” или чаще “хакер”, что также часто не является правильным. В абсолютном большинстве случаев “крэкер” не располагает исходным кодом программы, поэтому программа изучается связкой дизассемблера и отладчика с применением специальных утилит.

Маргарян Сергей Александрович – зам. генерального директора, главный конструктор ЗАО “НПП “РОДНИК”.



Группа УМИ

ДЕЛАТЬ ЛУЧШЕЕ



Программно-технический комплекс УМИКОН – единственный отечественный универсальный ПТК, который включает в себя и полнофункциональный комплекс программного обеспечения верхнего уровня, и полномасштабный комплекс технических средств МикКОН.

КТС МикКОН – это полная линейка модулей ввода-вывода и обработки информации. Позволяет создавать высоконадежные САУ и АСУ ТП, в том числе с горячим резервированием, обрабатывающие от единиц до десятков тысяч сигналов.

Внесен в Госреестр средств измерений под № 21358-06. Сертификат об утверждении типа средств измерений РУ.С.34.010.А № 25713. Сертификат соответствия № РОСС RU.МЛИ.В00141. Разрешение № РРС 00-27529 на применение на опасных производствах, подконтрольных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору.

111024, Россия, Москва,
ул. Авиамоторная, 50.
Телефон +7 (495) 740-12-84.
Факс +7 (495) 382-60-10.
Email: umikon@mail.ru

www.umikon.ru
[умикон.рф](http://umikon.ru)

Vision 1040™

 UNITRONICS

ПЛК со встроенным дисплеем 10,4"

Максимальная автоматизация в одном устройстве

Значительное сокращение монтажных соединений и экономия пространства, снижение затрат на программирование, стоимости разработки и обслуживания

Новая модель!

ПЛК

- Возможность подключения до 1024 входов/выходов (дискретные, релейные, высокоскоростные, и для подключения датчиков температуры и веса)
- Встроенные команды ПИД-регулирования с автонастройкой. До 24 независимых контуров PID регулирования
- Регистрация данных, ввод и сохранение рецептов через таблицу данных
- Поддержка MicroSD-карты памяти - запись, резервирование, копирование и др.
- Все необходимое программное обеспечение ПК включено в комплект поставки

В офисах компании Klinkmann Вы можете получить информацию о конкретных проектах на базе Unitronics, направленных на решение задач по автоматизации производственных процессов, оборудования и технологических линий, удаленной автоматизации и др.

Связь

- Соединение Ethernet через TCP/IP
- Web-сервер и функции электронной почты
- Поддержка SMS/GPRS/GSM/CDMA
- Поддержка протоколов MODBUS, CANbus, DF1

HMI-устройство

- 10.4" цветной сенсорный SVGA дисплей (резистивный/аналоговый), 9 функциональных клавиш
- Просмотр графиков и трендов на дисплее, возможность цветовой кодировки
- Встроенные экраны информации об алармах
- Библиотека функций для обработки текстовых элементов, ее локализация реализуется простым способом
- Поиск и устранение неисправностей при помощи операторской панели – ПК не требуется



Оптимальное соотношение цена/качество

Микро-ПЛК
Текстовый дисплей

ПЛК 3,5"
цветной дисплей

ПЛК 5,5"
цветной дисплей

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

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

Екатеринбург
тел. +7 343 376 53 93
yekaterinburg@klinkmann.spb.ru

KLINKMANN

www.klinkmann.ru

Самара
тел. +7 846 342 6655
samara@klinkmann.spb.ru

Киев
тел. +38 044 495 33 40
klinkmann@klinkmann.kiev.ua

Минск
тел. +375 17 2000 876
minsk@klinkmann.com

СИСТЕМА КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ Wonderware CEM

А. ИВАНОВ (ЗАО “Клинкманн СПб”)



Современная бизнес-структура (предприятие, компания, ...) потребляет те или иные энергоресурсы, необходимые для технологических процессов, а также для нормального функционирования всех структурных подразделений. Сокращение энергопотребления и повышение энергоэффективности предприятия является на сегодняшний день одной из важных задач. Для ее выполнения необходимо обладать достаточной информацией о потреблении энергоресурсов, чтобы на ее основе можно было принимать административные решения. Под энергоресурсами надо понимать все возможные ресурсы, которые потребляются (а возможно, и производятся) в процессах производства и функционирования бизнес-структуры и которые могут быть учтены при помощи тех или иных счетчиков (точек учета).

Для эффективного управления всеми видами энергоресурсов (уменьшение энергопотребления, увеличение энергоэффективности и в конечном результате – снижение затрат) существуют программы, именуемые corporate energy management (CEM) – корпоративное управление энергопотреблением.

По материалам сайта US Dept of Energy (http://www1.eere.energy.gov/industry/bestpractices/corporate_energy.html) “Корпоративное управление энергией – это интегрированное усилие всей компании. Успех программ CEM зависит от объединения технологий энергосбережения и менеджмента. Технологии энергосбережения сами по себе не могут достигнуть оптимальной экономии, но сочетание таких технологий с процессами производства и обслуживания, а также системой менеджмента может привести к существенному результату”.

Когда энергопотребление выражено и в структуре технических единиц (кВт·ч, л/мин, м³/ч и т.д.), и в структуре стоимости, это позволяет наглядно понять, насколько энергоэффективен рассматриваемый процесс. Для того чтобы иметь возможность видеть обе эти структуры энергопотребления, компания Wonderware разработала приложение, которое названо по аналогии с такими программами – Wonderware CEM.

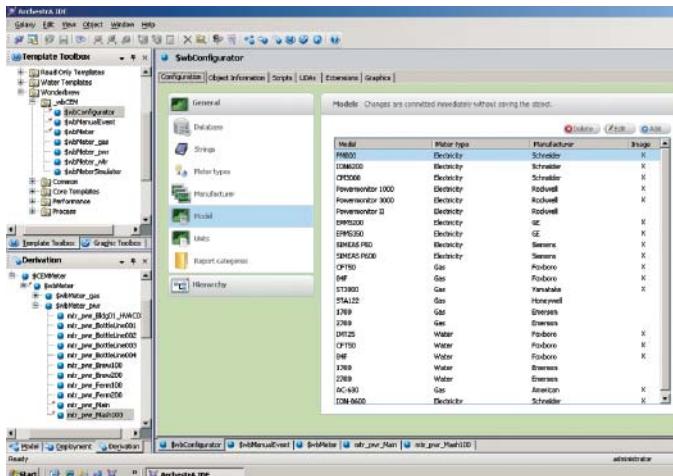
Корпоративное управление энергопотреблением Wonderware CEM – это приложение для получения полной информации об энергопотреблении предприятия. Оно использует данные от счетчиков энергоресурсов, фиксирует данные потребления энергии в реальном времени и кон-

текстные данные (такие как производственная партия, смена, единица оборудования и т.д.), позволяет конфигурировать и отслеживать различные события и генерирует и распространяет отчеты через Wonderware Information Server (WIS).

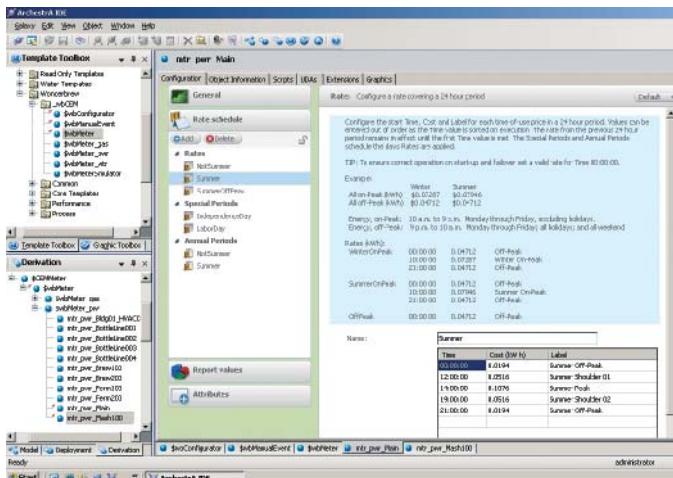
КОМПОНЕНТЫ Wonderware CEM

Для приложения требуется Wonderware System Platform, версии 3.1 или более поздней. Платформа предназначена для создания инфраструктуры приложения и применения специальных объектов и компонентов, поставляемых в составе дистрибутива. Этими компонентами являются:

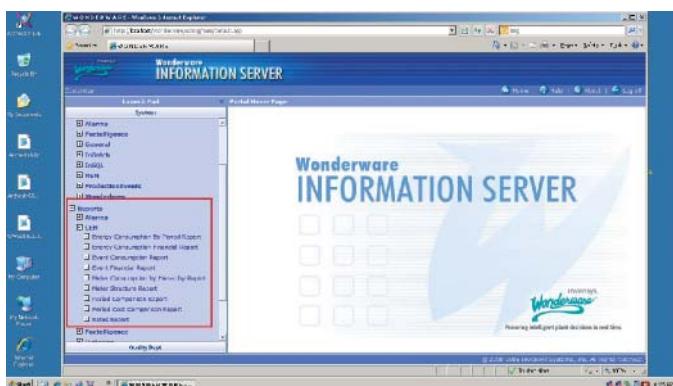
- CEM Configurator Object – используется для конфигурирования основных параметров приложения (рис. 1):
 - типов счетчиков (вода, газ, электричество, ...);
 - единиц измерения;
 - моделей счетчиков;
 - иерархии точек измерения.
 Эта конфигурация является общей и относится ко всему приложению (для объекта будет существовать только один экземпляр).
- CEM Meter Objects – объект для связи с устройством, которое накапливает данные об энергопотреблении и другие доступные значения. Типовые устройства – счетчики электроэнергии, воды, пара, воздуха, газа и холода. Такой объект должен быть сконфигурирован для каждой точки учета (счетчика).



▲ Рис. 1. Конфигуратор основных параметров



▲ Рис. 2. Конфигурирование тарифов



▲ Рис. 3. Опубликованные отчеты

В этих объектах конфигурируются:

- модель счетчика;
- единицы измерения;
- интервал записи данных (частота опроса);

- параметры архивирования значений;
- дополнительные атрибуты.

Также в этих объектах можно сконфигурировать тарифы (рис. 2), по которым будет вестись учет энергоресурсов в структуре их стоимости.

Тарифы могут быть заданы: суточные (пример на рис. 2), годовые (переходы зима-лето, будни-выходные), специальные (например, праздники).

- CEM Event Objects – используется для сбора данных по энергопотреблению для специфических событий, служит дополнением к сбору данных повременного учета.

Определение события осуществляется по триггеру, в качестве которого используется какой-либо атрибут (тэг) системной платформы. Можно задать три типа события: по продолжительности, периодическое и мгновенное. Затем производится ассоциирование события со счетчиками (точками измерений) с тем, чтобы по этому событию фиксировались данные с конкретных точек учета. В качестве примеров событий можно привести следующие: производственный заказ, состояние оборудования (работа, простой, наладка и т.д.), рабочая смена, расход (потребление) выше заданного значения.

При наступлении данного события в базу данных могут быть записаны не только текущие значения энергопотребления, но и другие дополнительные параметры с ассоциированных точек учета: начальное значение, конечное значение, максимум, минимум, дельта, среднее.

- CEM Database Service Object's – служебные компоненты для связи вышеупомянутых объектов с базой данных, а также для реализации функции накопления данных с их последующей передачей в случае, если временно отсутствует связь с базой данных (использование технологии store/forward).
- ArchestrA-Symbol – графический символ для встраивания в приложение InTouch, использующийся для просмотра данных в реальном времени в виде таблиц или трендов и событий.
- Предварительно сконфигурированные отчеты – шаблоны отчетов, которые публикуются на Wonderware Information Server (рис. 3). Обеспечивают показ исторических данных, данных о расходах на энергоснабжение каждого объекта в отдельности, данных о событиях, тарифах, иерархии точек учета. Шаблоны отчетов разработаны таким образом, что автоматически адап-

тируются к изменениям в конфигурации системы: в них автоматически добавляются счетчики, добавляются события, обновляется иерархия.

Имеется 9 сконфигурированных шаблонов отчетов:

- потребление энергии за период;
- потребление энергии за период по стоимости;
- тарифы;
- потребление энергии по событиям;
- стоимость потребления энергии по событиям;
- потребление по иерархии;
- структура иерархии счетчиков;
- сравнение периодов по потреблению;
- сравнение периодов по стоимости.

При инсталляции приложения Wonderware СЕМ создается база данных, в которой хранятся все конфигурационные данные, задаваемые в шаблонах сервера приложений системной платформы (Application Server). Набор шаблонов СЕМ должен быть импортирован в соответствующий проект (Galaxy). Сбор данных со счетчиков в случае их подключения по аналоговым или дискретным выходам осуществляется через сервера ввода/вывода, входящие в системную платформу (компоненты Device Integration). При подключении счетчиков по

их сетевым интерфейсам необходимо использовать ОРС-сервера производителей.

Компания Клинкманн разработала специализированный шаблон для сбора данных по сетевому интерфейсу со счетчиков Lovatto. В планах компании Клинкманн – разработка специализированных шаблонов для сбора данных со счетчиков по протоколу IEC 60870-5-104.

Лицензирование Wonderware СЕМ базируется на точках учета энергоресурсов, 'Points of Energy Use' (PoEU), обычно это единичный счетчик (газа, электроэнергии, воды и т.д.).

Существует 5 уровней лицензии: 10 PoEU, 150 PoEU, 300 PoEU, 1,000 PoEU, 5,000 PoEU.

В настоящее время в России вопросы энергосбережения имеют большую актуальность. Повышение энергоэффективности определено в качестве одного из приоритетов развития нашей страны. В рамках закона №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...» предусмотрен для этого целый ряд мероприятий. Некоторые из них – это обязательное оснащение приборами учета используемых энергоресурсов, энергоаудит и внедрение программ энергосбережения. Для осуществления таких мероприятий и может использоваться приложение Wonderware СЕМ.

*Андрей Иванов – руководитель службы технической поддержки.
ЗАО "Клинкманн СПб".*

НОВОСТИ



НА ТОМЬ-УСИНСКОЙ И БЕЛОВСКОЙ ГРЭС ФИЛИАЛА КУЗБАССЭНЕРГО РАЗРАБОТАНЫ ПРОЕКТЫ РЕКОНСТРУКЦИИ АСУ ТП ТОПЛИВОПОДАЧИ

Компания Р.В.С. завершила разработку проекта модернизации АСУ ТП топливоподачи

на Томь-Усинской и Беловской ГРЭС. В процессе формирования объемов реконструкции основного оборудования Томь-Усинской и Беловской ГРЭС, Кузбассэнерго решили реализовать комплексные меры, повышающих надежность, безопасность и эффективность работы станции. Особое внимание было уделено участку, обеспечивающему непрерывную работу угольной ТЭС, процессу транспортировки и подачи топлива.

В результате, специалистами Р.В.С. был создан проект АСУ ТП топливоподачи с реализацией ряда новых функций при использовании ПТК. В соответствии с техническими решениями проекта ряд функций будет реализован на автоматизированных рабочих местах операторов. Среди них: контроль параметров работы оборудования топливоподачи, его управление, расчет интегральных эксплуатационных параметров, генерация отчетов о состоянии оборудования и другие функции.

"При реализации АСУ ТП топливоподачи в соответствии с разработанной проектной документацией улучшится

качество управления технологическими процессами, снизится аварийность производства, появится возможность своевременной диагностики оборудования и реализации сложных алгоритмов управления. А структурные подразделения станции получат достоверную и своевременную информацию о протекании технологического процесса топливоподачи и о состоянии оборудования и технических средств АСУ ТП" – говорит менеджер проекта компании Р.В.С. А. Мерцалов.

*Телефон +7(495) 797-96-92.
E-mail: pr@rvsco.ru*

В ЭНЕРГЕТИКЕ ОПОЗДАТЬ НЕ СТРАШНО, НО ДОРОГО!

д. МОНИЧ (SIS Systems)

В энергетике консерватизм уместен лишь во взвешенном и максимально вдумчивом подходе к принятию стратегических решений. В остальном для Технологических сетей связи важно не упустить момент и вовремя среагировать на появление новых технологий. Опоздать не страшно, но дорого!

Технологические сети связи (далее ТСС) обеспечивают бесперебойное функционирование энергетических предприятий. Если повышаются требования потребителей электрической энергии, то, следовательно, повышаются требования и к ТСС. Но, конечно, мы понимаем, что в идеале развитие ТСС должно опережать и предвосхищать развитие зависимых от них предприятий энергетики.

НА КАКИЕ ПОТОКИ ДАННЫХ НЕОБХОДИМО РАССЧИТАЫВАТЬ СОВРЕМЕННЫМ ТСС?

Чтобы обеспечить функционирование автоматики, наладить голосовую, диспетчерскую связь, будет достаточно и несколько сотен Кбит/с. Если речь идет о более требовательной информационной корпоративной сети, — это несколько Мбит/с. Все кардинально меняется, если Вы понимаете, что предприятию полезно видеть! Может быть важно наладить наблюдение за технологическими объектами, протоколировать деятельность диспетчера, контролировать доступ и безопасность объекта. Передача видеоинформации требует очень высокой скорости потока данных. Для решения такой задачи мы предлагаем на магистральных линиях ориентироваться на пропускную способность от 1 Гбит/с. Почему? Дело в том, что сегодня Вам

хватает камеры на 10 Мбит/с, завтра Вам может потребоваться камера более высокой точности и не одна, а десятки. Современное оборудование поддерживает высокие скорости. Кроме того, ресурс физического носителя (оптики) позволяет использовать его для передачи данных на скорости и 622 Мбит/с, и 10 Гбит/с. Как дальновидные специалисты, мы с вами понимаем, что переход на высокоскоростную передачу данных неизбежен. Вам в любом случае придется модернизировать имеющуюся сеть, подключать к ней новое, более требовательное оборудование. Так зачем упускать время и возможности?

ИТАК, У НАС ВЫСОКО-СКОРОСТНАЯ СЕТЬ СВЯЗИ. ЧТО НАМ ПРЕДПОЧЕСТЬ SDH ИЛИ IP?

Зачем отвергать одно и останавливаться исключительно на другом? Надежность и совместимость SDH подтверждены десятилетиями. Гибкость и адресность IP нельзя отрицать. Мы предлагаем суммировать все лучшее: базовая сеть SDH/OTN — и сверху строить IP-сеть. Такая комбинация дает высокую надежность сети и адресность информационных потоков. Для энергетики важны миллисекунды — автоматика требует качественных каналов и адресного управления. Современное оборудование SDH,

а также автоматика, камеры и т.д. имеют Ethernet-интерфейс, то есть приобретать дополнительные устройства не потребуется.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

IP-ТЕЛЕФОНИИ НА ТСС – ЭТО КОМФОРТ ИЛИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ, КОТОРУЮ МОГУТ ПРИВНЕСТИ НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ?

IP-телефония — это не новые, а уже зрелые технологии. Использование IP-телефонии дает ТСС ряд неоспоримых выгод. Прежде всего — стратегическая гибкость IP-телефонии, удобство с точки зрения развертывания, легкость планирования сети, расширения абонентской емкости. Вместо сотен коммутаторов пользователю требуется один, максимум, второй для резервирования. Остается только дотянуть поток до абонента, который может располагаться на любом (буквально!) удалении от коммутатора. Интеллектуальные аппараты могут иметь особые настройки звонков. Есть много возможностей связать коммутатор IP-телефонии со специализированными приложениями. Технически с расширением абонентской емкости нет проблем — не требуется покупка и установка нового оборудования, просто добавляется лицензия. IP-телефония — это, безусловно, комфорт в эксплуатации ТСС по всем параметрам.

**SDH/OTN, IP – ЭТО
ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ
ТСС. БУДУЩЕЕ, ЧТО
ТАМ?**

И в настоящем, и в будущем важна разумная интеракция, обмен полезной информацией между участниками диалога.

В сфере ТСС эту возможность дает Smart Grid. Технология Smart Grid решает множество задач, стоящих перед энергетическими компаниями. Она обеспечивает взаимодействие между поставщиками и потребителями энергоресурсов. На основе точной информации ТСС получают возможность оптимально и оперативно реагировать на изменение, например, нагрузки, корректировать работу на основе достоверных данных. ТСС никогда раньше не ходили к потребителям! Smart Grid обрабатывает

потоки информации от десятков тысяч потребителей. Число таких каналов связи будет неизбежно расти, и этот стремительный скачок потребует большого количества новых узлов, нового оборудования. Проектирование ТСС важно осуществлять с учетом того, что ситуация будет постоянно развиваться. Количество каналов двусторонней связи поставщик-потребитель будет увеличиваться.

Безусловно, все рассмотренные вопросы требуют концептуального и архитектурного мышления. Да, готовых рецептов успеха нет. Каждое конкретное предприятие имеет свою специфику, которую важно учитывать. Поэтому SIS Systems, украинская компания международного холдинга SIS Group International, призывает Вас с особой осторожностью подойти к выбору

системного интегратора. Нужен вдумчивый и структурированный подход при разработке концепции модернизации Вашей технологической сети. Ведь выбранное решение будет определять режим работы Вашего предприятия на ближайшее десятилетие. Предстоит разработка и согласование эскизного проекта, его утверждение. Опытный системный интегратор возьмет на себя весь комплекс проектных, строительных и монтажных работ, консультирование специалистов Заказчика, а всему оборудованию гарантирует поддержку в течение его жизненного цикла.

Системный интегратор SIS Systems берет на себя ответственность за конечный результат. Наш Заказчик получает полностью работающую, готовую к дальнейшему развитию технологическую сеть.

Дмитрий Монич – директор SIS Systems.



www.ENES-expo.ru

contact@ENES-expo.ru

Генеральный спонсор:



МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ
**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ
и ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ 2011**

Организаторы:



Российское
Энергетическое
Агентство



Электрификация
восточного побережья

**Международная выставка и конференция
возобновляемые источники энергии
и альтернативные виды топлива**

Под патронатом:



contact@REenergy-expo.ru

24-26 ноября 2011

Москва, ВП «Электрификация», ВВЦ



www.REenergy-expo.ru

КОММУНИКАЦИИ – НЕРВНАЯ СИСТЕМА СОВРЕМЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

А. ЗАЛУЖНЫЙ (компания Cisco)



Рассматривается задача, решение которой должно обеспечить интеллектуальные энергосети будущего – мониторинг состояния энергосистемы, магистральных и распределительных сетей в реальном времени. Один из способов повышения наблюдаемости – использование средств распределенного мониторинга, защиты и контроля, WAMPAC (WideAreaMonitoring, ProtectionandControl), основной компонентой которых являются устройства синхронизированных векторных измерений, PMU (PhasorMeasurementUnit).

Технологии в области синхронизированных измерений начали развиваться в конце 80-х годов прошлого века, первые продукты появились в начале 1990-х. В настоящее время целый ряд отечественных и зарубежных производителей предлагает решения для построения систем, включая компоненты, платформы и инструменты, такие как PMU, концентраторы данных, коммуникационные системы, EMS/SCADA и другие. PMU измеряет напряжение, силу тока, частоту и вычисляет фазовый угловой вектор, который также получает временную метку, поставляемую, например, системой GPS. Это позволяет сравнивать измерения от многих устройств в каждый момент времени для получения полной картины состояния системы. Измерения проводятся до 30 раз в секунду и более, что несравнимо с точностью и объемом данных, поставляемых традиционными системами АСУ ТП, где измерение проводится раз в несколько секунд. Ценность данных от PMU заключается в предоставлении операторам и планировщикам энергосистемы беспрецедентной возможности наблюдать, что происходит в энергосистеме с высочайшей детализацией, охватом большой территории и на единой временной шкале. Существующие АСУ ТП не могут предоставить аналогичный уровень детализации, не способны отслеживать ключевые параметры, такие как фазовый угол, и часто не синхронизированы по времени.

АРХИТЕКТУРА

В архитектуре системы синхронизированных измерений выделяют следующие компоненты:

- PMU, устройства синхронизированных векторных измерений.
- Коммуникационную часть, включающую системы транспортировки цифровой информации от PMU к потребителю информации. Типовой схемой реализации коммуникационной части является частная глобальная вычислительная сеть, в общем случае любая, удовлетворяющая требованиям по задержкам передачи, безопасности и надежности цифровая транспортная среда. Функциональные требования к транспортной архитектуре, pilotной реализацией которой является NASPInet, разрабатываются с целью построения гибкой, быстрой, независящей от производителя и безопасной среды передачи данных от PMU.
- Концентратор PhasorDataConcentrator (PDC) – устройство агрегирующее и синхронизирующее данные от PMU. PDC может обмениваться данными с другими PDC. Благодаря использованию концентраторов достигается оптимальное построение иерархической модели сбора данных в системе синхронных измерений.
- Хранилище данных – система хранения для последующей обработки. Может быть интегрирована с PDC или представлять собой отдельный комплекс устройств.

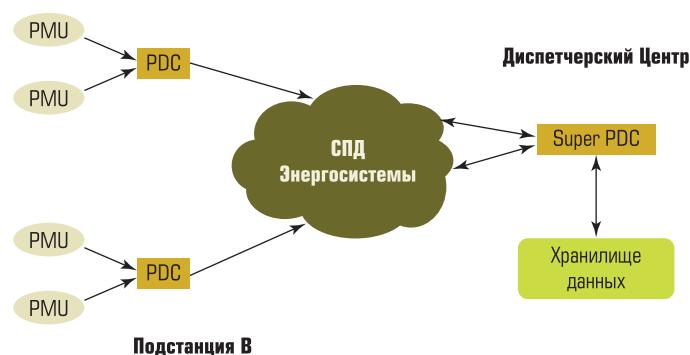
В архитектуре также выделяют SuperPDC – концентратор, располагающийся в центре диспетчеризации. Приложения, использующие данные синхронных измерений, обычно выделяются из архитектуры системы в отдельную функциональную группу (рис. 1).

Департамент Энергетики США в сотрудничестве с ведущей отраслевой экспертизой проводит работы по созданию стандартизованного дизайна коммуникационной сети, способной поддерживать передачу данных синхронных измерений. При поддержке департамента создана команда NASPI (NorthAmericanSynchroPhasorInitiative), занимающаяся практическими исследованиями в предметной области – разработкой единой коммуникационной шины и шлюзовых устройств для интеграции с корпоративными сетевыми инфраструктурами. Результатом проводящихся исследований должен быть дизайн транспортной инфраструктуры, позволяющей поддерживать сотни шлюзов и тысячи PMU (рис. 2).

КОММУНИКАЦИОННАЯ ЧАСТЬ, ПРОТОКОЛЫ И СТАНДАРТЫ

Изначально принципы организации системы синхронизированных измерений описывались стандартом IEEE1544-2005, который затем был замещен IEEE137.118. В рамках IEEE137.118 работа ведется по двум направлениям – части C37.118.1, рассматривающей вопросы, связанные с измерениями, и C37.118.2, отдельно освещющей детали коммуникационного взаимодействия. Вопросы, связанные с коммуникациями, прорабатываются в стандарте IEC 61850-90-5, одном из группы IEC 61850, которая формирует требования к оборудованию и стандарты коммуникаций в современных электрических сетях.

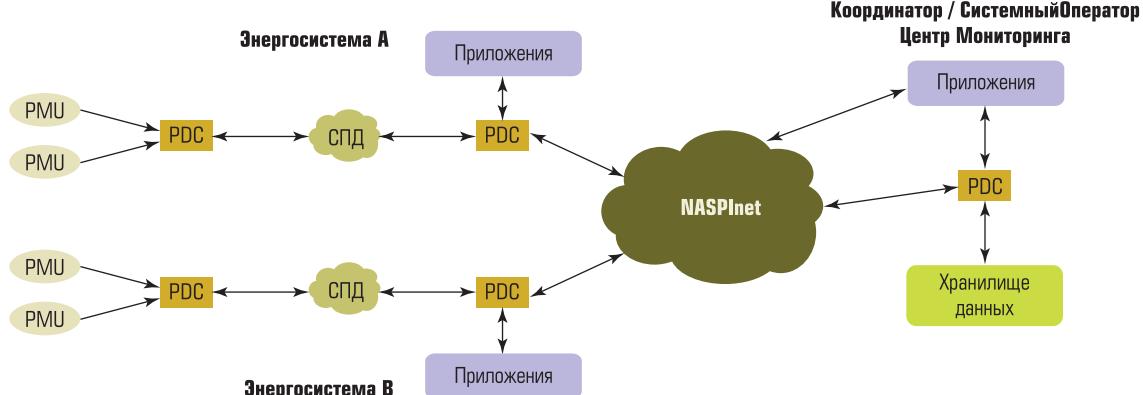
Подстанция А



Подстанция В

▲ Рис. 1. Архитектура системы синхронизированных измерений

Как и в IEC 61850, на сетевом уровне за основу берутся открытые протоколы IPv4/IPv6. Протокол транспортного уровня – UDP – обеспечивает передачу данных с минимальными задержками. Архитектура системы, в которой может быть несколько получателей одного измерения от PMU, подразумевает использование механизмов многоадресной рассылки multicast. Поскольку речь идет о синхронных измерениях во времени и о больших территориях, мониторинг которых будет производиться системой, вопрос минимизации задержек является одним из приоритетных наряду с обеспечением отказоустойчивости и безопасности. Это требование предъявляется не только к промежуточным устройствам обработки в иерархии системы – PDC, но также и к транспортной сети. Решения, которые сейчас тестируются в рамках NASPInet, включают технологии MPLSVPN, PIM-SSM, GETVPN (RFC3547). Для оптимизации работы PMU, не поддерживающих multicast, используются шлюзы с функциональностью MulticastServiceReflect.

Координатор / Системный Оператор
Центр Мониторинга

▲ Рис. 2. Концептуальная архитектура NASPInet

СИНХРОНИЗАЦИЯ

Еще одним стандартом в области синхронизированных измерений является IEEE 1588 и созданный на его основе PC37.238, также имеющийся PTP 1588 PowerProfile. На сегодняшний день существует несколько возможных способов задания единого времени в оборудовании, размещенном на объекте, например, на подстанции, от единого источника времени GPS. Наиболее часто используемым является IRIG-B, требующий отдельной кабельной инфраструктуры для распределения синхросигнала. Протокол NTP (RFC 1305) используется в основном в системах АСУ ТП. К технологиям высокоточного распределения синхросигнала между устройствами относятся PrecisionTimeProtocol (PTP) и SyncE (относится к Layer 1 модели OSI). Эти протоколы традиционно используются в операторских сетях для передачи синхросигнала на участках с оборудованием пакетной передачи данных. Реализация PC37.238 позволяет с высокой точностью синхронизировать устройства, находящиеся в единой подстанционнойшине Ethernet, с аккуратностью 1 мкс на 16 транзитных устройств.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Коммуникационная инфраструктура является одним из критических компонентов архитектуры современных систем распределенного мониторинга, защиты и контроля в электроэнергетике. Работы в области создания систем синхронизированных измерений, являющихся системами распределенного мониторинга процессов, происходящих в энергосистеме, активно ведутся во многих странах, включая Россию. Разрабатываются и принимаются новые стандарты в этой области. Наиболее активно работы, связанные с проработкой коммуникационной части архитектуры, ведутся в США, где создана тестовая сеть NASPInet, объединяющая территориально распределенные PDU. Компания Cisco, являясь активным участником работ по сети NASPInet, решает вопросы, связанные с минимизацией задержек при построении распределенных систем, надежностью и безопасностью, адаптирует существующие транспортные технологии корпоративных и операторских сетей для систем синхронизированных измерений.

Алексей Залужный – менеджер системных инженеров компании Cisco.

НОВОСТИ

Schneider Electric И rEVolta ОБЪЕДИНИЛИ СИЛЫ для ПРОДВИЖЕНИЯ ЗАРЯДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ для ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ В РОССИИ

Компания Schneider Electric, один из мировых лидеров в области управления электроэнергией, и компания rEVolta, первый российский поставщик комплексных решений для зарядной инфраструктуры электромобилей, подписали соглашение о поставке на российский рынок линейки зарядных станций Evlink.

Партнерство нацелено на развитие комплексного проекта сети зарядных станций rEVolta Plug'n'Drive, оно обеспечит интеграцию в сеть зарядных станций Schneider Electric Evlink с технологиями зарядки электромобилей переменным и постоянным током. Линейка EVLink включает в себя несколько моделей и полностью закрывает потребности всех сегментов зарядной инфраструктуры от зарядных станций для использования в частных домах до промышленных решений быстрой зарядки, интегрированных в автоматизированные парковочные комплексы.

Компания rEVolta разработает необходимые интеграционные протоколы для того, чтобы станции Schneider Electric Evlink

могли полнофункционально работать в сети rEVolta Plug'n'Drive.

"Schneider Electric является серьезным игроком на рынке зарядной инфраструктуры для электромобилей, что подтверждается тесными партнерскими отношениями с ведущими европейскими автоконцернами и совместно реализуемыми проектами. Важно отметить, что Schneider Electric уделяет много внимания разработке перспективных стандартов в области зарядки электромобилей, в частности, через ассоциацию Ev Plug Alliance, – сказал М. Осорин, генеральный директор компании rEVolta. – В линейке зарядных станций Schneider Electric EvLink нам очень нравятся решения по быстрой зарядке постоянным током CHAdeMO, совмещенные с будущим стандартом быстрой зарядки переменным током Mode 3, реализованные в одной станции. Также у Schneider Electric есть интересная линейка станций для использования в частных гаражах и на многогодовых паркингах".

М. Незе, вице-президент Schneider Electric в России по рынку "Распределен-



ние электроэнергии": "Наше партнерство с rEVolta подтверждает стремление Schneider Electric предлагать простые, эффективные и доступные решения для зарядки будущих пользователей электромобилей в России. Объединение опыта Schneider Electric и rEVolta позволит нам создать первое для России решение по зарядке электрических транспортных средств. Мы уверены, что сотрудничество с rEVolta откроет новые перспективы для потребителей и выведет этот сегмент рынка на новый уровень развития".

Алия Туктарова, tuktarova@fhv.ru

Иван Клинг, kling@fhv.ru

Агентство Fleishman-Hillard Vanguard:
(495) 937-3131.



SCADA-СИСТЕМА ЭНТЕК

ЭНТЕК

КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОСЕТИЯМИ

- АСУТП подстанций
- Телемеханика
- Управление максимальной мощностью
- Контроль транспорта электроэнергии и мощности
- Расчетный учет электроэнергии
- Контроль качества электроэнергии



121471 г.Москва Можайское шоссе,

дом 29/2 а/я 23

Адрес: г.Москва ул. Рябиновая дом 47 корп.2

Телефон/факс (495) 517-91-24, 517-91-23

www.entels.ru почта: info@entels.ru

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ РОССИИ

2011

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

- Минэнерго РФ
- ОАО «Холдинг МРСК»
- ОАО «ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ Единой Энергетической Системы» (ОАО «ФСК ЕЭС»)

В 2010 году в работе выставки и семинара «Электрические сети России» приняло участие более 400 фирм и организаций, в том числе, научные, проектные, строительные и эксплуатационные компании ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК», энергетики стран СНГ, зарубежные фирмы и СП, производители оборудования, конструкций и материалов, специалисты-энергетики других отраслей промышленности из России, Армении, Беларуси, Великобритании, Германии, Гонг-Конга, Испании, Италии, Казахстана, Китая, Кореи, Польши, Сербии, США, Украины, Финляндии, Хорватии, Чехии.
Выставку посетило 25.000 человек.

ОРГАНИЗАТОРЫ:

- «Совет ветеранов войны и труда энергетиков»
- ЗАО «ТВЭСТ»

ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПОНСОРЫ



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ СПОНСОР
в сеть Интернет
RusCable.Ru

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ СПОНСОР



ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПОНСОРЫ



29 НОЯБРЯ – 02 ДЕКАБРЯ
Москва, ВВЦ павильон №69

ВРЕМЯ РАБОТЫ ВЫСТАВКИ

29 НОЯБРЯ

12:00 – 12:30 – официальное открытие
12:30 – 18:00 – работа выставки

30 НОЯБРЯ – 01 ДЕКАБРЯ

10:00 – 18:00 – работа выставки

02 ДЕКАБРЯ

10:00 – 12:00 – работа выставки
12:00 – закрытие, награждение участников выставки

РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:

Электротехническое оборудование и распределительные устройства.
Воздушные и кабельные линии электропередачи.
Устройства релейной защиты и противоаварийной автоматики.
АСУ ТП и информатизация, связь, АСКУЭ.

Телефон/факс: (495) 771-6564, 963-4817

E-mail: exhibit@twest.ru

Сайт выставки: www.expoelectroseti.ru

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА



УЧЕТ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ОБЪЕКТАХ С БОЛЬШИМ ЧИСЛОМ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ С BFM136 – ЭТО ПРОСТО

Д.П. КНЫШУК (ООО “Энергометрика”)

ЭНЕРГОМЕТРИКА

Многофидерный счетчик электроэнергии BFM136, производимый израильской компанией SATEC, является экономичным и компактным решением, которое изменит Ваш взгляд на проблему учета потребления электроэнергии.

Решение задачи учета электрической энергии в жилом секторе, офисных зданиях, торговых центрах, на промышленных или других объектах с большой концентрацией точек учета всегда начинается с выбора оборудования и прежде всего – счетчика электроэнергии.

Непрерывное развитие систем учета электроэнергии и информационных технологий влечет за собой повышение требований к точности, быстродействию и достоверности измеренных показателей. Каким образом потребители приобретают то или иное оборудование для мониторинга и контроля электроэнергии, делая выбор в пользу конкретного производителя? Как сориентироваться во всем многообразии продукции, предназначеннной для контроля параметров и учета электроэнергии и выбрать подходящие именно Вам приборы для диспетчеризации зданий или создания системы мониторинга на Вашем предприятии?

Компания “Энергометрика” предлагает обратить внимание на удачное и простое решение построения системы учета электроэнергии на базе многофидерного электросчетчика BFM136 (рис. 1) – разработки своего партнера, компании SATEC Ltd (Израиль).

Компания SATEC была основана в 1987 г. и занимается разработкой приборов, систем контроля качества и учета электроэнергии. Сегодня она известна в 40 странах по всему миру. Приборы и системы SATEC используются в промышленности, энергокомпаниях, транспорте, банковской сфере, офисных зданиях, на телекоммуникационных и военных объектах.

Счетчик электроэнергии BFM136, производимый компанией, устанавливается в существующих или новых электрощитах без изменения монтажа и позволяет производить измерения электроэнергии и основных параметров сети по 36 однофазным или 12 трехфазным каналам или в любой их комбинации.

Электросчетчик BFM136 обеспечивает учет активной и реактивной электроэнергии с классом точности 0.5S. Прибор также предоставляет полную информацию для контроля электрических параметров для 3-фазной, 2-фазной или однофазной сети: ток, напряжение, $\cos \phi$, частота, активная мощность, реактивная мощность, полная мощность. Значения регистрируются в специальный журнал данных объемом 5000 записей для 6 параметров, определяемых пользователем, с шагом регистрации от 1 до 60 мин.

Подключение токов производится через специальные внешние компактные токовые трансформаторы на 100A и 400A, поставляемые вместе с прибором. Расстояние от прибора до токового трансформатора может



▲ Рис. 1. Общий вид многофидерного электросчетчика BFM136



▲ Рис. 2. Размещение многофидерного электросчетчика BFM136 при монтаже

достигать 100 м. Для удобства монтажа можно применить разъемные трансформаторы тока (рис. 2).

Для учета электроэнергии можно выделить один или нескольких каналов для каждого потребителя, переназначение групп каналов производится программно. В приборе имеется возможность регистрации событий и данных. Пользователи, выбирающие BFM136, могут быть уверены в том, что он совместим как с новейшими проектами, так и с уже сущес-

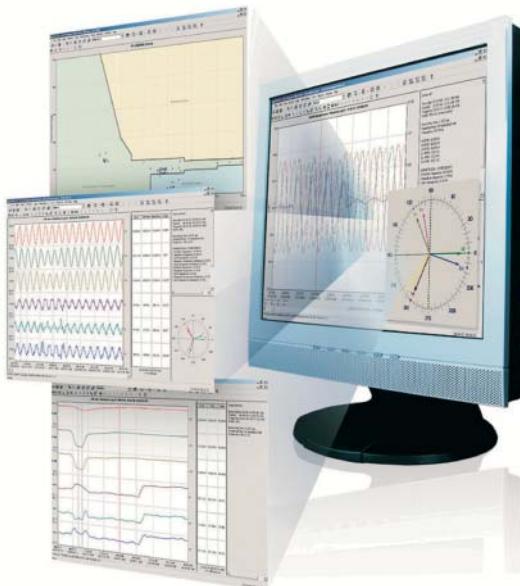
твующими. Гибкая настройка, обеспечивающая возможность ведения учета потребляемой электроэнергии и мощности как по обычному, так и по дифференцированному тарифу, несомненно, является большим преимуществом.

Встроенный программируемый контроллер (4 программируемые уставки для каждого канала измерения) позволяет настроить регистрацию событий (200 записей) при понижении или повышении значения фазного, межфазного напряжения, тока, частоты, мощности. Многофункциональный дисплей с подсветкой позволяет легко считывать информацию при ярком освещении и в полной темноте. Настройка основных параметров осуществляется с помощью четырех кнопок навигации. Русифицированное программное обеспечение PAS, бесплатно поставляемое вместе с прибором (рис. 3), может быть использовано для задания установок BFM136 через порты связи для получения данных в реальном времени (мониторинга) и зарегистрированных данных и событий, а также для обновления версии программного обеспечения прибора.

При этом возможно использовать различные порты связи: RS-485 (стандарт) и дополнительно RS-232/RS-422/RS-485 или Ethernet (TCP/IP), а также телефонный modem. Связь осуществляется по стандартным протоколам ModBus RTU и ModBus ASCII.

Важно еще раз отметить основные характеристики электросчетчика BFM136:

- учет активной и реактивной электроэнергии с классом точности 0,5S;
- контроль электрических параметров трехфазной, двухфазной или однофазной сети (ток, напряжение, частота, активная, реактивная и полная мощность, $\cos \varphi$, ток нейтрали);
- многотарифная, настраиваемая система учета электроэнергии: 4 регистра \times 4 тарифа, 4 сезона \times 4 типа дня, 8 времен изменений тарифа в течение суток, гибкая настройка расписания смены тарифов, встроенные часы, календарь на 40 лет;
- измерение усредненных интервальных значений токов и напряжений;
- автоматический суточный профиль нагрузки на 120 дней для энергии и максимальной мощности (общие и тарифные регистры) для каждого канала;
- встроенный программируемый контроллер (4 программируемых уставки для каждого канала измерения);



▲ Рис. 3. Русифицированное программное обеспечение PAS

- журнал регистрации событий;
- встроенная энергонезависимая память 8 Мбайт;
- защита паролем установки и сброса параметров с панели прибора и через канал связи;
- прочное исполнение, крепление на DIN-рейку, защита от несанкционированного вскрытия.

Счетчик электроэнергии BFM136 обладает высокой точностью и соответствует требованиям: ГОСТ Р 52320-2005 (МЭК 62052-11: 2003пп 5.6, 5.8, 7.3, 7.5); ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003пп 7.4); ГОСТ Р 52425-2005

(МЭК 62053-23:2003пп 7.4); стандартам ANSI и IEC, функционирует при температуре окружающей среды от -20 до +60 °C и имеет энергонезависимую память. Вместе с измерителем BFM136 в комплекте поставляется CD с инструкциями в электронном виде на русском языке, протокол заводской метрологической проверки, подробное руководство по установке и эксплуатации, описание протокола, первичная поверка ВНИИМС (Москва) (опция). *Параметры, измеряемые и регистрируемые многоканальным счетчиком электроэнергии BFM136 представлены в таблице 1.*

Таблица 1. Параметры, измеряемые и регистрируемые многоканальным счетчиком электроэнергии BFM136

	Вывод на дисплей	Передача по интерфейсу	Уставки	Тревоги
Энергия				
Потребляемая активная энергия пофазно и общая	•	•		
Реактивная энергия пофазно и общая	•	•		
Полная энергия пофазно и общая	•	•		
Настраиваемая система учета активной электроэнергии (TOU, 8 тарифных зон) для каждого фидера	•	•		
Средние измеренные значения				
Фазные напряжения по каждой фазе	•	•	•	•
Межфазные напряжения	•	•	•	•
Фазные токи по каждому фидеру	•	•	•	•
Активная мощность по каждой фазе и полная по каждому фидеру, кВт	•	•	•	•
Реактивная мощность, кvar	•	•	•	
Коэффициент мощности по каждой фазе и полный по каждому фидеру	•	•		
Мощность нагрузки по каждой фазе и полная по каждому фидеру, кВА	•	•	•	•
Частота 39-70 Гц	•	•	•	•
Текущее потребление				
Фазный ток, A RMS		•		
Общая активная мощность, кВт		•		
Общая реактивная мощность, кvar		•		
Общая мощность нагрузки, кВА		•		
Ток нейтрали для трехфазных фидеров		•		
Напряжение, В	•	•		
Максимальное потребление				
Напряжение, В	•	•		
Фазный ток, А	•	•		
Общая активная мощность, кВт	•	•		

	Вывод на дисплей	Передача по интерфейсу	Уставки	Тревоги
Общая реактивная мощность, кvar	•	•		
Общая мощность нагрузки, кВА	•	•		
Ток нейтрали для трехфазных фидеров		•		
Обслуживание				
Тест самодиагностики	•	•		
Пароль для каждого фидера	•	•		
Серийный номер прибора	•	•		
Версия программного обеспечения	•	•		
Идентификационный номер портов COM1 и COM2	•	•		
Чередование фаз		•		

Необходимо отметить, что счетчик BFM136 внесен в Госреестр СИ РФ за №34869-07 как счетчик электрической энергии и допущен к применению на территории РФ. На BFM136 имеется заключение аттестационной комиссии ОАО “ФСК “ЕЭС” о соответствии требований стандартов ОАО “ФСК “ЕЭС” и рекомендации для применения в составе АСУ ТП и АИС КУЭ подстанций ЕНЭС в качестве счетчика электрической энергии. Сегодня BFM136 активно внедряется на предприятиях многих российских промышленных компаний и предприятий. Среди потребителей BFM136, начиная с 2008 г. можно отметить:

- на территории РФ:
 - 1) ООО “Хухтамаки С.Н.Г.” – производство тары и упаковки из пластмассы – технический учет электроэнергии на собственном производстве (2 прибора);
 - 2) фабрика в РФ компании Wrigley г. Санкт-Петербург – американская компания – известный производитель жевательной резинки и кондитерских изделий (4 прибора);
 - 3) компания Stack Group – лидер в области эксплуатации отказоустойчивых данных центров (ЦОД), (6 приборов);
 - 4) ИТ-парк Татарстан Казань, ИТ-парк включает в себя: современный бизнес-центр с офисами, контактный центр, конвенц-центр с конференц-холлом, пресс-центром и учебно-демонстрационными центрами, 2 гостиницы для размещения резидентов парка, в том числе центр обработки данных (ЦОД класса Tier 3) (58 приборов);

• и в мире:

- 1) торгово-офисный центр “Azriely”, Тель-Авив, Израиль, 3 здания 50 этажей; система учета электроэнергии и расчетов с арендаторами и субабонентами (30 приборов);
- 2) Empire State Building, Нью-Йорк – самый известный и высокий небоскреб США (102 этажа), система учета электроэнергии и расчетов с арендаторами и субабонентами (200 приборов);
- 3) BAT-UKRAINE (B.A.T.-Prilucky Tobacco Company) – Табачная фабрика, г. Прилуки (Украина), система технического учета электроэнергии (5 приборов);
- 4) Дата-центр телекоммуникационной компании Bezeq, Израиль. Технический учет на серверах, (20 установленных приборов);
- 5) торгово-офисные центры в Румынии, Болгарии, США, Южной Африке. Системы взаиморасчетов с субабонентами.

Всего было выпущено и успешно работает более чем 1600 приборов BFM136 в разных странах мира. (Данные на 2010 год). Около 60 % установленных приборов – торгово-офисные центры; 20 % – Дата-центры (ЦОД); 20 % – промышленность.

Таким образом, электросчетчик BFM136 обладает достаточными возможностями, которые делают его привлекательным для потребителей при решении задачи учета электроэнергии при эксплуатации электрического хозяйства.

Д.П. Кнышук – генеральный директор ООО “Энергометрика”, г. Москва.

ЭНЕРГОМЕТРИКА

www.energometrika.ru

Наша специализация – применение лучших мировых технологий в задачах измерения, регистрации, учета и управления с целью создания систем диспетчеризации, анализа энергосбережения и минимизации энергопотребления, управления процессами промышленного производства и контроля качества



ExpertMeter™ EM720 - многотарифный учет электроэнергии с классом 0.2S ГОСТ 51317 и регистрация профилей электрической энергии. Измерение показателей качества электроэнергии (ПКЭ) согласно стандартам ГОСТ13109-97 и выдача соответствующих отчетов. Регистрация импульсных перенапряжений, коротких замыканий и аварийных режимов в составе систем АСКУЭ.

Особенности:

- специально разработан для коммерческого и технического учета электроэнергии и использования в информационно-измерительных системах (АСКУЭ);
- дискретные входы (контроль состояния / учет импульсов);
- релейные выходы (программируемые реле / импульсы энергии);
- поставляется с полностью русифицированным бесплатным программным обеспечением PAS;
- соответствует требованиям российских и международных стандартов и имеет сертификат об утверждении типа измерения.



PM175 - многофункциональный, трехфазный измеритель параметров сети и анализатор качества электроэнергии.
Производство SATEC (Израиль).

Особенности:

- Анализатор качества электроэнергии с выдачей отчета по ГОСТу 13109-97;
- русифицированное программное обеспечение PAS, поставляемое вместе с прибором, позволяет проводить полный анализ зарегистрированных кратковременных событий: всплесков и провалов;
- два дискретных входа для мониторинга внешних контактов, импульсов от счетчиков энергии, воды, газа;
- два реле с программируемыми уставками (их 16), которые можно настроить на различные события с управлением временем срабатывания и отпуска;
- стандартные порты связи для локального и удаленного учета данных с прибора.

Modbus RTU,
Modbus ASCII
и Modbus/TCP

Мы оснащаем Ваши решения!

- Разнообразие поставляемой продукции
- Оперативные консультации
- Доставка по России

МТС – ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ О ПОКАЗАНИЯХ ПРИБОРОВ УЧЕТА

С.В. ИРЕВЛИ

МТС обеспечивает повышенную надежность и безопасность передачи данных в беспроводных сетях. Задача по обеспечению контроля и информационной безопасности передачи данных решается с помощью специальной услуги для корпоративных клиентов МТС “Защищенная передача данных (APN)”. Сим-карты МТС устанавливаются в устройствах сбора и передачи данных, которые передают информацию с приборов учета в центр обработки данных заказчика услуги по защищенному каналу связи. В статье описываются особенности передачи данных в системах учета.

Все мы уже привыкли к тому, что мобильная связь прочно вошла в нашу жизнь. Но не все знают о том, что мобильная связь может использоваться не только для передачи голоса и сообщений, но и для контроля над работой приборов и механизмов. Использование телематических сервисов МТС в системах энергетического комплекса позволяет осуществлять непрерывный мониторинг работы оборудования, в том числе на удаленных объектах. Точный подсчет расхода энергоресурсов в режиме актуального времени позволяет вести оптимальное планирование поставок энергоресурсов, а значит, улучшить энергосбережение, сократить потери и сэкономить топливо.

ОАО “Мобильные ТелеСистемы” – МТС – лидер российского рынка сотовой связи, при этом доминирующий оператор на корпоративном рынке, предлагает компаниям, работающим в энергетическом секторе, специальные услуги на основе телематических сервисов, позволяющие осуществлять контроль над работой систем.

Телематические (также они называются Machine-to-Machine (M2M)) сервисы обеспечивают передачу информации между

Государственное унитарное предприятие Ставропольского края “Ставрополькоммунэлектро” использует каналы передачи данных оператора ОАО МТС в АИИС КУЭ (автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии) для федерального оптового рынка электроэнергии с 2006 года. В настоящее время реализуется ряд проектов по внедрению автоматизированного внутри домового учета потребления электроэнергии. При внедрении внутридомового учета потребления энергоресурсов возникли новые задачи, которые не всегда могут быть решены при помощи уже отработанных технологий. В частности, возникла потребность в универсальном домашнем роутере, который мог бы через традиционные коннекты M2M обеспечивать сбор данных не только от микропроцессорных счетчиков электроэнергии (что сегодня уже делается), но и от счетчиков воды, газа и теплоносителей через ZigBee каналы внутри дома или квартиры. Такие роутеры за рубежом уже внедряются, а вот в России с этим пока тишина. Может быть, ОАО МТС выступит в качестве инициатора по пилотному внедрению таких многофункциональных роутеров M2M(GSM/GPRS)-ZigBee-SmartMeter? А то как-то с “нафталиновыми” проектами заниматься бесперспективно для внедрения SmartGrid в России.

<http://portal-energo.ru/>

устройствами без участия человека. Например, оснащенные сим-картой счетчики можно установить на датчики потребления энергии, и они в реальном времени будут передавать информацию о расходах энергии в базу поставщика. Их внедрение позволяет в существенной мере автоматизировать некоторые

процессы, исключив влияние человеческого фактора, сократить расходы за счет оптимизации использования энергетических и трудовых ресурсов.

Устройства, обеспечивающие передачу данных, широко применяются для контроля работы систем ТЭК и добычи/переработки/транспортиров-

ки сырья при удаленных измерениях показателей датчиков (удаленный мониторинг поддержания объема передачи сырья в трубопроводах, давления и т.п.) и в ЖКХ (мониторинг систем энергообеспечения – контроль уровня давления и температуры, возможно использование в счетчиках расхода воды и электричества, работы лифтов (реализован проект в Туле), служб вывоза мусора и т.п.), используется в сферах мониторинга и управления транспортом, в охранных и противоугонных системах; в банкоматах и автоматизированных платежных системах, а также в оснащении торговых автоматов и автоматизированных точек продаж и других сервисах.

МТС применяет уникальные технологии, позволяющие работать, например, в условиях крайнего севера: специальные сим-карты и сим-чибы M2M, устанавливаемые в устройства передачи информации, могут работать в температурных условиях до -40°C . Эти же сим-чибы

и сим-карты могут применяться в устройствах, использующихся в условиях высоких температур – до $+105^{\circ}\text{C}$.

МТС обеспечивает повышенную надежность и безопасность передачи данных в беспроводных сетях. Задача по обеспечению контроля и информационной безопасности передачи данных решается с помощью специальной услуги для корпоративных клиентов МТС “Защищенная передача данных (APN)”. Сим-карты МТС устанавливаются в устройствах сбора и передачи данных, которые передают информацию с приборов учета в центр обработки данных заказчика услуги по защищенному каналу связи.

Внедрение телематических сервисов способствует экономической эффективности производства и распределения энергоресурсов, повышению общего уровня эксплуатации теплотехнического оборудования, снижению затрат при производстве и переработке тепловой энергии, горячей воды и увеличению

ресурса работы оборудования. Внедрение автоматизированных систем контроля и управления процессами (АСКиУП), реализуемых за счет предложений МТС, позволяет оперативно выбирать оптимальные режимы работы оборудования, выявлять потери расхода электроэнергии, тепловой энергии, горячей и холодной воды, а также планировать и осуществлять энергосберегающие мероприятия. Сертификация АСКиУП в соответствии с требованиями законодательства РФ позволяет использовать систему в качестве коммерческой, поэтому получаемые с ее помощью данные могут применяться в расчетах с потребителями и поставщиками энергоресурсов.

Клиентами МТС в энергетическом секторе являются, в том числе, такие компании, как “Московская объединенная энергетическая компания” (МОЭК), “Сибирь-Энерго”, НПО “Энергия” (Екатеринбург), ООО “Энергоучет” (Челябинск), “ЭнергоКурган” (Курган), ООО “Тюмень-Информ” и др.

Иревли Сергей Владимирович – директор департамента по развитию и управлению продуктами для бизнес-рынка МТС.

ПОДПИСКА НА ВТОРОЕ ПОЛУГОДИЕ 2011 г.

Уважаемые читатели!

[Оформить подписку на журнал](#)

«Автоматизация и IT в энергетике»

на территории России Вы можете:

- В любом почтовом отделении:
 - по каталогу “Газеты. Журналы” агентства “Роспечать”: подписной индекс **32954**;
 - по Объединенному каталогу “Пресса России”: подписной индекс **81568**.
- Обратившись в редакцию по телефону/факсу (495) 221-09-38 или электронной почте info@avite.ru, Вы можете оформить подписку, начиная с любого номера текущего года, а также заказать архив за 2009 и 2010 гг.

Не забудьте указать Ваш точный обратный адрес.



ПОСТРОЕНИЕ АСОДУ ЭНЕРГОРЕСУРСАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ТИПА

Э.Л. ИЦКОВИЧ (ИПУ РАН)



УЧРЕЖДЕНИЕ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
**ИНСТИТУТ
ПРОБЛЕМ
УПРАВЛЕНИЯ**
им. В.А. Трапезникова РАН

Рассматриваются особенности построения автоматизированной системы оперативного диспетчерского управления энергоресурсами на предприятиях химико-технологических отраслей, обеспечивающие ее эффективное функционирование.

Задача контроля, учета, рационального оперативного управления различными энергетическими потоками (в основном, тепловыми ресурсами) на предприятиях становится все более актуальной и важной в связи с постоянным увеличением стоимости любых энергоресурсов и с необходимостью снижения себестоимости выпускаемой продукции из-за обостряющейся конкуренции на рынке выпускаемой продукции. Следует отметить, что общая задача экономии энергоресурсов на производстве на многих предприятиях химико-технологического типа касается больше теплоресурсов, чем электроресурсов; поскольку они играют ведущую роль в сложившейся структуре производственного потребления энергии. Ввиду этого, при решении задач контроля и управления энергоресурсами нельзя ограничиться только рассмотрением расходования электроэнергии, но должны быть решены задачи совершенствования всех других энергетических систем предприятия. Эти задачи должны решаться в автоматизированной системе оперативного диспетчерского контроля, учета и управления энергоресурсов (АСОДУЭР), важные особенности построения которых рассматриваются ниже¹.

Тепловыми энергоресурсами на предприятиях разных отраслей считаются разные носители энергии:

¹ Данная статья продолжает тему управления энергетикой на предприятиях химико-технологического типа и касается управления остальными используемыми на предприятиях энергоресурсами.

Ицкович Э.Л. Построение автоматизированной системы контроля, учета, управления электроэнергией на предприятиях химико-технологического типа. Автоматизация & IT в энергетике. № 12, 2010 г., стр. 17-23.

- закупаемые предприятием природные газ, нефть, мазут и т. д.;
- вырабатываемые технологическими агрегатами предприятия горючие газы (например, углеводородный газ) и отдельные нефтепродукты (например, вакуумный газойль);
- производимый в котельных предприятия пар, горячая вода и другие теплоносители. К энергоресурсам на предприятиях химико-технологического типа принять относить также:
- вырабатываемые компрессорами и специальными установками технические газы: сжатый воздух и азот;
- циркулирующую на производство оборотную воду и другие используемые на производстве энергетические потоки.

ЗАДАЧИ ПОСТРОЕНИЯ АСОДУЭР

Основными целями построения АСОДУЭР являются упорядочивание учета их производства и потребления отдельными подразделениями предприятия и снижение их расхода для уменьшения себестоимости выпускаемой заводом продукции.

Для достижения этих целей необходимо решение совокупности отдельных приведенных далее задач, объединенных реализацией в единой системе – АСОДУЭР:

- построение единой системы контроля, учета и управления энергоресурсами;
- внедрение современных, достаточно точных приборов оперативного автоматического контроля производства и потребления различных видов энергоресурсов на отдельных технологических агрегатах и участках производства;

- проведение достоверного, оперативного автоматического учета производства и потребления всех видов энергоресурсов по отдельным участкам и выдача текущих данных по их учету всем заинтересованным службам предприятия;
- создание такой организационной системы поощрения специалистов производства, которая бы мотивировала каждого работника оперативного персонала в экономии энергоресурсов.

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ МЕСТ РАСПОЛОЖЕНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕ УЗЛОВ КОНТРОЛЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Учитывая, что построение АСОДУЭР должно привести, с одной стороны, к возможно более экономному расходованию энергоресурсов, а с другой стороны, само должно строиться достаточно экономно и без излишних финансовых затрат, целесообразно при построении АСОДУЭР принять следующие основополагающие принципы по выбору мест расположения узлов контроля каждого энергоресурса:

- автоматический оперативный контроль энергоресурса должен иметься у всех его производителей, преобразующих один вид энергоресурса в другой (например, топливный газ в пар). При этом на входе должен учитываться потребляемый ресурс, а на выходе – производимый энергопродукт, чтобы персонал мог знать текущий удельный расход входного ресурса на производимый продукт;
- автоматический оперативный контроль любого энергоресурса должен быть у всех его потребителей, которые имеют управляющие органы, позволяющие регулировать потребляемый расход энергоресурса (при условии, что возможное изменение его расхода является значимой величиной);
- автоматический оперативный контроль любых энергоресурсов не целесообразно иметь у их потребителей, которые либо не имеют средств текущего воздействия на их расход, либо никак не поощряются за экономию расхода энергоресурсов, либо используемые ими энергоресурсы являются недостаточно значимыми величинами.

В соответствии с этими принципами определяются необходимые места расположения узлов контроля всех видов энергоресурсов, и для них выбираются средства контроля и учета.

ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА СОЗДАВАЕМОЙ АСОДУЭР

При построении АСОДУЭР необходимо учитывать ряд важных свойств, которыми она должна обладать для упрощения и уменьшения стоимости внедрения и повышения качества ее эксплуатации:

- 1) *Открытость* системы к взаимодействию с посторонними системами, программными и техническими средствами, а также с пользователями, имеющими разные уровни квалификации общения с информационными системами. Это свойство должно обеспечиваться наличием стандартных и типовых интерфейсов и протоколов; возможностью работать через Интернет/Инtranет с помощью Web-сервера; использованием языка SQL для информационного взаимодействия персонала предприятия с системой. В частности, должны быть проработаны технические и программные формы связи с имеющимися и планируемыми на предприятии АСУ ТП, с постами контроля и управления складов и резервуарных парков, с лабораторией и с диспетчерской службой предприятия, с отдельными производственными отделами и с информационной платформой MES-системы производства, с бизнес-процессами организационных департаментов предприятия и с модулями ее ERP системы.
- 2) *Распределенность* системы по всем участкам производства, где производится контроль энергоресурсов, для минимизации расстояний между датчиками системы и техническими средствами обработки их данных.
- 3) *Иерархическая многоуровневость* системы от верхнего, центрального уровня – уровня диспетчерского поста (его рабочих станций и серверов СУБД), через распределенные по всему производству контроллеры и до нижнего уровня – уровня датчиков, измеряющих отдельные параметры энергетических потоков на всех выбранных местах расположения узлов контроля каждого энергоресурса. Такое

построение позволяет концентрировать, обобщать и хранить всю необходимую информацию об энергоресурсах в едином центре и с него же осуществлять оперативное управление ими.

- 4) *Модульное построение* системы на всех уровнях ее иерархической структуры. Система составляется из набора самостоятельных модулей, связанных типовыми интерфейсами. Каждый модуль представляет собою определенную взаимосвязанную совокупность программных и технических средств. Набор используемых модулей: узлы контроля отдельных видов энергоресурсов, вычислители учета энергоресурсов, серверы оперативной и архивной СУБД, рабочие станции диспетчера со SCADA-программой. При этом замена отдельных модулей, изменение входящих в них программных и технических средств не должно приводить к переработке других модулей системы.
- 5) *Масштабируемость* системы, позволяющая производить поэтапное построение и внедрение системы с законченностью каждого этапа для его постоянной эксплуатации и достижения соответствующего экономического эффекта. Любое расширение построенной системы добавлением новых узлов контроля, включением в нее новых видов энергоресурсов, увеличением числа связанных с системой посторонних систем и числа пользователей не должно приводить к каким-либо изменениям уже работающих модулей системы, исключая соответствующие модификации СУБД и расширение прикладного программного обеспечения рабочих станций диспетчера. Конкретная значимость данного свойства АСОДУЭР проявляется в двух практических ситуациях:

- при расширении предприятия путем внедрения новых технологических агрегатов, расширения складов и резервуарных парков и т. п. изменениях производства;
- при недостатке финансовых ресурсов на единовременное полномасштабное внедрение АСОДУЭР и необходимости разделения его на последовательные временные этапы.

В последнем случае целесообразна, например, следующая временная последовательность разработки и внедрения отдельных этапов АСОДУЭР:

- на первом этапе – внедрение АСОДУЭР по некоторым наиболее дорогим видам энергоресурсов на участках их производства и наиболее объемного их потребления;
- на втором – добавление оставшихся потребителей этих видов энергоресурсов;
- на третьем – дополнение системы оставшимися видами энергоресурсов.

Следует иметь в виду, что по имеющемуся опыту построения подобных систем на различных предприятиях время проектирования, монтажа, наладки и внедрения полномасштабной АСОДУЭР занимает примерно от года до полутора лет при достаточно интенсивном ведении всех работ.

ТЕХНИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА АСОДУЭР

Структурно АСОДУЭР подразделяется на три уровня, состав которых рассматривается ниже.

На нижнем, полевом уровне в отдельных подразделениях предприятия,рабатывающих и потребляющих отдельные виды энергоресурсов, и на технологических агрегатах устанавливаются узлы контроля каждого вида энергоресурса, состоящие, большей частью, из датчиков объемного расхода, давления и температуры. В котельной предприятия на узле контроля потребляемого ею теплоносителя типа горючего газа или нефтепродуктов, в случае существенных и частых колебаний топлива по его составу, целесообразна установка поточного хроматографа, определяющего текущий состав топлива и его теплотворную способность.

В общем случае, контроль неизмеряемых поточными приборами параметров энергоносителей – их состав, теплотворную способность, плотность газов – производится заводской лабораторией и вводится для расчета их тепловой энергии и нормированного объема в соответствующие вычислители АСОДУЭР. Необходимая частота лабораторных анализов параметров энергоносителей определяется их изменчивостью во времени, носящей, обычно, случайный характер, и может быть определена при внедрении АСОДУЭР и корректироваться при дальнейшей эксплуатации АСОДУЭР анализом статистических характеристик параметров энергоносителей: текущими значениями их среднеквадратичных изменений и их корреляционных функций.

Выходы приборов узлов контроля энергоресурсов отдельного агрегата или участка производства через полевую сеть подсоединяются к определенному контроллеру, находящемуся на этом участке, в котором по их текущим значениям определяется нормированный учет расхода каждого энергоресурса и учет расхода тепловой энергии каждого теплоносителя за заданные интервалы времени. Эти контроллеры (вычислители учетных значений) могут являться частью существующих на этих участках систем автоматизации (например, АСУ ТП) либо отдельными вычислителями АСОДУЭР. Целесообразно к этим же контроллерам, если они часть АСУ ТП агрегата, подводить выходные сигналы от имеющихся на этом агрегате датчиков, определяющих текущую производительность агрегата; в этом случае контроллеры смогут вычислять также важные ключевые показатели работы агрегата: текущие удельные расходы отдельных видов энергоресурсов на единицу его продукции.

Выходами контроллеров являются подсчитанные нарастающим итогом текущие учетные данные по каждому узлу контроля и виду энергоресурсов за 30 минут, 1 час, смену, сутки и за месяц. Все эти данные передаются в информационную сеть АСОДУЭР на ее сервер. Кроме этого, контроллеры, расположенные на технологических агрегатах, передают свои выходные данные в сервер АСУ ТП данного агрегата для их включения в отчетные сведения соответствующей SCADA-программы либо на отдельный терминал — персональный компьютер, установленный на пульте операторов данного агрегата.

Верхним уровнем АСОДУЭР является ее диспетчерский пункт, который должен состоять из следующих технических средств:

- сервера или отдельных серверов для текущей и исторической СУБД. Они содержат базы данных реляционного типа: либо одну из типовых СУБД (например, MS SQL Server или MS Access, или Oracle), либо СУБД собственной разработки исполнителя проекта;
- рабочих станций диспетчера, администратора системы, руководства отдела главного энергетика;
- коммуникационной сети для соединения всех технических средств диспетчерского пункта, а также связи серверов СУБД с имеющимися на заводе другими системами автоматизации и ИТ. Для взаимодействия с ними и с их программными продуктами

серверы должны быть оснащены типовыми протоколами и интерфейсами: OPC, DDE, OLE, а также реализовывать связь пользователей с имеющимися СУБД системы через язык структурированных запросов SQL и драйвер ODBC. В текущую СУБД должны заноситься оперативные данные по контролю и учету от всех контроллеров (вычислителей) энергоресурсов, а также обработанные по заданным формам отчеты и статистические характеристики поведения параметров отдельных видов энергоресурсов по отдельным участкам производства во времени. В сервере исторической СУБД сохраняется архив всех учетных данных за заданный интервал времени (порядка нескольких лет).

В систему должны быть введены также:

- WEB-сервер с возможностью использования тонких клиентов для рабочих станций пользователей системы в разных подразделениях предприятия. WEB-сервер должен общаться с ними через Интернет/Инtranет на языках разметки HTML или XML;
- сервер единого времени, соединенный с GPS.

Необходимая надежность получения текущих данных от контроллеров энергоучета должна обеспечиваться буферизацией собранных данных в контроллерах при обрыве связи между ними и сервером текущей СУБД системы. Диспетчеру системы должны передаваться сообщения о возникших нештатных ситуациях, приводящих к задержкам и неполучению любой информации по контролю и учету всех видов энергоресурсов на всех узлах контроля. Обязанностью диспетчера является выдача своевременных сообщений пользователям об отсутствии необходимых данных за определенное время в любых материалах, предоставляемых службам производства, и причины их неполучения.

Для обеспечения безопасности работы АСОДУЭР должны быть предусмотрены:

- Защита системы от несанкционированного доступа к информации по требованиям ГОСТ Р 50739-95 “Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации”.
- Недопущение изменения учетной информации, содержащейся в базе данных.
- Защита от компьютерных вирусов в соответствии с ГОСТ Р 51188-98 “«Защита информации. Испытания программных средств на наличие компьютерных вирусов».

ПРОГРАММНЫЙ СОСТАВ АСОДУЭР

Все устанавливаемые контроллеры (вычислители) должны быть оснащены программами типового учета энергоресурсов по стандартизованным методикам:

- программами-корректорами, проводящими пересчет замеренного объема энергоресурса на нормированный объем при давлении 760 мм рт. ст. и температуре 20 °C (для учета производства и потребления технических газов);
- программами-тепловычислителями, определяющими массу теплоносителя и количество в нем тепловой энергии в Гкал (для учета закупаемых теплоносителей и производимых и потребляемых на предприятии пара и горячей воды).

Программное обеспечение верхнего уровня системы должно состоять из SCADA-программы и взаимодействующих с ней различных прикладных программ, реализующих следующую совокупность задач:

- расчет баланса по каждому виду энергоресурсов (для теплоносителей – баланс по тепловой энергии, для технических газов и жидкостей – баланс по их расходам) для отдельных агрегатов, участков, цехов и производства в целом за суточные и месячные интервалы и сопоставление расходов энергоресурсов по отдельным объектам с имеющимися для них нормативами;
- оперативное определение на основе вычисляемых балансных зависимостей и заданных нормативных расходов отдельных энергоресурсов по производству, их потерь и выделение конкретных мест возникновения выявленных потерь (в частности, мест течей и прорывов трубопроводов различных энергоресурсов в прямом и обратном направлениях);
- оперативное выявление неточных и неисправных датчиков узлов контроля энергоресурсов на основе балансных сопоставлений отдельных энергоресурсов по участкам производства, а также на основе выхода результирующих значений датчиков за пределы возможного диапазона изменений измеряемых величин и выхода скорости изменений результирующих значений датчиков за достоверный для измеряемых величин диапазон;
- расчет статистических характеристик учетных данных отдельных энергоресурсов по различным участкам производства;

- уточнение нормативов потребления различных видов энергоресурсов отдельными участками производства на основе статистического анализа их реального потребления в различных режимах;
- расчет производственных планов потребления различных видов энергоресурсов в годовом и месячном интервалах времени на базе реального анализа работы технологических агрегатов в разных режимах и заданного плана производства готовой продукции на эти интервалы времени.

Отдельный класс прикладных программ должен предоставлять пользователям разные виды взаимодействия с СУБД АСОДУЭР:

- просмотр данных по их наименованию в тех формах и шаблонах, в которых они хранятся в базах данных, а также обобщенных мнемосхем и графиков, которые реализуются SCADA-программой рабочей станции диспетчера;
- выборку заранее сформированных в сервере отчетов учетных данных в различных разрезах: отдельных технологических агрегатов, переделов производства, различных цехов, производства в целом, отдельных видов энергоресурсов, различных интервалов времени;
- вывод временных трендов учетных данных за разные интервалы времени с разным числом кривых на графике, с возможностью помещения на одном графике текущих и исторических данных одного и разных видов энергоресурсов;
- выборку различных рассчитываемых в сервере статистических характеристик поведения во времени отдельных видов энергоресурсов: скользящих средних и их среднеквадратичных отклонений, коэффициентов корреляции между ними;
- отбор нужной информации в виде ответов на запросы, сформированные пользователем на языке структурированных запросов SQL;
- создание самими пользователями без программирования требуемых ему документов заданной формы из хранящихся в базах данных сведений.

В программное обеспечение должна быть заложена авторизация пользователей, введено разграничение прав их доступа, установлены различные уровни доступа. Они могут касаться классов отчетов и определенных учетных данных.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНУЮ РАБОТУ АСОДУЭР

Для нормальной работы АСОДУЭР и эффективного использования ее данных необходимо провести во время ее построения организационные мероприятия, без которых эксплуатация АСОДУЭР не даст должного экономического эффекта.

Любые системы автоматизации на производстве, включая системы автоматизации контроля, учета и управления энергоресурсами, работают не автономно, а являются частью человеко-машинных систем управления и функционируют под наблюдением, настройкой, регулированием и использованием соответствующего персонала. В случае непредъявления необходимых требований к персоналу по рациональной эксплуатации АСОДУЭР и незаинтересованности его в экономическом использовании энергоресурсов, эффективность работы системы существенно снижается, а иногда и вовсе погашается. Ввиду этого необходимо предусмотреть и до внедрения АСОДУЭР реализовать определенное организационное согласование взаимодействий персонала производства с внедряемой АСОДУЭР.

Следует конкретизировать должностные инструкции управляющего персонала, заложив в них требования по оперативному отслеживанию потребления всех энергоресурсов и их экономическому использованию.

Необходимо в положении по премированию включить в состав основных показателей премирования личную материальную мотивацию специалистов, управляющих производством энергоресурсов, регулирующих их потребление на технологических агрегатах и отдельных участках производства, за конкретную экономию энергоресурсов. Следует подчеркнуть, что если указанный материальный стимул будет определяться усредненно по степени выполнения цехом месячного плана, в реализации которого, к примеру, каждый оператор отдельного агрегата вряд ли сможет выделить свою достаточно малую долю труда и, тем самым, сопоставить свою личную работу с полученной премией, то подобная мотивация вряд ли скажется на экономии энергоресурсов. Следует обязательно связать материальный стимул с результатами труда конкретного специалиста.

Важно отметить, что правильной организации работы АСОДУЭР и ее наилучшего использования может помочь внедрение на предприятии международного стандарта ISO 50001/EN 16001, который устанавливает требования к системе энергоменеджмента и рассматривает все факторы энергоснабжения, энергоиспользования, организации эффективного сбережения энергоресурсов.

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ С ВНЕДРЕНИЕМ АСОДУЭР НА РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Естественно, никаких обобщающих материалов по использованию АСОДУЭР на российских предприятиях не существует. Даже публикации на эту тему единичны (в отличие от многих публикаций по построению АСОДУ электроэнергией) и в основном они касаются возможностей использования отдельных ПТК для этой цели и/или перечисления объектов, где эти ПТК работают в системе учета энергоресурсов, без рассмотрения их функциональных, технических и эксплуатационных особенностей (поэтому здесь не приведены ссылки на эти статьи). Ввиду этих обстоятельств, данный раздел основывается на субъективном анализе автора тех технических требований, проектов, внедренных АСОДУЭР, которые на предприятиях ряда отраслей были просмотрены и обследованы им в последние несколько лет.

Общие выводы этих проведенных экспертиз и наблюдений на большинстве предприятий, касающиеся состояния учета и управления энергоресурсами, представлены ниже:

- хотя затраты на энергоресурсы на многих предприятиях не менее затрат на электроэнергию, их учету и управлению уделяется непропорционально малое внимание;
- при проектировании новых АСУ ТП в них зачастую не закладываются узлы контроля и учета энергоресурсов на автоматизируемом агрегате, и оператор не имеет оперативных данных об их потреблении на управляемом им объекте;
- функциональный состав действующих АСОДУЭР ограничен учетом и даже по учету различных энергоресурсов не полностью охватывает технологические агрегаты и отдельные участки производства;

- меющийся оперативный учет энергоресурсов по агрегатам и участкам производства часто замкнут на диспетчера и не сообщается на места их производства и потребления;
- в проектируемых и действующих АСОДУЭР отсутствуют функции расчета баланса энергоресурсов, определения потерь энергоресурсов и мест их возникновения, выделения неточных и неисправных узлов контроля и учета;
- на большинстве предприятий отсутствует организационная и административная поддержка персонала, которая заставляла бы и мотивировала его на экономию энергоресурсов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье выделены основные принципиальные положения построения АСОДУ энергоресурсов, охватывающие этапы формирования технического задания на систему, ее проектирования и внедрения. Применение этих положений при разработке АСОДУЭР на конкретном предприятии позволит создать достаточно современную систему без финансовых затрат на лишние оперативные узлы контроля энергоресурсов, но позволяющую сделать прозрачными все расходы энергоресурсов на отдельных участках производства и стимулировать их экономное потребление.

Ицкович Эммануил Львович – д-р тех. наук, профессор Института проблем управления РАН.

НОВОСТИ

Schroff® НОВЫЕ ТИПОРАЗМЕРЫ ШКАФОВ Varistar EMC



▲ Шкаф Varistar EMC: высокое экранирующее действие

ШТРАУБЕНХАРДТ: теперь доступны шкафы Varistar EMC от компании Schroff с другой стандартной глубиной. Наряду с прежними шкафами глубиной 600 и 800 мм услуга ServicePLUS позволяет в течение 10 дней подготовливать к отгрузке также стандартные EMC – шкафы глубиной 900 и 1000 мм партиями от одной штуки. Шкафы новой глубины предназначены,

среди прочего, для приложений с чувствительной электроникой, например, медицинской и военной техники и оборудования электростанций. При этом измерительные приборы можно размещать в одном шкафу с серверами для обработки данных. При использовании серверов с увеличенной глубиной требуется больше места в шкафу для оптимального воздухообмена и размещения упорядоченной кабельной разводки.

Для защиты от высокочастотного излучения платформа шкафов Varistar для электронного оборудования предлагает концепцию экранирования, которая позволяет отводить помехи через элементы облицовки, не допуская их проникновения в каркас. Существенную роль при этом играет уже упомянутый пустотелый камерный профиль каркаса, выполняющий несколько функций одновременно. Каркасный профиль имеет по периметру симметричный 45-градусный скос, на котором и основана новая концепция уплотнения для защиты от электромагнитных помех и проникновения воды и пыли. Уплотнитель крепится непосредственно на скосе. Электромагнитные помехи проводятся от элемента облицовки через

уплотнитель непосредственно к соседнему элементу облицовки. Сам каркас остается незадействованным, и возникает эффект клетки Фарадея. Такая концепция экранирования Varistar позволяет использовать экономичный стандартный каркас, что, с одной стороны, гарантирует оптимальное соотношение цены и качества, а с другой – способствует экологической безопасности (согласно директиве RoHS). В качестве уплотнительного материала используется электропроводящий текстильный уплотнитель. Испытания пустого шкафа ($B \times W \times H: 2000 \times 600 \times 600$ мм) на электромагнитную совместимость по стандарту IEC 61 587-3 подтверждают наличие экранирующего действия 60 дБ при частоте 1 ГГц и 40 дБ при 3 ГГц.

Schroff GmbH.

Вальдемар Руф (Waldemar Ruf).

Langenalber Straße 96-100, D-75334
Straubenhardt

Телефон +49 (0) 70 82 794-473.

Факс +49 (0) 70 82 794-597.

<http://www.schroff.ru>

E-mail: waldemar.ruf@pentair.com



XI Международная специализированная выставка

Передовые Технологии Автоматизации ПТА-2011



21-23 сентября

Москва

ЦВК «Экспоцентр», павильон 3

Тематика выставки:

- Автоматизация промышленного предприятия
- Автоматизация технологических процессов
- Измерительные технологии и метрологическое обеспечение
 - Системы пневмо- и гидроавтоматики
 - Системная интеграция и консалтинг
 - Автоматизация зданий
 - Бортовые и Встраиваемые системы

Приглашаем к участию!

Организатор:

Экспоцентр

Москва:

Тел.: (495) 234-22-10

E-mail: info@pta-expo.ru

www.pta-expo.ru

**15–18 ноября
2011 года**
г. Красноярск



XVIII специализированная выставка

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

энергетика | автоматизация | светотехника

Электротехника

Автоматизация

Электроника

Робототехника

Приборостроение

Официальная поддержка



Генеральный информационный партнер



Официальный информационный партнер



Специальный информационный партнер



Информационная поддержка



ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ



Энергетика

Теплоэнергетика

**Энерго-
и ресурсосбережение**

Светотехника

**XI Всероссийская
научно-практическая конференция**

**«Энергоэффективность
систем жизнеобеспечения
города»**

**МВДЦ «Сибирь», ул. Авиаторов, 19,
тел.: (391) 22-88-401, 22-88-612,
22-88-611 (круглосуточно),
эл. почта: iva@krasfair.ru, vital@krasfair.ru,
kashirina@krasfair.ru,
сайт: www.krasfair.ru**



СТАНДАРТЫ «ФСК ЕЭС»

Выбор видов и объемов телематической информации при проектировании

систем сбора и передачи информации подстанций ЕНЭС для

целей диспетчерского и технологического управления

(СТО 56947007-29.130.01.092-2011). Дата введения 03.05.2011.

В этом стандарте ОАО “ФСК ЕЭС” “Выбор видов и объемов телематической информации при проектировании систем сбора и передачи информации подстанций ЕНЭС для целей диспетчерского и технологического управления” приведены общие требования к составу телематической информации, участвующей в информационном обмене объектов единой национальной (общероссийской) электрической сети (ЕНЭС) с центрами управления электрическими сетями (ЦУС) сетевых организаций и диспетчерскими центрами (ДЦ) ОАО “СО ЕЭС”.

Телематическая информация является важнейшей составной частью общего объема технологической информации об электроэнергетическом режиме и состоянии электрической сети и сетевого оборудования, передаваемой с объектов электроэнергетики и используемой для целей оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике и оперативно-технологическом управлении электрическими сетями. Телематическая информация – это передаваемая по выделенным каналам связи с использованием телеме-

ханических протоколов обмена технологическая информация, ко времени передачи которой предъявляются требования, обусловленные ее использованием при решении задач оперативно-диспетчерского и оперативно-технологического управления.

С целью обеспечения решения задач по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике и оперативно-технологическому управлению электрическими сетями расширенный объем телематической информации, помимо передаваемых в настоящее время телиизмерений основных режимных параметров для наиболее ответственных присоединений главной схемы подстанций (ПС) ЕНЭС и телесигнализации положения выключателей на таких присоединениях, включает также данные о следующих параметрах:

- о состоянии коммутационных аппаратов ПС (выключателей, отключателей, разъединителей, а в некоторых случаях и заземляющих ножей);

- о положении антенн устройств РПН автотрансформаторов и трансформаторного оборудования (для объектов, на которых целесообразно оперативное использование устройств РПН);
- о режимных параметрах (ток, напряжение, активная и реактивная мощности, частота) для большинства присоединений главной схемы ПС;
- о технологических событиях – аварийно-предупредительных сигналах недопустимых отклонений от заданных значений параметров, режимах электрической сети и состояниях сетевого оборудования, сигналах аварийных событий (сигналы запуска, срабатывания устройств РЗА, ПА), определении места повреждения, сигнализации гололедообразования на ЛЭП и т.п.;
- о неисправностях программно-технических средств информационно-технологических и управляющих систем и средств связи (диагностические сигналы) и др.

Источник: http://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization

НОВОСТИ



СМС-АВТОМАТИЗАЦИЯ: СИСТЕМА ГРАМ ЖИГУЛЕВСКОЙ ГЭС ВВЕДЕНА В ПРОМЫШЛЕННУЮ ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Специалисты группы компаний “СМС-Автоматизация” ввели в промышленную эксплуатацию систему группового регулирования активной мощности (ГРАМ) Жигулевской ГЭС. От работы данной системы зависит устойчивость функционирования европейской части энергетической системы страны (ЕЭС) в моменты пикового потребления.

Работы проводились по программе технического перевооружения и реконструкции на Жигулевской ГЭС. В рамках данных работ было выполнено:

- организация информационного обмена по протоколу МЭК 870-5-101/104, для чего используются два независимых канала цифровой связи – основной и резервный;
- установка дополнительного микропроцессорного цифрового регулятора фирмы Siemens.

Принцип работы системы группового регулирования заключается в прямом управлении Системным оператором (из Москвы минуя персонал станции) гидро-

агрегатами Жигулевской ГЭС, подключенными к системе ГРАМ. Всего на Жигулевской ГЭС 20 гидроагрегатов общей мощностью 2330,5 МВт, подключенных к системе ГРАМ.

Елена Пономарева – служба поддержки сайтов группы компаний “СМС-Автоматизация”.

Тел. +7 (846) 269-15-20, доб. 103.

E-mail: webmaster@industrialauto.ru



АЛЬТЕРНАТИВА ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ

Ян ВЕРХАППЕН (Ian VERHAPPEN)
(Industrial Automation Networks Inc.)

Из вопросов рассмотрения взрывобезопасности (IS) главным является то обстоятельство, что такие установки сокращают риск взрыва из-за субъективных ошибок.

Взрывобезопасность (IS) дает возможность обеспечить жизнеспособность любой точки контура управления, поскольку по своей природе всегда поддерживает величину наличной энергии двужильного кабеля (витой пары) ниже температуры воспламенения газов в той среде, где осуществлен монтаж. Существуют два аспекта определения требований к монтажу в зоне повышенного риска: классификация области (тип присутствующего газа и вероятность его наличия) и классификация температур

(максимальная температура поверхности устройства или прибора).

На рис. 1 показано, каким образом устанавливается классификация областей при использовании принципа класс-и-раздел в Северной Америке. Раздел основывается на вероятности присутствия конкретного типа газа в любой точке во времени. Практически, как правило, раздел 2 предполагает, что потенциально взрывоопасный газ присутствует один час в год, тогда как раздел 0 предполагает, что газ присутствует всегда.

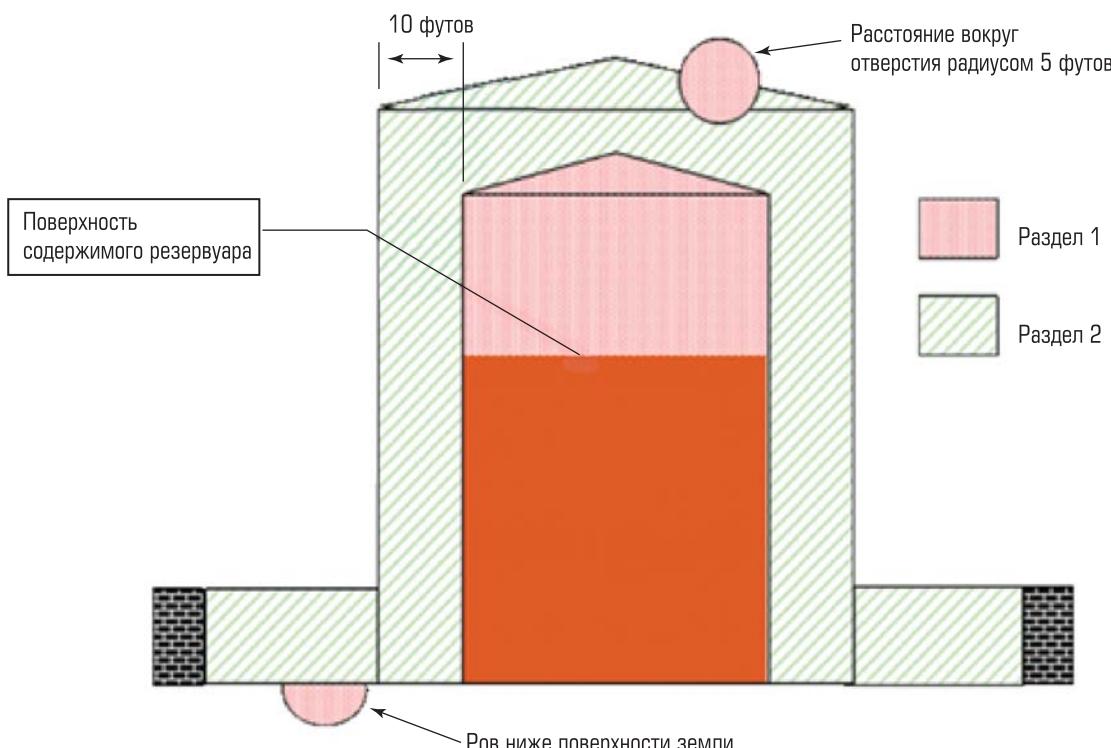


Рис. 1. Присвоение раздела основывается на вероятности присутствия специфического типа газа в любой точке, в течение определенного времени

КАК ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЛАСТИ?

Вторым аспектом управления опасной зоной является оценка температур. К счастью, для большинства объектов нефтегазовой промышленности требуются только температурные ограничения типов T1 или T2, и поэтому при составлении спецификации и покупке приборов на Т-рейтинг часто не обращают внимания. Когда мы думаем о температурах, мы более заинтересованно относимся к диапазону температур окружающей среды, в котором устройству предстоит продолжать работу.

Взрывобезопасность основывается на объектно-компонентной ориентации, означающей, что все компоненты необходимо рассматривать как единый объект. С устройствами в контуре управления тоже необходимо обращаться как с “простыми приборами”, как это определено в материале ISA-60079-11 (12.02.01)-2009 “Взрывобезопасная атмосфера – Часть 11: защита оборудования при взрывобезопасности”.

Простые приборы определяются как устройства, относящиеся к следующим трем категориям:

- 1) Пассивные компоненты, включающие такие элементы как выключатели, распределительные коробки, сопротивления и простые полупроводниковые устройства, которые не служат ни для хранения, ни для генерации энергии. Датчики, которые используют каталитическую реакцию, или другие электромеханические механизмы не являются обычными простыми приборами.
- 2) Источники аккумулированной энергии, состоящие из единичных компонентов, в простых контурах, с хорошо определенными параметрами; например, конденсаторы или катушки индуктивности, оценка запаса энергии которых должна учитываться при определении общей безопасности системы.
- 3) Источники генерации энергии, то есть термопары и фотоэлементы, которые не генерируют более 1,5 В, 100 мА и 25 мВт.

В дополнение к изложенному выше, следующее (согласно стандарту ISA) тоже относится к простым аппаратурным установкам:

- для простого устройства не надо добиваться безопасности при включении напряжения и/или токоограничивающих устройств и/или устройств подавления;

- простое устройство не должно содержать никаких средств увеличения принятого напряжения или тока, например преобразователей DC-DC (*преобразователей уровня напряжения постоянного тока*);
- простое устройство, размещенное в атмосфере взрывоопасного газа, должно быть классифицировано по температуре;
- там, где простое устройство образует часть устройства, содержащего другие электрические схемы, в целом устройство должно оцениваться в соответствии с требованиями ISA-60079-11 (12.02.01)-2009.

Поскольку при объектно-компонентной концепции вам необходимо понимать взаимодействие между каждым компонентом контура, платой ввода/вывода, барьером или периферийным устройством, эта концепция хорошо работает для контуров с одной платой ввода/вывода и одним периферийным устройством. Однако если у вас на двужильном кабеле есть устройства со сложной структурой, как в системах с периферийными шинами, количество комбинаций, которые необходимо быстро проконтролировать, растет экспоненциально. Это является одной из причин того, что для большинства систем с периферийными шинами используется технология FISCO, как это изложено в июньском выпуске Control в 2010 г. (www.controlglobal.com/articles/2010/FISCO1006.html).

Кроме того, взрывобезопасные схемы должны быть отделены от не-взрывобезопасных схем посредством выполнения следующих минимальных требований:

- все терминалы взрывобезопасных схем должны быть отделены от терминалов не-взрывобезопасных схем, поскольку взрывобезопасность может быть ухудшена при внешнем монтаже электрического провода, который в случае отсоединения от терминала может контактировать с проводами или компонентами, находящимися на расстоянии, или с оконечной установкой;
- когда разделение достигается посредством создания дистанции, зазор между неизолированными частями терминалов должен быть не меньше 50 мм, при этом должна быть гарантия, что контакт между схемами в случае перемещения провода маловероятен;
- когда разделение выполняется на локальных терминалах для взрывобезопасных и невзрывобезопасных схем, размещенных в отдельных корпусах, или с использованием изоляционного или заземленного метал-

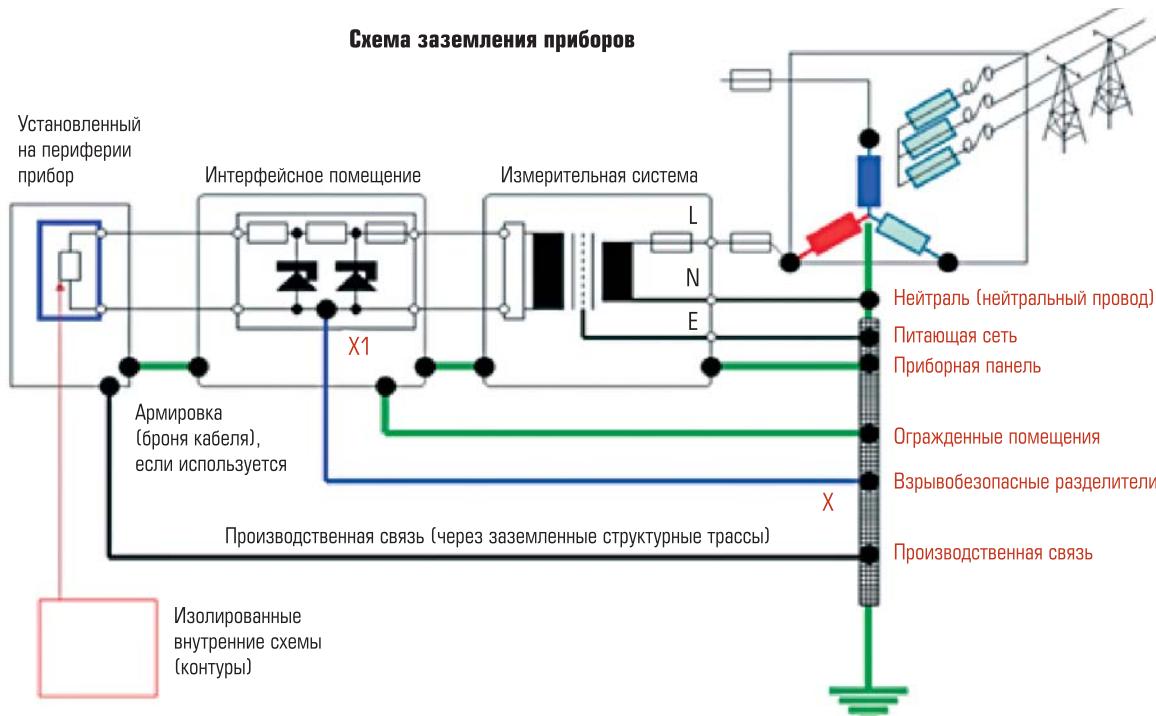


Рис. 2. Типовой план заземления в диспетчерской

лического разделения между терминалами в корпусе с общей крышкой, применяется следующее:

- перегородки, используемые для разделения терминалов, должны прокладываться в пределах 1,5 мм от стенок корпуса или, в качестве альтернативы, должны обеспечивать минимальное расстояние 50 мм между неизолированными проводящими частями терминалов при измерении в любом направлении вокруг перегородок;
- металлические перегородки должны быть заземлены и обладать достаточной прочностью и жесткостью, чтобы гарантировать невозможность их повреждения во время периферийного монтажа.

Финальным критическим элементом в любой взрывобезопасной схеме является важный вопрос о том, что делать с любой “избыточной” энергией, которая может быть результатом неисправности в цепи, например, при коротком замыкании. Обычный ответ сводится к заземлению тока. На рис. 2 приведена типовая схема заземления диспетчерского и интерфейсного оборудования.

Функция взрывобезопасного заземления состоит в обеспечении безопасного образа действия, с высоким уровнем интеграции и низким полным сопротивлением (импедансом), при котором будут проходить токи замыкания, в то

время как в опасной области окажутся минимизированные напряжения. Наиболее вероятным источником появления высоковольтного напряжения является местный распределительный трансформатор, питающий систему управления, и, практически говоря, взрывобезопасное заземление существует, чтобы шунтировать ток неисправности при его внезапном появлении, направив его к нейтральному проводу трансформатора. Поэтому он должен иметь низкий импеданс, чтобы оказаться предпочтительным путем для тока неисправности (в то время как плавкий предохранитель перегорает).

КАК ПРИМЕНЯТЬ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТЬ?

Теперь, когда нам известны основы различных компонентов взрывобезопасных схем и связанных с ними ограничений относительно их установки, отметим, в чем состоят некоторые из аргументов в пользу применения взрывобезопасности, которые объясняют, почему она так широко используется в других частях мира?

- Стоимость – взрывобезопасные системы не требуют блокируемых изоляторов с предохранителями, защищенного кабеля, специальных уплотнений или взрывобезопасных корпусов. Это приводило бы не только

Таблица 1. Схематическое сравнение барьеров и изоляторов

Барьеры	Изоляторы
Просты и надежны	Более сложны, статистическое значение времени наработки на отказ ниже, чем у барьеров
Очень точны во многих приложениях	Активные устройства: энергия и теплота
Необходима связь с высоким уровнем интеграции	Гибкость в реализации соединений
Прогнозируемая реакция на короткое замыкание на землю	Нежесткая реакция на короткое замыкание на землю
Недорогие	Как правило, более дорогие
Использование определяется в терминах напряжения и сопротивления	“Специфика использования”. Каждый барьер определяется в терминах функции, которую он предназначен выполнить
Необходима герметизированная конструкция	
Строго ограничены пределы источника питания (за исключением защищенных плавкими вставками барьеров)	Сменный общий блок плавких предохранителей на питании
Легче найти повреждения	Широкий допуск источников питания

к более высокой начальной стоимости, но также требовало дополнительного времени всякий раз, когда нужно открыть или закрыть распределительную коробку или устройство.

- *Использование бронированного кабеля* – система защищена электрически, а не механически, хотя механическая защита может быть желательна по другим причинам, например, для сопротивления раздавливанию.
- *Отказоустойчивость* – взрывобезопасность является единственным способом, при котором безопасность сохраняется после отказов, развившихся в кабеле и в подверженных отказам компонентах.
- *Поддержание жизни* – взрывобезопасность является единственным способом, который позволяет работать под напряжением без сертификата на очистку от газа для всех классификаций помещений.
- *Безопасность персонала* – очень низкие напряжения и токи означают, что в случае контакта с оголенными проводами существует минимальный риск получения травм.

Взрывобезопасность “работает” посредством снижения мощности, поступающей к полю. Более простая альтернатива, которая использует диоды/резисторы, называется пассивным барьером Зенера. Если барьер вводит очень большой перепад напряжения из-за слишком высокого сопротивления, добавляемого им к сети, и в результате мощность оказывается недостаточной для приведения в действие полной шкалы выхода, то необходимо использовать изолятор. Поскольку изоляторы получают питание раздельно, они не являются большой нагрузкой на контур.

Это происходит в случаях для устройств с аналоговым выходом, таких как клапаны. В таблице 1 показаны различия между этими двумя альтернативами.

Является ли взрывобезопасность частью вашего будущего? Решать только вам. Однако как вы можете видеть, существует ряд причин для того, чтобы вы обсудили это при создании новой установки. В свете возрастающего внимания к безопасности взрывобезопасные установки сокращают общий риск возникновения взрывов из-за ошибок оператора.

Статья опубликована в Control magazine, печатается по разрешению <http://www.controlglobal.com> и подготовлена к печати В.С. Шерманом.

ВЯЧЕСЛАВ ХУСАИНОВИЧ ИШКИН. СТРАНИЦЫ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



*Сеть связи, қақ инфраструктурный элемент
электроэнергетики, должна быть единой для всей отрасли.*

Вячеслав Ишkin



Вячеслав Хусаинович ИШКИН родился 24 декабря 1934 г. в Москве. В 1955 г. он окончил техникум железнодорожного транспорта по специальности техник-электрик проводной связи. Несколько месяцев работал электромехаником на Иланской дистанции связи железной дороги. Затем был призван в армию, служил на Тихоокеанском флоте. В марте 1959 г. возвратился в Москву, где приступил к работе техником в отделе связи института "Теплоэлектропроект", в 1962 г. вместе с отделом был переведен в институт "Энергосетьпроект". В 1965 г. без отрыва от производства окончил Московский электротехнический институт связи. В институте "Энергосетьпроект" за 20 лет прошел путь от техника до заместителя директора по научной работе института. В период 1978-1981 гг. учился в заочной аспирантуре при Московском электротехническом институте связи и защитил диссертацию на научную степень кандидата технических наук, в 1982 г. был принят на работу в Службу телемеханики и связи ЦДУ, а в 1988 г. был назначен начальником службы, которую возглавлял до 2002 г. С 1995 г. являлся академиком Международной академии связи и академиком Международной академии информатизации.

Более 50 лет трудовой деятельности Вячеслава Хусаиновича Ишкина связано с телекоммуникациями в электроэнергетической отрасли. За эти годы он прошел путь от техника до заместителя генерального директора института "Энергосетьпроект" по научной работе и проблемам АСУ, а в дальнейшем, после перехода в Центральное диспетчерское управление ЕЭС, возглавил работы по развитию телекоммуникаций в электроэнергетике.

Кандидат технических наук, академик Международной Академии Связи, действительный член Международной Академии информатизации, председатель подсекции телемеханики и связи Единой энергетической системы научно-технического совета РАО "ЕЭС России", заместитель председателя Российской Национального комитета СИГРЭ – все это о Вячеславе Хусаиновиче Ишке.

В конце 60-х годов после выхода постановления правительства, разрешающего одннадцати транспортным министерствам создание собственных телекоммуникационных сетей, Вячеслав Хусаинович принял непосредственное участие в строительстве первых магистральных кабельных линий связи. Под его руководством и при его непосредственном участии широко внедрялись УКВ-радиосети в электрических сетях. Было осуществлено централизованное распределение выделенных для этих целей частот по всей стране, что позволило избежать проблемы с электромагнитной совместимостью. В течение последних десятилетий широко использовалась в отрасли разработанная В.Х. Ишким методика рас-

чета трасс радиосвязи с учетом радиопомех от высоковольтных устройств энергообъектов.

Вячеслав Хусаинович непосредственно участвовал в освоении новых классов напряжений 500 кВ, 750 кВ и 1150 кВ в части организации по ним ВЧ-каналов.

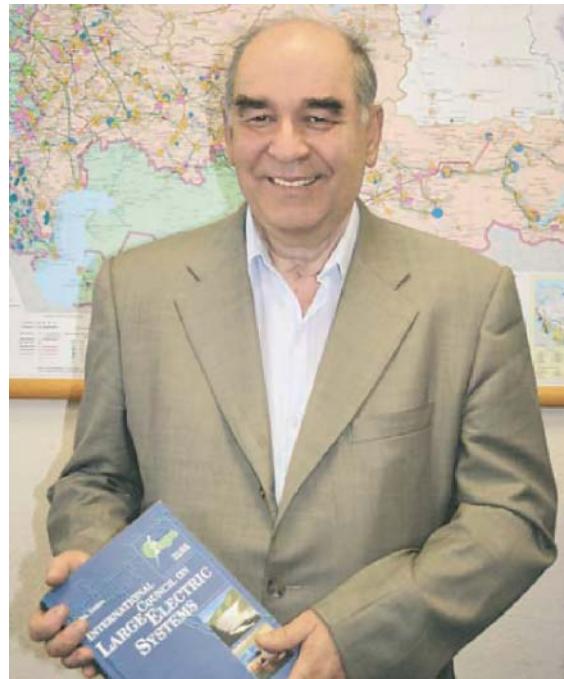
В конце 80-х годов В.Х. Ишким был инициатором внедрения цифровой коммутационной техники на телекоммуникационных сетях электроэнергетической отрасли, а затем принимал участие в освоении производства этой техники на отечественных заводах.

В.Х. Ишким всегда отмечал [1], что очень важный аспект – "...безаварийность энергетической системы. Ведь последняя системная авария в нашей стране была 18 декабря

1948 года. В мире за этот же период произошло около 20 крупных системных аварий, 9 из них – в США (60-70-е годы). Крупнейшие аварии случились совсем недавно – в июле и в августе 1996 года в Калифорнии, когда на 6-8 часов отключались около 11 млн. потребителей при температуре в тени +40 °C”.

“В нашей же стране – отмечал В.Х. Ишкен, – подобных аварий с 1948 года не было во многом благодаря системе противоаварийного управления. И это при том, что у нас ситуация гораздо хуже – 50%-ный износ оборудования, меньший резерв по мощности и по пропускной способности линий электропередач (ЛЭП). Наши ЛЭП всегда перегружены: в западных странах и в США плотность тока в ЛЭП – 0,4-0,5 А/мм², у нас – до 1 А/мм². Однако благодаря системе управления нам удается предотвращать перерастание локальных аварий в глобальные и распространение их на всю энергосистему страны. Для этого на наших региональных пунктах управления созданы мощнейшие вычислительные комплексы для управления ЕЭС в режиме реального времени. Действуют автоматическая система диспетчерского управления, системы противоаварийного управления, релейной защиты – т.е. системы управления в нормальных и аварийных режимах”.

В.Х. Ишкен отмечал: “Основное внимание мы уделяем работе системы в аварийных режимах, передаче сигналов релейной защиты. Кроме надежности, тут очень важно время распространения сигналов. Скажем, между двумя подстанциями на расстоянии 500 км время, отведенное на распространение аварийного сигнала, составляет 6-8 мс. Поэтому нам не подходят спутниковые каналы с их задержками 200-250 мс. В ЦУ стекается информация от 220 тыс. датчиков, установленных на тысячах объектов. Она обновляется за 15-20 секунд. Разумеется, наша система управления имеет иерархическую структуру: национальный ЦУ, семь региональных ЦУ (что примерно совпадает с федеративным делением), 73-74 региональных энергосистем в административных границах областей (например, Тамбовэнерго, Рязаньэнерго), 380 предприятий распределительных сетей и около 2000 районных распределительных сетей. Часть идущей снизу информации остается на нижних уровнях иерархии, около 2 тыс. телиизмерений доходит до национального ЦУ. В отрасли поддерживается жесткая диспетчерская дисциплина – администрации предприятия нам не подчиняются,



но любое указание диспетчера неукоснительно выполняется. Один из важнейших элементов инфраструктуры управления – телекоммуникационные сети. Они развивались параллельно с развитием самой отрасли. Еще в 1920 году с появлением первой линии на 110 кВ Москва-Кашира появился и первый высокочастотный канал связи по силовым проводам”.

Вячеслав Хусаинович был активным изобретателем, имеющим 40 авторских свидетельств на изобретения. Он отмечался как “Лучший изобретатель г. Москвы”. В 80-х годах им были получены патенты на изобретения практически во всех ведущих странах мира: Японии, США, Англии, Германии, Швеции, Австралии, Италии, Бразилии и др. В научном багаже В.Х. Ишкина – около 250 научных трудов, в том числе: 12 книг, например [2], а также учебное пособие для студентов МЭИ и две книги на английском языке для Международного совета по большим электрическим системам высокого напряжения (СИГРЭ).

Благодаря активной работе, а также высокому уровню знаний в области телекоммуникаций за весьма короткое время Вячеслав Хусаинович стал одним из ведущих специалистов электроэнергетической отрасли. За свой успешный труд он был награжден многочисленными отраслевыми наградами. В апреле 2006 года ему было присвоено звание “Заслуженный работник связи Российской Федерации”.

Однажды Вячеславу Ишкому попала в руки французская книга, выпущенная к столетию открытия электричества. Просмотрев ее, Вячеслав Хусаинович не обнаружил ни одного упоминания имен русских ученых, как будто не жили на свете и не делали открытий Лодыгин, Яблочкив, Доливо-Добровольский. За державу стало обидно, и Вячеслав Хусаинович решил восстановить справедливость. Он написал книгу об истории мировой электроэнергетики, чтобы показать, какую роль в ее развитии играет Россия.

К слову сказать, Вячеслав Ишкун не только писал книги об энергетике, но и вел путевые заметки – за последние годы жизни Вячеслав Хусаинович посетил около 90 стран. В 2006 году В.Х. Ишкун опубликовал книги об Америке и Франции. Вячеслав Хусаинович все “воспоминания о поездках” издавал на свои деньги микроскопическими тиражами и дарил редкие экземпляры друзьям на радость.

В своем интервью журналу “CONNECT! МИР СВЯЗИ” [3] В.Х. Ишкун ответил на следующие эти вопросы.

Вопрос: Вы стояли у истоков развития современной связи в электроэнергетике. Расскажите, пожалуйста, как это было.

Ответ: Моя трудовая деятельность в электроэнергетике началась более полувека назад, в конце 50-х гг. в отделении дальних передач института “Теплоэлектропроект”. Именно там разрабатывались первые в мире линии электропередачи сверхвысоких и ультравысоких напряжений постоянного и переменного тока. Много проектов выполнялось по заказам зарубежных стран. В 1962 г. наше подразделение было передано в только что созданный “Энергосетьпроект” – головной институт отрасли. Этот институт определял перспективное развитие электроэнергетики, начиная с размещения энергоемких предприятий и энергоснабжения всей страны до проектирования электросетей и систем связи на территории Советского Союза.

Вопрос: А что представляла собой связь в электроэнергетике полвека тому назад?

Ответ: В основном использовались воздушные линии связи и ВЧ-связь по ЛЭП и небольшие разрозненные участки кабельных линий. Никаких сетей связи в современном понимании, конечно, не было. В 1972 г. в институте

“Энергосетьпроект” создали производственно-технический отдел связи, а меня назначили его начальником. Как раз в те годы было положено начало новой технической политике в сфере развития средств связи в электроэнергетике. Оборудование приобреталось преимущественно за рубежом. Особое внимание уделялось мобильному сектору, наиболее важному с точки зрения обеспечения надежности энергоснабжения. Из 10 тыс. радиостанций, ежегодно поставляемых Венгрией в СССР, мы получали примерно половину. Частично закупали оборудование у отечественных предприятий, хотя их продукция была более низкого качества. Минэнерго СССР приходилось решать проблему собственными силами. Например, в Одессе на заводе “Нептун” открыли цех по производству специальной аппаратуры для отрасли.

Вопрос: Что послужило толчком к развитию отраслевых сетей связи в стране?

Ответ: После выхода в 1967 г. правительенного постановления транспортным ведомствам разрешили строить собственные сети связи. Этот факт имел большое значение и для электроэнергетики. Наш институт приступил к созданию на территории страны крупных кабельных магистралей. Параллельно активно развивалась коммутационная техника. На смену декадно-шаговым станциям пришли координатные, а позже квазиэлектронные станции. Это оборудование тоже приходилось доводить до ума, несмотря на то, что завод ВЭФ в те годы считался одним из лучших советских предприятий. При строительстве кабельных магистралей важно было обеспечить их высокую надежность и живучесть. Проекты разрабатывались, в том числе для особых условий. Средства связи совершенствовались по мере создания Единой энергосистемы страны.

Вопрос: В чем особенности российской энергетической системы?

Ответ: Прежде всего, в очень высокой ее надежности. В течение 56 лет (с 18 декабря 1948 г. по 25 мая 2005-го) у нас не было ни одной крупной системной аварии. Тогда как в США за этот же период зафиксировано примерно 20 аварийных ситуаций, имевших огромные последствия. Например, в 2003 г. почти 50 млн человек в населенных пунктах Америки и частично Канады в течение двух суток оставались без энергоснабжения.

ЧП на энергосетях в московском регионе в мае 2005 г. тоже доставило немало неприятностей. А люди моего поколения помнят, что произошло 18 декабря 1948-го.

Вопрос: Каковы, на Ваш взгляд, особенности применения телекоммуникаций в электроэнергетике? В чем специфика проявляется сильнее – в технологических или организационно-эксплуатационных аспектах?

Ответ: В силу особенностей электроэнергетики для ее развития одинаково важны оба аспекта применения телекоммуникаций. В технологическом отношении отрасль отличается тем, что требует управления в реальном времени. То, что вырабатывается, сразу же потребляется, такую продукцию складировать невозможно. Поэтому вопросам организации диспетчерского управления следует уделять особое внимание. Сохранение единой энергосистемы страны имеет огромное значение для страны, насчитывающей 11 часовых поясов. За счет разницы во времени энергомощность можно перераспределять, особенно в период утренних или вечерних пиков потребления, что обеспечивает ежегодно экономию порядка 6–7 млрд долл. Важна и линейно-эксплуатационная связь

с ремонтными бригадами. Для этого в отрасли используется около 50 тыс. мобильных радиостанций. Помимо мобильных спутниковых систем в мире широко применяются специализированные транкинговые системы. В России в этой области делаются первые шаги.

Честный, мужественный, ни разу не покрививший душой, Вячеслав Хусаинович был для многих примером образцового руководителя, профессионала и гражданина. Совсем недавно, он отметил в кругу друзей и соратников свое 75-летие. И вот его не стало. 18 декабря 2010 года скоропостижно ушел из жизни член Президиума РНК СИГРЭ Ишキン Вячеслав Хусаинович. Светлая память о нем навсегда остается в наших сердцах.

Список литературы

1. ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес 5/2001.
2. Высокочастотная связь по линиям электропередачи 330–750 кВ / В.Х. Ишkin, И. И. Цитвер. – М. : Энергоиздат, 1981. – 207. : ил. – Библиогр.: с. 202–205 (57 назв.). – Б. ц.
3. Журнал CONNECT ! МИР СВЯЗИ №11, 2009.

Материал к печати подготовил главный редактор журнала Александр Егоров.

НОВОСТИ



НОВОСТИ КОМПАНИИ Delta Electronics

Delta Electronics – один из ведущих мировых производителей источников питания – вносит вклад в повышение энергоэффективности мировых телекоммуникационных операторов. Телекоммуникационные операторы сэкономят 250 млн долл. в ежегодных расходах на электроэнергию и снизят выбросы CO₂ в атмосферу на 230 тыс. тонн.

С января по май 2011 г. Delta Electronics поставила и ввела в эксплуатацию 150000 единиц энергоэффективных выпрямителей (лидерующей серии EnergE) в интересах таких мировых телекоммуникационных операторов, как: Alcatel-Lucent, Ericsson, Huawei Technologies, NokiaSiemens Networks, Deutsche Telekom, Cisco Systems, France Télécom, Vodafone, Swisscom, Telefónica, Türk Telekom и др.

Основная часть (более 120000 единиц) выпрямителей серии EnergE были введены в эксплуатацию на труднодоступных и удаленных от централизованных систем энергоснабжения телекоммуникационных объектах, питание которых обеспечивается автономно на базе дизельных генераторов. Внедрение выпрямителей обеспечит ежегодную экономию 82 млн литров дизельного топлива, снижение затрат операторов на 200 млн долл. в год и сокращение выбросов углекислого газа в атмосферу на 218 тыс. тонн. Еще 30 000 выпрямителей поставлены в регионы с наложенной системой энергоснабжения. Бесперебойное и высокоеффективное функционирование оборудования позволит компаниям

экономить ежегодно до 10 млн долл. и сокращать выбросы CO₂ на 14 тыс. тонн в год.

Маркировка EnergE распространяется на выпрямители Delta Electronics, имеющие самые высокие показатели энергоэффективности. Выпрямители EnergE имеют улучшенные характеристики защиты от перенапряжения, максимальную удельную мощность и минимальный размер корпуса.

Пресс-служба Delta Electronics в России.

Любовь Крохмаль

Телефон +7 (495) 775-15-50 (доб. 105).

E-mail: delta-es@publicity.ru

<http://www.delta-ps.ru>,

<http://www.deltapowersolutions.ru>



ИНТЕГРАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ НА ВЫСТАВКЕ INTEGRATED SYSTEMS RUSSIA 2011

В Москве в Экспоцентре с 8 по 10 ноября пройдет пятая международная выставка профессионального аудио-видео оборудования и системной интеграции *Integrated Systems Russia 2011* – ключевое отраслевое мероприятие, которое представит новейшее оборудование и технологии для корпоративного и домашнего сектора.

Системной интеграции традиционно уделяется особое внимание на выставке *Integrated Systems Russia*. Интеграция AV и IT решений стала неотъемлемой частью для органов государственной власти, современных диспетчерских и ситуационных центров, транспортных объектов, бизнес-центров и конференц-залов, промышленных и коммерческих предприятий, спортивных комплексов, концертных залов, театров иочных клубов, торгово-развлекательных комплексов, банков, гостиниц, котеджей и квартир.

Это очень перспективная сфера бизнеса, в которой задействованы самые передовые технологии и ключевые игроки AV и IT рынков. Среди участников выставки 2011 года: Adissy, AMX, AV Stumpfl, BOSCH, CEDIA, Christie, Crestron, CTC CAPITAL, Dataton, DECOLUX, DIS, Dismart, DSS, EPIPHAN, ESCORT GROUP, Extron Electronics, IBERI, InfoComm International, Intel, INTmedia.ru, Kramer Electronics, L-CUBIC, LG Electronics, M4B, Mediavisor, Mitsubishi Electric, MixArt™ Distribution, MMS, Mototelecom, NEC, Panasonic, Polymedia, Projecta BV, projectiondesign, RSF Europe, Roland Music, Samsung Electronics, Sennheiser Audio, Sharp Electronics Russia, Televic, Vega, АВ-Центр, АРТИ, Арис-Про, Атанор, Виатек, ДЕЛАЙТ 2000, ГК Имаг, Инфорком, Красный Сектор, ЛЕГИОН, Русская Игра, РЭКО-ВЕК, СмартСервис, СНК-Синтез, Форма Инжиниринг и др.

Ведущие системные интеграторы из России и стран СНГ представляют свои лучшие комплексные аудиовизуальные решения при реализации проектов для корпоративного и домашнего секторов в рамках Национальной Премии в области интеграции профессионального аудио-видео оборудования *ProIntegration Awards 2011*.

Также среди современных решений, предлагаемых участниками ISR 2011 – рекламно-информационные системы Digital Signage, домашние системы комфорта мультимедиа, “Умный Дом” и другие. Современные разработки, составляющие основу экспозиций участников, формируют тенденции развития рынка IT и AV в России.

Отдельное внимание в этом году будет уделено рекламно-информационным системам Digital Signage. Помимо оборудования и программных решений, которые станут основой экспозиции компаний, работающих в отрасли, 7 ноября в гостинице “Президент Отель” состоится международная конференция “*Digital Signage – эффективный инструмент для продвижения бизнеса*” при поддержке ассоциации OVAB и InfoComm. Спонсорами конференции выступят компании Intel и NEC. Профессионалы из OVAB расскажут об областях применения и преимуществах систем DS перед стандартными рекламными инструментами, о том, как управлять поведением потребителя и продвигать продукты с их помощью, снизить затраты и увеличить доходы, а главное, будут приведены примеры успешно реализованных проектов с использованием систем Digital Signage в России и за рубежом.

Современное жилое и рабочее пространство немыслимо сегодня без высококачественных систем автоматизации и управления. Поэтому одновременно с ISR в Экспоцентре пройдет десятая Выставка HI-TECH BUILDING. Это единственный в России и странах СНГ проект, представляющий ведущие мировые технологии и оборудование для автоматизации здания, проекты “Интеллектуальных зданий”, “Умных домов”, технологий строительства и оснащения энергоэффективных домов, “пассивных домов” и “зеленых” зданий. В 2011 году участники продемонстрируют посетителям преимущества интегрированных систем безопасности, систем управления освещением, климатом, электротехнических систем управления, ИТ-систем, а также последние разработки в области энергосбережения, экологии и многое другое.

В ходе работы двух выставок при поддержке профессиональной ассоциации CEDIA 8 ноября состоится конференция “Умный дом”,

на которой специалисты ведущих российских компаний-интеграторов и инсталляторов расскажут руководителям девелоперских, строительных, эксплуатационных и управляющих компаний, архитекторам и дизайнерам, а также заинтересованным частным за-

казчикам о преимуществах инвестирования в “умные” дома на примере уже реализованных проектов, рассмотрят концепцию “интеллектуального жилого комплекса”, а также обсудят варианты оснащения и те ошибки, которых следует избегать.

Приглашаем Вас посетить выставки Integrated Systems Russia www.isrussia.ru и HI-TECH BUILDING www.hitechbuilding.ru с 8 по 10 ноября в Экспоцентре (павильон 1). Регистрация на сайтах проектов дает право бесплатного посещения.

УСПЕШНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КОМПАНИЕЙ «СОЛИТОН» МУЛЬТИПРОТОКОЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ DoMooV ДЛЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ЗДАНИЙ: ПРОЦЕСС КОНФИГУРИРОВАНИЯ ШАГ ЗА ШАГОМ

Компания “Солитон” (www.soliton.com.ua, Украина) провела тестирование мультипротокольной платформы DoMooV, разработанной французской компанией Newron System (официальный дистрибутор в России – “ФИОРД”, www.fiord.com) для управления набором открытых протоколов для систем автоматизации зданий. Результатом проведенной работы стала детальная пошаговая инструкция по настройке DoMooV.

DoMooV поддерживает протоколы BACnet (ISO/IEC 16484-5), LonWorks (ISO/IEC 14908), KNX (ISO/IEC 14543), M-Bus (EN 13757), OPC и ModBus и включает средства наладки, конфигурирования, сетевого менеджмента, интеграции и визуализации. Компания “Солитон” провела тестирование DoMooV для конфигураций:

- DoMooV OPC сервер с интерфейсом ModBus RTU;
- DoMooV OPC сервер с интерфейсом BACnet;
- Шлюз DoMooV между сетями ModBus RTU и BACnet.

В процессе тестирования использовалось оборудование компаний AutomationDirect и Delta Controls, а также SCADA-пакет IGSS (Seven Technologies). Перспективным является использование DoMooV в качестве шлюза между сетями ModBus RTU и BACnet. Пример структурной схемы использованной при тестировании системы показан на рис. 1.

DoMooV – “операционная система”, которая унифицирует данные и поведение системы независимо от протокола, устройства или изготовителя. DoMooV базируется на объектно-ориентированной модели с целью уменьшить

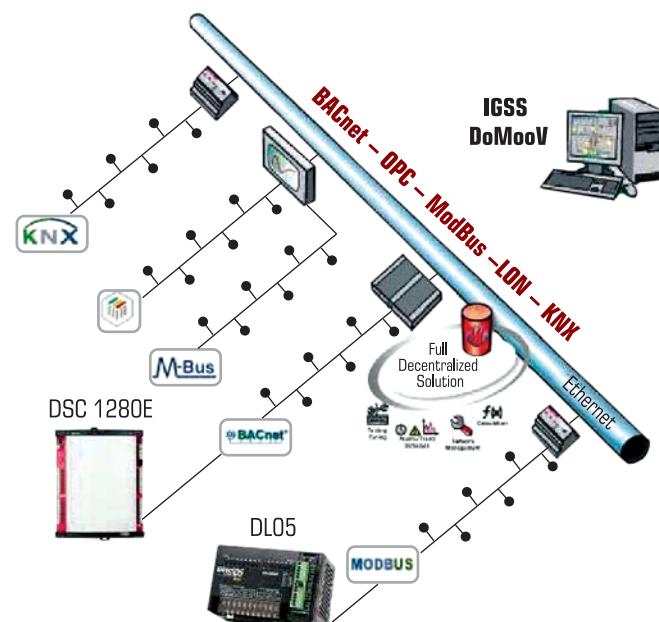


Рис. 1

затраты и объединить разработку решений для систем автоматизации зданий (BMS) и для SCADA систем.

Новая разработка Newron System – интегрированная платформа DoMooV, является интересным и перспективным шагом вперед в области программного обеспечения для BMS и должна вызвать интерес у специалистов и OEM-производителей. Основное достоинство этого решения – открытость, расширяемость и интеграция в рамках унифицированного подхода всего разнообразия основных протоколов, используемых в области систем автоматизации зданий. Демо-версия и цены DoMooV доступны для скачивания (<http://www.fiord.com/domoov-glavnaya/zagruzka-demo-versiy-i-tsen-domoov-2>) с сайта компании “ФИОРД”.

КОММУНИКАЦИИ В Smart Grid: СЕМЬ ВАЖНЕЙШИХ ВОПРОСОВ ПРЕЖДЕ ЧЕМ ИНВЕСТИРОВАТЬ



Информационные порталы потребителей в Smart Grid могут поражать воображение своей функциональностью. Но основной проблемой является создание соответствующего канала передачи информации между энергоснабжающей компанией и потребителем.

Нам придется совершить несколько достаточно сложных шагов перед тем, как мы получим всякие полезные игрушки вроде пульта управления внутридомовым энергопотреблением, системы тарифообразования в режиме реального времени или оптимального управления и использования малой генерации. Первое, что нам необходимо сделать – это создать адекватные поставленным задачам каналы связи, которые свяжут энергокомпании с их потребителями. Это очень серьезный шаг для сферы, где основным каналом связи с потребителями на сегодняшний день является почтовый конверт со счетом за оказанные услуги.

Интерес к Smart Grid, как и интерес к большинству технологических новинок, движется по S-образной кривой: медленное развитие в начале; усиление интереса; значительное увеличение инвестиций, количества вовлеченных участников в процесс разработки инновационных решений; затем постепенное успокоение и замещение другой парадигмой. Сейчас мы входим во вторую стадию – увеличение инвестиций и вовлеченности в процесс, особенно электроэнергетической сферы, для которой больше всего поставлено на

карту с точки зрения рисков. И быть может, наибольшими инвестиционными рисками для энергокомпаний (а также их регуляторов, инвесторов и конечных потребителей) обладают именно сети связи, необходимые для того, чтобы Smart Grid действительно заработала.

Без хорошо продуманной надежной телекоммуникационной платформы, создаваемая интеллектуальная энергетика не сможет оправдать тех больших ожиданий, о которых так много сейчас говорят. Скорее это создаст финансовую бездну.

Каждая энергокомпания имеет свои уникальные требования как с технической, так и с организационной точек зрения. Ни одно из существующих телекоммуникационных решений не подойдет на все случаи жизни. Но мы хотя бы можем быть уверены в двух вещах: 1) консультанты будут многократно увеличивать суммы на своих банковских счетах, поскольку будут пытаться помочь своим клиентам из энергокомпаний выбрать оптимальное решение и 2) телекоммуникационные компании, большие и маленькие, со спутниками, радио или WiMAX, LTE или проводными каналами будут “чеканить” потенциально огромный рынок интеллектуальных сетей.

Но вне зависимости от того, кто поступит в дверь, каждая энергокомпания должна ответить как минимум на *семь важнейших вопросов*, прежде чем подписывать контракт:

1. *Требуется ли наличие нескольких сетей на базе разных технологий?* Пропускная способность, задержки, требования безопасности – все эти требования зависят от тех задач, для решения которых будет использоваться канал связи, будь то система автоматизации распределительной сети, интеллектуальные измерения или управление нагрузкой. Одна платформа не может удовлетворить все нужды, особенно, если принимать во внимание географию распределения потребителей и существующую инфраструктуру связи.
2. *Требуется ли создание собственной (частной) сети связи?* Является ли это оптимальным с технической точки зрения выбором? Эффективно ли это в сравнении с использованием сети связи общего назначения?

Можно ли использовать сочетание частных сетей и сетей общего назначения? А что насчет вопросов безопасности?

3. *Как будет выглядеть идеальный вариант сотрудничества с телекоммуникационной компанией?* Какие существуют барьеры (внешние и внутренние) по более тесному сотрудничеству между энергетической и телекоммуникационной компанией?
4. *Для частных энергокомпаний: будет ли внедрение интеллектуальной сети выгодно для конечных потребителей, инвестора или для них обоих?* Если нерегулируемый инвестор получает выгоду от внедрения Smart Grid благодаря поступлениям из новых источников, то плату за внедрение систем(ы) связи нельзя переложить на тариф для конечных потребителей. Кроме того, обычно требуется "Китайская Стена", чтобы оградить инвестора от источника обогащения за счет средств регулируемых энергокомпаний при внедрении систем связи. Построение надежной стены между регулируемыми и нерегулируемыми организациями требует аккуратного технического и организацион-

ного планирования и эффективного взаимодействия с регуляторами.

5. *Как будут закладываться затраты в тариф?* Мы знаем примеры энергокомпаний, которые потерпели неудачу в попытке заложить в тариф свои расходы по установке интеллектуальных счетчиков. Решение комиссии по включению в тариф значительных капитальных затрат становится все более неопределенным.
6. *Как энергокомпания будет избегать проблему старения систем и активов?* Существует масса примеров, когда компании попадали в тупик с устаревшими и более не поддерживавшимися системами, когда на рынке появлялись более дешевые новые варианты.
7. *Как будут использоваться стратегии управления рисками для минимизации технологических и финансовых рисков?* Какой департамент в рамках энергокомпании будет отвечать за принимаемые решения (а не только управлять процессом)? Уверен, мы увидим борьбу между департаментами Инжениринга, ИТ, Юридическим, Прогнозирования и Анализа рынков и т.п.

Пол Молдин, Intelligent Energy Portal.

<http://www.smartgrid.su/2011/01/20/kommunikacii-v-smart-grid-sem-vazhnejshikh-voprosov-prezhde-chem-investirovat/#more-1216>



НОВОСТИ НПФ «КРУГ»

Автоматизирован склад нефтепродуктов "Базы Технического Обслуживания Флота" в Новороссийске

Фирмой "КРУГ" совместно с ОАО "ЮВМА" (г. Краснодар) внедрена АСУ ТП склада приема, накопления и отгрузки нефтепродуктов на морские суда в ООО "База Технического Обслуживания Флота – Терминал" (г. Новороссийск). Программное обеспечение АСУ ТП реализовано на основе SCADA КРУГ-2000®.

Склад нефтепродуктов судового сервисного центра ООО "База Технического Обслуживания Флота – Терминал" – крупнейший реконструируемый и строящийся объект с проектным грузооборотом 540 тысяч тонн в год.

Главная цель создания АСУ ТП – обеспечение необходимого уровня безопасности и надежности функционирования нефтебазы во всех режимах эксплуатации.

Функции системы:

- мониторинг процессов приема, отпуска и хранения нефтепродуктов;
- дистанционное управление запорно-регулирующей арматурой и насосными агрегатами;
- управление процессом слива/налива нефтепродуктов;
- противоаварийная защита и блокировка (световое и звуковое оповещение персонала о нештатных ситуациях), автоматического пожаротушения;
- обеспечение многопользовательского режима работы с разграничением прав доступа к системе.

Внедрение АСУ ТП обеспечило:

- полноценное функционирование склада нефтепродуктов с подсистемами ПАЗ и автоматического пожаротушения;

- повышение надежности эксплуатации технологического оборудования;
- уменьшение затрат на эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования, на эксплуатацию и ремонт технических средств автоматизации;
- соответствие экологическим требованиям по защите окружающей среды;
- широкие возможности оперативного персонала по управлению техпроцессами за счет удобного интерфейса и предоставления исчерпывающей оперативной и архивной технологической информации;

- возможность расширения системы (подключение дополнительных датчиков и исполнительных механизмов).

На сегодняшний день АСУ ТП склада нефтепродуктов судового сервисного центра ООО “БТОФ – Терминал” функционирует в полном объеме.

Накопленный опыт внедрения систем автоматизации позволил выработать фирме “КРУГ” типовые технические решения по АСУ ТП нефтебазы, АСУ ТП резервуарных парков и Обучающей системе по ликвидации аварийной ситуации, встроенной в АСУ ТП.

Внедрена первая АСУ ТП в рамках перевода Северодвинской ТЭЦ-2 на сжигание природного газа

В рамках инвестиционной программы ОАО “ТГК №2”, рассчитанной на срок до 2012 г., выполняется перевод Северодвинской ТЭЦ-2 с мазута на природный газ. На сжигание природного газа будут переведены три котлоагрегата и один водогрейный котел. На первом этапе этих работ научно-производственной фирмой “КРУГ” совместно с ЗАО “АМАКС” (г. Москва) и СКБ ПСИС (г. Чебоксары) введена в эксплуатацию АСУ котлом ТГМЕ-464 ст. № 1.

Внедрение полномасштабных АСУ ТП проводится в рамках работ по переводу котлов ТГМЕ-464 ст. № 1, 2, 3 на сжигание природного газа, что позволит в дальнейшем стабилизировать динамику изменения тарифов, улучшить экологическую обстановку в регионе и повысить надежность энергоснабжения потребителей. После перевода ТЭЦ на газ значительно сократятся выбросы вредных веществ в атмосферу: полностью прекращается выброс в атмосферу диоксида серы и мазутной смолы, в разы снижается выброс оксида азота.

Автоматизирован индивидуальный тепловой пункт жилого дома в г. Раменское

Фирмой “КРУГ” внедрена АСУ индивидуальным тепловым пунктом (ИТП) жилого многоэтажного дома №26-№30 по ул. Чугунова в городе Раменское Московской области. Внедрение системы обеспечило надежное, качественное и экономичное теплоснабжение и горячее водоснабжение жилого дома за счет автоматизации функций контроля и управления технологическими процессами, оптимизации температурного режима теплоснабжения, предотвращения и снижения ущерба от аварий вследствие автоматической диагностики аппаратных и программных средств, перехода к “безлюдной” технологии управления.

Функции системы:

- измерение сигналов с аналоговых и дискретных датчиков ИТП, формирование управляющих дискретных сигналов на исполнительные механизмы (насосы, регулирующие клапаны);
- автоматическое управление насосами циркуляции отопительной воды на жилые

и офисные помещения, циркуляционными насосами ГВС, насосом подпитки системы отопления;

- управление регулирующими клапанами с кнопочного поста управления, размещенного на лицевой панели шкафа автоматики;
- автоматическое регулирование температур отопительной воды на жилые и нежилые помещения дома с коррекцией по температуре наружного воздуха;
- автоматическое регулирование температуры системы горячего водоснабжения.

Отличительные особенности:

- реализация информационно-вычислительных и управляющих функций системы на базе единого (однотипного) комплекса программно-технических средств с микропроцессорным контроллером DevLink®-C100;
- использование типовых проектных решений для объектов ЖКХ.

25–27 ОКТЯБРЯ

МОСКВА, ЭКСПОЦЕНТР СОКОЛЬНИКИ, ПАВИЛЬОН №4.1

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В РЕГИОНАХ РОССИИ 2011



WWW.ENERGYEXPO.RU

109147, МОСКВА, УЛ. МАРКСИСТСКАЯ, Д.22, СТР.1, ОФ. 503

ЗАЯВКА НА УЧАСТИЕ: +7 459 726 28 94

+7 495 233 88 15



НАУЧНО-ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ
ПРИ РАБОЧЕЙ ГРУППЕ СОВЕТА ФЕДЕРАЦИИ

ПО МОНИТОРИНГУ ПРАКТИКИ ПРИМЕНЕНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА
ОТ 23 НОЯБРЯ 2009 ГОДА № 261-ФЗ «ОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ И О
ПОВЫШЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И О ВНЕСЕНИИ
ИЗМЕНЕНИЙ В ОТДЕЛЬНЫЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ АКТЫ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ» И ПОДГОТОВКЕ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВА-
НИЮ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И
ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

WWW.ENERGY2020.RU

**ЭНЕРГЕТИКА
И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
РОССИИ**

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ИНФОРМАЦИОННЫЙ СПОНСОР

Релейщик

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ИНФОРМАЦИОННЫЙ СПОНСОР

Энерго
Информационно-аналитический журнал

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОТРАСЛЕВОЙ
МЕДИА-ПАРТНЕР

RusCable.Ru

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ИНТЕРНЕТ-ПАРТНЕР

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПОНСОРЫ И ПАРТНЕРЫ ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ:

ВТОМАТИЗАЦИЯ
и Т в энергетике
научно-производственный журнал

Энергополис
деловой журнал

Портал-энерго
Эффективное энергосбережение

Сокольники
выходной

Академия Энергетики
АНАЛИТИКА ИДЕИ ПРОЕКТЫ

Энергоэксперт
информационно-аналитический журнал

рынок Электротехники
журнал-справочник

Энергетика

ELEKTROPORTAL.RU
центральный электротехнический портал

elec.ru

**ТЕХНИЧЕСКОЕ
РЕГУЛИРОВАНИЕ**

строительство, проектирование и изыскания

**ТЕПЛОЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ**

interenergoportal.ru
ИнтерЭнерго Портал

портал энергетической отрасли России

GIS profi
Глобальная Информационная Система

новости ТЭК
EnergyLand.info

Энергетик
электронный производственно-массовый журнал

Энергетика ЮФО

CH Congress Hall
Since 2003

**ТЭК
сегодня**

**территория
нефтегаз**

агентство
Азот



**ENERGOSTROY
INNOVATION**
ST.PETERSBURG • 2011

2-ая международная
научно-практическая
конференция

ИННОВАЦИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

19–20 октября 2011 года

г. Санкт-Петербург, пл. Победы, 1, гостиница «Пулковская Park Inn»

Соорганизаторы конференции:



СРО НП
«ЭнергоСтрой»



СРО НП
«Объединение
энергостроителей»



СРО НП
«ЭнергоСтрой
Альянс»



НП «ИНВЭЛ»



ОАО «Ленэнерго»

При поддержке:

- Комитет Государственной Думы РФ по энергетике;
- Министерства энергетики РФ;
- ОАО «Холдинг МРСК», ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «РусГидро»

Тематика конференции:

- 1** Инновации в электросетевом строительстве
- 2** Энергоэффективность и энергосбережение в строительстве
- 3** Инновации в гидроэнергетическом строительстве
- 4** Техническое регулирование в строительстве

Отраслевой партнёр



Интернет-партнёр

RusCable.Ru

Информационные партнёры:



Контакты организаторов:

(495) 777-65-68, доб. 30-12
(495) 741-00-27, доб. 144

ens2011@sro-ess.ru

www.energo2011.ru



«ХАЙТЕД» – НАДЕЖНЫЙ ПОСТАВЩИК ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

ООО “Хайтед” является ведущей инженерной компанией на рынке малой энергетики России и стран СНГ, реализующей эффективные энергетические решения “под ключ”. Компания имеет более чем 11-летний опыт работы в области автономного и резервного энергоснабжения, энергоэффективных технологий и сервисного обеспечения.

В портфеле “Хайтед” более 800 активных клиентов и свыше 1000 успешно реализованных крупных проектов в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве, финансово-банковском секторе, здравоохранении и пр. Среди клиентов компании такие крупные организации и предприятия, как ОАО “Сбербанк России”, ЗАО КБ “Ситибанк”, ОАО “Газпром”, ООО “Лукойл”, ОАО “ТНК-ВР Холдинг”, LG Electronics, Danon, ОАО “Мосэнергосбыт”, ОАО “Тверьстеклопластик” и другие.

Компания “Хайтед” осуществляет деятельность по следующим направлениям:

- полный цикл услуг по строительству автономных энергокомплексов “под ключ” (обследование объекта, ТЭО, проектирование, поставка и монтаж, пусконаладочные работы);
- аренда дизельных и газопоршневых электростанций, включая услуги удаленного мониторинга оборудования и круглосуточной технической поддержки;
- комплексное сервисное обслуживание (диагностика энергооборудования, ремонт, ТО, аварийная и техническая поддержка (24/7), модернизация генераторных установок, поставка запасных частей);
- внедрение программно-аппаратного комплекса мониторинга и диспетчеризации инженерных систем, учета энергоресурсов и контроля качества электроэнергии собственной разработки (АСДУ RedPine);
- поставка и обеспечение сервисного обслуживания британских двигателей и оригинальных запчастей Perkins;
- обучение персонала компании-клиента в специализированном учебном центре “Хайтед” или с выездом на объект (многоуровневые программы для технических специалистов по программам “Двигатели Perkins” и “Электростанции FG Wilson”).

“Хайтед” доверяют крупнейшие международные производители оборудования, среди партнеров компании – Perkins Engines (Великобритания), FG Wilson (Великобритания), FW Murthy (США), APC by Schneider Electric (Франция) и SATEC (Израиль).

Среди ключевых преимуществ работы с ООО “Хайтед”:

- многолетний опыт реализации энергетических проектов разного уровня сложности;
- возможность работы в труднодоступных местах при любых температурно-климатических условиях;
- индивидуальный подход и возможность реализовывать проекты “под ключ” в соответствии с требованиями заказчика;
- высокий уровень сервисного обслуживания, круглосуточная техническая поддержка профессиональной команды инженеров и технических специалистов.

ИСТОРИЯ КОМПАНИИ

Компания “Хайтед” основана в 1999 году как небольшой сервисный центр, специализирующийся на продаже и обслуживании дизельных электростанций. На сегодняшний день, благодаря динамичному развитию компании, “Хайтед” является одной из крупнейших компаний на рынке малой энергетики России и стран СНГ.

2000 – начало международного партнерства “Хайтед”

- Создана служба круглосуточной технической поддержки, позволяющая осуществлять контроль и обеспечивать бесперебойную работу энергооборудования в режиме non-stop.
- “Хайтед” становится дилером компании FG Wilson, являющейся мировым лидером по производству дизельных и газовых электростанций.

2003 – расширение направлений деятельности компании

- “Хайтед” получает статус эксклюзивного дистрибутора британской компании Perkins Engines, занимающей лидирующие позиции на международном рынке дизельных и газопоршневых двигателей для спецтехники.

- Запуск нового направления деятельности компании “Аренда электростанций”, сделавший “Хайтед” одним из первопроходцев в этом секторе российского рынка.

2005-2006 – первые крупные проекты “Хайтед”

- Начало долгосрочного сотрудничества с ОАО “Сбербанк России”, в рамках которого было реализовано несколько сотен совместных проектов по электроснабжению объектов на всей территории страны.
- Масштабный проект по организации системы временного энергоснабжения во время строительства крупного производственного предприятия LG Electronics.
- Реализация компанией “Хайтед” значимого проекта “под ключ” по гарантированному энергоснабжению российского завода “Тверьстеклопластик”.

2008-2009 – разработка собственных энергоэффективных технологий

- Выделение самостоятельных бизнес-направлений: “Решения в энергетике”, “Услуги в энергетике”, “Региональный бизнес”.

- Активная экспансия в регионы – открытие филиалов в Санкт-Петербурге, Краснодаре, Екатеринбурге и выход на казахстанский рынок (филиал в Алматы).
- Создание собственного программно-аппаратного комплекса RedPine, осуществляющего мониторинг и диспетчеризацию инженерных систем.
- Реализация первых проектов на базе АСДУ RedPine, в том числе в гостиничном комплексе “Измайлово”.

В текущем году, продолжая расширять свою деятельность в области энергоэффективных решений, компания “Хайтед” открыла специальное бизнес-направление “Управление энергозатратами”, включающее в себя мониторинг и диспетчеризацию инженерных систем, технический и коммерческий учет энергопотребления, контроль качества электроэнергии, энергоаудит, подготовку энергетического паспорта и услуги по повышению энергоэффективности – во исполнение ФЗ-261 об энергетическом обследовании.

ПРОЕКТЫ КОМПАНИИ



Заказчик: ОАО “Мосэнергосбыт”

Задача: внедрение автоматизированной системы контроля качества электроэнергии (АСККЭ) на объекте ОАО “Олимпийский комплекс “Лужники”.

Решение: создание единого диспетчерского центра и локальной системы мониторинга на базе собственной разработки “Хайтед” – АСДУ RedPine (52 точки мониторинга).



Заказчик: ОАО “Газпром”

Задача: обеспечение бесперебойным энергоснабжением системы автоматизации газопровода (строительство газопровода “Сахалин-Владивосток-Хабаровск”).

Решение: создание комплекса резервного электроснабжения на базе более 100 дизель-генераторных установок единичной мощностью по 16 кВт.



Заказчик: ОАО “Тверьстеклопластик”

Задача: создание альтернативного источника электроснабжения завода, резервирование энергообеспечения для объектов предприятия с непрерывным циклом производства.

Решение: Мини-ТЭС, состоящая из 2-х газопоршневых энергоблоков единичной электрической мощностью по 1 МВт с системами утилизации тепла.

Москва, ул. Красная Сосна, д. 3, стр. 1.

Телефон +7(495) 789-38-00. Факс +7(495) 789-38-95. E-mail: info@hited.ru http://www.hited.ru



В.П. ДЬЯКОНОВ

ОДНОПЕРЕХОДНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ И ИХ АНАЛОГИ. ТЕОРИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ

**М.: СОЛОН-ПРЕСС. – 240 с. –
(Серия “Компоненты и технологии”)**

Книга В.П. Дьяконова “Однопереходные транзисторы и их аналоги. Теория и применение.” является справочной монографией, отражающей почти 60-летний период разработки и развития одного из старейших негатронов – однопереходного транзистора (ОПТ) и его схемотехнических аналогов. Впервые наряду с описанием обычных ОПТ (двухбазовых диодов) детально описаны новейшие программируемые ОПТ, оптраны на фото-ОПТ, интегрированные с тиристором ОПТ, функциональные схемы на ОПТ в интегральном исполнении, транзисторные аналоги ОПТ и многочисленные схемы применения приборов этого класса. Вместе с достоинствами приборов объективно описаны их недостатки и ограничения. Книга полезна для инженеров, студентов, аспирантов и преподавателей вузов и университетов, специализирующихся в области промышленной, авиационной, энергетической и бытовой электроники, а также для подготовленных радиолюбителей.

Книга издана в качестве приложения к журналу “Ремонт и Сервис” для инженеров, интересующихся современной схемотехникой (www.remserv.ru).

Однопереходной транзистор (ОПТ, он же двухбазовый диод) был предложен Генрихом Велькером в его французском патенте еще в 1948 г. Это был один из первых полупроводниковых негатронов – приборов с S-образной ВАХ и с отрицательным дифференциальным сопротивлением.

В 80-е годы интерес к ОПТ заметно ослаб, хотя эти приборы как “рабочие лошадки”, продолжали широко применяться в различной аппаратуре – прежде всего в источниках электропитания с фазоимпульсным методом

регулирования. Они использовались также в схемах запуска тиристоров, в устройствах автоматики и в других устройствах промышленной, бытовой и военной электроники. Приборы высоко ценились специалистами за дешевизну, высокую надежность, неприхотливость устройств на их основе, малый уровень создаваемых помех, высокую стабильность частоты релаксационных генераторов и широкий диапазон рабочих температур (от -60 до +125 °C).

За рубежом к массовому выпуску новых типов ОПТ приступил целый ряд крупных фирм: General Electric, Motorola, ASI, On Semiconductor, Philips и др. Число типов выпускаемых ОПТ достигло многих десятков, если не сотен. Некоторые ОПТ, например, 2N2646, 2N2647 и др. стали международным стандартом на приборы этого класса. Давно известный аналог ОПТ на основе p-n-p-структуры был, наконец, реализован в виде нового типа приборов – программируемых однопереходных транзисторов. Классическим вариантом этих приборов стали программируемые ОПТ 2N6027/6028 фирмы Motorola. Их описания в нашей литературе практически нет.

За многие годы развития ОПТ их схемотехника устоялась, и определились наиболее рациональные области их применения – релаксационные генераторы, пороговые устройства и устройства на их основе.

Почти все схемы описаны с приведением данных (в том числе справочных) об их компонентах и детальных “многолучевых” осциллограмм, полученных с помощью самых современных цифровых запоминающих электронных осциллографов: 4-канальных

200 МГц TDS-2024B фирмы Tektronix и 2-канальных 250 МГц DS-1250 фирмы EZ Digital. Благодаря этому представлены детальные, точные и наглядные сведения о динамике работы всех описанных в монографии схем. Кроме того, в книге дается реальная оценка перспектив устройств на ОПТ, а описание некоторых, в наше время уже не перспективных устройств, например, запоминающих устройств на ОПТ, кольцевых счетчиков и др., просто опущено, и они лишь упомянуты. В то же время, наряду с известными лучшими схемными решениями описан и ряд новых схем на ОПТ и их транзисторных аналогах. Достаточно подробно, но с практическим уклоном изложены теоретические и расчетные сведения о физике работы описанных устройств и их проектировании.

Книга ориентирована на довольно широкий круг читателей – специалистов в области проектирования электронных схем, студентов и преподавателей вузов и университетов технического профиля и на радиолюбителей как подготовленных, так и начинающих.

Стоимость книги с пересылкой и оплатой при получении бандероли на почте – 330 руб.

Книги издательства “СОЛОН-ПРЕСС” можно заказать наложенным платежом (оплата при получении) по фиксированной цене. Заказ оформляется одним из трех способов.

1. Послать открытку или письмо по адресу: 123001, Москва, а/я 82.
2. Оформить заказ можно на сайтах www.remserv.ru, www.solon-press.ru в разделе “Книга – почтой”.
3. Заказать по тел. (499) 254-44-10, (499) 795-73-26.

**Интервью главного инженера ООО «ПиЭлСи Технолоджи»
АНИСИМОВА Александра Ивановича
члену редакционной коллегии журнала «Автоматизация
и ИТ в энергетике» ШЕРМАНУ Виталию Семеновичу**



АНИСИМОВ Александр Иванович (1973 г. р.)

1994 год – диплом бакалавра физического факультета Воронежского государственного университета по специальности “Радиофизика”, специализация – Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и систем.

1996 год – с отличием окончил магистратуру кафедры “Информационных систем” физического факультета ВГУ по специальности “Физика современных радиоэлектронных технологий, компьютерная электроника”.

1999 год – окончил аспирантуру факультета “Компьютерных наук” ВГУ, специализация – Моделирование баз знаний в системах искусственного интеллекта.

Начиная с третьего курса университета, работал в фирмах, занимающихся созданием программного обеспечения ОИК (оперативных информационных комплексов) и АСКУЭ, а также производством микропроцессорных устройств для систем телемеханики и АСУ ТП. Работал программистом, архитектором программных комплексов и БД, главным инженером проектов, руководителем отдела.

С 2007 года – главный инженер ООО “ПиЭлСи Технолоджи”.



ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ
ТЕЛЕМЕХАНИКА
АВТОМАТИКА

www.plctech.ru

Вопрос: Знакомясь с сайтом Вашей компании, я не обнаружил ничего о ее прошлом. Такое впечатление, что она возникла единомоментно, тут же пошли заказы на невесть откуда появившуюся продукцию. Расскажите немного о прошлом компании, что у нее за плечами.

А.И. Анисимов: Неизвестно откуда ничего не появляется. Серьезные и успешные фирмы создают люди с большим жизненным и профессиональным опытом. Они получают соответствующее образование, работают в различных организациях, отдавая им часть себя и в то же время набираясь опыта, наживают себе врагов, находят друзей и единомышленников и, иногда случается и такое, создают новые проекты. В общем, в случае с нами – ничего нового.

Появилась наша фирма пять лет назад как проектная, монтажная и наладочная организация в сфере АСУ ТП и систем телемеханики. Мы успешно справились с первыми заказами, появились вторые и так далее. На этом этапе нашей продукцией были комплектные шкафы, программное обеспечение, запроектированные и внедренные системы телемеханики.

Наш опыт позволил нам сформулировать общие требования к структуре, функциональности и компонентам систем телемеханики нового поколения. Было принято решение создать свой отдел разработки РЭА. Дальше пошло и поехало: опытные образцы, испытания по метрологии и ЭМС, доработка, новые опытные образцы, организация производства и всего, что с ним связано, складская логистика и логистика закупок, управление запасами, организация входного и выходного контроля, опытные испытания на реальных объектах и т.д. При этом проектирование и внедрение

систем, т.е. выполнение текущих заказов, а также упорную борьбу с конкурентами за эти заказы никто не отменял. В каждой неделе было примерно по 7 рабочих дней, в каждом дне – по 16 рабочих часов, и пять лет пролетели “единомоментно”. В общем, за плечами у нас жизненный и профессиональный опыт, энтузиазм и напряженная работа, да простят нас за последнее наши жены и дети.

Вопрос: Я уже беседовал с Вашими коллегами и коллегами других фирм, работающими по той же или близкой тематике. В чем разница (в цене, например) или отличие (в технических решениях, области использования) вашей продукции от аналогов других производителей?

А.И. Анисимов: Именно технические отличия являются основой нашего успешного развития.

Основными структурными элементами систем ТМ на базе ПТК “ITDS” производства “ПиЭлСи Технолоджи” являются контроллеры присоединения “ITDS HVD-3” позволяющие перейти к объектно-ориентированному проектированию систем телемеханики и серверы сбора и передачи данных “ITDS IEC Data Acquisition Server”.

Устройства телемеханики “ITDS HVD-3” представляют собой многофункциональные модули ввода/вывода, выполняющие ТИ, ТС, ТУ и допускающие установку непосредственно в ячейки КРУ. Для этого модули “ITDS” сертифицированы для применения в подстанциях высокого и среднего напряжения по ГОСТ 51317.6.5-2006: “Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях”, а также имеет сертификат утверждения типа средств измерения.

Схемы ТУ выполнены в виде последовательного соединения электронного твердотельного и электромеханического реле, что обеспечивает коммутацию напряжения переменного и постоянного тока 250 В без образования дуги, а также невозможность выдачи команды управления при выходе из строя любого элемента канала управления высоковольтными выключателями. Данная схема позволяет вести диагностику неисправностей цепей управления.

Дискретные входы имеют программно перестраиваемые уровни сигнала от 12 до 250 В переменного или постоянного тока с выбором алгоритма и параметров фильтрации сигнала.

Аналоговые входы позволяют выполнять совокупность всех необходимых для присоединения измерений. Допускается подключение модуля к трансформаторам тока с номиналом вторичной обмотки 1A или 5A и напряжениям 3 x 57.7/100 и 3x230/400, т.е. модуль хранит в своей памяти четыре калибровочные таблицы. Выбор соответствующей калибровочной таблицы выполняется программно при настройке модуля.

Для обеспечения надежности системы в целом, каждый модуль производства “ПиЭлСи Технолоджи”, имеет два входа питания и два интерфейса обмена с КП (основной и резервный), т.е. резервирование системы начинается уже на уровне устройств сопряжения с объектом.

Серверы сбора и передачи данных “ITDS IEC DAS” представляют собой протоколо-ориентированные маршрутизаторы потоков данных на базе свободно программируемых промышленных контроллеров под управлением ОС Linux (например, MOXA) и программного обеспечения “ITDS IEC Control” собственной разработки. Это обеспечивает возможность легко масштабировать решения по количеству интерфейсов Ethernet (от 0 до 20) и последовательных портов RS-485/232/422 (от 0 до 32) на один контроллер, а также по процессорной мощности и оперативной памяти, при необходимости возможна установка твердотельных жестких дисков. Обычно применяемые нами контроллеры имеют два встроенных резервированных блока питания =24 В или ~220 В, расширенный температурный диапазон и удовлетворяют требованиям стандарта IEC 61850 Часть 3. Системы и сети связи на подстанциях и ГОСТ 51317.6.5-2006 в части ЭМС. При этом в контроллерах даже с высокой процессорной мощностью отсутствуют вентиляторы для охлаждения и практически все контроллеры имеют расширенный температурный диапазон от -40 до +70 °C.

У большинства отечественных производителей систем телемеханики до сих пор принято иметь на шине обмена данными между модулями и контроллером собственный закрытый протокол, иногда даже с аппаратными особенностями, такими как использование девятого бита для передачи данных. Зачастую контроллер можно использовать только той же фирмы, что и модули. Даже на уровне контроллеров КП – ЦППС стандартные протоколы ими поддерживаются неохотно. Это связано

с желанием производителей “привязать” заказчика к себе. В ПТК “ITDS” все модули обмениваются с контроллерами верхнего уровня по открытых протоколам МЭК 870-5-101 и ModBus. Для передачи данных на диспетчерские пункты нами в основном используется МЭК 870-5-104. Для интеграции оборудования других производителей в ПТК “ITDS”, а также нашего оборудования в существующие системы с внутрифирменными протоколами нами разработан ряд программных драйверов для серверов сбора и передачи данных “ITDS IEC DAS”, а также специализированные программно-аппаратные преобразователи протоколов “ITDS CPC”, которые “на лету” преобразовывают протоколы типа УТБ-3, ВРТФ, ТК-113, ТМ-512, SyBus, Сириус и др. в МЭК 870-5-101/104.

Мы производим собственные электронные блоки, выполненные на самых современных микропроцессорах и специализированных микросхемах от ведущих мировых производителей, но при этом по функциональности вобравшие в себя многолетний передовой отечественный опыт. Хочется сказать огромное спасибо сотрудникам служб телемеханики наших заказчиков, которые активно участвовали в формировании требований к нашему ПТК. В направлении телемеханики молодая компания сегодня это скорее плюс, нежели минус. Мы предлагаем рынку новые интересные технические решения, основанные на принципах открытости и надежности, а наших более именитых конкурентов задерживает в развитии груз схемотехнических и программных разработок прошлого века. Для микроэлектроники разработки 1990-2000 годов – это действительно прошлый век.

Вопрос: Вы, как я понял, используете импортные микросхемы, проектируете печатные платы под заданное функциональное назначение и производите их на зарубежном оборудовании. И весь цикл тестирования и прогонки выполняется тоже на импортном оборудовании. Это гарантирует Вам высокое качество изделия? Какой процент идет в брак или дает отказы на объекте?

А.И. Анисимов: У нашей компании наложены устойчивые связи с прямыми дистрибуторами производителей комплектующих, причем при выборе поставщиков и производителей приоритет всегда отдается именно качеству комплектующих, а не цене.

Современное технологическое оборудование и применение качественных комплектующих позволяют выпускать высокотехнологичные изделия с минимальным количеством ручных операций, что само по себе исключает влияние человеческого фактора. Но, даже учитывая практически полное отсутствие брака в производстве, мы намеренно не исключаем из технологического процесса как промежуточные этапы контроля отдельных блоков, так и тестовый прогон, в том числе и в термошкафах изделий в целом.

Насчет отказов на объекте могу сказать следующее, что каждый из случаев, который нам известен, подробно анализируется, ищутся решение по устранению причин и возможности такого отказа в следующих партиях.

Вопрос: Можете привести перечень объектов, где уже эксплуатируются ваши изделия, с указанием для каждого или группы объектов года начала эксплуатации?

А.И. Анисимов: С момента выхода на рынок нашей серийной продукции в 2009 году на сегодняшний день оборудование установлено уже на сотнях объектов (ПС 220 и 110 кВ, РТП, СП и ТП 10-20 кВ, БРП 0,4 кВ) в таких организациях, как: ОАО “Энергокомплекс” (г. Москва), ОАО “Объединенная энергетическая компания” (г. Москва), в ОАО “Московская электросетевая компания” филиалы ЮЭС, ЦЭС и МКС, ГУП “Моссвет”, ГУП “Гормост” (г. Москва), ОАО “Новолипецкий металлургический комбинат” (г. Липецк), ОАО “Магнитогорский металлургический комбинат” (г. Магнитогорск) и др.

Вопрос: Какая численность вашего персонала, занятого по тематике АСУ ТП, телемеханике и другим смежным направлениям? Где и как Вы их готовили?

А.И. Анисимов: Сегодня в нашей компании работает 86 постоянных сотрудников в возрасте от 23 до 62 лет, со стажем работы по специальности от 0 до 38 лет; большая часть из них – это люди с высшим техническим образованием. Я бы назвал их не персоналом, а коллективом профессионалов и единомышленников. Готовили их институты СССР и России, далее у каждого были свои жизненные университеты. Мы просто принимаем на работу тех, кто нам подходит.

Вопрос: Как Вам удается в связях с зарубежными фирмами синхронизировать сроки поставки комплектующих, комплектность и цену товара в условиях меняющегося рынка? Не приводило ли это к срыву сроков ваших поставок оборудования на объект?

А.И. Анисимов: Комплектующих – более тысячи позиций, сроки поставки – до 10 недель, поэтому складская логистика, управление запасами и логистика закупок – это достаточно сложные процессы. В случае сбоя в поставках или выборок партии на входном контроле есть серьёзный риск остановки производства и срыва сроков. Чтобы этого избежать, приходится постоянно анализировать ситуацию и вносить корректизы в объёмы поставок, а также держать на складе от тысяч до сотен тысяч штук деталей каждого наименования, но никто и не говорил, что будет легко.

ООО “ПлЭлСи Технолоджи”.

Телефон (495) 790-52-38, факс (495) 510-22-18. www.plctech.ru E-mail: sales@plctech.ru

Вопрос: Как решена проблема сопровождения ваших изделий в гарантийный и послегарантийный периоды?

А.И. Анисимов: У нас нет проблем с сопровождением наших изделий. Гарантия – три года, на некоторые изделия – пять. Гарантийный ремонт или замена производятся бесплатно, после истечения срока гарантии – за деньги.

Вопрос: Ваши планы на ближайшее время и более отдаленный период?

А.И. Анисимов: Сейчас готовится к выпуску новой серии изделий. Наш девиз – только вперед. Не собираемся останавливаться на достигнутом ни в ближайшее время, ни в более отдаленный период.

Редакция благодарит Вас за интересные ответы и желает Вам успехов в создании новых изделий, которые будут востребованы в любой отрасли нашей промышленности.



ТРАВЭК

Международная Ассоциация производителей высоковольтного электротехнического оборудования

XI Международная научно-техническая конференция

«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА, АВТОМАТИКА И ВЫСОКОВОЛЬТНОЕ КОММУТАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»

8-9 ноября 2011 г.

Гостиница «Холидей Инн Сокольники»
г. Москва, ул. Русаковская, 24.

Конференция проводится при поддержке Российской академии наук, Академии электротехнических наук РФ, Министерства промышленности и торговли РФ, Министерства энергетики РФ, ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «Холдинг МРСК».

Оргкомитет конференции

Адрес: 107023, г. Москва, Электрозаводская ул., 21
Тел./Факс: +7 (495) 777-82-85, 777-82-00 (доб. 27-93, 26-43)
E-mail: travek@elektrozavod.ru, www.travek.elektrozavod.ru

НАУЧНЫЕ ДИСКУССИИ

В дискуссии с философом или математиком иногда перестаешь понимать самого себя. (Б.В.)



Затянувшаяся дискуссия означает, что обе стороны неправы. (де Вольтер)

Когда спорят дилетанты, бал правят эмоции, а не факты. (Б.В.)

Тот, кто не умеет молчать, редко может мудро сказать. (НН)

Разум в дискуссии, конечно, возьмет свое, если глупость ему позволит. (Вл. Лебедев)

Иным оппонентам в дискуссии хватает ума перечить, но не понять о чем они спорят. (Б.В.)

Дискуссия – это обмен знаниями, спор – обмен невежеством. (Роберт Кауллен)

Когда не могут атаковать мысль, атакуют мыслителя. (Поль Валери)

Быть опровергнутым не опасайся, опасаться надо – быть непонятым. (Иммануил Кант)

Если не можешь убедить, сбей с толку. (Гарри Прудмен)

Подборка Б. ВОЛЬТЕРА



ReLab OPC сервер IEC-61850

Готовое решение для сбора данных по протоколам стандарта IEC-61850

- 100% надежность приема данных, передаваемых с частотой 5 мс (подтверждено испытаниями)
- Гарантиированная доставка данных в SCADA-систему
- Надежная работа на тысячах подстанций во всем мире в течение 4 лет

EtherCAT: революция в промышленных коммуникациях



EtherCAT-линейка ввода-вывода Beckhoff включает в себя модули:

- Для подключения всех стандартных дискретных и аналоговых типов сигналов
- Для непосредственного управления шаговыми и AC/DC двигателями
- Шлюзы множества промышленных шин
- Для подключения высокоточных датчиков и оборудования мониторинга
- Противоаварийной защиты (ПАЗ-контроллер и ПАЗ-ввод-вывод)
- Ультраскоростные модули (XFC)

www.beckhoff.ru/EtherCAT-Terminal

- Ethernet реального времени вплоть до уровня ввода-вывода
- Низкая стоимость системы
- Гибкая топология (линия, дерево, звезда, каскад)
- Высокая производительность
- Удобное конфигурирование
- Простая интеграция других промышленных шин и устройств ПАЗ



Ethernet вплоть до каждого модуля нашине с полнодуплексной топологией типа "кольцо" и передачей данных от нескольких устройств в единой телеграмме. Подключается напрямую через стандартный разъем RJ-45.

EtherCAT: промышленная шина на основе Ethernet реального времени, является международным стандартом, поддерживаемым более чем 1700 производителей во всем мире.

New Automation Technology

BECKHOFF

МФК3000

Мощный универсальный контроллер
для крупномасштабных АСУ ТП
и ответственных применений



CPU730

Новый процессорный модуль
контроллера МФК3000

- разработка на основе новой процессорной платформы t-meson-2
- производительность - 800 DMIPS
- 128 MB RAM DDR-400
- 128 MB Flash + 2GB SD
- 2 MB энергонезависимого ОЗУ (SRAM)
- 2xEthernet 100Mbps, 1xRS232, 3xRS485
- поддержка Modbus TCP, RTU
- полная синхронизация внутренних данных процессоров по дублированной высокоскоростной внутренней шине
- автоматическая загрузка проекта при замене одного из процессоров



ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ