АВТОМАТИЗАЦИЯ & IT в энергетике

ежемесячный отраслевой научно-производственный журнал

№ 5 (58)

май 2014

Проблемы функционирования и перспективы развития территориальных распределительных электросетевых компаний (на примере Иркутской области) 4

Современный подход к автоматизации распределительной сети 10

Конвергентные пакетные ЦВЧ сети: переход от технологии Frame Relay к IP–технологии 14

Автоматизированная система оперативно-диспетчерского управления горнотранспортным комплексом (АСОДУ ГТК) угольного разреза «Восточный» АО «Евроазиатская энергетическая корпорация». Часть 3 24

Энергоэффективность энергетического комплекса 30

Как «питаются» каменные джунгли 39

Опыт WÄRTSILÄ в создании объектов распределенной генерации 45

Ведущие компании мира отказываются от «грязной» энергии 50

Компоновочные блоки производственного функционирования 52

Реновация электротехнического оборудования 63

Интеллектуальный контроль и экономия энергии 68

www.tecon.ru

ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ
готовые решения для отраслей

СОЗДАНИЕ АСУ ТП
инжиниринг, проектирование, внедрение

ПТК «ТЕКОН»
программно-технические комплексы

ОБОРУДОВАНИЕ И ПО
каталог оборудования и по

- **Контроллеры**
- Шкафы комплектной автоматики
- Клеммно-модульные соединители
- Барьеры искрозащиты
- Панели оператора
- Интеллектуальные датчики и термоподвески
- Коммуникационные модули
- Учебные стенды ТеконУС
- Система программирования ISaGRAF
- SCADA/HMI

МФК1500

Универсальный модульный контроллер средней информационной мощности для распределенных систем и ответственных применений

- масштабируемость (от 1 до 64 модулей), шасси на 4, 8 и 16 модулей;
- широкая номенклатура модулей на различные типы сигналов;
- индивидуальная гальваническая развязка каналов модулей ввода-вывода;
- «горячая» замена модулей, поддержка технологии Plug&Play;
- поддержка протокола Modbus;
- резервирование процессорного модуля и модулей ввода-вывода;
- развитые средства диагностики модулей;
- дублированная системная шина;
- дублированное питание контроллера 220 VAC/VDC;
- одностороннее обслуживание;
- исполнения на диапазоны температур: +1...+60°C, -40...+60°C.

tecon & COMPANIES

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

ЗАО ПК "Промконтроллер", 123298, Москва, 3-я Хорошевская улица, дом 20
тел.: (495) 730 41 12, факс: (495) 730 41 13
e-mail: info@tecon.ru, http://www.tecon.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, Член правления – руководитель блока производственной деятельности ИНТЕР РАОЕЭС

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. Генерального директора по техническому надзору ОАО "Россети"
Горностаев А.Н., Генеральный директор "ТехЭксерго-Каскад", член-корреспондент РИА, Почетный энергетик РФ
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 инженерного центра системных решений "Эльстер Метроника"
Менделевич 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 Национального исследовательского университета "МЭИ", заслуженный работник ЕЭС России
Панков Д.Л., Директор по стратегиям, развитию и инновациям ОАО "Российские сети"
Сердюков О.В., к.т.н., ст. научный сотрудник ИАиЭ СО РАН
Сеу С.И., Генеральный директор ООО "ИЦ "Энергоаудитконтроль", член совета директоров ОАО "НИИАС", член совета некоммерческого партнерства "Энергострой"
Силин В.И., Техничесий директор ЗАО "ЭФЭСк"
Синенко О.В., д.т.н., действительный член АИН РФ, Генеральный директор "РТСофт"
Соколов Н.Н., академик РАЕН, д.ф.м.н., профессор, Ректор Международной Геологоразведочной Академии
Султанов Г.А., д.т.н., профессор, Зав. кафедрой "Применение электрической энергии" Кубанского государственного аграрного университета
Тодирка С.Н., Зам. директора – главный инженер Московских кабельных сетей
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: pappe@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.

Уважаемые коллеги!

Приходит на смену апрелю прекрасный и веселый месяц май, поэзия цветов и песен. Месяц май – канун лета, завершающий месяц весны. Если месяц апрель считается "весной воды", то май – это "весна зелени". Травень – древнерусское название месяца мая. Действительно все вокруг покрывается травой, цветами, деревья – зеленью, расцветают сады. Поля и луга превращаются в пестрые, цветастые ковры. Это месяц первых гроз, обновления земли, зеленого шума.

А что же наиболее интересного было в энергетике в апреле?

Министр энергетики РФ Александр Новак выступил 9 апреля 2014 года в ходе расширенного заседания итоговой коллегии Минэнерго. Он подвел итоги деятельности ведомства за 2013 год и поставил задачи на 2014 и последующие годы, обозначил стратегические ориентиры российского ТЭК. Александр Новак напомнил, что Россия занимает третье место в мире по производству энергоресурсов, энергетика обеспечивает 30 % российского ВВП. В этом году российский ТЭК планирует сохранить лидирующие позиции. Министр особо отметил, что впервые в прошлом году в Министерстве состоялись общественные слушания инвестпрограмм энергокомпаний. Впервые экспертное сообщество обсудило инвестпрограммы ОАО "ФСК ЕЭС", "Транснефти" и "Газпрома". Был сделан шаг вперед, улучшилась рыночная среда, усилились международные позиции. Также Александр Новак отметил положительный факт – в прошлом 2013 году энергокомпании инвестировали в электроэнергетику 961 миллиард рублей, что почти на 110 миллиардов рублей больше, чем в 2012.

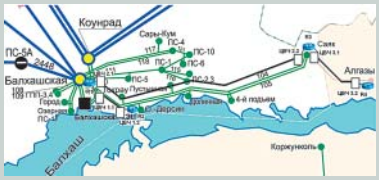
К другому заметному событию следует отнести успешное проведение 21-23 апреля 2014 г. в Гостином дворе XII Московского международного энергетического форума "ТЭК РОССИИ в XXI ВЕКЕ". Наш журнал являлся отраслевым информационным партнером Форума. Обращаясь к участникам и гостям форума, Президент РАН РФ В.Е. Фортов отметил, что: "В последние годы Форум все больше внимания уделяет развитию науки и образования в ТЭК, проблемам актуализации фундаментальных научных исследований в отраслях ТЭК, доведению их результатов до практического внедрения в энергетику и связанные с ней области промышленности".

Участники пленарных заседаний обсудили реформу рынка теплоснабжения, перспективы добычи углеводородов в Арктике, развитие трубопроводных транспортных систем, расширение сфер применения газомоторного топлива и планы по развитию энергетики на Дальнем Востоке.

В рамках деловой программы отраслевого форума ТЭК России в XXI веке на пленарном заседании, посвященном обсуждению проекта корректировки Энергетической стратегии РФ на период до 2035 года, выступил заместитель Министра энергетики РФ Алексей Текслер. "Мы ведем обсуждение, используя все доступные площадки, – Общественный совет при Минэнерго, экспертный совет, конференции. Общение с представителями крупнейших компаний отрасли, конструктивный обмен мнениями позволит нам достичь синергии идей, что, несомненно, поможет в доработке документа", отметил заместитель Министра. Проект Энергостратегии России планируется внести в Правительство РФ 1 октября нынешнего года. До этого времени документ будет синхронизирован с прогнозом социально-экономического развития России и проанализирован в рамках работы Общественного совета при Минэнерго.

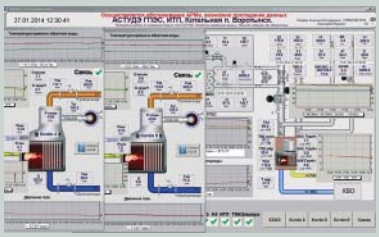
Более подробно мы расскажем о Форуме в ряде публикаций в следующих номерах журнала.

С уважением, главный редактор журнала –
канд. техн. наук, профессор АВН РФ Александр Егоров



14 *Структурная схема ЦВЦ IP-сети АО ЖРЭК*

24 *Модернизированные стативы СЦБ*



30 *Рабочий стол оператора*

45 *Общий вид машинного зала электростанции Wärtsilä*

СОДЕРЖАНИЕ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ (проблемы и практический опыт)

4 В.О. ГОЛОВЩИКОВ (РАН)
Проблемы функционирования и перспективы развития территориальных распределительных электросетевых компаний (на примере Иркутской области)

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ (практический опыт)

Общие вопросы

10 Ю.В. МАШИНСКИЙ, А.А. НЕБЕРА
(ЗАО «РТСофт»)
Современный подход к автоматизации распределительной сети

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Телекоммуникационные системы для энергетики

14 А.Г. МЕРКУЛОВ
(ФГБОУ «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»)
Конвергентные пакетные ЦВЧ сети: переход от технологии Frame Relay к IP-технологии

Автоматизированные системы диспетчерского и технологического управления

24 Н.Э. АРИПХОДЖАЕВ, В.Г. ТОКАРЕВ
(АО «ЕЭК», Республика Казахстан),
В.Н. КОНЯХИН (ОАО «ВИСТ ГРУП»),
С.А. МАРГАРЯН
(ЗАО «НПП «Родник», Российская Федерация)
Автоматизированная система оперативно-диспетчерского управления горнотранспортным комплексом (АСОДУ ГТК) угольного разреза «Восточный» АО «Евроазиатская энергетическая корпорация». Часть 3

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СА ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Энергоэффективность и энергосбережение

30 К.Ю. КИРПИЧЕВ, О.Ю. ДМИТРИЕВА
(ООО «АВИАТЭКС-Каскад»)
Энергоэффективность энергетического комплекса

39 М.В. РЯБЧИЦКИЙ
(Компания АББ)
Как «питаются» каменные джунгли

Альтернативная энергетика

45 Т.М. КРЫШИНА
(Wärtsilä Vostok LLC, Power Plants)
Опыт WÄRTSILÄ в создании объектов распределенной генерации

50 ООО «Данфосс»
Ведущие компании мира отказываются от «грязной» энергии

ОПЫТ ЗАРУБЕЖНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

США

52 Уолт БОЙС (Walt BOYES)
(Control magazine)
Компоновочные блоки производственного функционирования

ХРОНИКА И НОВОСТИ

54 Международная выставка «НОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА-2014»

55 Компания «Родник» представляет новые модули-носители Acromag для компактных систем

56 Advantech выпустила две новые модели в отмеченной наградами линейке Ethernet-коммутаторов и медиаконвертеров EKI-3000

57 ЗАО «ГК «Электрощит» – ТМ Самара» после первого года работы в составе Schneider Electric уверенно смотрит в будущее

59 Интегрированная СнК для однофазных счетчиков электроэнергии обеспечивает высокую точность измерений

60 Schneider Electric выпускает внутрирядные системы охлаждения APC InRow Chilled Water нового поколения

61 Новости ЗАО «РТСофт»

РАЗНОЕ

На заметку производственнику

63 А.В. ДЕНИСОВА
(ОАО «Электроприбор»)
Реновация электротехнического оборудования

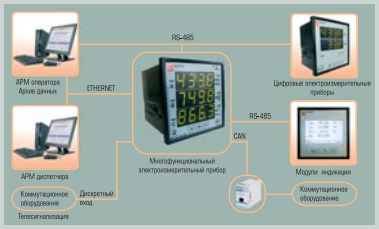
68 ООО «РИТТАЛ»
Интеллектуальный контроль и экономия энергии

Изодром мудрости

72 Мудрость древних
Подборка Б. ВОЛЬТЕРА

50 *Солнечный парк Danfoss 2.1MW (Дания)*

55 *Новые модули-носители Acromag для компактных систем*



63 *Коммуникационные возможности многофункциональных приборов*

68 *В фильтрующих вентиляторах TopTherm используется диагональная технология, которая представляет собой соединение возможностей радиальных и осевых вентиляторов и сочетает преимущества этих двух систем*

ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСЕТЕВЫХ КОМПАНИЙ
(на примере Иркутской области)

В.О. ГОЛОВЩИКОВ (РАН)

Содержание данной статьи отражает личное мнение автора, который в течение многих лет работал в ОАО "Иркутскэнерго" и в распределительной электросетевой компании Иркутской области ОГУЭП "Облкоммунэнерго" и который готов обсудить её содержание с научно-техническим и административным сообществом.

Мы много говорим об эффективности экономики в целом и об энергетике в частности. Однако практических действий крайне мало. Но реальные возможности повышения эффективности есть, например, в деятельности электросетевых компаний. Хочется напомнить, что вся история развития отечественной электроэнергетики показывает, что её "низовой уровень" (который часто называют "коммунальной энергетикой") всегда развивался в непростых условиях. Чаще всего это не "развитие", а существование или даже элементарное выживание. Причин здесь много, но есть и ряд существенных: 1) внутренние проблемы большинства распределительных электросетевых компаний (далее РЭСК), связанные со структурой и управлением компанией; накопившиеся за много лет "традиции в работе", обуславливающие принцип их работы "по старинке"; 2) сильнейшая зависимость деятельности РЭСК от муниципальных и региональных органов власти, в том числе обусловленная формой собственности – если это государственные унитарные предприятия. При этом, занимаясь мелочной опекой, региональные власти в стране часто не стимулируют компании коммунальной энергетики к эффективному развитию, их устраивает "статус-кво" ("свои люди", "зачем лишняя головная боль от каких-либо реформ" и т.д.); 3) финансирование по "остаточному принципу", когда регулирующие органы очень часто сокращают необходимые затраты деятельности компаний, в том числе и с целью "сдерживания" роста тарифов. В официальной и неофициальной обстановке выдвигается и такой аргумент: "Зачем много давать? Они не осваивают и выделяемые средства, например: систематическое невыполнение инвестиционных программ и т.д., и многолетняя практика это подтверждает". И в большинстве случаев это справедливо. В то же время не следует забывать, что именно коммунальная энергетика в целом, и РЭСК в частности, главным образом обеспечивают электрической и тепловой энергией, водой и газом население и социальную сферу. Этой группе потребителей важны не грандиозные стройки энергетики, а для них, в первую очередь, важно надежное и качественное энергоснабжение в поселке, доме, школе и т.д. Электроснабжение населения и социальной сферы, например, в основном зависит от развития распределительных сетей (линий 0,4–35 кВ и трансформаторных подстанций). По выше перечисленным причинам физический износ электрических сетей в большинстве РЭСК превысил 70 %, а по некоторым регионам – не менее 80 %! В таких условиях декларирование этими компаниями принципа: "Надежное и качественное энергоснабжение потребителей", становится пустым звуком. Ещё хуже ситуация в РЭСК с "моральным износом" оборудования.

Проиллюстрируем сказанное на примере крупнейшей РЭСК Иркутской области с областной формой собственности ОГУЭП "Облкоммунэнерго" (ОГУЭП ОКЭ). В Иркутской области (как и везде в стране) функционирует множество компаний, которые осуществляют передачу электроэнергии по своим сетям по-

требителям и которым Служба по тарифам (СТ) установила соответствующие тарифы на эти услуги. Таких "компаний" более тридцати, различных форм собственности и размеров и с различной эффективностью функционирования: от "на грани банкротства" до достаточно успешных. Например, Братские электрические сети, частная собственность, финансово устойчивая. Самая крупная – ОАО "Иркутская электросетевая компания" (ОАО "ИЭСК"), выделенная (по закону) в свое время из структуры энергетического гиганта – ОАО "Иркутскэнерго". Эта компания эксплуатирует и развивает свои сети как напряжением 110 – 500 кВ (не входящие в структуры "Российские сети"), так и распределительные – 04, –35 кВ (около 10-и тысяч километров). ОАО ИЭСК является и "оператором котлового метода" в Иркутской области.

ОГУЭП ОКЭ – вторая по величине электросетевая компания после ОАО ИЭСК, включает в себя 2 тыс. сотрудников; 9400 км линий электропередач напряжением 0,4–35 кВ; более трех тысяч трансформаторных подстанций; зона обслуживания: 28 районов Иркутской области с населением более 1 млн человек. Структура потребителей ОГУЭП ОКЭ: 61 % население, 22 % бюджетники различного уровня, 7 % ЖКХ и 10 % остальные. Полезный отпуск электроэнергии в 2013 году составил около 3,5 млрд кВт·ч. Из приведенных данных видно, что социальная значимость ОГУЭП ОКЭ велика. ОГУЭП ОКЭ было создано как единое предприятие коммунальной энергетики. До 2006 года каких-либо производственных успехов ОГУЭП ОКЭ в тот период не имело, в основном занималось текущей эксплуатацией, ремонтами, небольшим электросетевым строительством и сбытом электроэнергии своим абонентам, при этом шли непрерывные споры с ОАО ИЭСК и Энергосбытом ОАО "Иркутскэнерго" (теперь ООО Иркутская энергосбытовая компания – ООО ИЭСБК) по неплатежам (миллионные задолженности) со стороны ОГУЭП ОКЭ. С начала 2007 года ситуация резко изменилась. Началась непрерывная полоса смены генеральных директоров. В настоящее время (с августа 2013 года) это уже десятый генеральный директор. При этом методы управления компанией фактически не менялись, а частая смена руководства вносила откровенную сумятицу в коллектив, который привык "к вялотекущему функционированию предприятия" без каких-либо прогнозов на будущее. При этом каждый новый директор тоже начинал с обещаний "возродить компанию в кратчайшие сроки". Для оценки текущего состояния ОГУЭП ОКЭ и его перспективы автор статьи дважды (в 2010 и 2013 годах) проводил SWOT-анализ компании, выявляя её сильные, слабые стороны, возможности и угрозы. Каковы итоги этого анализа? "**Сильных сторон**" очень мало: 1) развитая схема распределительных электрических сетей; 2) многолетний опыт (различного "качества") оказания электросетевых услуг; 3) социальная ориентированность Предприятия (в отличие от других условных "конкурентов"); 4) пока сохраняющееся определенное доверие клиентов Предприятию как организации государственной формы собственности (многих потребителей пугает слово "частник"). **"Слабые стороны" деятельности предприятия**. Их очень много, вот некоторые из них: 1) высокая степень износа основных фондов (более 80 %!); 2) практическое отсутствие рычагов воздействия на "оператора котлового метода" (компанию, распределяющую между электросетевыми компаниями оплату за электросетевые услуги); 3) основной объем сетей составляют распределительные сети низких классов напряжения (это определяется структурой потребителей) и одно из следствий – высокий уровень потерь электроэнергии в сетях (по некоторым районам более 20 %, с учетом "коммерческих" потерь); 4) отсутствие целенаправленной политики по функционированию и развитию компании на перспективу; 5) раздробленность центрального аппарата (и управления филиалов) без соответствующего кадрового наполнения и прописанного функционала управленческих структур; 6) отсутствуют прописанные бизнес-процессы и бизнес-планы компании; 7) недостаточная общеэнергетическая, экономическая и правовая культура многих инженерно-технических работников; 8) не сформирована в достаточном объеме техническая политика, основанная на массовом внедрении современных технологий и современного оборудования; 9) слабая постановка процесса обучения и повышения квалификации персонала; 10) отсутствует развитая система мотивации персонала; 11) слабая исполнительская дисциплина; массовое издание всевозможных приказов и распоряжений сформировало у многих сотрудников безразличное отношение к ним; 12) ограниченные возможности ОГУЭП ОКЭ по принятию самостоятельных важных решений в компании (по причине наличия собственника в лице государства – Иркутской области).

Если просуммировать ответы ответственных "лиц" за основные направления деятельности организации, на вопрос: в чем причины "слабых сторон", то они сводятся фактически к одному: "Не хватает денег, мало людей, вот если бы создали новый отдел...". **"Риски и угрозы Предприятия"**. Высока вероятность ухода ОГУЭП ОКЭ с рынка электросетевых услуг по следующим возможным причинам: 1) резкое ухудшение финансового состояния ОГУЭП ОКЭ (по многим показателям, включая рост потерь, огромная кредиторская и дебиторская задолженность и т.д.) и как следствие – процедура банкротства; 2) решение Федеральных органов власти иметь только одну РЭСК в регионе ("так удобно – не нужен котловой метод", практически устраняются противоречия с гарантирующим поставщиком (ГП) и т.д.); 3) возможные изменения в законодательстве по организации розничных рынков электроэнергии: один регион – одна компания; 4) намерение государства уйти от государственной собственности в коммунальной энергетике.

Проведенный SWOT-анализ деятельности РЭСК на примере ОГУЭП ОКЭ показывает, что наличие большого количества "слабых сторон", "рисков и угроз" заставляет радикально изменить подходы к деятельности РЭСК. Следует отметить, что по информации из различных источников (СМИ, ИНТЕРНЕТ, материалы конференций и совещаний, непосредственные переговоры с представителями РЭСК), ситуация в большинстве территориальных РЭСК аналогичная – где-то лучше, где-то хуже. Но в целом – больше негативная, чем положительная.

Ранее делались попытки "реанимировать" ОГУЭП ОКЭ. Были конкретизированы направления развития компании, правильность которых ни на каких уровнях власти никто не оспаривал: 1) создание системы управления развитием Предприятия, адаптируемой к изменяющейся внешней среде; 2) повышение уровня надежности энергоснабжения потребителей, объемов и качества услуг, оказываемых Предприятием; 3) снижение потерь электроэнергии в сетях; 4) улучшение финансово-экономических и технологических показателей; 5) будущее акционирование Предприятия, что позволит привлекать инвестиции и, возможно, сделает целесообразным переход на RAB-регулирование в электросетевом бизнесе ("справедливая доходность на инвестированный капитал"); 6) формирование условий для создания в будущем единой распределительной электросетевой компании в Иркутской области. Чтобы достичь упомянутых результатов (целей), необходимы соответствующие значительные финансовые ресурсы. Однако СТ не пошла на увеличение затрат (необходимая валовая выручка – НВВ) для ОГУЭП ОКЭ на 2013 год, справедливо мотивируя требованиями Федеральной службы тарифов не допустить рост тарифов для конечных потребителей в 2013 году более чем на 6 %, и в первую очередь за счет "электросетевой составляющей". Служба по тарифам также не стала перераспределять общие затраты электросетевого комплекса Иркутской области в пользу ОГУЭП ОКЭ. Кроме того, руководство СТ справедливо отмечало, что если следовать строго букве закона, то для ОГУЭП ОКЭ надо не увеличивать затраты, а снижать, так как за последнее время Предприятие не выполняет в полном объеме важнейшее направление – свою инвестиционную программу. В итоге было принято тарифное решение: на 2013 год необходимая валовая выручка (НВВ) для ОГУЭ ОКЭ была утверждена СТ на уровне 2,187 млрд руб., вместо минимально необходимых 3,322 млрд руб. (!) – больше, чем на миллиард, меньше, чем запрашиваемое. Проблему финансово-экономической устойчивости ОГУЭП ОКЭ в 2014 году усугубит и утвержденный норматив потерь электроэнергии в размере 15,5 % (что тоже очень много) по отношению фактическому 16,7 % в 2013 году. За сверхнормативные потери РЭСК платит из своих средств (прямой убыток), за исключением случаев доказанного фактического объема потерь. В дальнейшем государство будет требовать ещё большего снижения потерь электроэнергии, для повышения эффективности электросетевого комплекса. На деятельности ОГУЭП ОКЭ (в том числе и на его финансовом состоянии), как, вероятно, и на любой другой РЭСК, отражается и существующая схема взаимоотношений между смежными электросетевыми компаниями, "операторам котла" и сбытовыми организациями. Например, финансовые разногласия между ОГУЭП ОКЭ, ООО ИЭСБК и ОАО ИЭСК достигли сотен миллионов рублей. Это связано с формированием (расчетом) полезного отпуска электроэнергии, определением фактических потерь электроэнергии, "издержками котлового метода" и т.д. В значительной мере проблема определяется отсутствием развитой системы учета электроэнергии на границах большинства РЭСК (в том числе и ОГУЭП ОКЭ) и потреби-

телей. На эффективную работу ОГУЭП ОКЭ (и других РЭСК) влияет наличие существенных ограничений по технической возможности на технологическое присоединение новых потребителей. Проблема непрерывно усугубляется быстрым ростом бытового электропотребления (включая электрообогрев). Прирост потребления по группе "население" в Иркутской области не менее 6 % в год! При этом законодательство требует безусловного удовлетворения заявок физических лиц на присоединение в сжатые сроки. Но понимание проблемы – это одно, а реальное её решение – совершенно другое. Например, по условиям нормального опережающего развития объектов электросетевой инфраструктуры (распределительные сети 0,4 – 35 кВ) для ОГУЭП ОКЭ, согласно утвержденной "Схемы и программы развития электроэнергетики Иркутской области на 2013-2017 годы" (и с корректированной на 2014-2018 годы), ежегодно требуется не менее 1,5 млрд руб.! А при ужесточении Правительством РФ тарифной политики эти средства не будут выделены.

Приведенная выше информация и сделанный анализ служат обосновывающей базой для принятия решений по электросетевому комплексу. Ситуация в РЭСК в целом чрезвычайно сложная и при наблюдаемых тенденциях может стать критической. Очередная смена генерального директора может на начальном периоде исправить ситуацию в отдельных (локальных) элементах деятельности РЭСК, но радикально изменить ситуацию в лучшую сторону в РЭСК по всем направлениям, создав задел для будущего развития, он не сможет! *Главная причина в том (и это надо понять!), что проблемы РЭСК (в том числе ОГУЭП ОКЭ) носят системный характер! Приведенные выше некоторые данные SWOT-анализа подтверждают данный вывод.* Внешние условия, в которых предстоит функционировать РЭСК в 2014 году и далее, сделают ситуацию ещё более напряженной. Уже, начиная с 2011 года, на уровне Правительства РФ рассматривается вопрос о сокращении числа распределительных электросетевых компаний (РЭСК) и существенном поднятии эффективности остающихся компаний. Распоряжением Правительства РФ №511-р от 03.04.2013 г. "Стратегия развития электросетевого комплекса Российской Федерации" эти намерения оформлены законодательно. В этом распоряжении, в частности, указывается: 1) снижение стоимости технологического присоединения (как было показано выше, даже существующих "расценок" крайне недостаточно); 2) снижение операционных расходов на 15 % к 2017 году в расчете на единицу обслуживания электротехнического оборудования; 3) снижение удельных инвестиционных расходов на 30 % относительно уровня 2012 года; 4) снижение к 2017 году величины потерь электроэнергии на 11 % по отношению к 2012 году; 5) снижение количества территориальных сетевых организаций на 50 % к 2017 году по отношению к 2012 году и ещё на 50 % к 2030 году! В "Распоряжении" отмечается, что между организациями электросетевого комплекса будет проводиться регулярный сравнительный анализ по основным показателям эффективности с последующим принятием соответствующих мер по отстающим компаниям, например: поэтапная консолидация территориальных сетевых организаций (*что означает сокращение числа этих компаний*). Негативная финансово-экономическая ситуация в стране заставила Правительство ужесточить тарифную политику на 2014 год (и, вероятно, и далее). Принято решение о "замораживании" тарифов для регулируемых монополий, в том числе и для электросетевых компаний. Кроме того, были озвучены намерения Правительства осуществить "перерегулирование" электросетевых компаний, что подразумевает изменение величины необходимой валовой выручки (НВВ) и, наверняка, в сторону её понижения. В такой ситуации – рассчитывать на какое-либо улучшение финансово-экономического состояния за счет тарифов на услуги по передаче электроэнергии по сетям бессмысленно! Дотации из бюджета ещё менее вероятны (в стране и регионах множество проблем). На последних совещаниях различного уровня по энергетическим проблемам, проведенным в последнее время, была рассмотрена и подтверждена правильность направления объединения электросетевых компаний с целью ликвидации неэффективных, что легко определить по квартальной и годовой отчетности Территориальных сетевых организаций – ТСО (РЭСК). В начале декабря 2013 года появилась информация, что Правительство РФ требует сократить издержки энергокомпаний (включая электросетевые) уже в 2014 году не менее, чем на 10 %. Эти решения и намерения Правительства затрагивают интересы всех электросетевых компаний, но наибольшую угрозу в 2014 году они несут компаниям с плохими финансово-экономическими и технологическими показателями. В то же время

Правительство РФ на законодательном уровне всё более ужесточает свою политику в части технологических присоединений потребителей к электросетям. Согласно "Правилам" технологического присоединения к электросетям", сроки подключения для "физических лиц" (и др.) существенно сокращаются, при нарушении которых наступает административная ответственность электросетевых компаний. В тоже время новое присоединение потребителей или увеличение мощности для ранее присоединенных потребителей требуют громадного электросетевого строительства и модернизации существующих сетей. Но эти финансовые ресурсы, как было указано выше, не будут предоставлены!

Что делать в сложившейся ситуации? А ответ практически только один – руководство регионов должно в качестве своего главнейшего направления деятельности в сфере электросетевого комплекса поставить задачу: *"Обеспечение надежного энергоснабжения потребителей (прежде всего социальной сферы и населения), получающих электроэнергию на напряжении 0,4 – 35 кВ, в условиях общей острой нехватки финансовых и материальных ресурсов, и создание условий для поэтапного повышения эффективности распределительного электросетевого комплекса"*. Это единственно правильное направление, поэтому задача "Спасти любой ценой РЭСК (ТСО)" является абсолютно неконструктивной! Рассмотрим возможные варианты действий (сценарии) достижения сформулированной выше цели на примере Иркутской области. Так как суммарные ресурсы основных игроков на условном "рынке" электросетевых услуг – ОАО ИЭСК и ОГУЭП ОКЭ – ограничены тарифными решениями, то необходимо их объединить для получения результирующего эффекта в рамках одной РЭСК Иркутской области. Это должно стать и основным направлением и для других регионов страны. При таком объединении ресурсов с большой вероятностью будет даже наблюдаться синергетический эффект! Следует отметить, что в Иркутской области, как указывалось выше, имеется также несколько десятков мелких, "электросетевых организаций" (различные предприятия, с различной формой собственности – более тридцати), но они не влияют на общую ситуацию. Консолидация их электросетевых активов – длительный и трудоемкий процесс, поэтому она должна состояться, но позже. Эта следующая задача.

Объединение ресурсов должно сопровождаться их экономией за счет полной ликвидации дублирующих функций в объединяемых компаниях в тех случаях, где это возможно: начальники и главные инженеры филиалов (отделений, РЭС), экономисты, юристы, работники кадровых служб, охраны труда, снабжения, "заведующие и начальники всех рангов" (гаражей, мастерских) и т.д. Эти структуры и их работники выполняют по существу аналогичные функции в своих компаниях. Более того, производственные базы и административные здания во многих регионах Иркутской области находятся рядом. Зоны обслуживания двух электросетевых компаний тоже во многих случаях стыкуются, а иногда даже пересекаются. Из выше сказанного следует, что устранение дублирующих функций (прежде всего административного-управленческого персонала, но не линейного!), рациональная кооперация и эффективное использование материальных ресурсов, планирование текущей деятельности и перспективного развития при создании единой РЭСК высвободит имеющиеся ресурсы, которые будут направлены на эксплуатацию, ремонты и развитие электрических сетей напряжением 0,4 – 35 кВ. Например, из двух тысяч сотрудников ОГУЭП ОКЭ "специалисты" и "АУП" составляют около восьмисот человек, что составляет более 37 %. При средней (!) зарплате 30 тыс. руб. в месяц, годовой фонд зарплаты составляет почти 300 млн руб. Если "рационализировать" штатное расписание (ликвидация многих должностей и перевод на другие должности), например, в ОГУЭП ОКЭ в объеме не менее двух третей упомянутых категорий персонала, то годовая экономия составила бы не менее 200 млн руб., часть которой нужно было направить на повышение зарплаты оставшемуся персоналу. Да, при этом возникают "социальные проблемы", но в первую очередь должна решаться задача повышения надежности электроснабжения потребителей. При оптимизации издержек по всем направлениям деятельности объединенной компании: использование спец.техники, организация ремонтов и сетевого строительства, материально-техническое снабжение, и т.д., это даст ещё существенную экономию средств, подсчитать которую достаточно просто. При создании единой РЭСК возникает вопрос – на базе какой компании создавать объединенную? Каждый регион должен сам ответить на этот вопрос, но Распоряжение ПРФ № 511 недву-

смысленно говорит – на основе самой мощной и эффективной электросетевой компании региона. В Иркутской области, и это надо признать, такой компанией является ОАО ИЭСК. Преимущества создания объединенной РЭСК на основе ИЭСК будут следующие: 1) достаточно короткий процесс создания – или через продажу сетевых активов ОГУЭП ОКЭ, или через передачу в аренду электросетей ОГУЭП ОКЭ; при этом "областная собственность" не исчезает; кроме того, если в стране будут усиливаться государственные позиции в энергетике, то возврат к ГУП будет безболезненным (простое прекращение арендных договорных отношений). Поэтому вариант "аренда" предпочтителен не только для Иркутской области, но и для других регионов; 2) гарантировано, что компания, созданная на базе ОАО ИЭСК, будет работать лучше, исходя из сравнения технико-экономических показателей объединяемых компаний; 3) снимается большинство проблем (многомиллионных финансовых споров) во взаимоотношениях с "котлодержателем" (ОАО ИСЭК) и с гарантирующим поставщиком (ООО ИЭСБК).

Каковы же необходимы ближайшие действия? Так как текущий год уже идет, и тарифные решения на 2014 год приняты, поэтому процесс обсуждения и принятия конструктивных решений по созданию единых электросетевых компаний хотя бы в 2015 году надо начинать немедленно. Это обсуждение необходимо проводить не только в СМИ, но и на рабочих совещаниях различного уровня с выработкой предложений для государственных органов по безусловной реализации распоряжения Правительства РФ от 03.04.2013 г. № 511-р. (раздел VI и VII). Особо следует отметить следующий момент. По имеющейся информации, Правительство Забайкальского края приступило к оформлению соглашения о взаимодействии с ОАО "Российские сети" по реализации мероприятий, предусмотренных Распоряжением ПРФ № 511 по обеспечению надежного электроснабжения и созданию условий по присоединению к электрическим сетям потребителей на территории Забайкальского края. В "предмете соглашения" в частности указывается: 1) организация работы по приемке-передаче электросетевых объектов ОАО "РЖД" и других смежных сетевых организаций, расположенных на территории Забайкальского края, в эксплуатационное обслуживание ОАО "Россети"; 2) консолидация в собственности предприятия ОАО "Россети" "безхозяйных", а также принадлежащих мелким территориальным сетевым компаниям и муниципальным образованиям Забайкальского края электрических сетей. Из этого следует, что процесс, направление которому задало Правительство РФ, уже пошел. И другие регионы страны не должны оставаться в стороне от этого процесса. Только такими усилиями можно обеспечить надежное и качественное электроснабжение населения и социальной сферы.

***Головщиков Владимир Олегович** – канд. техн. наук, старший научный сотрудник РАН.*

НОВОСТИ

Panasonic НОВОСТИ КОМПАНИИ Panasonic

Компания Panasonic в рамках международной специализированной выставки по безопасности MIPS 2014 впервые представила широкой публике купольные IP-камеры Panasonic 6-ой серии. Новинки способны записывать видео в формате FullHD и HD, а также обладают широким динамическим диапазоном до 133 дБ, функцией распознавания лиц, функцией Super Chroma Compensation, позволяющая более точно передавать цвета даже при низкой освещенности.

IP-камеры Panasonic 6-ой серии формируют качественные и информативные изображения с разрешением 1920x1080 и 1280x720 пикселей соответственно при скорости до 60 кадров/с, оснащены ИК-подсветкой, действующей на расстоянии до 30 метров.

Посетителям MIPS 2014 была продемонстрирована программа централизованного управления сетевыми устройствами i-PRO WV-ASM200 Panasonic. Это программное обеспечение предназначено для управления, мониторинга в реальном времени и работы с архивом системы видеонаблюдения, построенной на сетевых и цифровых регистраторах.

"Panasonic предлагает инновационные решения, которые адаптированы для российского рынка, в частности учитывают специфику эксплуатации оборудования в непростых погодных условиях. Так, например, наши IP-камеры способны работать при экстремально низких температурах", – комментирует Евгений Карпов, руководитель отдела телекоммуникационного оборудования и офисной техники Panasonic Россия.

http://b2b.panasonic.ru

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К АВТОМАТИЗАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

Ю.В. МАШИНСКИЙ, А.А. НЕБЕРА (ЗАО “РТСофт”)

RTSoft
средства и системы автоматизации

Современный подход к автоматизации ПСН предполагает создание интегрированной системы автоматизации, включающей в себя информационно связанные подсистемы. В статье рассмотрены задачи управления распределительной сетью, решение которых непосредственно зависит от наличия и возможностей систем автоматизации, установленных на ПСН.

Распределительная электрическая сеть среднего напряжения является основным звеном, определяющим показатели качества и надежности электроснабжения потребителей. Распределительная сеть состоит из подстанций среднего напряжения (далее ПСН), таких как РП, РТП, ТПП, ТП, соединенных между собой и центрами питания с помощью кабельных линий. По оценкам зарубежных экспертов, доля отключений, связанных с повреждениями в распределительной сети среднего напряжения, при расчете суммарного индекса CAIDI составляет 65 процентов.

Одной из причин такого высокого значения является недостаточный уровень автоматизации сетей среднего напряжения. Естественным ограничением уровня автоматизации ПСН долгое время являлась стоимость предлагаемых решений по автоматизации. Однако стоимость системы не является величиной, пропорциональной функциональности этой системы автоматизации. Современный подход к автоматизации ПСН предполагает создание интегрированной системы автоматизации, включающей в себя информационно связанные подсистемы:

- защиты;
- управления;
- учета;
- мониторинга и диагностики оборудования;
- связи и т.д.

Рассмотрим задачи управления распределительной сетью, решение которых непосредственно зависит от наличия и возможностей систем автоматизации, установленных на ПСН:

- оперативный контроль и управление электрооборудованием;
- обмен телеинформацией со смежными уровнями диспетчерского управления;
- планирование режимов;
- расчет и оптимизация режима сети;
- оптимизация топологии сети;
- регулирование напряжения;
- управление нагрузкой;
- проведение переключений в сети;
- планирование ремонтов электрооборудования;
- определение места повреждения в сети;
- определение потерь в сетях.

Для решения этих задач системы автоматизации, установленные на ПСН, должны обладать следующими основными функциями:

- сбор информации о положении коммутационных аппаратов;
- измерение значений фазных токов и напряжений;
- управление коммутационными аппаратами;
- сбор информации о повреждениях в распределительной сети;
- сбор информации о техническом состоянии оборудования ПСН и КЛ;
- сбор информации об условиях работы оборудования ПСН;
- управление режимами работы оборудования;
- предоставление персоналу возможности доступа к собираемой информации и функциям управления и т.д.

Для того чтобы реализовать все вышеперечисленные функции, совершенно не обязательно строить на ПСН дорогостоящую систему, подобную системам АСУТП, применяемым

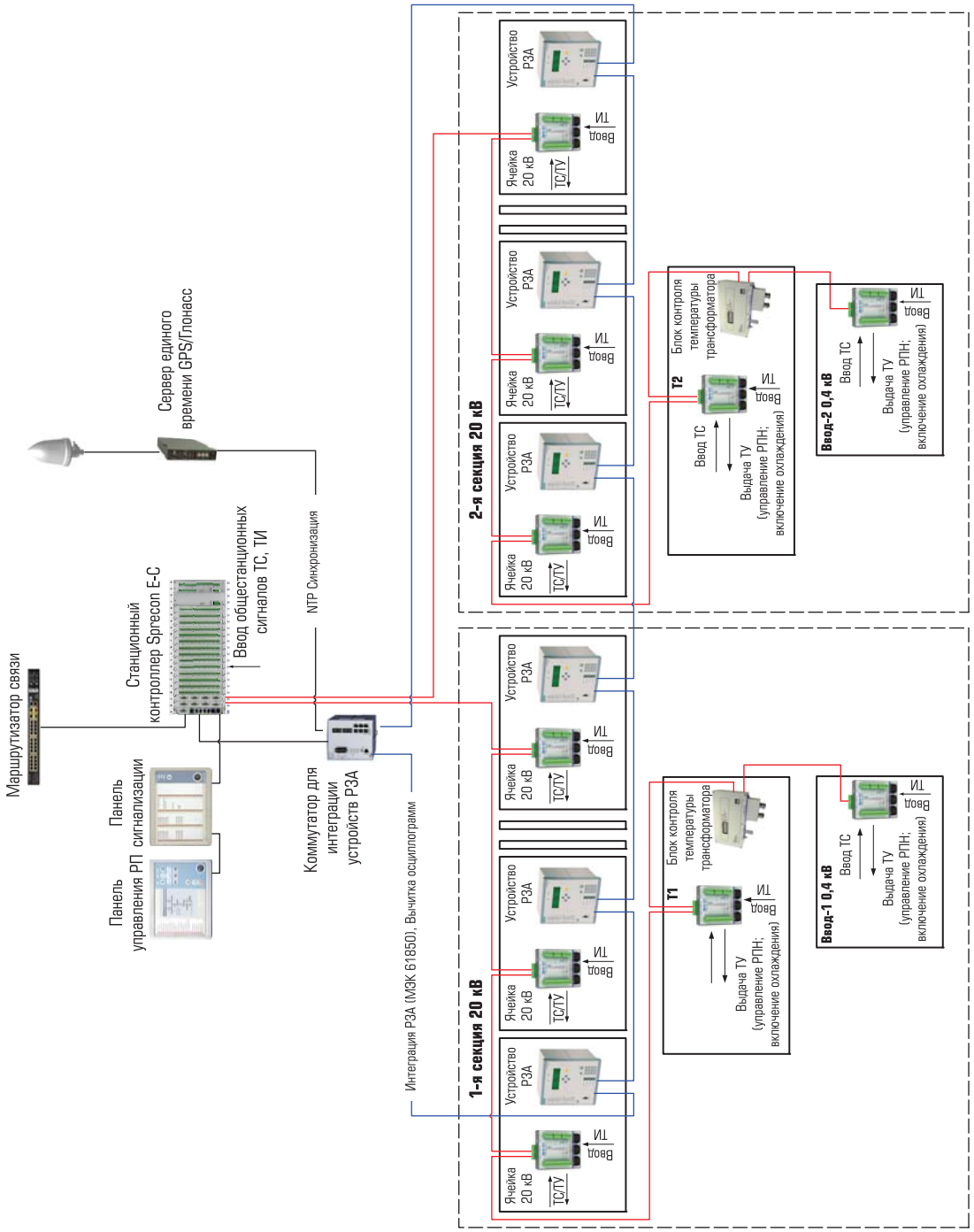


Рис. 1. Структурная схема системы автоматизации РП 20 кВ

на подстанциях высокого напряжения. Достаточно правильно интегрировать существующие на ПСН автономные системы автоматизации. Пример такого решения, разработанный компанией “РТСофт” для автоматизации РТП 20 кВ, представлен на рисунке 1.

Решение, представленное на данной схеме, отличается от традиционного набора из систем РЗА и ТМ тем, что вместо головного устройства использован многофункциональный контроллер SPRECON-E-C, который не просто осуществляет функции сбора информации от модулей УСО, расположенных в ячейках КРУ, но также обеспечивает информационное взаимодействие с устройствами РЗА и устройствами мониторинга температуры трансформаторов.

Данное решение, по стоимости аналогичное традиционным системам телемеханики, позволяет:

- полностью использовать функциональные возможности, предоставляемые современными устройствами РЗА, в задачах АСТУ;
- организовать полный локальный доступ персонала ОВБ ко всей технологической информации без использования вычислительной техники;

- повысить надежность работы оборудования и уменьшить вероятность ошибок персонала;
- обеспечить надежное и безопасное телеуправление оборудованием РТП с разграничением прав доступа фиксацией команд в архиве и аппаратным переключением места управления (М/Д);
- решать задачи автоматизированного и автоматического управления оборудованием;
- удаленно диагностировать и настраивать оборудование с АРМ инженера АСТУ в ЦУС с соблюдением требований информационной безопасности;
- сохранять инвестиции за счет применения специально разработанного для электроэнергетики и аттестованного оборудования.

Поддержка широкого набора протоколов обмена информацией в сочетании с разнообразными вариантами модулей контроллера позволяет создавать экономичные системы автоматизации на основе уже существующих на объектах устройствах РЗА и телемеханики.

Организация информационного взаимодействия между устройствами РЗА и другими системами, входящими в АСТУ, особенно важна для распределительных сетей. Это позволяет снизить негативное влияние отсутствия защитных устройств на большинстве ТП 6–20/0,4 кВ. В качестве одного из примеров такого взаимодействия можно привести использование данных от указателей токов короткого замыкания в алгоритмах восстановления электроснабжения неповрежденных участков кабельной сети.

Указатели фиксируют места протекания тока короткого замыкания и по каналам телемеханики передают данные в центр управления сетями, где на основании заданных алгоритмов восстановления происходит перерасчет схемы распределительной сети с локализацией поврежденного участка.

Также обладая информацией о текущей конфигурации и режиме работы сети, становится возможным оперативно и согласованно переключать уставки устройств РЗА, тем самым облегчая настройку селективности работы РЗА.

Еще один фактор, ограничивающий развитие систем автоматизации ПСН, организационный.

Сегодня в распределительных компаниях РФ автоматизация ПСН происходит на основе разнообразных технических условий и типовых технических заданий на отдельные системы – РЗА, телемеханика и связь, АИИС КУЭ, мониторинг оборудования и т. д. Данные нормативные документы разрабатываются внутри отдельных служб и слабо связаны между собой. Наиболее часто в составе этих документов наличие смежных систем либо не рассматривается вовсе, либо прописывается вариант минимальной интеграции для обеспечения совместимости с любыми вариантами реализации. На наш взгляд, данный подход является в корне неправильным для данного класса объектов, так как даже территориальная ограниченность ПСН предполагает применение максимально интегрированных систем.

Для сетевых компаний и других типов организаций, владеющих ПСН, в качестве первоочередных шагов по развитию систем автоматизации объектов ЗАО “РТСофт” рекомендует:

- разработать или откорректировать существующую техническую политику в области АСТУ;
- на основе технической политики разработать функциональные требования к системам автоматизации разных типов ПСН (РП, РТП, ТП, ТПП);
- провести аудит существующих систем автоматизации на ПСН с целью разработки рекомендаций по их модернизации или расширению для решения наиболее актуальных задач АСТУ;
- проанализировать предлагающиеся основными производителями инновационные технологии, готовые к пилотному применению. Данный шаг важен для компаний, обладающих большим количеством ПСН, так как принимая участие в пилотных проектах, можно без больших затрат получить решение, изначально созданное под нужды и условия вашей сети.

ЗАО “РТСофт” реализует весь комплекс услуг по созданию интегрированной системы автоматизации ПСН. Предлагаемая разработка и переход к применению типовых технических решений позволяет снизить стоимость создания и эксплуатации систем автоматизации распределительных объектов, а также сократить длительность их внедрения.

***Машинский Юрий Викторович** – руководитель группы автоматизации подстанций ЗАО “РТСофт”,*
***Небера Алексей Анатольевич** – технический директор по электроэнергетике ЗАО “РТСофт”.*

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОДСТАНЦИЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ СТАНЦИЙ

«РТСофт» создает и внедряет:

- комплексные АСУТП
- системы телемеханики (ССПИ)
- системы РЗА
- решения для цифровых подстанций
- системы сбора неоперативной технологической информации (ССПТИ)
- центры управления группами подстанций (ЦУГП)
- тренажеры оперативного персонала

RTSoft
средства и системы автоматизации

105037, Москва, ул. Никитинская, д. 3
Тел.: (495) 967-15-05, факс: (495) 742-68-29
rtsoft@rtsoft.ru www.rtsoft.ru

КОНВЕРГЕНТНЫЕ ПАКЕТНЫЕ ЦВЧ СЕТИ: ПЕРЕХОД ОТ ТЕХНОЛОГИИ FRAME RELAY К IP-ТЕХНОЛОГИИ

А.Г. МЕРКУЛОВ
(ФГБОУ "Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики")

СибГУТИ

В статье показано, что технологический переход в пакетных ЦВЧ сетях от технологии Frame Relay к IP-технологии возможен и практически реализуем. Причем при переходе не требуется существенное увеличение пропускной способности каналов связи и может использоваться существующее ЦВЧ оборудование.

ВВЕДЕНИЕ

В 2000 году CIGRE издало два документа, которые определяли пути разработки и развития ВЧ оборудования, в котором предусматривалось использовать временное разделение каналов и цифровой метод модуляции – QAM/TCM. Первый документ – **SC35.9 CIGRE TB 164 Report on Digital Power Line Carrier**, определяющий основные принципы построения цифрового ВЧ (ЦВЧ) оборудования. Второй документ – **D2.08 DPLC Present Use and Future Applications**, определяющий основные области применения ЦВЧ оборудования, а также освещающий общие вопросы планирования и наладки ЦВЧ каналов.

Появление высокопроизводительных микропроцессоров обусловило переход к использованию цифровых методов модуляции в системах ВЧ связи, таких как: квадратурно-амплитудная модуляция (Quadrature Amplitude Modulation – QAM), модуляция с решетчатым кодированием (trellis-coded Modulation – TCM), многочастотная модуляция Multicarrier Modulation (MCM), мультиплексирование с ортогональным частотным разделением сигналов Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM). В современных цифровых системах ВЧ связи (ЦВЧ) спектральная эффективность приближается к информационному пределу Шеннона и равна 8-10 Бит/(с·Гц) [1]. Это позволило достичь скорости передачи информационных потоков в десятки и даже сотни килобит в секунду, в зависимости от полосы пропускания канала связи. Так для полосы 4 кГц скорость передачи информации может достигать 32-36 кБит/с, а для полосы в 32 кГц – 320 кБит/с [2, 3].

Конечно, можно возразить – что такое скорость передачи информации в десятки килобит в секунду в современном мире проводных телекоммуникаций, когда оборудование волоконно-оптической связи позволяет организовывать широкополосные каналы со скоростью несколько гигабит в секунду. Да и сами ЦВЧ каналы весьма критичны к параметрам окружающей среды и могут удовлетворительно работать далеко не на всех линиях электропередачи, а преимущественно на ВЛ 35, 110 реже 220 кВ. Применение ЦВЧ оборудования на ВЛ 330 и 500 кВ – это практически не реализуемая задача, хотя бывают и исключения.

И правы будут те, кто так скажет, но есть понятия желаемого и достаточного. Говоря проще, если существует желание построить ВОЛС, допустим, длиной 150 км, в гористом районе Перу или в джунглях Бирмы между несколькими небольшими старыми подстанциями, где кроме одного дежурного никого нет и не будет, можно потратить на это несколько миллионов евро. А можно использовать ЦВЧ оборудование, которое в достаточном объеме обеспечит потребности в организации телефонной связи, передачи данных и доступа в Интернет. При этом стоимость сети связи будет на несколько порядков ниже.

ВЧ связь – это единственная технология, которая обеспечивает быстрое развертыва-

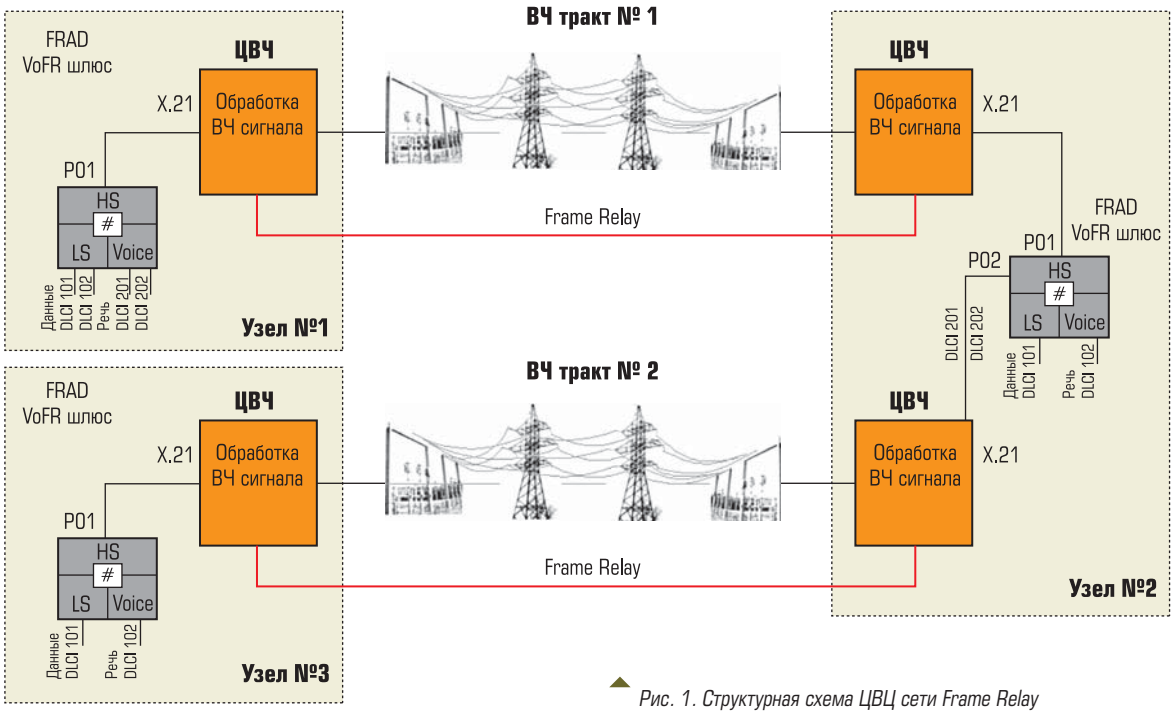


Рис. 1. Структурная схема ЦВЦ сети Frame Relay

ние, высокую экономическую эффективность и механическую надежность канала связи при организации инфокоммуникационных сетей между подстанциями. Особенно актуально это для районов труднодоступной местности, месторождений полезных ископаемых, гористых и малонаселенных регионов.

С самого начала использования ЦВЧ систем был поставлен вопрос о том, каким образом эффективно передавать речевые сигналы и сигналы данных в одном информационном потоке. Ответ был найден в использовании принципов пакетной передачи информации.

КОНВЕРГЕНТНЫЕ ПАКЕТНЫЕ ЦВЧ СЕТИ FRAME RELAY

Конвергентные пакетные ЦВЧ сети появились более 10 лет назад. В 2002 году в Перу компанией SIEMENS AG был реализован первый проект по созданию конвергентной ЦВЧ сети между подстанциями на медных рудниках в горах. В качестве узлового оборудования использовались мультиплексоры Frame Relay Access Device (FRAD). Оборудование FRAD (PMX 3000/3004) имело в своем составе модули для подключения различных контроллеров через интерфейс RS-232 (LS), голосовые модули (Voice) и модули синхронной передачи данных (HS), с использованием которых мультиплексор соединялся с ЦВЧ оборудованием (PowerLink) через интерфейс X.21.

Использование мультиплексоров и пакетной передачи информации позволило решить сразу несколько задач:

1) Создать конвергентные ЦВЧ сети, в которых в одном потоке пакетов передаются как речевые сигналы, так и сигналы данных.
2) Увеличить абонентскую емкость каналов за счет использования низкоскоростных вокодеров.
3) Маршрутизировать информационные сигналы в транзитных узлах внутри цифрового потока, а не через абонентские окончания, исключив при этом необходимость компрессии и декомпрессии речевых сигналов и уменьшив требуемое количество физических интерфейсов в мультиплексоре.
4) Гибко использовать ресурс пропускной способности канала связи за счет приоритезации пакетов.

На рис. 1 показана структурная схема ЦВЧ сети Frame Relay (FR-сеть), состоящая из трех узлов. В промежуточном узле сигналы с идентификаторами DLCI 201 и 202 передаются транзитом между двумя высокоскоростными портами мультиплексора.

За период с 2002 по 2010 год FR-сети были созданы в странах Латинской Америки, Африки, Азии, СНГ. Во многих проектах автор принимал личное участие.

Рис. 2. Структурная схема ЦВЦ сети Frame Relay АО ЖРЭК

На рис. 2 показан пример практической реализации ЦВЧ сети Frame Relay для Жезказганской региональной энергетической компании (АО ЖРЭК) в Казахстане, реализованный в 2006-2008 гг. Линии электропередачи, по которым организованы ЦВЧ каналы, имеют класс напряжения 220 и 110 кВ и протяженность от 50 до 140 км. Годовой коэффициент готовности сети составляет 0,9991, что для ЦВЧ сетей является высоким показателем.

Количество видов информационных сигналов в FR-сетях не отличается разнообразием, их можно ограничить тремя категориями: телефония, данные от системы мониторинга подстанции, данные от системы коммерческого учета электроэнергии. В 2010 году автору вместе с коллегами удалось успешно протестировать работу факсимильной связи через FR-сеть при реализации крупного проекта в Грузии.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНФОРМАЦИОННОГО ТРАФИКА В ЦВЧ СЕТЯХ FRAME RELAY

Остановимся подробнее на описании передаваемых сигналов, так как эта информация понадобится нам в дальнейшем при расчете характеристик их передачи в IP-сетях. В первую очередь, нас интересует требуемая скорость передачи информации для речевых сигналов и сигналов данных.

Для передачи речевых сигналов используются низкоскоростные вокодеры G.723.1 и G.729 с подавлением пауз речи (VAD). Длительность речевого сигнала в одном кадре VoFR $T_{vocoder}$ составляет 30 и 20 мс соответственно. Рассчитаем требуемую пропускную способность канала связи для передачи речевых сигналов. Пакет VoFR состоит из двух частей – заголовка и нагрузки. В FR-сетях размер заголовка S_{FR} равен 8 байт, а нагрузки S_{Load} 20 байт для обоих типов вокодеров. Несложно показать, что требуемая скорость передачи информации для речевого сигнала V_{VoFR} составит:

$$V_{VoFR} = 8 \cdot (S_{FR} + S_{Load}) \cdot \frac{1}{T_{vocoder}}, \text{ [кБит/с]} \quad (1)$$

В результате расчета получим значения в V_{VoFR} = 11,2 кБит/с для вокодера G.729 и 7,3 для вокодера G.723.1. При использовании подавления пауз речи значение V_{VoFR} может быть уменьшено до V^*_{VoFR}:

$$V^*_{VoFR} = 8 \cdot (S_{FR} + k_{VAD} \cdot S_{Load}) \cdot \frac{1}{T_{vocoder}}, \text{ [кБит/с]} \quad (2)$$

где k_{VAD} – коэффициент, характеризующий речевую активность, в расчетах примем верхнюю границу возможных значений, равную 0,6.

V^*_{VoFR} составит 8,0 кБит/с для вокодера G.729 и 5,3 для G.723.1. Однако стоит за-

метить, что использование подавления пауз речи имеет смысл только в том случае, когда пропускная способность канала связи достаточна для передачи речевого сигнала без VAD. Использование VAD лишь обеспечивает оптимизацию использования ресурса канала связи при одновременной передаче речи и данных.

Передача данных от контроллеров телемеханики и учета электроэнергии осуществляется с использованием асинхронного протокола V.24 в большинстве случаев со скоростью V_{Data} = 2,4 кБит/с. Зная формат дейтаграммы протокола: 1 стартовый бит, 8 бит данных, 1 бит проверки на четность и 1 стоповый бит, мы можем рассчитать, какой максимальный объем полезной информации S_{DL} контроллер передает за одну секунду:

$$S_{DL} = V_{Data} \cdot \frac{(S_{Load})}{(S_{Data})}, \text{ [Бит]} \quad (3)$$

В результате получим значение, равное ≈ 1750 бит, или 220 байт. Напомним, что FR-сети являются конвергентными и в них одновременно передается речь и данные. В большинстве случаев пропускная способность ЦВЧ каналов обычно не превышает десятков килобит в секунду. Поэтому для минимизации задержки передачи трафика реального времени пакеты данных формируются с минимальным размером блока полезной нагрузки кадра Frame Relay S_{MTU}, равным 46 байт. Следовательно, необходимое количество Q пакетов для передачи S_{DL} будет равным:

$$Q = \frac{S_{DL}}{S_{MTU}}. \quad (4)$$

Получим количество пакетов Q, равное ≈ 5. Зная Q и S_{FR}, рассчитаем требуемую скорость передачи информации V^*_{Data} в Бит/с при передаче данных через сеть Frame Relay:

$$V^*_{Data} = 8 \cdot Q \cdot (S_{FR} + S_{MTU}). \quad (5)$$

Так как избыточность асинхронного протокола изначально выше, чем у Frame Relay V^*_{Data} меньше, чем V_{Data} и равна 2,2 кБит/с.

Мы не будем рассматривать общую пропускную способность ЦВЧ канала C_{FR} для передачи всех речевых сигналов и сигналов данных, так как она зависит от конкретного проектного решения и приоритетов сигналов. Но для любого из сегментов ЦВЧ сети Frame Relay C_{FR} должна быть не меньше чем:

$$C_{FR} = \sum_i V_{VoFR(i)} + \sum_j V^*_{Data(j)}, \quad (6)$$

где i – количество речевых сигналов, передаваемых через сегмент;
j – количество сигналов данных, передаваемых через сегмент.

Приведем практический пример: при реализации проекта в Монголии при пропускной способности канала связи, равной 14,8 кБит/с, одновременно передавались 2 речевых сигнала (вокодер G.723.1+VAD) и 4 сигнала телемеханики.

ВОПРОСЫ ПЕРЕХОДА К IP-СЕТЯМ

На сегодняшний день жизненный цикл ЦВЧ сетей Frame Relay подходит к концу. Надо отметить, что существующие сети исправно функционируют, но окончание производства мультиплексоров FRAD делает невозможным их расширение, а отсутствие запасных частей осложняет ремонт мультиплексоров.

Всеобщий технологический переход к IP-сетям отразился на энергетической отрасли. В первую очередь – это появление требования передачи данных телемеханики и АСКУЭ от контроллеров, работающих по протоколу МЭК-60870-5-104. Все чаще в энергетике используется IP-телефония. Также существует необходимость в предоставлении на подстанции сервисов электронной почты, SNMP управления и ЛВС. Для выполнения этих задач требуется осуществить переход от технологии Frame Relay к IP-технологии. Причем следует минимизировать увеличение пропускной способности ВЧ каналов с сохранением идентичной абонентской емкости. Также необходимо найти возможность использования существующего ЦВЧ оборудования и по-возможности избежать больших затрат, связанных с его заменой на более новые модели.

Начнем с того, что рассмотрим сценарии передачи трафика IP-приложений по ЦВЧ каналам связи. Всего существует два возможных варианта. Наиболее простой, но наименее эффективный – использование Ethernet-мостов. Структурная схема этого сценария показана

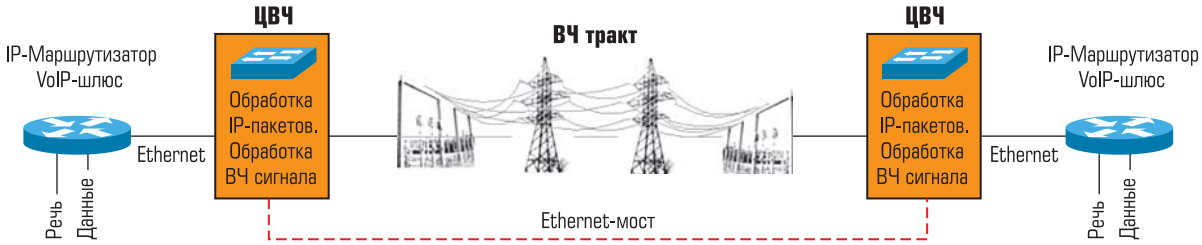


Рис. 3. Структурная схема ЦВЦ канала с Ethernet-мостом

на рис. 3. Отметим, что Ethernet-мосты включены в современное ЦВЧ оборудование большинства производителей [2-7].

Основной трудностью перехода на IP-платформу является увеличение объема служебного трафика. В каждом пакете присутствуют заголовки сетевого и транспортного уровней, что значительно снижает эффективность использования канала связи и увеличивает требование к его пропускной способности. Для пакетов речи длина заголовков IPv4/UDP/RTP $S_{IPv4/UDP/RTP}$ равна 40 байт, длина заголовков IPv4/TCP для пакетов данных $SIP_{IPv4/TCP}$ также равна 40 байт. Использование протокола Ethernet на канальном уровне с размером заголовка в 26 байт приводит к формированию общего заголовка в 66 байт, что более чем в 8 раз больше, чем заголовок Frame Relay.

Вторым вариантом передачи IP-трафика в ЦВЧ сетях является использование IP-маршрутизаторов с последовательными интерфейсами X.21 или V.35. Надо признать, что выбор сетевого оборудования в этом случае ограничен, так как многие производители не используют в своих маршрутизаторах модули с последовательными интерфейсами. Но у этого решения есть два явных преимущества перед Ethernet-мостами. Использование последовательного WAN-соединения с PPP-инкапсуляцией Ethernet кадров снижает размер заголовка канального уровня до 8 байт, что совпадает с размером заголовка в технологии Frame Relay. ЦВЧ оборудование не участвует в процессе обработки пакетов, оно только преобразует электрический сигнал интерфейса X.21 в ВЧ сигнал и наоборот. Это упрощает архитектуру ЦВЧ устройств и снижает их стоимость.

Также уменьшается время восстановления канала в случаях потери тактовой синхронизации модемов. При использовании Ethernet-мостов, кроме времени восстановления тактовой синхронизации модемов, необходимо учитывать время обмена информацией между сетевыми элементами ЦВЧ устройств. Из практического опыта автора время восстановления каналов с Ethernet-мостами более, чем в 3 раза превышает время восстановления последовательного WAN-соединения.

Очень важным является тот факт, что при использовании данного решения для перехода на IP-платформу отсутствует необходимость в замене ЦВЧ оборудования. Достаточно лишь заменить мультиплексоры FRAD.

Структурная схема IP-ВЧ канала, организованного с использованием последовательного WAN соединения, показана на рис. 4.

Мы рассмотрели вопрос, касающийся выбора сетевого оборудования и метода формирования кадров второго уровня. Можно заключить, что при переходе к IP-сетям существует решение, которое не вносит каких-либо изменений в архитектуру ЦВЧ сетей Frame Relay.

Далее необходимо рассмотреть вопрос уменьшения объема заголовков IP-пакетов, так как при неизменной пропускной способности ЦВЧ канала дополнительный объем

Рис. 4. Структурная схема ЦВЦ канала с последовательным WAN соединением

Таблица 1

Вокодер	S_{PPP}	S_C	S_{Load}	$T_{Vocoder}$	V	I_V	V^*	I_V
				cRTP				
G.723.1	8	4	20	30	8,53	14,45	6,4	17,19
G.729	8	4	20	20	12,80	12,50	9,6	16,67
G.729*	8	4	30	30	11,20	0,00	8	0,00
				ECRTP				
G.723.1	8	12	20	30	10,66	31,52	8,53	37,87
G.729	8	12	20	20	16,00	30,00	12,8	37,50
G.729*	8	12	30	30	13,33	15,98	10,2	21,57
				ROHC				
G.723.1	8	4	20	30	8,53	14,45	6,4	17,19
G.729	8	4	20	20	12,80	12,50	9,6	16,67
G.729*	8	4	30	30	11,20	0,00	8	0,00

* в сравнении со стандартным размером кадра VoFR, включающим два фрейма G.729

служебного трафика существенно снижает эффективность его использования.

На сегодняшний день существует несколько техник компрессии заголовков IP-пакетов. Их можно разделить на две группы:

1) Методы на основе дельта кодирования VJHC (RFC1144) [8], IPHC (RFC 2507) [9], cRTP (RFC 2508) [10] и ECRTP (RFC 3545) [11]. Все эти методы реализованы в маршрутизаторах CISCO [12].
2) Методы на основе WB-LSB кодирования – ROHC (RFC 3095) [13], ROHC-TCP (RFC 4996) [14] и ROHCv2 (RFC 5225) [15]. Эти методы наиболее совершенны в плане коэффициента компрессии и помехоустойчивости и используются в системах беспроводной связи.

В статье мы будем рассматривать практическое применение техник первой группы, и ROHC как перспективное направление, так как ROHC в IP-маршрутизаторах пока нигде не используется. Отметим, что техника ROHC (RFC 3095) интегрирована в функции ЦВЧ оборудования PowerLink 50/100 [2] и ETL 600 [3], но из-за использования Ethernet мостов эффективность использования канала связи меньше, чем для PPP соединений.

Использование техники компрессии cRTP обеспечивает сжатие заголовков IPv4/UDP/RTP с 40 до 4 байт, ECRTP до 8-12 байт (в зависимости от того, какие поля передаются с абсолютными значениями), а IPHC для заголовков IPv4/TCP с 40 до 7 байт. Выбор между cRTP и ECRTP должен быть сделан в пользу ECRTP, так как эта техника обеспечивает лучшую помехоустойчивость работы декомпрессора [16].

При использовании техники ECRTP, с фреймом обновления контекста сессии более 40 пакетов, средний коэффициент компрессии G равен 0,7. Проведем расчет требуемой пропускной способности для передачи речевых сигналов и сигналов данных и сравним с величинами, полученными для сетей Frame Relay. Результаты расчетов представлены в таблице 1. Для информации также приводятся результаты расчета для техник ROHC и cRTP, в определенных режимах обеспечивающих средний коэффициент компрессии G до 0,9.

$$V^*_{VoIP} = 8 \cdot (S_{PPP} + (1-G) \cdot S_{IPv4/UDP/RTP} + k_{VAD} \cdot S_{Load}) \cdot \frac{1}{T_{vocoder}}, \text{ [кБит/с]} \quad (7)$$

По результатам расчетов мы можем сделать вывод, что при переходе от VoFR к VoIP использование техники сжатия ECRTP приводит к увеличению требуемой скорости передачи информации I_V речевых сигналов более, чем на 30 % для обоих типов вокодеров. При формировании IP-дейтаграммы из трех фреймов вокодера G.729 мы можем уменьшить этот показатель до 16 %.

При условии интеграции компрессии ROHC в функции IP-маршрутизаторов, I_V не превысит 15 %. При использовании IP-дейтаграммы, состоящей из трех фреймов G.729, можно вообще избежать увеличения I_V.

Отметим, что техника cRTP также обеспечивает максимальный коэффициент компрессии 0,9, но из-за низкой помехоустойчивости алгоритма декомпрессии ее целесообразно ис-

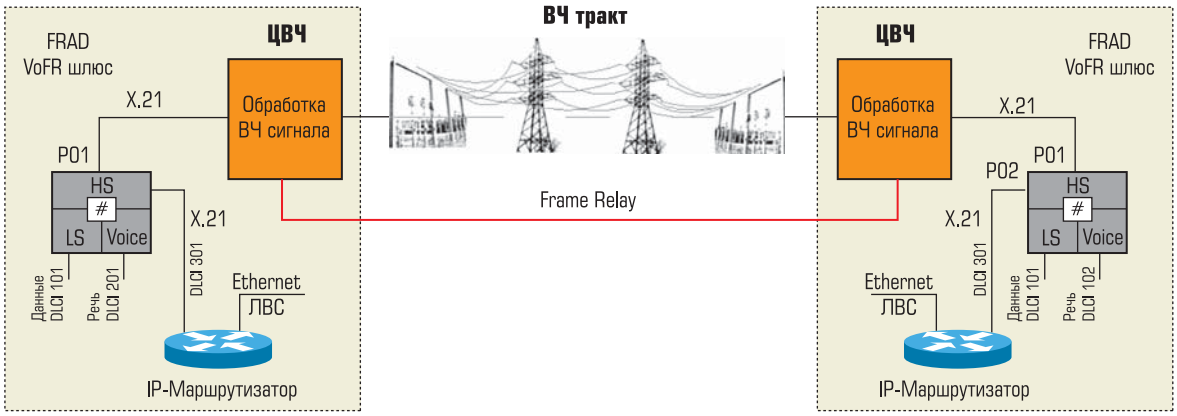


Рис. 5. Структурная схема ЦВЧ канала с совместным использованием мультиплексоров FRAD и IP-маршрутизаторов

пользовать только на линиях небольшой протяженности со стабильными энергетическими характеристиками.

Проведем расчет увеличения требуемой скорости передачи информации I_D для сигналов данных. В расчетах примем размер блока данных протокола PPP равным 46 байт, таким же, как и в ЦВЧ сетях Frame Relay. При передаче в IP-сетях пакетов данных существует возможность производить компрессию заголовков IPv4/TCP с использованием техники IPHC (RFC 2507), которая уменьшает размер заголовков с 40 байт до 7 байт. Предположим, что контроллер, подключенный к IP-маршрутизатору, генерирует ежесекундно такой же объем данных, что и в сетях Frame Relay – 220 байт/с, и рассчитаем V^*_{Data} для IP-сети:

$$V^*_{Data} = 8 \cdot Q \cdot (S_{PPP} + \\ + (1-G) \cdot S_{IPv4/TCP} + S_{Load}), \text{ [Бит/с]} \quad (8)$$

В результате вычислений получим значение V^*_{Data} равное 2440 бит/с, что всего на 11,4 % превышает то же значение для Frame Relay сетей.

При интеграции в IP-маршрутизатор техники компрессии ROHC-TCP, позволяющей получить минимальный размер сжатого заголовка IPv4/TCP в 4 байта, значение I_D для пакетов данных составит менее 7 %.

Величина среднего увеличения требуемой пропускной способности канала связи при одновременной передаче *n* речевых сигналов и *m* сигналов данных будет равна:

$$I_{Av} = \frac{n \cdot I_V + m \cdot I_D}{n+m}. \quad (9)$$

Например, при передаче двух речевых сигналов с использованием техники компрессии ECRTP с размером IP-дейтаграммы 30 байт для вокодера G.729 и двух сигналов данных получим значение I_{Av} равное 13,7 %. Для случая использования ROHC или cRTP для пакетов речи значение равно I_{Av} будет равно всего 5,7 %.

ПУТИ ПЕРЕХОДА К IP-ТЕХНОЛОГИИ

1) Совместное использование в FR-сети мультиплексоров FRAD и IP-маршрутизаторов. В этом варианте IP-маршрутизатор подключается в мультиплексору через последовательный порт и является устройством, через которое можно осуществлять передачу IP-пакетов в FR-сети. При этом в маршрутизаторе используется Frame Relay-инкапсуляция кадров Ethernet. В этом случае в сети остаются мультиплексоры FRAD, а IP-маршрутизаторы подключаются к ним как абонентское устройство через синхронный интерфейс X.21. Для передачи по сети Frame Relay IP-пакеты инкапсулируются в кадры Frame Relay. Таким образом, мы сохраняем структуру ЦВЧ сети Frame Relay, но также обеспечиваем возможность передачи IP-трафика. Структурная схема ЦВЧ канала при совместном использовании мультиплексоров и IP-маршрутизаторов показана на рис. 5.
2) Замена мультиплексоров на IP-маршрутизаторы. Во втором случае вместо мультиплексоров FRAD используются IP-маршрутизаторы с функцией голосового шлюза. Этот вариант наиболее перспективен при построении новых IP-сетей или

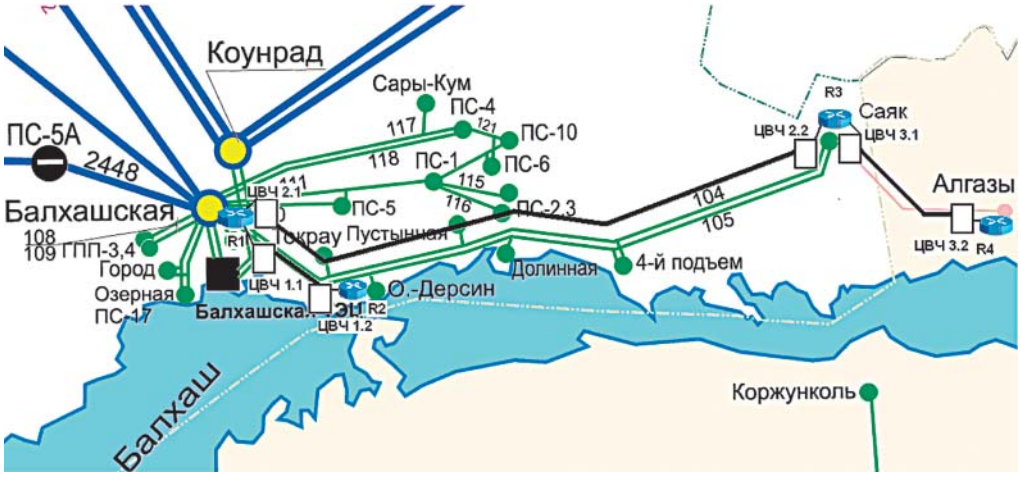


Рис. 6. Структурная схема ЦВЦ IP-сети АО ЖРЭК

при модернизации FR-сетей при выходе из строя мультиплексоров FRAD. Данное решение не требует замены ЦВЧ оборудования и поэтому является экономически выгодным. Структурная схема ЦВЧ каналов в этом случае идентична схеме, представленной на рис. 4.

Так как процесс замены мультиплексоров FRAD не происходит мгновенно, а расширение сети с их использованием уже невозможно, зачастую в одной сети могут соседствовать две технологии – Frame Relay для ранее построенных ЦВЧ каналов и IP – для вновь организуемых соединений. Практический пример такого соседства рассмотрен далее.

ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ ПОСРОЕНИЯ ЦВЧ IP-СЕТЕЙ

Для примера рассмотрим практически реализованную сеть с использованием IP-маршрутизаторов. В 2013 году ЦВЧ сеть ЖРЭК, участок которой был показан на рисунке 2, была расширена с использованием IP-ВЧ каналов между подстанциями Балхашская, Орта-Дерсин, Олгазы и Саяк с передачей информации с ПС Балхашская в г. Балхаш через радиорелейную связь и далее в ЖРЭК по арендованным каналам. Отметим, что расстояние между г. Балхаш и г. Жезказган более 700 км. Схема ЦВЧ IP-сети показана на рис. 6.

В качестве каналообразующего используется ЦВЧ оборудование PowerLink 50/100, а в узлах сети установлены IP-маршрутизаторы CISCO 2901v/k9 с функциями голосового шлюза. Класс напряжения ВЛ между ПС Балхашская и ПС Орта-Дерсин и ПС Балхашская – ПС Саяк равен 110 кВ, а ВЛ между ПС Саяк и ПС Алгазы – 35 кВ. Длина линий составляет от 55 до 144 км, причем на двух линиях присутствуют отпайки. Полоса пропускания каналов связи равна 8 кГц, для всех ВЛ была получена первичная скорость передачи информации 48,8 кБит/с при показателе ОСП (отношение сигнал/помеха) равном 32 дБ, вторичная скорость принята равной 24 кБит/с при ОСП 21 дБ с учетом влияния погодных условий. Значения V_{VoIP} и V_{data} полностью соответствуют расчетным величинам.

Фактически в сравнении с ЦВЧ сетью Frame Relay требование к пропускной способности каналов связи в IP-сети, рассмотренной в примере, выше на 14 % (для техники компрессии заголовков пакетов речи ECRTP).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье показано, что технологический переход в пакетных ЦВЧ сетях от технологии Frame Relay к IP-технологии возможен и практически реализуем. Причем при переходе не требуется существенное увеличение пропускной способности каналов связи и может использоваться существующее ЦВЧ оборудование. Подводя итог проведенного исследования, можно сделать следующие выводы:

1) Простейшим методом миграции ЦВЧ сетей от технологии Frame Relay к IP-технологии является замена мультиплексоров FRAD на IP-маршрутизаторы. Подключение ЦВЧ оборудования к маршрутизаторам обязательно должно выполняться через последовательный интерфейс X.21. На канальном уровне необходимо использование PPP или Frame Relay-инкапсуляции, так как это сокращает размер заголовка канального уровня, в сравнении с Ethernet – более, чем в три раза.

2) При организации ЦВЧ IP-сетей обязательным требованием является использование компрессии заголовков сетевого и транспортного уровней. Из доступного на рынке оборудования IP-маршрутизаторов для ЦВЧ IP-сетей можно порекомендовать модели 819, 1921, 2901v/K9, 2911v/K9 производства компании CISCO. Автором был получен положительный опыт практического использования этого оборудования совместно с ЦВЧ оборудованием PowerLink производства SIEMENS AG.
3) Перспективным направлением является внедрение в IP-маршрутизаторы техник компрессии ROHC, так как в этом случае эффективность использования канала связи и помехоустойчивость алгоритмов компрессии будут максимальными.

Список литературы

1. *IEC 62488-1.* Planning o f Analogue and Digital Power Line Carrier Systems – Part I. Operating over EHV/HV/MV Electricity Grids.: IEC, 2011. 121 p.
2. *Руководство* по эксплуатации оборудования ВЧ связи PowerLink 100 CSPi: Siemens AG, 2011. 620 с.
3. *Руководство* по эксплуатации оборудования ВЧ связи 600:. ABB, 2011. 440 с.
4. *Digital* Power Line Carrier STE-D technical description.: SELTA, 2011. 38 p.
5. *Цифровая* система ВЧ связи ЦВК-16. Описание продукта.: ООО НПФ Модем. СПб, 2012. 83 с.
6. *Digital* Power Line Carrier OPU-1 technical description.: DIMAT, 2012. 38 p.
7. *Universal* Power Line Carrier T390 technical description. ALSTOM, 2011. 8 p
8. *RFC 1144* – Compressing TCP/IP Headers for Low-Speed Serial Links: Network Working Group, 1990. 45p.
9. *RFC 2507* – IP Header Compression: Network Working Group, 1999. 42 p.
10. *RFC 2508* – Compressed Real Time Protocol: Network Working Group, 1999. 20 p.
11. *RFC 3545* – Enhanced Compressed RTP for Links with High Delay, Packet Loss and Reordering: Network Working Group, 2003. 20 p.
12. *Header Compression*: CISCO, 2012. 6p. // URL: http://www.cisco.com/en/US/docs/ios-xml/ios/qos_hdrcomp/configuration/15-mt/header-compression.pdf
13. *RFC 3095* – Robust Header Compression: Network Working Group, 1999. 139 p.
14. *RFC 4996* – Robust Header Compression: A Profile for TCP/IP (ROHC-TCP): Network Working Group, 2007. 86 p.
15. *RFC 5225* – Robust Header Compression Version 2 (ROHC v2): Profiles for RTP, UDP, IP, ESP and UDP-Lite: Network Working Group, 2008. 114 p.
16. *Carl Knutsson* “Evaluation and Implementation of Header Compression Algorithm ECRTP”: Lulea University of Technology, 2004. 46 p.

***Меркулов Антон Геннадьевич** – аспирант Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики.*

НОВОСТИ

SIEMENS СТАНКОПРОМ STANKOPROM

«Сименс» И «Станкопром» ПОДПИСАЛИ СОГЛАШЕНИЕ О СОТРУДНИЧЕСТВЕ

“Сименс” и системный интегратор российской станкостроительной отрасли “Станкопром” (входит в Госкорпорацию Ростех) намерены развивать стратегическое сотрудничество в области станкостроения, проектирования и разработки сложных, специальных, высокоточных и высокоскоростных станков, а также в создании и оснащении учебно-технологических центров для обучения персонала. Подписанное соглашение призвано способствовать усилению взаимодействия между компаниями в рамках реализации дальнейших проектов.

Сотрудничество “Сименс” и “Станкопрома” прогнозируется плодотворным, поскольку “Сименс” является признанным мировым лидером в области производства СЧПУ (систем числового программного обеспечения), а “Станкопром” консолидирует в своей структуре ведущие российские станкостроительные предприятия, расположенные в 8 регионах России.

Соглашение между “Сименс” и “Станкопромом” заключено в рамках стратегического партнерства между “Сименс” и Ростехом. Так, в 2013 году были подписаны соглашения о сотрудничестве и партнерстве между “Сименс” и входящими в Ростех Объединенной двигателестроительной корпорацией (ОДК), Технопромэкспортом и “ВСМПО-Ависма”. Кроме того, в рамках международного авиасалона МАКС-2013 Siemens PLM Software и ОДК договорились о сотрудничестве в области программного обеспечения для управления жизненным циклом изделия.

***ООО “Сименс”**, пресс-офис.*

Прочные и надежные панели оператора

ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

Широкий ассортимент панелей оператора с гибкими функциональными возможностями для самых различных приложений

- Изоляционная защита портов питания и ввода/вывода
- Литая передняя панель из алюминиевого сплава
- Защита от электростатического разряда (4 уровень)
- Среда исполнения Panel Express в комплекте
- Поддержка до 300 промышленных коммуникационных протоколов ПЛК

WebOP-3070T

7 дюймовая WVGA-панель оператора
на базе процессора Cortex™-A8
с широким диапазоном рабочих температур

WebOP-3100T

10,1 дюймовая WSVGA-панель оператора
на базе процессора Cortex™-A8
с широким диапазоном рабочих температур

WebOP-3120T

12,1 дюймовая XGA-панель оператора
на базе процессора Cortex™-A8
с широким диапазоном рабочих температур

WebOP-3150T

15 дюймовая XGA-панель оператора
на базе процессора Cortex™-A8
с широким диапазоном рабочих температур

www.advantech.ru

Advantech Co., Ltd представительство в России
Тел.: +7 (495) 644-03-64
8-800-555-01-50 (бесплатно по РФ)
Email: info@advantech.ru

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ГОРНОТРАНСПОРТНЫМ КОМПЛЕКСОМ (АСОДУ ГТК) УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА «ВОСТОЧНЫЙ» АО «ЕВРОАЗИАТСКАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОРПОРАЦИЯ». Часть 3

Н.Э. АРИПХОДЖАЕВ, В.Г. ТОКАРЕВ (АО “ЕЭК”, Республика Казахстан),
В.Н. КОНЯХИН (ОАО “ВИСТ ГРУП”),
С.А. МАРГАРЯН (ЗАО “НПП “Родник”, Российская Федерация)

Настоящая статья является продолжением в серии публикаций, посвященных созданию интегрированной Автоматизированной системы оперативно-диспетчерского управления горнотранспортным комплексом (АСОДУ ГТК) угольного разреза “Восточный” (Экибастузский район, Республика Казахстан), получившей наименование “Иртыш”. В ней раскрываются основные принципы и особенности создания современных автоматизированных систем управления для открытых угольных разрезов и описаны основные подходы к реализации оперативно-диспетчерского управления промышленным железнодорожным и автомобильным транспортом при выполнении задач по транспортировке горной породы на примере реально создаваемой интегрированной системы, охватывающей все основные технологические комплексы предприятия. Статья рассчитана на руководителей и технических специалистов предприятий горнодобывающей промышленности и электроэнергетики.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В технологическом процессе добычи и транспортировки угля на разрезе “Восточный” задействованы семь железнодорожных станций, оснащенных устройствами сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ). К началу реализации проекта создания Автоматизированной системы оперативно-диспетчерского управления горнотранспортным комплексом на железнодорожной сети применялась система централизации стрелок и сигналов, использовавшая в качестве основной элементной базы электромагнитные реле. Область управления движением поездов на станциях оставалась фактически свободной от применения компьютерных технологий, все основные технические решения и средства, применявшиеся на предприятии, были разработаны еще в конце прошлого века, и к моменту начала проекта сильно устарели и практически полностью исчерпали свой ресурс. Основные функции управления движением осуществлялись по радиосети голосовой связи.

В основе процесса управления железнодорожными грузопотоками использовалась комбинация традиционной системы СЦБ и голосовой радиосвязи. Такое взаимодействие часто вызывало несогласованность в действиях между диспетчерами на погрузке и поездными диспетчерами, машинистами электровозов и машинистами экскаваторов. Такая несогласованность в действиях не только ограничивала производственные возможности, но и не обеспечивала требования к безопасности технологического процесса. В связи с этим заказчик принял решение о создании на предприятии современной Микропроцессорной системы управления устройствами СЦБ (МСУ СЦБ).

2. МСУ СЦБ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ ФЕСТИВАЛЬНАЯ

Железнодорожная станция Фестивальная задействована в пропуске между разрезом и отвалом локомотивосоставов, обеспечивающих вывоз вскрышной породы (основное назначение), а также приеме и обработке хозяйственных грузов, обслуживании и ре-

Таблица 1. Информация о железнодорожной станции Фестивальная разреза "Восточный"

Наименование станции	Количество стрелок	Из них спаренных	Количество счетных	Количество участков
Фестивальная	94	22	195	166

монте подвижного состава. Характеристика станции в части развития системы СЦБ представлена в таблице 1.

После завершения проектирования на станции была развернута МСУ СЦБ, разработанная специалистами ОАО "ВИСТ Групп", которая представляет собой полнофункциональную систему для железнодорожной станции, обеспечивающую оператора системы средствами безопасного и эффективного управления движением. Она позволяет обеспечить качественно новый уровень управления движением железнодорожного транспорта, безопасности, надежности и эффективности в районе станции, а также взаимодействие с соседними станциями.

Система представляет собой комплекс средств микропроцессорной техники, обеспечивающий выполнение функций автоматизированного рабочего места дежурного по станции (оператора системы) и устройств электрической централизации. Она разработана с учетом функционирования как составной части АСОДУ ГТК и информационной системы предприятия. При установке системы, традиционные постовые системы СЦБ были заменены на современные программно-аппаратные средства, позволяющие свести к минимуму влияние на работу системы человеческого фактора и повысить информированность операторов об обстановке на станции:

- статив блочно-релейной маршрутизации и релейной системы управления стрелками от пульта дежурного был заменен полевой шиной с модулями УСО и программами управления маршрутов (рис. 1);
- пульт дежурного станционного поста был заменен на контроллеры МСУ и мониторы (рис. 2);
- электропульт был заменен на широкоформатный дисплей коллективного пользования на базе видеостены (рис. 3).

По сравнению с релейными системами централизации, МСУ СЦБ обладает следующими основными преимуществами:

- существенно меньшими габаритными размерами оборудования, что позволяет производить замену системы централизации на действующих станциях без строительства новых постов ЭЦ, а также оборудовать

Рис. 1. Модернизированные стативы СЦБ

Рис. 2. Пульт управления МСУ СЦБ

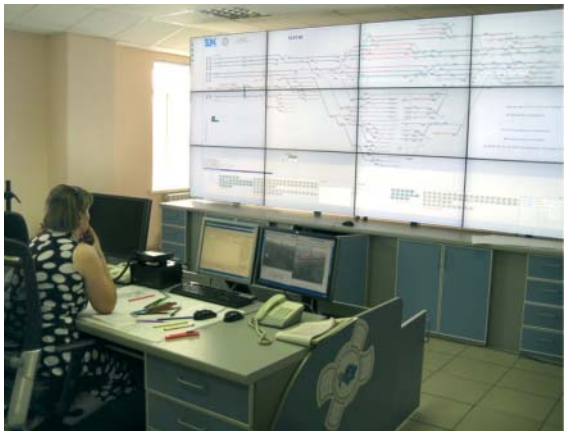


Рис. 3. Широкоформатный дисплей коллективного пользования на базе видеостены

мобильные посты ЭЦ на базе железнодорожных вагонов для эксплуатации в зоне проведения горновзрывных работ;
- более простым восприятием циркулирующей в ней информации и наличием современного интерфейса взаимодействия, позволяющего осуществлять управление с использованием стандартной клавиатуры и манипулятора типа “мышь”;
- значительно меньшим энергопотреблением, позволяющим снизить эксплуатационные затраты и высвободить электрические мощности;
- более низкими затратами на техническое обслуживание в процессе эксплуатации.

Кроме того, для развертывания МСУ СЦБ требуется выполнение значительно меньшего объема строительно-монтажных работ по сравнению с релейными системами централизации.

3. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

МСУ СЦБ предоставляет эксплуатационному и техническому персоналу полную информацию о состоянии устройств СЦБ на станции с возможностью ее автоматического экспорта в другие информационные системы предприятия, включая Автоматизированную систему диспетчерского управления (АСДУ) и Автоматизированную систему управления предприятием (АСУП). Она непрерывно регистрирует информацию о действиях эксплуатирующего систему персонала с целью ее последующего анализа.

Кроме того МСУ СЦБ обладает набором технологических функций, при вспомогательном режиме управления, реализуемого в случае возникновения отказов в устройствах СЦБ, в число которых входят следующие:
- прокладка маршрута без открытия сигнала;
- блокировка секций для исключения задания по ним маршрута;
- блокировка стрелок на макет при отсутствии контроля положения.

В составе Системы имеется расширенный набор функций для организации перевозочного процесса в режиме вспомогательного управления, включая:
- установку и снятие позывного подвижной единицы на секцию оператором вручную;
- автоматическую подачу позывного подвижной единицы с секции отправления на секцию прибытия при движении поезда по замкнутому маршруту;
- установку объектов учета простоев по станции (объекты погрузки и выгрузки, например, погрузочные экскаваторы);
- установку кода груза для локомотивосоставов и его автоматическая смена объектами учета простоев;
- управление и контроль состояния всех станционных систем, непосредственно не являющихся элементами системы централизации: обдува и обогрева стрелочных переводов, полива думпкаров и другие технологические объекты, управление и контроль за которыми возложены на оператора системы.

В составе МСУ СЦБ на станции Фестивальная внедрена систем счета осей, которая контролирует несанкционированный проезд запрещающего показания светофора с передачей информации дежурному персоналу.

В основном режиме МСУ СЦБ предоставляет полную информацию о текущем состоянии всех объектов станции и поездной обстановке (состояние секций, причины их закрытия, предупреждения по секциям, позывные подвижных единиц, занимающих секции или участвующих в маршрутах). При разделке маршрута происходит автоматическое перемещение позывного единицы от секции отправления на секцию прибытия. Информация о состоянии стрелочных переводов и сигналов (их значение или неисправность) позволяет прокладывать и отменять маневровые и поездные маршруты, переводить стрелки, закрывать и открывать управляемые переезды с помощью электронной панели сигнальных кнопок, устанавливать для секций поездов прибытия, предупреждений причин закрытия, для стрелочных переводов – предупреждений колпачка с рабочего места пользователя. В любом месте мнемосхемы оператором может быть оставлена запись произвольной формы.

В МСУ СЦБ реализован ряд принципиально новых функций централизации, не использовавшихся ранее:
- дополнительный уровень безопасности движения подвижных единиц, который обеспечивается за счет логического контроля занятости секций с запоминанием позывного подвижной единицы: секция занята по прибытию подвижной единицы;
- новое состояние секции – “Захват” на этапе прокладки маршрута;
- состояние “Замыкание в маршруте” на этапах контроля и ожидания разделки;

- ручное выполнение операции “Прибытие подвижной единицы” на секцию, которая с этого момента будет контролироваться как занятая на равных правах с сигналами от путевых реле;
- “логический” уровень занятости секций участвует во всех проверках безопасности прокладки, контроля и разделки маршрутов на равных правах с сигналами путевых реле;
- выполнение операции “Исполнение маршрута”, как замены автоматической разделки маршрута, для случаев переноса позывного подвижной единицы в маршрутах, имеющих в своем составе ложно занятые секции, и для станций, на которых временно не работает система контроля занятости (в аварийном режиме);
- визуализация передвижения по маршрутам и стоянок подвижных единиц с отображением позывных в диспетчерском круге и пиктограмм четырех видов для различных типов железнодорожной техники;
- при объединении МСУ СЦБ станций района или предприятия в единую вычислительную сеть, операторы только наблюдают перемещения подвижных единиц без необходимости ручных манипуляций. Позывные подвижных единиц передаются с секции на секцию, со станции через перегоны на другую станцию автоматически системой маршрутизации;
- ручное управление прибытием и убытием подвижной единицы на секцию станции путем выбора позывного из структурированных списков по видам подвижных единиц.

Предусмотрено выполнение следующих операций:

- формирования и расформирования составных поездов, имеющих на мнемосхеме специальную индикацию;
- управления установкой сетевых соединений с соседними станциями с обеспечением возможности полной или частичной автономной работы станции;
- совместного управления одним перегоном с двух станций и передача позывных подвижных единиц, выполняющих движение по блок-участкам;
- ручной привязки объекта учета простоев к секции с выбором из списка, содержащего надпись, код груза и норматив простоя и индикацией на мнемосхеме. При этом МСУ при занятии секции технологическим локомотивосоставом автоматически зафиксирует начало простоя и включит таймер, при превышении норматива предупредит оператора изменением цвета объекта и пиктограммой.

Таким образом, в результате внедрения МСУ СЦБ существенно расширились функциональные возможности по оперативному управлению движением при соблюдении всех требований в части безопасности, а каждодневная работа операторов существенно упростилась.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ

Создание МСУ СЦБ станции Фестивальная позволило повысить безопасность движения, увеличить пропускную способность станции, снизить расходы на эксплуатацию, а также обеспечить непрерывный объективный контроль ее функционирования.

Система позволила поднять качество организации движения поездов, сократить потери при перевозках, повысить производительность труда эксплуатационного и технического персонала, а также улучшить условия их труда, повысить их информированность в процессе управления перевозками и за счет этого снизить риски аварий и продолжительность нетехнологических простоев. Морально устаревшее станционное оборудование было заменено на современное микропроцессорное, адаптированное к потребностям производства.

Наиболее весомым эффектом от внедрения МСУ СЦБ явилось повышение пропускной способности станции, функционировавшей на пределе первоначально заложенных в нее возможностей. По оценке заказчика, средний ежемесячный объем вывоза вскрышной породы через станцию Фестивальная в первые шесть месяцев после внедрения МСУ СЦБ возрос на 1,9 – 6,9 % или на 410 тыс. м^3, что эквивалентно добыче дополнительно 250 тыс. тонн угля без увеличения количества задействованных в процессе перевозки локомотивосоставов.

Продолжительность годового объема работ на восстановление и поддержание в работоспособном состоянии системы СЦБ сократился более чем на 200 часов.

5. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Проектом создания АСОДУ ГТК предусматривается последовательное расширение уже развернутой МСУ СЦБ на оставшиеся станции и организации централизованного управления движением на всей сети.

Дополнительно предусматривается проведение комплекса работ по ряду направлений, напрямую или косвенно связанных с развитием МСУ СЦБ, включая:

- внедрение автоматически формируемого графика исполненного движения для подвижного железнодорожного состава;
- установку управляемых по радио каналу стрелочных переводов;
- трансляцию в реальном масштабе времени данных о текущем состоянии стрелочных переводов и светофоров на монитор машиниста;
- информирование машиниста о входе в зону выполнения дорожно-путевых работ;
- автоматической трансляции информационных сообщений о проследовании через станцию поездов по каналам громкоговорящей связи.

Ожидается, что в результате реализации проекта на предприятии будет создана и введена в эксплуатацию современная комплексная система управления перевозками и движением, которая позволит существенно расширить возможности по обеспечению всего технологического процесса добычи угля в части организации согласованного управления эксплуатацией железнодорожного и автомобильного транспорта. Значительная роль в решении этой задачи отводится созданию микропроцессорной системы управления устройствами сигнализации, централизации и блокировки как одного из наиболее перспективных средств совершенствования управления станциями промышленного железнодорожного транспорта.

Арипходжаев Н.Э. *– канд. техн. наук, вице-президент по коммерческим вопросам и развитию АО “ЕЭК” (Республика Казахстан),*
Токарев В.Г. *– начальник Управления информационных технологий и связи АО “ЕЭК” (Республика Казахстан),*
Коняхин В.Н. *– директор обособленного подразделения ОАО “ВИСТ Групп”,*
Маргарян С.А. *– заместитель генерального директора ЗАО “НПП “Родник” (Российская Федерация).*

ПЕРЕДАВАЯ ЭСТАФЕТУ...

Guardian

T-96SR

Integra

Отлично зарекомендовавшие себя радиомодемы для технологических радиосетей удаленного сбора данных и управления. Широко применяются в ТЭК, в частности, в Газпроме и «Связьтранснефти».

На смену им приходит новый радиомодем Guardian:
- быстрый доступ к радиосети,
- передача информации без предварительной обработки и пакетирования,
- поддержка основных последовательных интерфейсов (RS-232/422/485),
- оперативная диагностика технического состояния,
- возможность работы в качестве ретранслятора.

Радиомодем Guardian может использоваться совместно с радиомодемами Датарадио T-Base/T-96SR и Integra или для их замены.

CalAmp®

Официальный дистрибутор в России и странах СНГ,
Тел.: +7 (499) 613-7001, www.rodnik.ru

С 1991 года РОДНИК СИСТЕМНЫЙ ИНТЕГРАТОР

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

К.Ю. КИРПИЧЕВ, О.Ю. ДМИТРИЕВА (ООО “АВИАТЭКС–Каскад”)

В статье рассказано об опыте внедрения новых установок когенерации и применения информационных систем комплексного учета “Econom” класса. Ввод в действие теплоэлектростанции позволил снизить стоимость кВт/ч электроэнергии, что повлияло на себестоимость и конкурентоспособность производимой предприятиями продукции. Внедрение информационной системы комплексного учета обеспечило основу для энергетического менеджмента в рамках тепловой сети и предоставило инструментарий для трех уровней контроля: управленческого, технического и оперативного.

На сегодняшний день энергоэффективность – одно из приоритетных направлений в развитии экономики РФ, так как способствует снижению потребления энергоресурсов населением страны и предприятиями.

Для повышения энергетической эффективности большинство отечественных и зарубежных компаний собираются ввести или уже ввели системы энергоменеджмента, в том числе руководствуясь новым стандартом **ГОСТ Р ИСО 50001-2012 “Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению”.**

Энергоменеджмент – это способ управления энергопотреблением на предприятии, позволяющий значительно оптимизировать объемы энергозатрат. Он необходим для того, чтобы каждый работник мог эффективно реализовывать все возможности используемого оборудования и процессов для решения поставленных производственных задач с экономией энергетических ресурсов.

Для оптимального управления потреблением тепловых и энергоресурсов необходима полная и достоверная информация об их использовании. Благодаря мониторингу потребления энергоресурсов, открывается возможность управлять процессом энергосбережения. Сбор данных по потреблению тепловых и энергоресурсов должен вестись постоянно, что позволит в любой момент просчитать экономический эффект от проводимых энергосберегающих мероприятий.

В настоящее время, в связи с необходимостью повышения эффективности работы предприятий энергетического комплекса, особо актуально внедрение систем энергоменеджмента на основе новых информационных технологий. Это необходимо также для обеспечения лучшего качества контроля, управления производством и автоматизации процессов на предприятии. Особую роль здесь играет учет тепловых ресурсов, потребляемых и отпускаемых каждой тепловой станцией.

Особой эффективностью обладают комплексы **когенерации** (название образовано от слов “комбинированная генерация электрической и тепловой энергии”).

Энергетический холдинг “Каскад” и его опыт внедрения комплексов когенерации позволил доказать энергоэффективность и окупаемость инвестиционных вложений.

КОГЕНЕРАЦИЯ, СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ЭФФЕКТИВНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

ООО “Каскад-Энергосбыт”, под руководством Генерального директора Погосова Сергея Гивиевича, задумал и реализовал проект газопоршневой теплоэлектростанции (ГПЭС) блочного типа в п. Воротынск Бабынинского района Калужской области. Строительство ГПЭС было начато в мае 2012 года. В августе 2012 года контейнеры были установлены на площадке.

Реализация проекта по строительству ГПЭС была нацелена на обеспечение бесперебойного электроснабжения промышленных предприятий, таких как Строй-

Рис. 1. Газопоршневая теплоэлектростанция (ГПЭС)

Рис. 2. Промышленные потребители

полимеркерамика, УграКерам и Воротынский тепловодоканал (ТВК). Электрическая мощность станции составляет 6228 кВт, тепловая мощность – 6020 кВт.

Положительным моментом возникновения электрической станции для данного района является не только снижение дефицита мощности, но и, что особенно важно, снижение стоимости электрической энергии для конечного потребителя.

Ввод в действие теплоэлектростанции позволил снизить стоимость кВт/ч электроэнергии, что повлияло на себестоимость и конкурентоспособность производимой предприятиями продукции.

Теплоэлектростанция является комбинированной установкой для выработки электрической и тепловой энергии. Тепловая энергия является побочным эффектом работы газопоршневых установок и может быть утилизирована в атмосферу или передана потребителям. Мощность тепловой энергии непосредственно зависит от (потребностей) запроса потребителей в электрической энергии.

В настоящее время комплекс когенерации в п. Воротынск испытан и эффективно эксплуатируется в составе газопоршневых установок (рис. 1), силовых распределительных устройств, индивидуального теплового пункта и существующей котельной тепловодоканала (рис. 2).

Вырабатываемое тепло от ГПЭС поступает на индивидуальный тепловой пункт (ИТП), а затем передается обратной воде в тепломагистраль существующей котельной (рис. 3).

Котельная получила возможность использовать тепло и электроэнергию (ЭЭ) от ГПЭС, это позволило снизить затраты на топливо для водогрейных котлов и расходы на электроэнергию.

ЭТАПЫ ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО УЧЕТА И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ НА КОТЕЛЬНОЙ И ИТП

Улучшить эффективность работы предприятия можно, лишь обладая полной, достоверной и оперативной информацией от всех объектов производства. Реальным инструментом для достижения поставленной цели является создание автоматизирован-

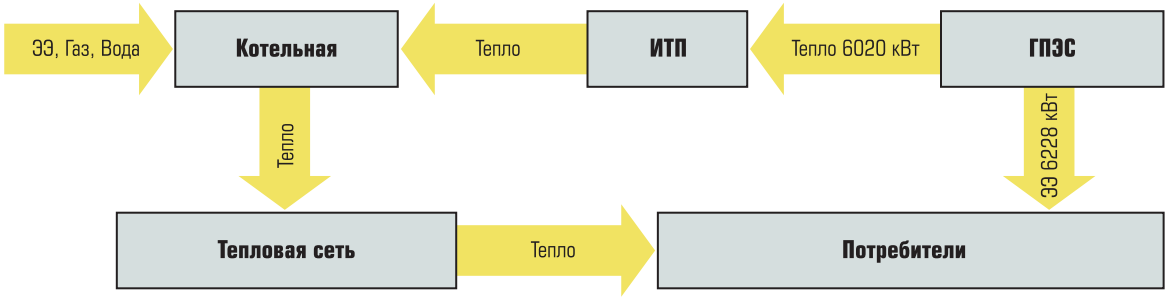


Рис. 3. Структурная схема энергетического комплекса (ЭЭ – электроэнергия)

ных систем управления и диспетчеризации, систем коммерческого и технического учета энергоресурсов.

На начальном этапе работы ИТП и котельная были лишены средств автоматизированного технического учета. Учет и контроль тепловых ресурсов происходил “по старинке”: персонал был вынужден вручную вносить большой объем информации в журналы.

Контроль процессов на производстве происходил путем анализа зафиксированных показаний из журналов объектов теплосети и периодического сведения полученных данных в Excel-таблицу. Трудоемкость сбора и неполнота информации ограничивали скорость реагирования на ситуацию и ввод новых мероприятий, нацеленных на энергоэффективность.

В ходе внедрения когенерации возник естественный вопрос создания автоматизированной системы управления и диспетчеризации существующей котельной для получения оперативных данных по отпущенным и потребленным ресурсам с учетом вновь построенного источника тепла – ГПЭС.

Для эффективного контроля процессов на производстве было необходимо реализовать предоставление данных на все уровни управления в удобном для пользователей виде (в виде таблиц или графиков, с определенными временными интервалами и т.п.):

1. Управленческий контроль для руководителей – легкий доступ к управленческим отчетам и любой требуемой информации через web-интерфейс.
2. Технический контроль для инженеров – доступ к архивным данным, анализ событий, технический учет, балансы, отчеты и прочее.
3. Оперативный контроль для операторов – доступ к данным в режиме реального времени от средств автоматики, приборов учета и прочих источников данных.

При создании и внедрении автоматизированной системы технического учета и диспетчеризации энергоресурсов (АСТУДЭ) на данном предприятии учитывался ряд проблем, таких как разнообразный парк оборудования, установленного на различных объектах котельной, ограниченные финансовые средства существующей котельной и низкая квалификация персонала в части информационных и компьютерных технологий.

Результаты первого этапа внедрения системы АСТУДЭ обеспечивают пользователей следующими функциями:

1. Контроль работы автоматики, регулирующей теплообмен контуров на котельной. В том числе контур теплообмена с построенной ГПЭС.
2. Контроль теплогенерации котельной.
3. Контроль качества теплоносителя.
4. Контроль количества теплоносителя по теплосети до крупных потребителей.
5. Контроль водоснабжения котельной.

В результате была создана максимально экономически выгодная система автоматизированного управления и диспетчеризации энергоресурсов, способная эффективно работать с различным оборудованием и обеспечивающая легкий доступ к информации, необходимой для оперативного и управленческого контроля работы предприятия.

АСТУДЭ удаленно поддерживают и непрерывно развивают специалисты из Москвы.

В рамках второго этапа расширения АСТУДЭ запланировано добавление в систему контроля потребления котельной электроэнергии и газа с последующим расчетом ключевых показателей эффективности процессов теплогенерации и теплораспределения по п. Воротынск.

НАЗНАЧЕНИЕ И СТРУКТУРА СОЗДАННОЙ СИСТЕМЫ

Основными задачами, которые выполняет система технического учета и диспетчеризации энергоресурсов, являются:

- формирование управляющих воздействий и помощь в выработке управленческих решений руководителям производства;
- контроль энергоэффективности объектов ИТП и котельной;
- сокращение потребления энергетических ресурсов и воды;
- технический учет энергоресурсов и воды;
- снижение аварийности систем энергоснабжения и водоснабжения.

Назначение созданной системы – автоматический сбор, обработка, хранение и передача объективной информации для учета измеряемых приборами параметров и контроля состояния оборудования котельной в режиме реального времени. Это способствует оперативному анализу и оценке эффективности работы отдельного оборудования и предприятия в целом.

Структура системы объединяет несколько уровней, что наглядно представлено

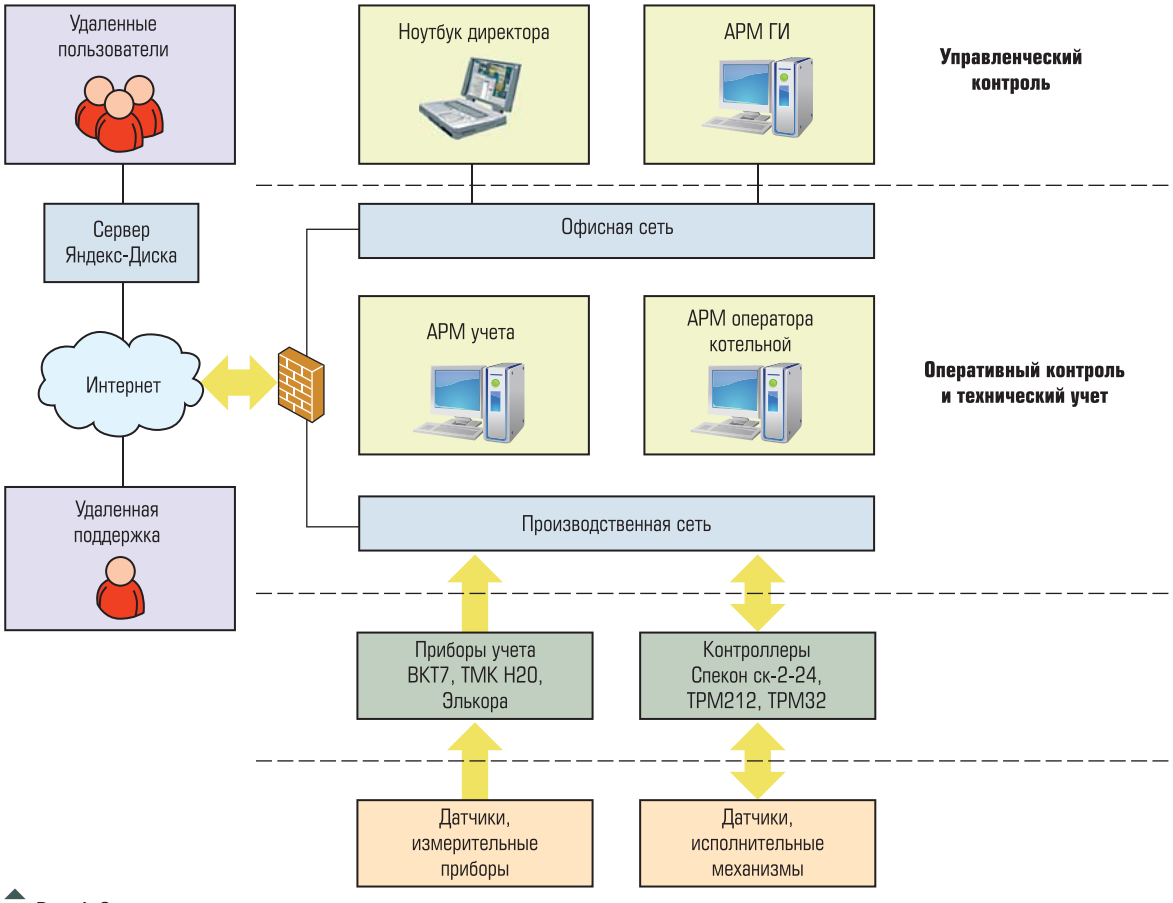


Рис. 4. Структура системы

на рисунке 4. Нижний уровень содержит датчики и исполнительные механизмы, работающие в котельной, средний уровень представлен установленными на оборудовании измерительными приборами. Через локальную производственную сеть данные от приборов поступают на автоматизированное рабочее место (АРМ) операторов котельной и АРМ учета. Верхний уровень системы представлен АРМ руководства котельной – главного инженера (ГИ) и директора. На АРМ оператора установлено программное обеспечение (ПО) для передачи данных на сервер Яндекс-диска, чтобы удаленные пользователи могли просматривать информацию с компьютера операторов через Интернет. Также с помощью сети Интернет обеспечена удаленная поддержка клиентов системы.

На ПК оператора установлено основное ПО для диспетчеризации и контроля процессов котельной. Основными задачами программ АСТУДЭ являются:

- сбор и отображение информации о текущих значениях параметров, считываемых устройствами на объектах котельной;
- передача всех данных в архив, где производится их накопление и долгосрочное хранение, формирование баз данных на основе собранных значений;
- контроль состояния каналов связи с объектами, контроль внештатных ситуаций;
- формирование таблиц для удаленного доступа к текущим и архивным данным через сеть Интернет с помощью web-сервера или сервиса Яндекс-почта;
- предоставление справочной информации по оборудованию котельной;
- обеспечение оперативной удаленной поддержки пользователей.

Для решения поставленных задач при создании АСТУДЭ были использованы SCADA-системы, штатное программное обеспечение приборов учета и контроллеров, а также технологическая платформа, OPC-сервер и исполнительная система EnLogic. В ходе создания АСТУДЭ была произведена доработка существующего ПО, а также были разработаны необходимые драйверы программной составляющей системы.

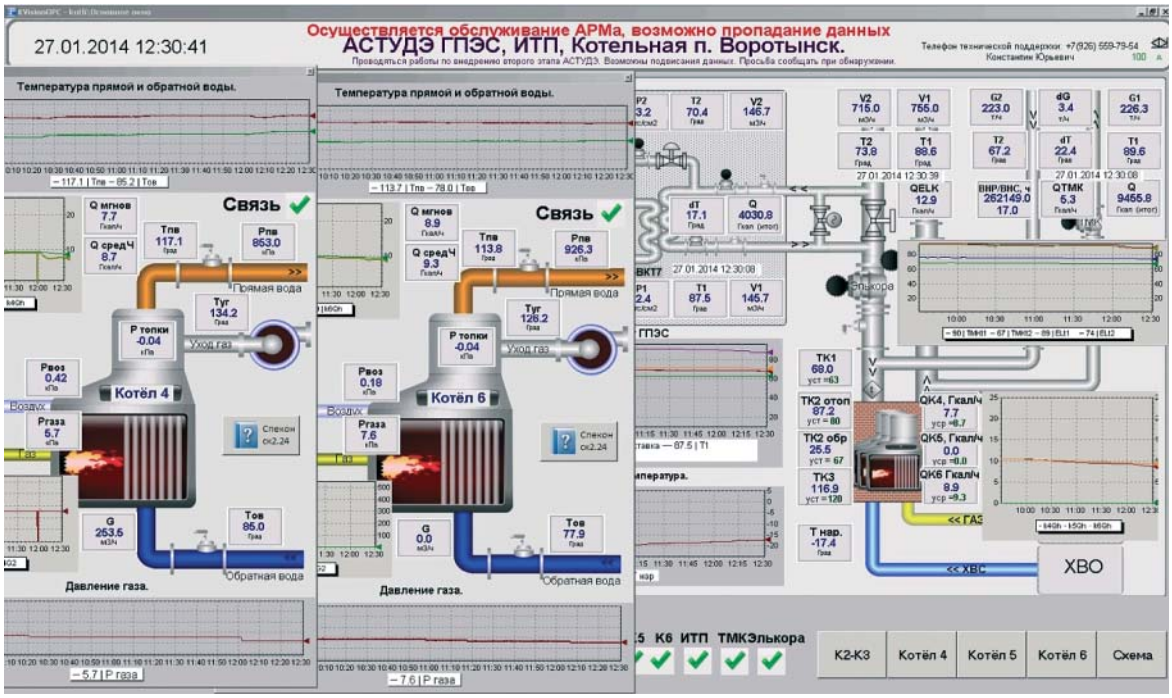


Рис. 5. Рабочий стол оператора

АРМ ОПЕРАТОРА, ПРОГРАММЫ ДИСПЕТЧЕРА

Программа диспетчеризации непрерывно работает на компьютере оператора, обеспечивая его достоверными и актуальными данными в режиме реального времени. В качестве среды визуализации для данной программы использована SCADA-система, предназначенная для решения задач отображения мгновенной информации в удобном конкретному пользователю виде.

В основном окне программы диспетчера представлена мнемосхема, на которой численно и графически представлена информация по объектам котельной (рис. 5). Значения параметров учета и данные о состоянии устройств котельной оперативно передаются персоналу в виде численных данных и графиков.

На рабочем столе оператора открыто основное окно программы диспетчеризации, представленное на рисунке 5. Оно содержит мнемосхему объекта ИТП, на которой расположены рамки со значениями параметров, считываемых устройствами котельной. Обновление данных в рамках производится с заданным интервалом времени. Значения всех данных отображаются по состоянию на время последнего опроса. Дата и время опроса определенного прибора котельной указаны рядом с его изображением на мнемосхеме. Наглядно текущая информация по объектам представлена на нескольких графиках: для значений температуры наружного воздуха и подогрева от ГПЭС, расхода тепловой энергии для котлов К4-6 и температуры прямой и обратной воды на ТМК. На панели состояния в основном окне программы отображаются данные о связи с отдельными объектами котельной. Также основное окно содержит функциональные элементы (кнопки) для вызова мнемосхем объектов в зависимости от их эксплуатации или для получения справочной информации.

По умолчанию, в главном окне программы открыто окно с информацией по работающему котлу (или два окна в случае работы двух котлов одновременно).

С помощью кнопок “Котел 4”, “Котел 5”, “Котел 6” основного окна диспетчера можно вызвать на экран мнемосхемы соответствующих котлов, на которых отображены значения, связанных с ними параметров (рис. 6). Для каждого котла отображаются следующие данные:

- температуры прямой и обратной воды (Тпв и Тов), температура уходящих газов (Туг);
- давление прямой воды (Рпв), давление воздуха и газа на входе в котел (Рвоз и Ргаза), давление в топке котла (Р топки);

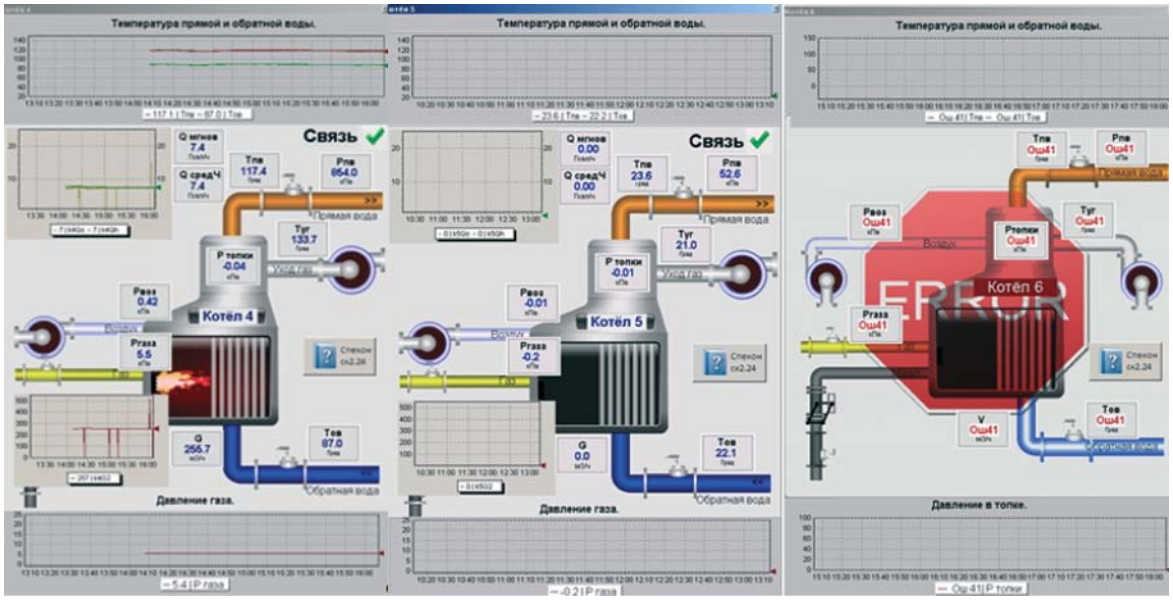


Рис. 6. Мнемосхемы котлов

- мгновенный и среднечасовой расходы тепловой энергии (Qмгнов и Q средЧ), а также объемный расход (G).

Изменения значений температур прямой и обратной воды можно отследить по графику над схемой котла, значение давления газа на входе в котел представлено на графике под схемой. Также на мнемосхеме присутствует график объемного расхода воды, связанный с параметром объемного расхода G.

Удобно наглядное отображение котла, показывающее его статус, – работает, выключен или связь с котлом нарушена. При определенной заданной температуре уходящих газов пламя в котле “горит”, что означает, что он нагревается (работает), при температуре, меньшей 60 градусов, котел “выключен”. При нарушении связи на мнемосхеме котла появляется знак ошибки. Виды окон для работающего, выключенного и котла, связь с которым нарушена, представлены на рисунке 6.

В повышении качества эксплуатации предприятия большую роль играет контроль текущего состояния оборудования, распределение нагрузок, поддержание заданных параметров, а также своевременное и качественное проведение ремонта. Поэтому особое значение имеет контроль параметров связи с каждым из объектов предприятия. В разработанной АСТУДЭ предусмотрена функция отображения статусов связи с отдельными объектами котельной (рис. 7). Данный функционал системы реализован в наглядном виде: при доступности устройства, с которого поступают данные, под его обозначением стоит галочка, при недоступности – крестик. В случае ошибки параметра связи появляется предупредительный восклицательный знак. Наглядность передаваемой информации позволяет персоналу котельной оперативно реагировать на сбои в производстве, что значительно сокращает время простоя и потери тепловой и электроэнергии.

Созданная система автоматизированного управления и диспетчеризации Воротынской ГПЭС реализована на базе стандартного оборудования и предоставляет доступ к данным от следующих приборов:

- Элькора;
- ТМК Н20;
- ВКТ 7;
- Спекон ск2.24;
- ТРМ212;
- ТРМ 32.

Во всех окнах данной программы можно получить доступ к справочной информации по устройствам, работающим в котельной. Для

Рис. 7. Панель параметров связи

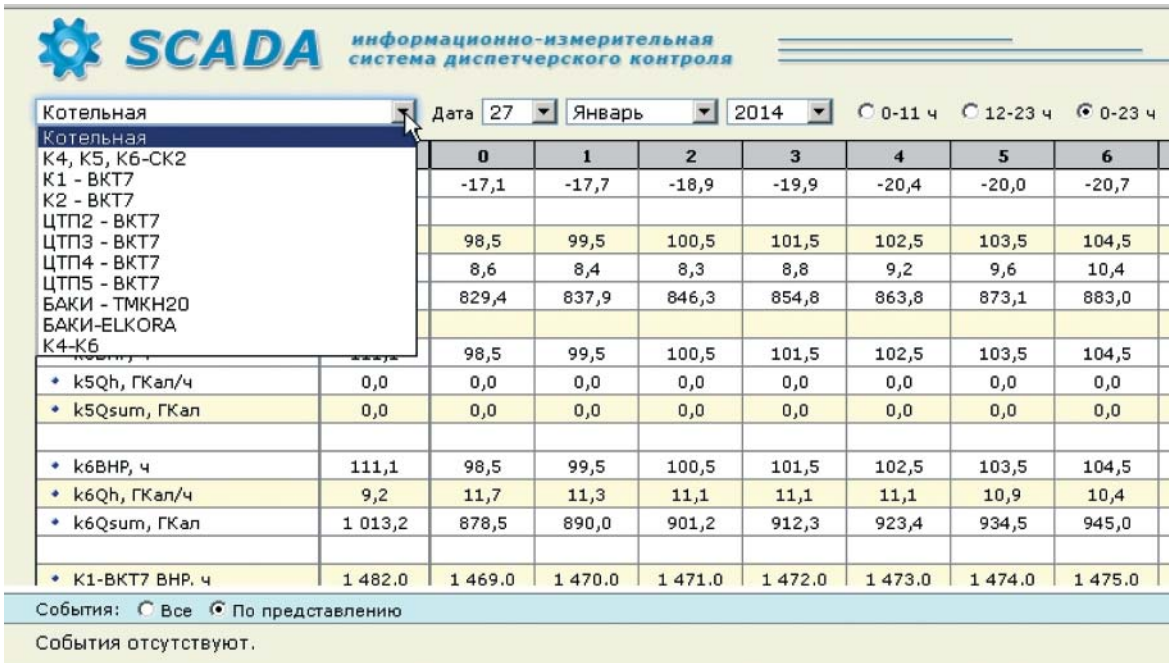


Рис. 8. Таблица с данными для удаленных пользователей

быстрого ее вызова служат кнопки с названиями установленных на объектах приборов, таких как “ВКТ 7”, “ТРМ 212” и т.п.

АРМ УЧЕТА И ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ В СЕТЬ ИНТЕРНЕТ

Кроме основной программы для отображения текущих данных, установленной на ПК оператора, программное обеспечение системы диспетчеризации предусматривает возможность отображения данных через сеть Интернет. Это реализовано с помощью программ Rapid Scada и сервиса Яндекс-почта.

На центральном диспетчерском пункте установлен ПК для учета, подключенный к сети Интернет. На АРМ учета установлено ПО Rapid Scada. Использованное ПО предоставляет такие функции как администрирование пользователей, назначение прав доступа, создание графических отчетов, а также архивизацию исторических и отображение текущих данных.

Сервер обработки и передачи данных организует получение данных от объектов и передает их в среду визуализации. В ходе создания системы были разработаны таблицы представления данных, которые могут быть доступны пользователю с помощью обычного браузера с любого удаленного компьютера или устройства, подключенного к сети Интернет (рис. 8). Данные таблицы содержат всю информацию, представленную в основном окне диспетчера, а также дополнительные данные о потреблении тепловых и энергоресурсов, необходимые руководителям предприятия.

Для получения удаленного доступа пользователю достаточно иметь доступ к сети Интернет. В адресной строке web-обозревателя необходимо ввести адрес, содержащий IP-адрес, на котором обеспечена маршрутизация к серверу сбора и обработки данных. Для входа в систему необходимо знать имя пользователя и пароль. Это позволяет разграничить уровни доступа для разного персонала предприятия (операторы, главный инженер, директор...).

После входа в систему на новой странице браузера откроется общая таблица со значениями параметров на объектах котельной. В панели, расположенной над таблицей, пользователь может выбрать интересующий его объект. Web-сервер позволяет просматривать как текущие, так и архивные данные. Для просмотра исторических данных достаточно поменять дату. Также для удобства мониторинга значений за определенный период времени можно выбрать необходимый временной промежуток (часть дня).

Также функционал системы предусматривает передачу текущих данных с устройств котельной на сервер Яндекс-почты. Это реализовано с помощью утилиты, служащей для автоматизации процессов на компьютере.

Утилита отправляет скриншоты окна диспетчера каждые полчаса, а ПО Яндекс-Диск осуществляет загрузку данных на диск в облаке сервисов Яндекс. Для получения доступа к архивам с изображениями пользователь должен знать адрес почты и пароль.

ПО Яндекс-диск позволяет просматривать изображения, не выходя из браузера и не сохраняя их на компьютере. Такое предоставление данных через сеть Интернет особенно удобно для удаленных пользователей, не имеющих прямого доступа к диспетчеру котельной.

Оперативность получения производственной информации позволяет всем уровням управления предприятием обеспечивать текущий контроль и мониторинг основного и вспомогательного производственных процессов в реальном масштабе времени. Полной и достоверной информацией обеспечивается не только персонал котельной в лице операторов и диспетчеров, а также и руководство – главный инженер, директор и удаленные пользователи, имеющие доступ к системе. АСТУДЭ предусматривает предоставление данных в режиме реального времени в удобном для каждого конкретного пользователя виде: таблицы с архивными и текущими данными о тепло- и энергопотреблении для руководителя, текущие моментальные данные в виде наглядных таблиц и графиков для персонала. Система учета и диспетчеризации удобно и грамотно организована, что способствует качественной работе всего предприятия и улучшению процессов производства.

УДАЛЕННАЯ ПОДДЕРЖКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Любая автоматизированная система без постоянной поддержки и без непрерывного развития и улучшения – деградирует!

Несомненно, эффективность работы предприятия энергетического комплекса во многом зависит от качества его обслуживания. Для этой цели была реализована удаленная поддержка внедренной системы учета и диспетчеризации. Возможность удаленного получения полной и доступной информации по работе системы способствует повышению работоспособности и квалификации персонала.

Данная система является решением из пакета “Econom”, это значит, что в ее состав входят программные продукты, которые распространяются под лицензией “как есть” – без ответственности производителя за их работу.

Зачастую, чтобы реализовать стабильную экономную систему, приходится интегрировать различные модули, программы, сервисы и драйверы, используя наши богатые наработки и опыт. При невозможности штатной интеграции приходится разрабатывать собственные связующие звенья.

В этих условиях стабильную работу системы пакета “Econom” мы можем гарантировать только при обязательном условии удаленной поддержки.

Организация удаленной поддержки является экономически выгодным мероприятием, т.к. низкая стоимость технической поддержки, соотношение квалификации удаленных специалистов, ответственность за безотказную работу системы позволяют обеспечить функции контроля для всех уровней пользователей.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ВЫГОДА ПРИ СОЗДАНИИ И ВНЕДРЕНИИ СИСТЕМЫ

Учитывая ограничение финансовых ресурсов, основными целями при создании АСТУДЭ стали максимальная экономичность и качество системы. Невысокая общая себестоимость системы учета была достигнута за счет следующих важных факторов:

- система разработана на базе первичного оборудования котельной (старые датчики, измерительные приборы);
- были внедрены недорогие и качественные современные приборы, работающие с уже установленным оборудованием;
- было использовано бесплатное ПО, реализация системы управления осуществлялась на базе существующих ОС (Windows XP), что также предоставило возможность использования уже имеющихся на котельной компьютеров для организации АРМ;
- для вывода информации можно настроить любое устройство, поддерживающее web-браузер;
- связь между объектами котельной, находящимися на значительном расстоянии друг от друга, осуществляется по GSM/GPRS-каналам и с помощью Wi-Fi, что позволило сократить стоимость информационного обмена с оборудованием и сэкономить на обслуживании сетей связи.

Также экономическая выгода была достигнута за счет поэтапного внедрения системы.

Благодаря клиент-серверной архитектуре, имеется возможность добавлять в уже рабо-

тающую систему сколь угодно большое количество пользовательских или управляющих элементов с предоставлением тем или иным клиентам различной требуемой информации.

ДОСТОИНСТВА СИСТЕМЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЕЕ ВНЕДРЕНИЯ

Управление производственной деятельностью достигло большей эффективности за счет возможности своевременно получать актуальную и достоверную информацию о текущих процессах производства.

У руководителя, благодаря моментальному получению производственных данных и вычисленных коэффициентов эффективности работы предприятия, появляется возможность оперативного принятия управленческих решений.

Быстрое информирование о внештатных ситуациях, авариях или сбоях на производстве дает возможность оперативного реагирования и устранения возникшей проблемы, снижает время простоя и, как следствие, способствует экономии энергетических и финансовых ресурсов предприятия.

В целом, результатами внедрения АСТУДЭ стали:

- информационная осведомленность всех уровней руководства котельной;
- экономия энергетических ресурсов и воды;
- повышение безопасности режимов работы и эксплуатационной надежности систем энергоснабжения;
- увеличение оперативности управления;
- оптимизация режимов работы систем энергоснабжения;
- снижение непроизводительных потерь финансовых и энергетических ресурсов и воды;
- снижение эксплуатационных затрат;
- улучшение качества и надежности снабжения энергетическими ресурсами и водой.

Внедрение системы позволило повысить эффективность работы отдельных объектов котельной и всего предприятия в целом.

На базе существующего оборудования была реализована современная система автоматизированного управления и диспетчеризации, предоставляющая доступ к данным, заинтересованному в них персоналу предприятия.

Применение подобных систем на предприятиях энергетического комплекса особенно актуально в настоящее время. Оно является экономически выгодным и позволяет организовать эффективную работу предприятия за счет использования современных информационных технологий.

Подобные информационные системы являются незаменимым источником данных для эффективного внедрения и использования энергоменджмента по ГОСТ Р ИСО 50001-2012!

***Кирпичев Константин Юрьевич** – технический директор,*
***Дмитриева Ольга Юрьевна** – программист.*
***ООО “АВИАТЭКС-Каскад”**. Телефон +7 (985) 261-11-40. E-mail: bk@scadas.ru*

НОВОСТИ

REHAU RAUTITAN ПРИЗНАНА САМОЙ ЭКОЛОГИЧНОЙ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМОЙ

Одна из наиболее престижных экологических наград в сфере строительства и производства инженерных решений – e3Awards – по праву досталась немецкой компании REHAU и её флагманской продукции, трубопроводной системе RAUTITAN.

Оценка велась по нескольким критериям. Жёсткие требования предъявлялись к сырью, непосредственно готовому продукту и его экологическим характеристикам. Также жюри обращало внимание на производство и упаковку продукции.

Все продукты компании REHAU для внутренних инженерных систем разрабатываются и производятся с учетом минимизации негативного воздействия на окружающую среду и возможности вторичной переработки материалов, в том числе и система RAUTITAN. Полимерные материалы не поддаются коррозии, препятствуют образованию отложений, а значит, не оказывают негативного влияния на здоровье человека.

Другие решения компании REHAU тоже были отмечены жюри, например, система шумопоглощающей канализации RAUPIANO Plus и трубопроводная система RAUTHERM S стали номинантами премии e3Awards в категории “Инженерные системы”.

Компания REHAU нацелена на будущее и осознает важность комплексного подхода к созданию комфортной среды обитания человека в современных условиях. В связи с этим продукция REHAU отвечает самым высоким требованиям не только с точки зрения качества, надежности и долговечности, но и норм экологичности и энергоэффективности.
http://www.rehau.ru

Промышленный 1U сервер для работы на электрических подстанциях

IPC122-833-FL

AXIOMTEK

Компактный корпус, энергоэффективное исполнение и богатый набор портов ввода-вывода, совместно с необходимыми стандартами, делают данный сервер идеальным решением для задач автоматизации и телемеханики на электрических подстанциях.

- Соответствие стандарту МЭК 61850-3 и стандарту IEEE 1613 по защите от электромагнитных помех
- Безвентиляторное исполнение
- Энергоэффективный процессор Intel® Atom™ N2800 1,86 GHz
- Широкий диапазон питания: 130 ~ 370В DC и 85 ~ 264В AC
- Поддержка 10-ти COM-портов с изоляцией
- DI / DO с изоляцией
- Поддержка 2,5" SATA HDD/SSD и CFast
- Наличие 4-х LAN - портов 10/100/1000 Mb

ipc2U
Industrial PC to you

www.ipc2U.ru

г. **Москва**, Тел.: (495) 232-02-07, Факс: (495) 232-03-27, E-mail: sales@ipc2u.ru
г. **Санкт-Петербург**, Телефон/Факс: (812) 600-71-97, E-mail: spb@ipc2u.ru

Быстродействующие распределённые системы ответственного управления

САРГОН®
www.nvtav.ru

Программные средства

- Развитые цифровые и графические интерфейсы
- Полнофункциональность 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

Россия, 111250, Москва,
проезд завода “Серп и молот”, д.6
Тел.: (495)361-2334, 362-1771
Факс: (495)361-6807
mail@nvtav.ru, www.nvtav.ru

НВТ
АВТОМАТИКА

КАК «ПИТАЮТСЯ» КАМЕННЫЕ ДЖУНГЛИ

М.В. РЯБЧИЦКИЙ (Компания АББ)

Представлена структура электроснабжения жилых и общественных зданий. Рассмотрены вопросы модернизации и технического переоснащения как объектов, генерирующих энергию, так и потребителей, которыми являются объекты городской инфраструктуры.

Многие помнят нашумевшие энергетические аварии в Москве и Санкт-Петербурге в 2005 и 2010 годах, когда тысячи людей остались запертыми в тоннелях метро и лифтах на несколько часов. Без электричества остались больницы и фабрики. Остановились электропоезда и трамваи. Рухнули такие привычные каналы коммуникаций и передачи информации как телефонная и радиосвязь, телевидение. Два крупнейших города нашей страны оказались на грани чрезвычайного положения.

Данные происшествия – самые громкие из непрекращающейся чреды аварий в отечественной энергосистеме, и поэтому они подверглись широкой огласке. А о скольких менее крупных событиях ежедневно умалчивают новостные газеты, радио и телевидение? Стоит отметить, что чаще всего причиной нарушений в электрических сетях становится изношенное несовершенное оборудование, непродуманность аварийных систем и отсутствие резервных мощностей. Требуется постоянная модернизация и техническое переоснащение как объектов, генерирующих энергию, так и потребителей, которыми являются объекты городской инфраструктуры. О них и пойдёт речь ниже.

ЧТО В ГОРОДЕ?

Объекты гражданской инфраструктуры можно разделить на следующие категории:

Жилые здания. К ним относятся многоквартирные дома и загородные коттеджи, гостиницы, общежития.

Административные здания и бизнес-центры. Как правило, это торговые комплексы, банки, центры обработки данных.

Учреждения здравоохранения, образования и культуры. Это больницы, поликлиники, медицинские центры, школы, детские сады, театры, музеи, выставочные комплексы и спортивные арены.

Здания транспортной инфраструктуры. Железнодорожные, речные вокзалы и автовокзалы, аэропорты, станции.

У объектов городской инфраструктуры, принадлежащих к той или иной из вышеописанных категорий, существуют свои особенности построения систем электроснабжения. Мы попросили специалистов электротехнической отрасли назвать и прокомментировать самые важные критерии создания энергетических установок гражданских зданий:

1. Высокий уровень гармонических искажений

Виталий Побокин, главный инженер проектов компании “Электромонтажгрупп”:

Энергосберегающие лампы, телевизоры, компьютеры, принтеры, кондиционеры – все эти устройства потребляют ток источника, не соответствующий форме волны напряжения, в итоге она искажается высшими гармониками. Последние могут стать причиной перегрева и отгорания кабелей, появления сильных токов в нейтральных проводах, возникновения резонанса в сети и др. Правильное использование данных о гармонических составляющих в сети и своевременные меры по снижению их влияния улучшают качество электроэнергии, сокращают затраты и предотвращают выход из строя дорогостоящей техники. Поэтому сейчас

Интересная статистика

Столица России является самым населённым городом Европы и входит в число крупнейших мегаполисов мира. На сегодняшний день в Москве насчитывается около 4 тысяч километров дорог, 2690 новостроек, 1052 торговых и 1233 офисных центра[1].

[1] http://stat.2gis.ru/#/?city=12,15,20,27,32,35,1,38,41,42,44,45,60,63&rubric=17,97,101&value=abs

при обустройстве электросетей гражданских объектов всё чаще используются анализаторы сети. Так, например, разработка компании АББ – многофункциональный прибор M2M может измерять коэффициент гармонического искажения (THD). Кроме этого, анализатор собирает данные о таких параметрах сети как напряжение, сила тока, частота, мощность, коэффициент мощности и др. Это позволяет выявлять аварийные ситуации в электроустановках на стадии их возникновения.

2. Большая доля однофазных нагрузок

Роман Марихбейн, руководитель направления "Инженерные системы зданий и сооружений" компании GRUNDFOS, ведущего мирового производителя насосного оборудования:

Как правило, в электроустановках современных жилых и общественных зданий присутствует большое количество однофазных потребителей и, как следствие, несимметрия нагрузки по фазам. В то же время в составе электроустановки присутствуют асинхронные двигатели насосов и лифтов, которые очень критичны к несимметрии питающего напряжения. Кроме того, наличие сложной инженерной техники приводит к повышенным требованиям защиты от импульсных перенапряжений.

3. Неквалифицированный персонал

Максим Рябчицкий, руководитель учебного центра подразделения "Низковольтное оборудование" компании АББ, лидера в производстве силового оборудования и технологий для электроэнергетики и автоматизации:

Администраторы в кафе и ресторанах, менеджеры торговых залов, офисные работники в бизнес-центрах и другие – все эти люди, как правило, имеют доступ в большинство помещений здания, в котором трудятся, в том числе и в щитовые или подсобные комнаты, где устанавливаются электрические распределительные шкафы. Но при этом данный персонал не обладает необходимыми электротехническими знаниями, но иногда вмешивается в работу электрооборудования. Поэтому я считаю, что электроустановка любого гражданского здания должна обеспечивать максимальную защиту людей от удара током. Этому способствуют оболочки с двойной изоляцией, пластиковые боксы, системы заземления с разделённой рабочей и защитной нейтралями и аппараты защиты от токов утечки.

4. Беспрерывность электроснабжения

Алексей Азаров, начальник отдела электрических сетей и систем компании "ЭкоПрог":

Данная особенность присуща потребителям первой и особой категорий, к которым относят, например, центры обработки данных и больницы. В последних особые требования на показатели безопасной работы, ремонтопригодность и время восстановления электрооборудования накладывает наличие операционных и палат интенсивной терапии. И в данном случае речь уже идёт не о стоимости построения системы и её эксплуатации, а о человеческих жизнях. Кроме того, в медицинских учреждениях применяются приборы, имеющие прямой контакт с телом пациента. А значит, необходимо применение системы заземления типа IT, где нейтраль источника питания изолирована от земли или заземлена через устройства с большим сопротивлением.

Категории электроснабжения

Согласно Правилам устройства электроустановок (ПУЭ):

I категория – электроприёмники, перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой: опасность для жизни людей, повреждение дорогостоящего оборудования, массовый брак продукции, расстройство технологического процесса, нарушение функционирования особо важных элементов коммунального хозяйства. Такие потребители должны обеспечиваться энергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания. Перерыв их электроснабжения может быть допущен лишь на время автоматического восстановления питания.

В I категории потребителей выделяют особую группу электроприёмников, для электроснабжения которой должно предусматриваться дополнительное питание от третьего независимого взаимно резервирующего источника питания.

II категория – электроприёмники, перерыв электроснабжения которых приводит к массовому недоотпуску продукции, простоям рабочих механизмов и промышленного транспорта, нарушению нормальной деятельности значительного количества городских и сельских жителей. Для этой категории рекомендуется обеспечивать электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания. Допустимы перерывы электроснабжения на время, необходимое для включения резервного питания действиями дежурного персонала или выездной оперативной бригады.

Для электроприёмников **III категории** (все остальные электроприёмники, не подходящие под определения I и II категорий) электроснабжение может выполняться от одного источника питания при условии, что перерывы электроснабжения, необходимые для ремонта или замены повреждённого элемента системы электроснабжения, не превышают одних суток.

Таблица 1. Сравнение электроснабжения гражданских и промышленных объектов

Критерий сравнения	Гражданские объекты	Промышленные предприятия
Доля потребления от общего объёма вырабатываемой энергии	30–50 %	50–70 %
Ориентировочное значение потребляемой мощности	• Квартиры с газовыми плитами: до 25 кВт • Квартиры с электроплитами: до 35 кВт • Коттедж с электроплитами: до 40 кВт • Жилые и общественные здания: от 100–200 кВт 1 МВт	• Основная часть предприятий: 30–150 МВт • Крупные предприятия (машиностроение, чёрная металлургия и др.): 300–500 МВт и более
Основные типы потребителей электроэнергии (ПЭ)	• Осветительные приборы • Нагревательные приборы • Холодильники, кондиционеры • Электронные приборы (аудио-, видеотехника)	• Асинхронные и синхронные двигатели (60–90 %) • Электротехнологические и выпрямительные установки (печи, электросварочные агрегаты и др.)
Коэффициент мощности	0,9–0,95	0,7–0,8
Надёжность электроснабжения	• Значительная часть ПЭ относится ко II категории надёжности электроснабжения • Ряд ПЭ (лифтовые и пожарные установки высотных жилых зданий, крупные учебные и медицинские учреждения) относятся к I категории и должны обеспечиваться автоматическим вводом резервного питания (АВР) в течение 1,5–2 с	• Большая часть промышленных ПЭ относится к I категории надёжности электроснабжения • Ряд производственных процессов нефтеперерабатывающей, электронной и др. видов промышленности требуют практически бесперебойного электроснабжения (особая категория)

СОЗДАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ – НА ЧЁМ МОЖНО СЭКОНОМИТЬ?

Электроснабжение любого гражданского объекта начинается с трансформаторной подстанции. В низковольтную часть электроустановки входит главный распределительный щит (ГРЩ). Именно с него напряжение подаётся на вводное распределительное устройство (ВРУ) в здании, которое распределяет питание на ещё несколько уровней – например, на этажные щиты. Завершается распределение на уровне электроустановочных изделий для подключения освещения, бытовой и офисной техники, а также других нагрузок.

Как правило, стоимость создания электроустановки объекта складывается из средств, затраченных на проектирование, стоимости комплектующих, а также затрат на сборку и ввод в эксплуатацию. Правда, это только видимая часть айсберга. Не стоит забывать, что содержание электроустановки тоже требует финансовых вливаний. Вот тут как раз и находятся те грабли, на которые постоянно наступает наш энергопром, забывая, что скупой платит дважды.

“Сэкономить на создании электроустановки можно двумя способами, – утверждает **Алексей Азаров** (ЭкоПрог). – Первый – это использование наиболее дешёвого оборудования. Безусловно, первоначальные вложения будут снижены, но срок службы приборов и аппаратов будет небольшим, а значит, на 10–30 % увеличатся затраты на эксплуатацию. Поэтому я считаю, что лучше экономить вторым способом, а именно – применять прогрессивные технические решения и оборудование. Такой подход позволит увеличить срок службы электроустановки, повысить энергоэффективность и, как итог, снизить затраты на период эксплуатации”.

Излишняя экономия в процессе создания электроустановки неминуемо выльется в колоссальные затраты на её содержание. Эксперты перечисляют следующие проблемы, с которыми можно столкнуться:

- ремонт в процессе эксплуатации;
- замена неисправного оборудования;
- регламентные работы;
- дополнительные потери электроэнергии в системе;
- финансовые потери из-за простоя во время ремонта.

Мнение специалиста

Алексей Азаров (ЭкоПрог):

«В основу построения схемы электроснабжения объектов гражданского строительства должны закладываться следующие принципы:

- **наличие резервных источников снабжения,** например, дизельных электростанций или источников бесперебойного питания (ИБП), которые обезопасят здание от внеплановых отключений;
- **схема основной электрической сети должна обладать достаточной гибкостью,** позволяющей осуществлять её поэтапное развитие и обеспечивать возможность приспосабливаться к изменению условий роста нагрузки и развитию электросетей. То есть должна обеспечиваться управляемость электрической сети и её компонентов;
- **схема сети должна соответствовать требованиям охраны окружающей среды.** При её построении необходимо ориентироваться на уменьшение площадей, подлежащих изъятию земельных участков, ограничение выбросов оксидов серы, оксидов азота и летучей золы, а также предотвращение вредных воздействий на близлежащие водоёмы.

ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОУСТАНОВКЕ

Безопасность

В любой электроустановке следует предусматривать:

- защиту от поражения электрическим током (заземление доступных для прикосновения частей, двойная изоляция, ограничение доступа в щитовые);
- наличие устройств автоматического отключения при возникновении дифференциальных токов, что позволяет обезопасить людей от косвенного прикосновения к токоведущим частям;
- защиту от перегрузок и короткого замыкания.

Для того, чтобы обеспечить высокий уровень безопасности, аппаратура, применяемая в низковольтных комплектных устройствах, должна соответствовать требованиям действующих российских и международных стандартов.

Надёжность

Все элементы системы должны иметь запас прочности и быть рассчитаны на возможные отклонения параметров работы, иметь широкий температурный диапазон, стойкость к вибрациям, влажности и прочим внешним воздействиям.

Кроме того, для потребителей первой и особой категорий Правила устройства электроустановок (ПУЭ) предусматривают необходимость применения автоматического ввода резерва (АВР). Данные требования разработаны не зря. Перерывы в электроснабжении таких важных систем, как аварийное освещение, пожаротушение и дымоудаление, охранная сигнализация, могут вызвать угрозу для людей, а также привести к материальным потерям. “В случае отключения основного источника питания устройство АВР должно сработать максимально быстро и точно. Сбои при переходе на резервные источники электроснабжения недопустимы. В противном случае важнейшие системы безопасности и жизнеобеспечения здания выйдут из строя, – утверждает **Алексей Ремизов,** инженер по группе изделий компании АББ. – Чтобы повысить надёжность всей системы, устройство АВР на базе реверсивных выключателей с моторным приводом комплектуется блоком управления OMD. Он контролирует напряжение и частоту; имеет уставки задержки по времени переключения АВР для пуска и останова генератора; обладает возможностью задания приоритета линий и может работать в одно- и трёхфазных сетях”.

Качество электроэнергии (КЭ)

В широком понимании, КЭ – это совокупность её свойств, определяющих воздействие на электрооборудование и аппараты. Качество электроэнергии оценивается такими показателями как уровни электромагнитных помех в системах электроснабжения по частоте, действующее значение напряжения, форма его кривой и др.

Плохие показатели КЭ приводят ко многим негативным последствиям. Наиболее неприятными для объектов гражданской инфраструктуры являются сокращение срока службы оборудования, отказы в работе элементов системы, а также дополнительные потери электроэнергии.

Комфортную работу всех систем и нагрузок гражданского здания может обеспечить применение устройств, повышающих качество электроэнергии. К ним относят:

- источники бесперебойного питания (ИБП), исключающие просадку напряжения;
- активные фильтры, устраняющие искажение кривых токов и напряжений;

- конденсаторные батареи, компенсирующие реактивную мощность, а также устраняющие просадки напряжения.

Энергоэффективность

Ограниченность и стоимость энергоресурсов заставляют человечество серьёзно задуматься об их эффективном использовании. “Если взять жилое или офисное здание, то можно найти много мест для внедрения энергоэффективных технологий. Например, централизованные системы водоснабжения, вентиляции и отопления. Насосное оборудование с частотно-регулируемыми приводами в совокупности со шкафами управления позволяют экономить электрическую энергию, а также снижают уровень потребления воды”, – утверждает **Роман Марихбейн** (GRUNDFOS). Вторая не менее существенная часть, которую можно оптимизировать, – это освещение и комфортная температура в помещениях.

Максим Рябчицкий (АББ) уверен, что в целом для повышения энергоэффективности систем здания необходимо снижать уровень реактивной мощности и гармоник, оптимально управлять насосами и вентиляторами, применять частотно-регулируемые двигатели и трансформаторы с низкими потерями, обеспечивать грамотное управление освещением и климатом помещений. Специалист привёл в пример системы “Умного дома”, которые сегодня получили широкое применение не только в квартирах, но и в офисах. При помощи современных элементов управления Busch-PriOn линейки ABB i-bus KNX потребление электроэнергии можно сократить на 40 %.

Мониторинг и диспетчеризация

Электросистема современного здания – достаточно тонкая и сложная структура, требующая высококвалифицированного сопровождения. Поэтому в электрической сети должна быть система диспетчеризации, которая имеет прямую связь со всеми элементами энергосистемы, позволяет осуществлять мониторинг и управление ими. Применяемое оборудование должно обеспечивать раннюю диагностику отказов, включать средства, позволяющие осуществлять постоянный контроль установки и предупреждать аварийные ситуации.

Обустройство систем мониторинга и диспетчеризации сейчас является необходимым условием для бизнес-центров и жилых комплексов класса “А” (люкс).

В отличие от электроустановок промышленных предприятий, аварии в энергоснабжении зданий городской инфраструктуры не приводят к экологическим катастрофам или потерям человеческих жизней. Поэтому объектам гражданского строительства уделяется незаслуженно меньше внимания, чем предприятиям. И в итоге простые потребители электроэнергии часто оказываются один на один с проблемами в своём электрощитке. В наших руках изменить ситуацию и позаботиться о качественной и безопасной системе электроснабжения городской инфраструктуры.

Рябчицкий Максим Владимирович** – канд. техн. наук, руководитель учебного центра, **Компания АББ.

НОВОСТИ

ЗАО «Завод «АтомСтройЭнерго» ПОЛНОСТЬЮ ЗАВЕРШИЛО ПРОЦЕСС КОМПЛЕКТОВАНИЯ ВЛАДИМИРСКОЙ ТЭЦ 2 В СЕГМЕНТЕ НКУ 0,4 кВт

Завод “АтомСтройЭнерго” полностью выполнил свои обязательства по поставкам НКУ “СТЭЛС” в рамках проекта реконструкции Владимирской ТЭЦ 2, инициированного собственником генерирующего актива – КЭС Холдингом (ЗАО “Комплексные энергетические системы”). В 2013-14 годах по контрактам были отгружены сборки управления вентиляцией КРУЭ-220 и релейного щита станции, а также распределительные устройства собственных нужд 0,4 кВт электротехнического оборудования главного корпуса станции.

Реконструкция станции, включающая установку ПГУ-230 МВт и глубокую модернизацию всех основных систем ТЭЦ, должна быть завершена в 2014 году. На днях в главном корпусе Владимирской ТЭЦ-2 прошли пробные пуски паровой турбины новой парогазовой установки 230 МВт (ПГУ-230).

“КЭС-Холдинг” выполняет масштабную программу строительства новых генерирующих мощностей в 9 регионах Российской Федерации. Она включает 16 проектов мощностью от 10 до 460 МВт, которые должны быть завершены до 2017 года.

E-mail: media@atomstroyenergo.com

НАДЕЖНЫЕ ВСТРАИВАЕМЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ

iROBO Embedded

Windows Embedded

Готовы к работе!

- Конструктив, устойчивый к вибрациям и ударам
- Безвентиляторное исполнение
- Эффективная система теплоотвода
- Возможность выбора как моделей начального уровня на базе Intel Atom, так и высокопроизводительных - на Intel Core i7
- Только проверенные комплектующие, отвечающие современным требованиям по надежности и стандартам качества
- Наличие слотов расширения PCI, PCI-Express, Mini-PCIe
- Широчайший набор возможностей благодаря разнообразию портов ввода-вывода: VGA, DVI, HDMI, DisplayPort, Gb LAN, COM, USB, DIO и т.д.
- Расширенный диапазон рабочих температур (от -40 до +70ºС для моделей iROBO-6000-xxxxx-WT)
- Способность работать 24 часа 7 дней в неделю (в необслуживаемом режиме)
- Длительный срок эксплуатации
- Сертификат Росстандарта
- Популярные модели со склада

ARM · Intel Atom · Intel Core i3 · Intel Core i5 · Intel Core i7

-40° +70°C · Fanless · Low Power · Mini-PCIe · Isolation · DualView · USB 3.0 · DDR3 · CFast™

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ ГОСТ Р

ipc2U
Industrial PC to you

www.ipc2U.ru

г. Москва: Тел.: (495) 232-02-07, факс: (495) 232-03-27, e-mail: sales@ipc2u.ru
г. Санкт-Петербург: Тел.: (812) 928-56-02, факс: (812) 600-71-97, e-mail: spb@ipc2u.ru

ОПЫТ WÄRTSILÄ В СОЗДАНИИ ОБЪЕКТОВ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ

Т.М. КРЫШИНА
(Wärtsilä Vostok LLC, Power Plants)

В статье рассказано об опыте финской компании “Wärtsilä” в строительстве объектов распределенной генерации. Предложены модульные ТЭЦ мощностью 15–100 МВт и более для промышленных предприятий, малых и средних городов.

Wärtsilä – финская компания, международная промышленная группа, специализируется на монопродукте – разработке и производстве двигателей внутреннего сгорания; на их основе предлагает рынку энергетические системы для судостроения и наземной энергетики; берет ответственность за весь жизненный цикл проектов, от концепции до управления эксплуатацией.

Отдел электростанций предлагает модульные ТЭЦ мощностью 15-100 МВт и более для промышленных предприятий, малых и средних городов. Общий вид машинного зала электростанции Wärtsilä представлен на рис. 1. Компания Wärtsilä накопила немалый опыт в строительстве объектов распределенной генерации – около 56 ГВт установленной электрической мощности, что составляет около 1 % всемирной энергии; из них около 2 ГВт – на территории России и СНГ.

К современной когенерации предъявляются два основных требования – это бесперебойность теплоснабжения и высокий электрический КПД. Обе задачи успешно решаются при строительстве станции на базе сверхкрупных среднеоборотных газопоршневых агрегатов Wärtsilä 34 SG и Wärtsilä 50 SG мощностью 8, 10 и 18 МВт, обладающих электрическим КПД порядка 50 % и полным КПД до 90 %. Дополнительные факторы для инвестора и оператора станции в пользу данной технологии – это комплектная поставка станции от производителя, а значит, снижение рисков проекта; срок реализации проекта – 12 месяцев, благодаря модульности; гарантийное и сервисное обслуживание вплоть до эксплуатации от производителя.

Предпосылками развития распределенной генерации является не только выгода для промышленных предприятий, но и выгода для энергетической системы в целом. Промышленным предприятиям строительство собственной ТЭЦ позволяет существенно снизить затраты на электроэнергию, а возможность применения когенерации обеспечивает общий КПД использования топлива до 90 %. Также к преимуществам можно отнести повышение надежности энергоснабжения, возможность развивать производство, снижение себестоимости продукции, повышение конкурентоспособности.

Различие между себестоимостью электроэнергии на таких локальных ТЭЦ и тарифом на электроэнергию во многих регионах делает бизнес инвестора в генерацию весьма выгодным и проекты быстроокупаемыми.

Однако и для энергетической системы в целом распределенная генерация предоставит

Рис. 1. Общий вид машинного зала электростанции Wärtsilä

Рис. 2. Когенерационная электростанция Wärtsilä 24 МВт в г. Магнитогорск

существенные преимущества. Блок-станции покрывают пиковое потребление, разгружают сети, дают возможность крупным станциям работать в базовом режиме с наилучшими экономическими показателями. Также распределенные станции являются возможным резервом на случай аварий в системе, повышается надежность энергоснабжения, устраняется необходимость наращивать мощность региональных электростанций и строительства новых сетей, т.е. сокращаются инвестиционные затраты и снижается тариф потребителя. Немаловажным фактором является и то, что при строительстве распределенной генерации снижаются потери в сетях и перетоки реактивной мощности.

В качестве примеров строительства объектов распределенной генерации в России можем привести успешный опыт Челябинской и Курганской областей.

ООО "Магнитогорская энергетическая компания" построила когенерационную станцию 24 МВт электроэнергии и 16 Гкал/ч тепла на основе двигателей Wärtsilä 34SG и имеет уже почти 10-летний опыт эксплуатации. В 2004 году было принято решение о закупке двух агрегатов, через 2 года был закуплен еще один агрегат и в 2008 году – последний четвертый агрегат. Поэтапное наращивание мощности позволило получить хороший экономический эффект и низкие сроки окупаемости проекта. Электростанция обеспечивает электрической и тепловой энергией северный блок цехов Магнитогорского металлургического комбината (рис. 2).

В этом году планируется завершить строительство Курганской мини-ТЭЦ общей электрической мощностью 23,2 МВт и тепловой 40 Гкал/ч на базе комплектной поставки оборудования Wärtsilä. Заказчиком выступает ОАО "Курганская генерирующая компания". Строительство ТЭЦ ведется в рамках реализации целевой программы "Модернизация систем коммунального теплоснабжения Курганской области на 2010-2015 годы". Станция располагается на территории котельной № 40 завода КЗКТ, выведенной из эксплуатации. Реализация проекта позволит не только повысить надежность энергоснабжения населения и промышленных предприятий г. Курган, но и стимулировать развитие городской инфраструктуры и жилищное строительство.

Компания Wärtsilä подписала два новых контракта на строительство когенерационных станций по 20 МВт каждая в Челябинской области – для г. Касли и г. Карабаш. При выборе поставщика главными критериями были выдвинуты "испытанная технология и надежный поставщик". Строительство электростанций будет выполняться в рамках региональной программы модернизации системы централизованного теплоснабжения, осуществляемой местной администрацей. Устаревшие котельные будут заменены на современные когенерационные установки. Совместно с резервными котлами эти установки будут единственными поставщиками тепла в указанных городах с населением 17 тыс. человек в каждом. Электроэнергия от станций будет подаваться в местную энергосистему. Поставка оборудования планируется до июня 2014 и ввод в эксплуатацию – до начала отопительного сезона 2014 г.

Короткие сроки поставки и монтажа, благодаря модульным конструкциям станции, высокий КПД и прозрачность эксплуатационных затрат – эти факторы делают концепцию Wärtsilä весьма привлекательной в глазах инвестора. Системы теплоснабжения модернизируются в данный момент во многих регионах России, и технология Wärtsilä отлично подходит для проектов замены котельных на когенерацию.

Очень интересной аналогией можно считать опыт развития когенерации в Венгрии. После Второй мировой войны доля распределенной генерации в Венгрии составляла всего 5 %.

Однако с 1994 года венгерское правительство стало поощрять локальную генерацию, разрешив подключать к электрической сети общего пользования установки мощностью менее 50 МВт без специальной лицензии, при условии, что местное потребление электроэнергии превышает 40 % выработанной ими электроэнергии. Если в электрическую сеть общего пользования направлялось более 60 % вырабатываемой электроэнергии, то безлицензионная предельная мощность генераторной установки составляла 20 МВт.

В 2001 году, когда венгерское правительство ввело схему финансовой поддержки производства электроэнергии малыми и средними ТЭЦ, локальная генерация стала интенсивно развиваться. Необходимым условием была эффективность использования топлива не менее 65 %. И хотя в 2004 году данная норма была ужесточена до 75 % для поршневых установок, это по большей части не создает проблем для такого типа когенерационных станций.

На начало 2008 года на когенерационные системы приходилось 25 % общей от всей генерируемой в Венгрии мощности, причем 60 % станций мощностью до 50 МВт – это поршневые электростанции (6,3 % от генерирующего портфеля Венгрии).

Предпосылками роста локальной генерации в Венгрии также послужили, с одной стороны, рост ВВП, рост потребности в электроэнергии, а с другой – устаревшие районные отопительные котельные, требующие модернизации. Другим важным фактором, содействующим росту когенерации на основе двигателя внутреннего сгорания (ДВС), является наличие природного газа, который очень подходит для локальной генерации. Главными преимуществами ДВС, которые позволили занять такую существенную нишу в электроэнергетике Венгрии, являются высокая эффективность использования топлива, низкие капитальные затраты и высокая надежность.

В качестве примера действующего объекта Wärtsilä, на котором в течение 5 лет снимались характеристики надежности, можем привести работу ТЭЦ Wärtsilä 18 МВт, принадлежащую районной теплоснабжающей компании Gyorho (Gyori Sozolgáltato Kft.) на северо-западе Венгрии. В октябре 2002 года были запущены в эксплуатацию два агрегата Wärtsilä 18V34SG и ровно через год – еще один (рис. 3).

В зимнее время когенерационная установка греет обратную воду теплофикационной сети (43 км) по графику 60/90 °С, а пиковая котельная догревает воду до графика 90/110–120 °С. В летнее время пиковая котельная отключается. Два двигателя работают 21 ч/сут. и отключается ночью на 3 часа, один двигатель работает 21 ч/сут. и ночью 3 часа на 50 % (2:30–5:30). Отключения дают возможность провести регулировки и мелкий ремонт. Оператор станции осуществляет небольшие работы, в то время как венгерский филиал компании Wärtsilä берет на себя более крупные работы.

Рис. 3. Когенерационная электростанция Wärtsilä 18 МВт в Венгрии

Особенностью эксплуатации является то, что Агрегат № 1 – “ведущий”, работает столько часов, сколько возможно. Агрегаты № 2 и № 3 – “ведомые”, работают по необходимости. Эта концепция наиболее предпочтительна с точки зрения надежности. Подход с одинаковым темпом накапливания наработки может привести к одновременному выходу из строя и одновременному плановому ремонту.

Для оценки надежности введены 3 коэффициента:

Коэффициент использования:

Реальное время наработки/
(Количество рабочих часов в году).

Коэффициент эксплуатационной готовности:

Среднее время м/у ТО/
(Среднее время м/у ТО + время на ТО + + логистическая задержка).

Коэффициент Функциональности:

Реальное время наработки/
(Время, когда агрегат должен работать).

Таблица 1. Сводная таблица наработки, затрат времени на ТО и простой за 5 лет эксплуатации

	Агрегат № 1	Агрегат № 2	Агрегат № 3
Наработка, ч	39,038	35,651	27,586
Плановое техобслуживание, ч	1060	1241	783
Внеплановый простой, ч	378	536	502
Простой из-за внешних неисправностей, ч	154	141	136
Располагаемое время, ч	40,872	40,872	32,111
Коэффициент эксплуатационной готовности, %	97,3	97,0	97,1
Коэффициент функциональности, %	99,0	98,8	98,7
Коэффициент использования, %	94	86	85

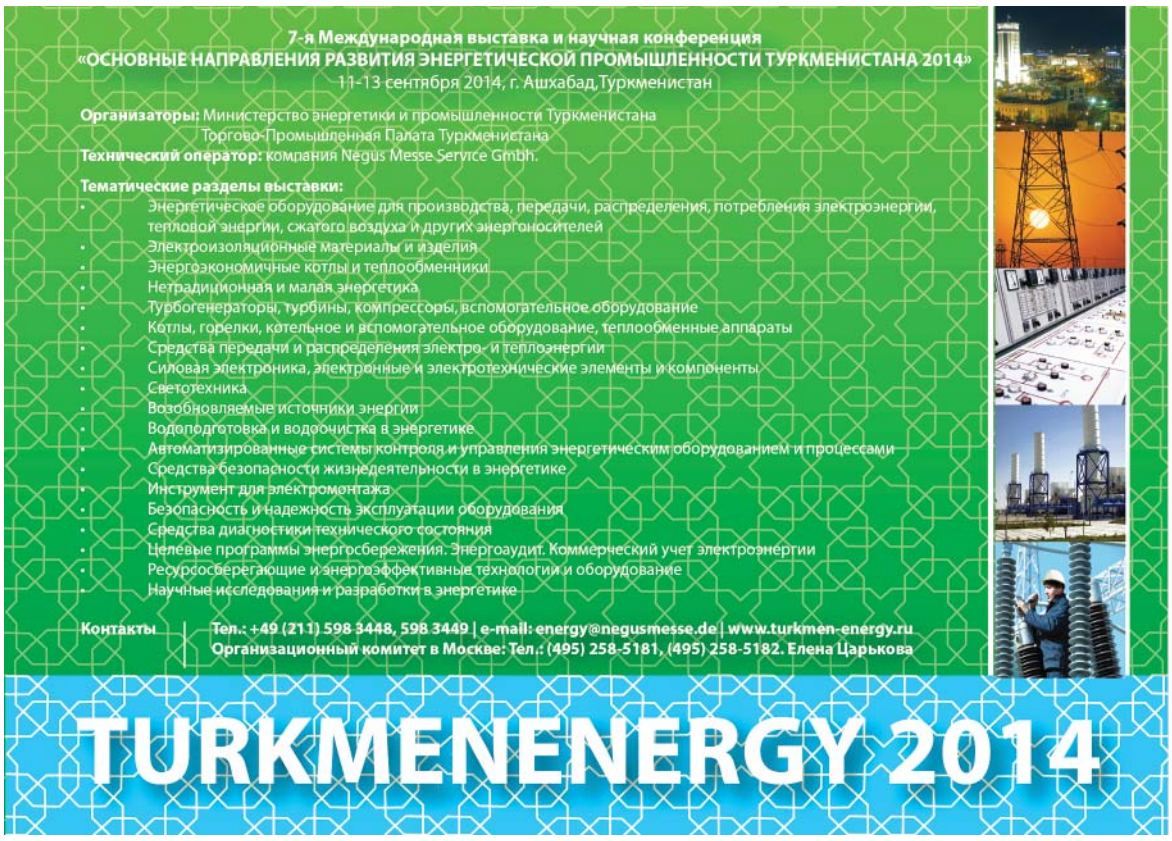
В таблице 1 представлены сводные данные по наработке, временным затратам на ТО и простою за пять лет эксплуатации.

На основе анализа полученных данных можно сделать следующие выводы:

- При такой высокой функциональности риск одновременного выхода из строя двух агрегатов составляет 0,14 %, трех – менее 0,002 %.
- Общий коэффициент использования (90 %) очень высокий для ТЭС.
- Коэффициент эксплуатационной готовности 97 % показывает очень высокую степень надежности.
- Пуски и остановки каждую ночь не повлияли на график ТО и на технические характеристики.
- За 40 000 ч наработки снижения эл. КПД не наблюдалось.

Распределенная генерация дает неоспоримые преимущества и для владельца, и для энергетической системы в целом: снижение затрат, повышение надежности и повышение энергоэффективности. Современная гибкая когенерация – это интеллектуальное производство энергии, характеризуемое доступностью по затратам, надежностью и экологической устойчивостью. Газопоршневая технология Wärtsilä – это привлекательный выбор для строительства локальных ТЭЦ, что доказано огромным числом референциальных объектов по всему миру.

Крышина Татьяна Михайловна** – директор по развитию бизнеса **Wärtsilä Vostok LLC, Power Plants.



17–20 июня 2014

ufi Approved Event

XXI международная специализированная выставка

ЭНЕРГЕТИКА и ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Санкт-Петербург

ВК Ленэкспо, павильоны №7, 8, 8а

В.О., Большой пр., 103

ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ

Энергетика
- электроэнергетика,
- тепловая энергетика,
- гидроэнергетика,
- атомная энергетика,
- малая, нетрадиционная и возобновляемая энергетика

Энергетическое машиностроение
- турбины и турбовспомогательное оборудование,
- котельные установки и котловспомогательное оборудование о дизели и дизельгенераторы
- теплообменные аппараты
- компрессоры

Электротехническое оборудование
- электродвигатели, электрогенераторы, электроприводы
- преобразователи, трансформаторы,
- силовая электроника,
- электроустановочные изделия,
- кабели, провода, соединительная арматура
- электроизоляционные изделия,
- светотехника

Системы газоснабжения
- газовые трубопроводы
- полимерные материалы для газоснабжения
- соединительная, запорная арматура, регуляторы, газовые редуктры
- газогорелочные устройства

Системы и средства измерения, контроля, управления и автоматического регулирования, программное обеспечение

Энергоэффективные и энергосберегающие технологии и оборудование

Исследования и разработки

Безопасность энергообъектов и экологическая безопасность

Организаторы:

ВЫСТАВОЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ РЕСТЭК®

ВО "РЕСТЭК®"
Тел.: (812) 3038868
energo@restec.ru
www.restec.ru/power

EXPOFORUM

Тел. +7 (812) 321-2630
energetika@expoforum.ru
www.energetika.lenexpo.ru

Генеральные информационные спонсоры в сети Интернет:

elec.ru Электротехнический Рынок России и СНГ | RusCable.Ru

Генеральные информационные спонсоры:

ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ | ЭЛЕКТРО ЭЛЕКТРОТЕХНИКА ЭНЕРГИЯ

Информационные спонсоры:

ЭНЕРГОНАДЗОР информ | КАБЕЛЬ

Интернет партнеры:

iNFOLine | ELEKTROPORTAL.RU ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ПОРТАЛ

ВЕДУЩИЕ КОМПАНИИ МИРА ОТКАЗЫВАЮТСЯ ОТ «ГРЯЗНОЙ» ЭНЕРГИИ

ООО “Данфосс”

В начале 2014 г. Google заключила договор на покупку электричества от ветровых станций на десятилетний срок. Сегодня 32 % от всего энергопотребления корпорации обеспечивают “зеленые” технологии. Многие компании с мировым именем делают ставку на альтернативные источники энергии. Общество все чаще требует, чтобы “лидеры мнений” отказывались от “грязной энергии”, получаемой при сжигании мазута, угля и иных “традиционных” видов ресурсов.

В качестве мер по стимулированию перехода на альтернативные источники энергии некоторые страны взяли за правило публиковать списки организаций, использующих “зеленую” энергетику. Например, в феврале 2014 года Агентство по охране окружающей среды США обнародовало подобный рейтинг.

Рис. 1. Солнечный парк Danfoss 2.1MW (Дания)

Его лидером стала корпорация Intel, получающая электричество только из возобновляемых источников: биогаза, биомассы, малых гидроэлектростанций, солнечных и ветровых ферм. В 2013 г. ИТ-гигант использовал свыше трех миллиардов кВт/ч исключительно “зелёной” энергии.

Некоторые международные организации открывают свои собственные солнечные станции. Так, в феврале 2014 г. недалеко от штаб-офиса концерна Danfoss A/S в Дании заработало самое крупное в Скандинавии фотоэлектрическое производство – Солнечный парк Danfoss 2.1MW (рис. 1). Оно охватывает территорию в 30 000 кв. м и состоит из 9216 солнечных панелей, подключенных к 128 инверторам Danfoss FLX Pro, по 15 кВт каждый. Установленная мощность составляет 2,1 МВт, объем производимой станцией электроэнергии сравним с годовым потреблением 400 домохозяйств.

Применение “зеленых” технологий несет в себе не только репутационные, но и коммерческие плюсы. Как отмечает Антон Усачев, директор Ассоциации солнечной энергетики России, в настоящее время средний срок окупаемости проектов с использованием энергии “светила” составляет порядка 7–15 лет. По словам специалиста, вскоре показатели снизятся, что связано с уменьшением себестоимости солнечных модулей и компонентов фотоэлектрических систем.

В России стали появляться первые “корпоративные” солнечные станции. Так, в мае 2012 года в Московской области, на территории производственно-офисной площади компании “Данфосс”, ведущего мирового производителя энергосберегающего оборудования,

запущена фотоэлектрическая демонстрационная станция мощностью 1,8 кВт (рис. 2). Она состоит из 15 солнечных панелей (“Хевел”) и инвертора Danfoss серии UniLynx. Наряду с энергией “светила”, на производстве для отопления помещений применяют принцип рекуперации в приточной вентиляции зданий.

Помимо ставших уже “традиционными” видов альтернативной энергии, мировые компании ищут новые пути добычи “зеленых” кВт. Одним из примеров того является экспериментальная осмотическая электростанция компании Statkraft (Норвегия), основанная на принципе диффузии пресной и морской воды (рис. 3). Ее производительность – 2-4 кВт. К 2015 году разработчики планируют построить большую станцию мощностью 25 МВт.

Отказ от “грязной” энергии международными компаниями набирает обороты, и такой пример может и должен оказаться “заразительным”. Не только огромные корпорации, но и представители среднего и малого бизнеса заинтересованы в снижении своих издержек и в улучшении имиджа в глазах потребителей, а переход на “зелёные источники” энергии помогает более чем успешно справляться с данными целями.

Рис. 2. Солнечные панели на территории компании “Данфосс” (Московская область, Россия)

Рис. 3. Осмотическая электростанция Statkraft (Норвегия)

***Лаврентьева Анастасия** – пресс-служба ООО “Данфосс”.*

т.: +7 (905) 567-8767, ф.: +7 (495) 737-7079 admin@intecheco.ru

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ
ПТА
ВЫСТАВКА

12+

XIV Международная специализированная выставка

Передовые Технологии Автоматизации

ПТА-2014

7-9 октября

Москва, ЦВК «Экспоцентр»,
павильон 5

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

При поддержке:

WORLD FAIRS INSTRUMENTATION MEASUREMENT AUTOMATION

ISA

МОСКОВСКАЯ торгово-промышленная палата

BACS CENTER

Организатор:

Экспоэлектроника

Москва:
Тел.: (495) 234-22-10
E-mail: info@pta-expo.ru

www.pta-expo.ru

КРАСНОДАРСКИЙ ВЕСЕННИЙ ФОРУМ

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ИННОВАЦИИ

29–31 МАЙ СОЧИ

ДОМА, В КОТОРЫХ МЫ ЖИВЕМ.
АВТОМОБИЛИ, НА КОТОРЫХ МЫ ЕЗДИМ.
ЭНЕРГИЯ, КОТОРУЮ МЫ ПОТРЕБЛЯЕМ.

ЭНЕРГО ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТИЛЬ ЖИЗНИ?

8 (800) 55 00 910

springforum.ru

КОМПОНОВОЧНЫЕ БЛОКИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Уолт БОЙС (Walt BOYES)
(Control magazine)

Данные измерений, унифицированные сети и интуитивный HMI мало значат друг без друга.

Хотя данные периферийных устройств, унифицированные сети и действенная визуализация являются технологиями с мощными возможностями, оптимизация производства больше зависит от синергетических эффектов, которые привносит соединение всех трех технологий.

Это коллективное мнение трех ведущих представителей Группы пользователей технологических решений (Process Solutions Users Group) компании Rockwell Automation, встретившихся в Хьюстоне. Это Todd Lucey, генеральный директор Endress+Hauser USA; Barry Johnson, директор по продажам в бизнесе информационного программного обеспечения компании Rockwell Automation; и Lisa Garrison, североамериканский исполнительный директор инженерной консалтинговой компании Acuite, занимающейся развитием HMI.

– Информация от периферийного устройства предназначена для высокоэффективной технологии. – говорит Lucey. – Например, наш массовый расходомер Coriolis обслуживает более 100 переменных, и эти переменные рисуют карту (отображаются) в шести функционально выделенных блоках (участках памяти): технологические переменные, безопасность, логистика, диагностическая информация и управление активным сроком службы, данные производительности и регулирование потребления энергии, и качество и метрологические данные измерительной аппаратуры. Однако цифровые данные не всегда использовались для получения оценок. – сообщил Lucey. – Установлены 37 миллионов устройств HART, и пока что для 80 % из них у нас нет сведений об использовании никакой другой информации, кроме сигнала 4–20 мА. Но мы знаем, что с этими данными мы можем сократить время производства и улучшить эффективность эксплуатации.

– Заказчик поставил перед нами проблему разработки внешнего интерфейса [FEED] на этапе проектирования. – объяснил Lucy. – Они хотели укоротить проектный цикл, сократить расходы на проектирование и уменьшить риск. По данным их исследования, – сообщили они, – типовой срок поставки датчиков расхода составлял восемь недель, но с учетом выполнения чертежей, согласования, калибровки, тестирования при свидетелях и поставки документации, график мог бы раздуться до 27–30 недель. Мы сумели использовать цифровые данные измерительной аппаратуры и, будучи основным поставщиком приборных средств (MIV), оказались способны помочь поднять производство на год раньше. Это означало большую экономию в расходах.

– Как мы это делаем? Мы сотрудничаем с компанией Thomas Enterprise Solutions, чтобы приспособить данные устройств к любому авторизованному абоненту. – сообщил Lucey. – Конфигуратор устройств создает номер модели, также конфигуратор автоматически строит изображения 2D и 3D. Мы используем эти данные в программном обеспечении Intergraph SmartPlant 3D, которое строит изображения 3D как часть общей документации производства и проводит проверку данных по спецификации. Если устройство соответствует спецификации, оно имеет зеленый цвет, если нет, то красный.

– Информация в периферийном устройстве является высокоэффективной технологией, – сообщает г-н Todd Lucey из компании Endress+Hauser USA о влиянии “освобожден-

ных" приборных данных на преобразование эффективности производства.

Lucey продолжал: "Мы также работали с главным производителем хлора, чтобы уменьшить проблемы с калибровкой и неисправностями устройств. Используя цифровые данные устройств, наши восемь инженеров, работавшие на производстве, сумели определить места проявления отказов и нашли, что мы могли бы или продлить время калибровки, или сделать более узкой зону точности. Мы сумели диагностировать проблемы прежде, чем они проявились, и улучшили время безотказной работы. Нам удалось сократить изнашивание электродов примерно на две трети, свести отказы датчиков почти к нулю, и практически не требовалось выполнять внеплановые ремонтные работы".

– Эти примеры показывают, что периферийные данные и соответствующие методы анализа обеспечивают платформу для улучшенных бизнес решений, – сказал Lucey.

Г-н Barry Johnson из Rockwell Automation поддержал Lucey и использовал его примеры в контексте. "Мы говорим о том, что обладаем огромным количеством исходных (первичных, необработанных) данных, и мы можем контекстные фрагменты этих данных передавать как существенную информацию туда, что Rockwell Automation называет Connected Enterprise (предприятие, обеспеченное связью, или объединенное связью). Например, мы знаем, что можем удовлетворить требования высокопроизводительного (высокоскоростного) бизнеса с помощью информации, которая обеспечивает возможности для быстрореагирующих на требования товаров, и гибкость, которая позволяет иметь уменьшенные запасы, и информацию к системам для обеспечения качества продуктов. Но как ее доставить? Чтобы это произошло, – сообщил Johnson, – необходима единая промышленная сетевая технология, единая интегрированная архитектура для широкого управления производством и промышленно-ориентированные приложения программного обеспечения".

– Данные, превращаемые в информацию, необходимо представлять так, чтобы на их основе операторы могли принимать правильные решения. – добавила при обсуждении Lisa Garrison из Acuite. – Чтобы сделать это, вам надо использовать силу вашего HMI.

– Плохой дизайн встречается всегда, – добавила Garrison, – однако операторы держат производство в рабочем режиме. Человеческие операторы являются самыми мощными и способными контроллерами где угодно на заводе, но любой контроллер хорош только тогда, когда он получает обратную связь.

– В 1960 г. программа Apollo использовала перечень переменных, и несчастье с Apollo произошло потому, что никто не заметил изменения одной из этих переменных, пока баллон с кислородом не взорвался. В 1970 г. мы решились на минимальную графику в первых системах распределенного управления, и это не помогло технологической безопасности. Производители автомобилей попытались установить цифровые дисплеи, но они не обеспечивали информацию, в которой нуждались водители. Люди распознают образы (изображения, картины) гораздо лучше, чем вычислительная техника.

– Мы можем сделать гораздо лучше, чем у нас есть. – заключил Garrison. – Мы можем дать операторам информацию, которая им нужна, и таким образом, что они смогут ею пользоваться. Мы можем создать такие HMI, которые используют мощь данных и дают возможность оптимального функционирования производства.

Об авторе

Walt Boyes имеет более чем тридцатилетний опыт по продажам, управлению продажами, маркетингу и модернизации продуктов в индустрии автоматизации, как в области датчиков, приборов, так и в области промышленных и экологических средств управления в системах управления, включая опыт работы в исполнительных комитетах и советах руководителей нескольких компаний. В настоящее время Walt работает в качестве главного редактора журнала CONTROL и *www.controlglobal.com*

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

РЗА 2014

Организаторы:

ОАО «Системный оператор Единой энергетической системы»

Федеральная Сетевая Компания Единой Энергетической Системы

Электрификация выставочный павильон

При поддержке:

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Международная выставка и XXII конференция

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА ЭНЕРГОСИСТЕМ

27-29 мая 2014

Генеральные информационные партнеры:

ТЭК стратегии развития
Информационно-аналитический журнал

ЭНЕРГОПОЛИС
ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ

ЭЛЕКТРО ПЕРЕДАЧА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИЯ

ЭНЕРГО iNFO
Информационно-аналитический и технический журнал

Специальный информационный партнер:

ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ

Генеральный отраслевой информационный партнер:

Издательский дом «Вся электротехника»
ЭНЕРГОЭКСПЕРТ
информационно-аналитический журнал

Генеральный интернет-партнер:

RusCable.Ru

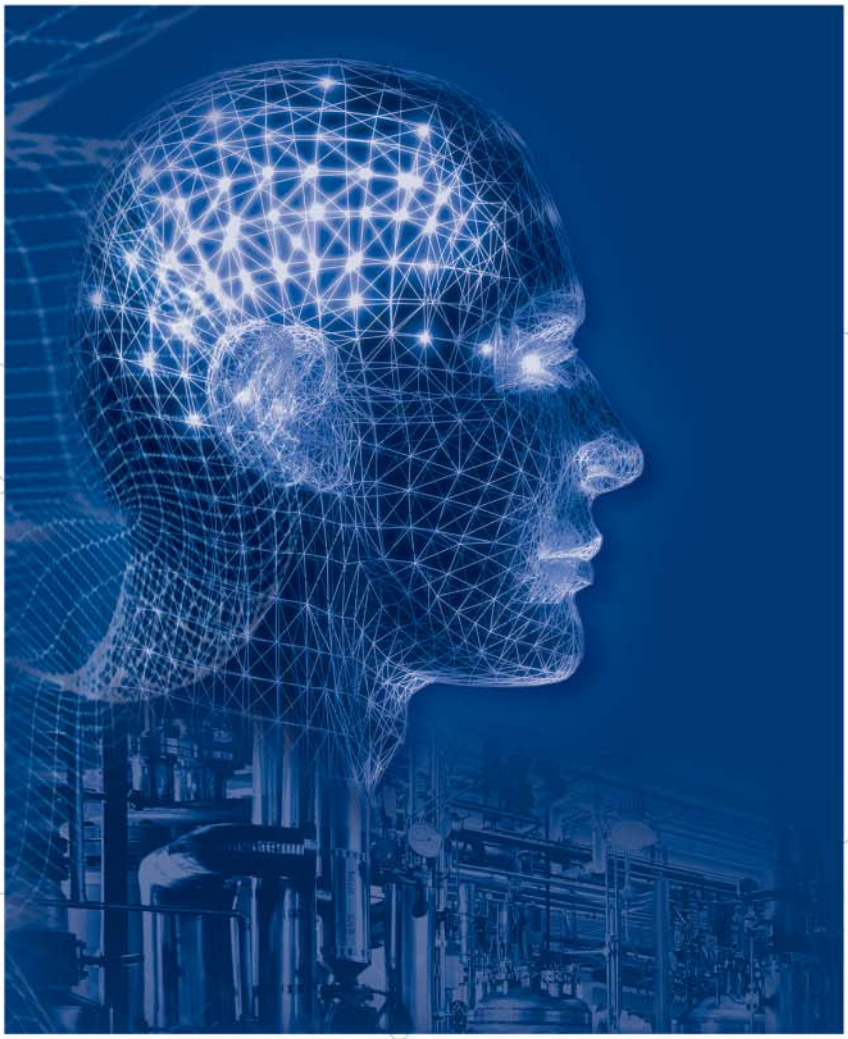
WWW.RZA-EXPO.RU

Москва, Выставочный павильон "Электрификация" №55, ВВЦ
Тел / Факс: +7 (499) 181-52-02 доб.145

В РАМКАХ МЕЖДУНАРОДНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ФОРУМА
«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА. ПРИБОРОСТРОЕНИЕ. АВТОМАТИЗАЦИЯ»

АВТОМАТИЗАЦИЯ

XV МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА



- **ИКТ в промышленности • Системная интеграция**
- **Автоматизация производства • АСУ ТП**
- **Технические и программные средства автоматизации**
- **Измерение, контроль, испытание, диагностика**
- **Встраиваемые системы • Техническое зрение**
- **Мехатроника и робототехника**
- **Автоматизация зданий и ЖКХ**
- **САПР • Готовые отраслевые решения**

Организаторы выставки:

FarEXPO

ais@farexpo.ru, www.farexpo.ru/ais
тел.: +7 (812) 777-04-07, 718-35-37

Место проведения: Санкт-Петербург, СКК, пр. Ю. Гагарина, 8, м. «Парк Победы»

28-30 октября 2014
Санкт-Петербург, СКК

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА «НОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА–2014»

С 25 по 27 марта в выставочном комплексе ЦВК "ЭКСПОЦЕНТР" с успехом прошла 12-я международная выставка "НОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА-2014".

"НОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА" оправдала статус главной выставки электронных компонентов и модулей в России. В выставке приняли участие более 200 компаний из 15 стран мира. Площадь экспозиции составила 8000 м^2. За три дня работы выставку и мероприятия деловой программы посетили более 8 000 специалистов.

Среди участников "Новой электроники-2014" – российские дистрибьторы, обеспечивающие более 90 % поставок электронных компонентов и модулей на российский рынок, ведущие мировые поставщики и производители.

В церемонии торжественного открытия "Новой электроники-2014" приняли участие представители всех основных направлений промышленности, а также федеральных и городских структур, директора крупнейших предприятий отрасли: Заместитель Директора Департамента радиоэлектронной промышленности Министерства промышленности и торговли Российской Федерации Куцько П.П., Директор Департамента ГК Росатом Власов С.Е., Начальник службы по активам РЭК Департамента промышленных активов ГК "Ростехнологии" Критенко М.И., Президент МИРЭА, Академик Сигов А.С., Руководитель Департамента развития производственных систем ОАО "Российская электроника" Боровой С.Е., Заместитель Префекта Зеленоградского административного округа города Москвы Новожилов А.Е., Первый заместитель Генерального Директора ОАО "НИИМЭ и Микрон" Бирюков М.Г., Генеральный директор ЦНИИ Электроника, д-р эконом. наук, профессор Авдонин Б.Н., Генеральный директор ОАО "Авангард", Президент Ассоциации предприятий радиоэлектроники Санкт-Петербурга, д-р техн. наук, профессор Шубарев В.А. и другие.

Деловая программа выставки "НОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА-2014" была предельно насыщена семинарами, конференциями и презентациями по различным секторам электроники. Отдельно хочется отметить пресс-конференцию "Радиоэлектронная промышленность России – перспективы и планы на текущий год", собравшую более 150 участников, в том числе, первых лиц многих крупнейших компаний отрасли, представителей ведущих СМИ и компаний-номинантов премии "Золотой Чип".

В рамках выставки, традиционно прошла церемония награждения победителей конкурса "Золотой Чип".

Статуэтка "Золотой Чип" и Диплом 1 степени в номинации "За вклад в развитие российской электроники" были вручены компаниям: **ОАО "НИИМЭ и Микрон" за разработку собственной технологии создания интегральных схем по топологии 65 нанометров и Микроконтроллеров для Универсальных Электронных Карт, паспортно-визовых документов нового поколения, для бесконтактных электронных карт и транспортных карт; ОАО "НИИ "Аргон" за Базовую СБИС типа "Система на кристалле" для авиационных, корабельных и мобильных терминалов связи.** Статуэтка "Золотой Чип" и Диплом 1 степени в номинации "Лучшее изделие российской электроники 2013–2014 гг." была вручена **ОАО "НПЦ "ЭЛВИС" за создание Радиационно-стойкой библиотеки.**

Ежегодная выставка "Новая электроника" традиционно собрала вместе для делового и неформального общения руководителей отечественных и зарубежных компаний, представителей законодательной и исполнительной власти, прессу, студентов профильных ВУЗов и многих других участников рынка электроники. Работу выставки освещали 57 информационных партнеров, среди которых – самые популярные ресурсы рынка электроники, транспорта, ВПК, информационных технологий, телекоммуникаций и промышленности. Одним из главных информационных партнеров выставки был всемирно известный портал Broker Forum.

Весна – лучшее время для развития бизнеса, а насыщенная и тщательно структурированная информационная среда выставки "НОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА" позволила раскрыть весь мир электронных компонентов, показать новинки продукции, найти покупателей, поставщиков и партнеров, новым молодым компаниям дать старт своим проектам.

Ждем Вас в 2015 году на международной выставке "НОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА – 2015", которая пройдет 24–26 марта в Павильоне № 7 и Павильоне № 4 в рамках КОМПЛЕКСА ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫСТАВОК ("Новая электроника", Автоматизация, PCB Expo, ФОТОНИКА) .

ЗАО "ЧипЭКСПО".
Телефон +7 (495) 221-50-15. Факс +7 (495) 946-18-74.
E-mail: info@chipexpo.ru

КОМПАНИЯ «РОДНИК» ПРЕДСТАВЛЯЕТ НОВЫЕ МОДУЛИ–НОСИТЕЛИ ACROMAG ДЛЯ КОМПАКТНЫХ СИСТЕМ

НПП “Родник” начинает поставки новых модулей-носителей COM Express Type 6 семейства ACEX-4600 производства компании Acromag. Использование этих устройств позволяет значительно повысить гибкость конфигурирования и/или сократить время разработки конечной системы, обеспечивая надежное соединение процессорных и PMC/XMC-модулей при создании систем для работы в жестких условиях эксплуатации.

Модули-носители COM Express Type 6 семейства ACEX-4600 имеют упрочненную конструкцию и предназначены для использования в компактных вычислительных системах малого форм-фактора, в случаях, когда требуется широкий диапазон эксплуатационных температур и устойчивость к ударам/вибрациям. Для размещения модуля COM Express и, при необходимости, одного или двух PMC/XMC-модулей для FPGA или I/O, доступны три модели карт-носителей. Все модели включают в себя два слота mini-PCIe. Мезонинные модули-носители достаточно компактны за счет расположения слотов. Для облегчения разработки и тестирования выпускается инженерный комплект разработчика с промежуточной платой коммутации, которая перенаправляет все сигналы ввода/вывода от разъемов высокой плотности модуля-носителя на стандартные разъемы для подключения периферийных устройств. Выпуск лицевых панелей с круглыми разъемами MIL-DTL-38999 и комплектов для кондуктивного охлаждения позволяет легко создавать законченные системы для эксплуатации в жестких условиях.

“Модули-носители, вместе с промежуточными моделями для разработки и модулем на процессоре Core I7 4-го поколения, позволяют системным инженерам быстро пройти путь от разработки в конструкторском бюро до ввода в эксплуатацию в условиях реального применения, – объясняет Джозеф Примо (Joseph Primeau), директор по маркетингу и продажам компании Acromag. – Инженеры могут сэкономить время разработки прототипов и тестирования путем применения готовых, доступных модулей-носителей, которые затем можно использовать в полевых условиях”.

Модуль ACEX-4605 позволяет устанавливать базовый модуль COM Express Type 6 и два модуля mini-PCIe на площади 125×165 мм. Модуль ACEX-4610 имеет тот же размер, но в нем имеется слот PMC/XMC. Модуль чуть большего размера, 200×165 мм (Mini-ITX), ACEX-4620, имеет два слота PMC/XMC.

Разработанные для применения в оборонных, аэрокосмических приложениях и в жестких промышленных условиях, носители семейства ACEX-4600 используют целый ряд специфических черт для обеспечения надежной работы в жестких условиях окружающей среды. Печатные платы увеличенной толщины хорошо сопротивляются изгибу, а применение компонентов промышленного класса позволяют эксплуатировать изделие в диапазоне от –40 до +85 °C. Добавление ребер для дополнительного кондуктивного охлаждения на основную плату с теплоотводящими элементами процессорного модуля Acromag XCOM-6400 облегчает рассеяние тепла, выделяемого как процессором Core i7, так и любым FPGA-модулем расширения. Передние панели с военными разъемами (круглой формы) и фильтр питания, удобно подсоединяемый к модулю-носителю, делает более удобным разработку корпусов.

Несмотря на свои небольшие размеры, носители ACEX-4600 обеспечивают поддержку широкого спектра сигналов ввода-вывода и интерфейсов периферийных устройств, подключенных к разъему высокой плотности (400 контактов). Два порта Gigabit LAN, порт PCIe, четыре порта USB и два порта RS-232/485 обеспечивают гибкие возможности подключений через сетевые и серийные интерфейсы. Кроме того носители поддерживают до трех DVI-I портов и интерфейс audio in/out. Три порта SATA и порт CFast обеспечивают доступ к хранению большого объема данных. Другие поддерживаемые функции включают в себя восьмибитный интерфейс GPIO, датчик температуры, две линии контроля вентиляторов, встроенную системную батарею и светодиоды контроля питания. Защищенный предохранителем, интегрированный на плате преобразователь DC/DC работает в диапазоне входных напряжений 10–32 В постоянного тока. Имеется кнопка сброса.

Более подробную информацию о продукции компании Acromag Вы можете получить у специалистов отдела Промышленной автоматизации компании “Родник”, а также на сайте www.rodnik.ru

ADVANTECH
Enabling an Intelligent Planet

ADVANTECH ВЫПУСТИЛА ДВЕ НОВЫЕ МОДЕЛИ В ОТМЕЧЕННОЙ НАГРАДАМИ ЛИНЕЙКЕ ETHERNET-КОММУТАТОРОВ И МЕДИАКОНВЕРТЕРОВ EKI-3000

Компания Advantech представляет два новых продукта серии EKI-3000, включающей в себя удостоенные наград коммутаторы Ethernet и медиаконвертеры. Дополнившие данную линейку модели EKI-3525M и EKI-3525S представляют собой Ethernet-коммутаторы с четырьмя портами Fast Ethernet и одним многомодовым/одномодовым оптическим портом, а также с двумя входами питания от 12 до 48 В постоянного тока.

Advantech теперь предлагает шесть коммутаторов Ethernet данной серии (EKI-3725 и EKI-3728 5/8-портовые коммутаторы Gigabit Ethernet; EKI-3525 и EKI-3528 5/8-портовые коммутаторы Fast Ethernet; EKI-3525M и EKI-3525S многомодовые/одномодовые коммутаторы Ethernet), а также два медиаконвертера (EKI-3541M и EKI-3541S конвертеры Ethernet в оптоволокно), которые позволяют преобразовывать электрические сигналы в оптические для гарантированной передачи данных на большие расстояния. Все модели серии EKI-3000 поддерживают широкий диапазон напряжений питания от 8,4 до 52,8 В постоянного тока для возможности работы на больших расстояниях и предотвращения выхода из строя устройств при скачках напряжения. Модели имеют надежное исполнение, степень защиты IP40 и превосходят по своим характеристикам основные требования различных промышленных отраслей. Все модели серии также поддерживают функции самодиагностики и обнаружения неисправностей, помогающие инженерам быстро обнаружить проблему в случае возникновения сбоя в работе. В случае возникновения неисправности инженеру часто не хватает времени для поиска руководства пользователя. Для упрощения процесса устранения неисправностей все модели EKI-3000 содержат специальный QR-код, при сканировании которого инженеры получают быстрый доступ к требуемому руководству пользователя. Подобные устройства обычно эксплуатируются в режиме 24 часа, 7 дней в неделю, 365 дней в году, благодаря чему могут привести к достаточно большим счетам за электричество. Компания Advantech позаботилась о данной проблеме и обеспечила своим устройствам серии EKI-3000 поддержку стандарта EEE802.3az, позволяющего экономить до 50 % потребляемой электроэнергии.

Кроме того, все модели являются экологичными решениями, автоматически настраивающие уровень энергопотребления в зависимости от состояния линии связи и длины кабеля.

Устройства позволяют получить оптимальную пропускную способность для приоритетного медиа-трафика благодаря наличию одного или двух главных VIP-портов. Таким образом, пользователь может добиться более высокой скорости связи, передавая данные через главный порт с приоритетным значением пропускной способности. Устройства серии EKI-3000 выполнены в компактном корпусе, благодаря чему представляют собой идеальное решение для промышленных приложений с ограниченным пространством. Кроме того, они поддерживают возможность подачи сигнала тревоги. Таким образом, в случае сбоя в подаче питания или возникновения закольцованных коммуникационных путей, интегрированный светодиодный индикатор состояния отобразит сигнал тревоги, тем самым оповещая администратора об ошибке.

Для получения дополнительной информации об модулях серии EKI-3000, пожалуйста, обратитесь в ближайшее представительство компании Advantech или посетите наш веб-сайт www.advantech.ru

25–28 ноября 2014

Красноярск

Единственная за Уралом площадка в области энергетики

Уникальная конгрессная программа

Эффективная презентация в энергоизбыточном регионе

СИБИРСКИЙ энергетический форум

V юбилейный

XXII СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
ЭНЕРГЕТИКА
АВТОМАТИЗАЦИЯ
СВЕТОТЕХНИКА

МВДЦ «Сибирь»
ул. Авиаторов, 19
☎ (391) 22-88-612
☎ (391) 22-88-611
el@krasfair.ru
www.krasfair.ru

сибирь
международный выставочно-деловой центр
имени Карена Мурадяна

КЯ

Организаторы:
ВК «Красноярская ярмарка»

Официальная поддержка:

Официальные партнеры:

Общероссийская газета Энергетика

ТОП ЭНЕРГОПРОМ

Энергетическая стратегия

Энергополис

Автоматизация в энергетике

Электротехнический рынок

ЭнергоStyle

Генеральные информационные партнеры:

Сибирский энергетик

Энерго info

Официальный информационный партнер:

ЭНЕРГОЭКСПЕРТ информационно-аналитический журнал

Специальный информационный партнер:

Энергетика и промышленность России

Стратегический информационный партнер:

elec.ru

КРАТКИЕ ИТОГИ ВЫСТАВКИ-2013:
Площадь: 5000 кв. м.
Количество экспонентов: 209 компаний из России, Украины, Республики Беларусь и Германии.
Количество посетителей: 6692 человека из 4 зарубежных стран (США, Германия, Чехия,Кипр), 26 регионов России, 19 городов Красноярского края

CENTRAL ASIA
ELECTRICITY WORLD

6-я Международная выставка Электротехники, Энергетики и Освещения

18-20 сентября 2014

Алматы/Казахстан
ДВОРЕЦ СПОРТА им.БАЛУАНА ШОЛАКА

Central Asia Trade Exhibitions

Алматы-Казахстан улица Кунаева 4, оф. 74
Тел: +7 727 266 36 80,271 16 20, Факс: +7 727 266 36 84
info@centralasiaexpo.kz www.centralasiaexpo.kz

ЭлектроТранс 2014
Международная выставка

27-29 мая 2014 года
Москва, ВВЦ

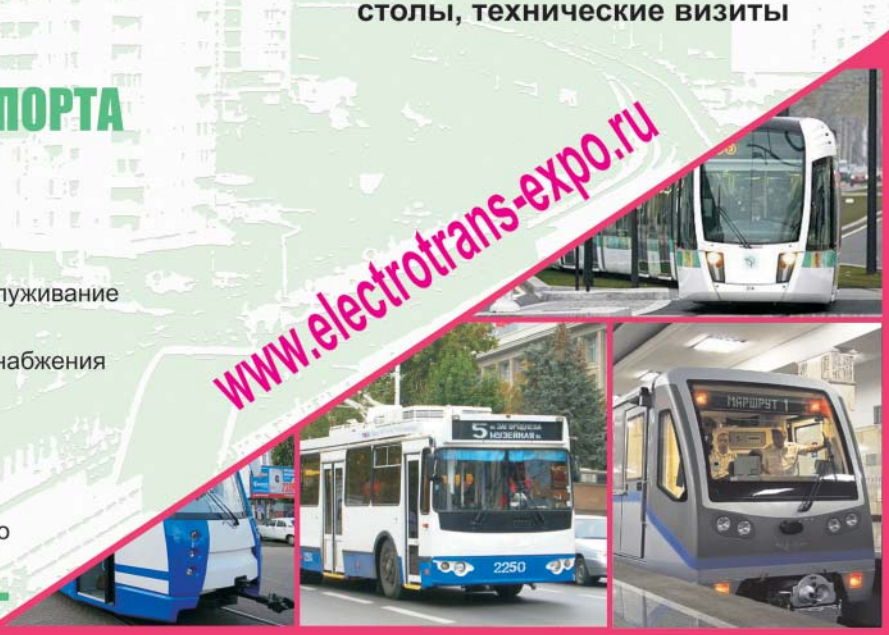
В рамках выставки проводится обширная деловая программа: конференции, семинары, круглые столы, технические визиты

ПРОДУКЦИЯ, ТЕХНОЛОГИИ, УСЛУГИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРОДСКОГО ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

Тематика:

- Инфраструктура городского электротранспорта
- Подвижной состав: комплектующие, ремонт, обслуживание
- Оснащение предприятий ГЭТ и метрополитенов
- Оборудование и технологии для служб электроснабжения
- АСКУЭ, технологии энергосбережения
- Электротехнические комплектующие
- Источники тока, инверторы, электродвигатели
- Путь и путевое хозяйство
- Информационные технологии для общественного транспорта

www.electrotrans-expo.ru



Оргкомитет:
Тел.: +7 (495) 287-4412, 276-2990
E-mail: info@electrotrans-expo.ru
Http://www.mapget.ru

При содействии:

ЗАО «ГК «Электрощит» – ТМ Самара» ПОСЛЕ ПЕРВОГО ГОДА РАБОТЫ В СОСТАВЕ Schneider Electric УВЕРЕННО СМОТРИТ В БУДУЩЕЕ

Результатами первого года работы ЗАО "ГК "Электрощит" – ТМ Самара" в составе международной корпорации Schneider Electric стали повышение уровня безопасности в цехах на Самарской площадке, успешное начало реализации стратегического плана по увеличению мощности производства трансформаторов, инвестиции в экологические проекты, а также фокус на развитие персонала и социальную ответственность.

"2013 год для ЗАО "ГК "Электрощит" – ТМ Самара" стал периодом интенсивной работы, – говорит президент компании Эрик Бриссе. – "Электрощит" уже давно завоевал признание на рынке, являясь одним из лидеров в качестве продукции, благодаря гибкости ведения бизнеса, точности поставок, а также большому потенциалу инженеров. Поэтому специалистам компании было легко влиться в Schneider Electric и выстроить эффективное взаимодействие. Вместе мы активно развивали строительство энергообъектов под ключ, делая качество продукции и удовлетворенность клиентов главными приоритетами в работе. Мы разработали и начали внедрять план развития, который предусматривает увеличение объема производства. В фокусе нашего внимания оказались три направления: повышение эффективности процессов, инновации и развитие бизнеса".

На заводе "Электрощит" в стадии активного внедрения находятся международные стандарты в области культуры производства и охраны труда, освоены принципы системы "бережливого производства". Наряду с повышением внимания к безопасности сотрудников в цехах внедряются мероприятия по защите окружающей среды в соответствии с экологической политикой Schneider Electric. Уже к осени этого года будут запущены в эксплуатацию очистные сооружения, кроме того, в планах внедрение инновационных экологичных технологий на производстве.

В первый год совместной деятельности с Schneider Electric компания сохранила сотрудничество с ключевыми клиентами, провела анализ качества их обслуживания и наметила план его повышения. Сохранив доверие клиентов, "Электрощит" сохранил также свой традиционный портфель заказов. Кроме того, компания усилила внимание к научным разработкам, ориентированным на потребности клиента. После непродолжительного спада в производстве в 2013 году, ставшего следствием нестабильной ситуации на рынке, компания вышла на плановый уровень производства готовой продукции, а в первом квартале 2014 года количество заказов опередило план.

Международные стандарты Schneider Electric по развитию персонала нашли отражение в принятом в ЗАО "ГК "Электрощит" – ТМ Самара" курсе на обучение сотрудников, развитие их профессиональных компетенций и лидерских качеств. Так, 230 человек уже прошли обучение технологиям продаж, английскому языку и курсы развития лидерских качеств. В 2014 г. около 900 сотрудников повысят свою квалификацию. Кроме того, сотрудники ЗАО "ГК "Электрощит" – ТМ Самара", наравне с работниками других предприятий Schneider Electric, теперь включены в корпоративную программу страхования от несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Таким образом, в составе Schneider Electric "Электрощит" стал более привлекательным работодателем с высокой степенью заботы о персонале.

"Электрощит" совместно с Schneider Electric развивает сотрудничество с учебными заведениями Самары, поддерживает профильное образование детей и подростков. Кроме того, компания продолжает традиции оказания финансовой помощи. Так, в 2014 году на эти цели запланировано на 50 % больше средств, чем в прошлом. Социальную поддержку компания, в первую очередь, окажет районным и городским инициативам по охране окружающей среды, образовательным и развивающим проектам для детей и молодежи, а также мероприятиям, направленным на формирование привычки к ЗОЖ и спорту.

ЗАО "ГК "Электрощит" – ТМ Самара" сохраняет статус районообразующего предприятия и ведет тесное сотрудничество с районными, городскими и региональными властями.

Министр промышленности и технологий Самарской области Сергей Безруков подчеркнул: “Компания не просто пришла в регион; были проведены встречи с губернатором, главой города, с министерством промышленности, было подписано соглашение с городским округом Самара. На сегодня мы готовим соглашение непосредственно между Schneider Electric и областью, а также рассматриваем возможность подписания соглашения между заводом и министерством промышленности в рамках общих задач. Мы заинтересованы в развитии этого завода”.

Комментируя результаты работы компании, Глава городского округа Самара Дмитрий Азаров отметил: “С первых дней работы Schneider Electric на территории города у нас выстроились конструктивные, рабочие отношения во всех сферах жизнедеятельности и города, и предприятия. Мы подписали договор о сотрудничестве с руководителем компании Эриком Бриссе, и предприятие активно занимается решением социальных вопросов своих работников, совместно с городской администрацией вопросами благоустройства города, содержания жилья. Для нас принципиально важно, что все лучшие традиции завода, сформированные на протяжении 70 лет работы, плавно перешли в эту новейшую историю предприятия. Мы рады тому, что компания активно развивается, добивается успехов, принося достойную зарплату своим сотрудникам, сохраняя высокую планку социальных гарантий, содержания объектов, социальной инфраструктуры. И, конечно же, я уверен, что от сотрудничества администрации города Самары и предприятия выигрывают все – и трудовой коллектив, и все городское сообщество”.

Подробная информация – на официальном сайте компании www.schneider-electric.ru

XII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭНЕРГЕТИКА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ-2014

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ, ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ • ЭЛЕКТРООСНАЩЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ, МАШИН • ПРОМЫШЛЕННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД • СВЕТОТЕХНИКА
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА • КАБЕЛЬНО-ПРОВОДНИКОВАЯ ПРОДУКЦИЯ • АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

XII МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ
ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС УКРАИНЫ:
НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
Украина, 02660
Киев, Броварской пр-т, 15
Ⓜ "Левобережная"
тел./факс: (044) 201-11-57
e-mail: lyudmila@iec-expo.com.ua
www.iec-expo.com.ua
www.tech-expo.com.ua

23-25 сентября

ОРГАНИЗАТОРЫ:
Министерство энергетики
и угольной промышленности Украины
Международный выставочный центр

Технический партнер: RentMedia

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СнК ДЛЯ ОДНОФАЗНЫХ СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ВЫСОКУЮ ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ

ZON M3 от Maxim Integrated – система на кристалле (SoC) для однофазных счетчиков электроэнергии, обеспечивающая точность ±0,1% в динамическом диапазоне 5000:1.

Благодаря SoC (система на кристалле) однофазного счетчика электроэнергии MAX71315 (ZON™) M3 компании Maxim Integrated Products, Inc. (NASDAQ: MXIM), инженеры получают недорогое, высокоточное решение для разработки самых разнообразных электронных устройств измерения электроэнергии (e-meters).

Превосходные метрологические характеристики чрезвычайно важны для осуществления точного мониторинга и тарификации. К тому же производители должны принимать во внимание стоимость выпускаемых ими приборов, ведь по всему миру эксплуатируются миллионы электросчетчиков. В систему ZON M3 интегрированы четыре 24-битных АЦП для сбора данных по четырем каналам при точности измерений ±0,1 % в динамическом диапазоне свыше 5000:1. 32-битное вычислительное ядро (Compute Engine — CE) обеспечивает высокоточную метрологическую обработку всех собранных данных. Два входа сенсорного переключателя позволяют отказаться от использования механических переключателей, что делает конечное устройство более удобным для пользователя. Кроме того, встроенный инфракрасный (IR) коммуникационный интерфейс исключает необходимость в установке дополнительного модуля IR-приемника. Высокая степень интеграции данной системы позволяет снизить стоимость конечных приборов и сделать их более удобными для потребителей.

Ключевые преимущества

- **Великолепная точность измерений:** не хуже ±0,1 % при динамическом диапазоне свыше 5000:1.
- **Высокая степень интеграции:** входы сенсорного переключателя и коммуникационный IR-интерфейс позволяют повысить удобство пользования приборами и снизить стоимость системы; разнообразие интерфейсов (SPI, I2C и 4 USART) обеспечивает универсальность; имеются часы реального времени (RTC) с температурной компенсацией и цифровой датчик температуры для прецизионной температурной компенсации; большой объем флэш-памяти и ОЗУ обеспечивает длительный срок эксплуатации.
- **Высокая производительность:** 32-битное вычислительное ядро обеспечивает высокоточную обработку всех собранных данных.

Комментарии

“Система на кристалле ZON M3 для счетчиков электроэнергии — это превосходный ответ на запросы рынка коммунального хозяйства, — говорит Грэгори Гуэс (Gregory Guez), директор по продукции для электроэнергетики компании Maxim Integrated. — Она позволяет повысить точность измерений и снизить стоимость комплектующих для электросчетчиков различных типов, используемых по всему миру”.

“Новые технические стандарты усовершенствуют технологию интеллектуальных счетчиков и, возможно, даже кардинально изменят всю цепочку их создания — от проектирования чипов до производства приборов, — говорит Джулия Жу (Julia Zhu), главный аналитик из HIS China. — Два краеугольных камня нового стандарта — производительность и надежность — будут определять, как будет меняться рынок интеллектуальных счетчиков”.

Доступность

Система ZON M3 для счетчиков электроэнергии поставляется в 100-выводном корпусе LQFP.

Постоянным заказчикам предоставляется референсная схема на базе ZON M3. Кроме того, имеются изображения конечного устройства на ZON M3 и блок-схемы ZON M3 с высоким разрешением.

ZON является торговой маркой Maxim Integrated Products, Inc. Представительство Maxim Integrated в РФ +7 (495) 967-9355. E-mail: russia-feedback@maximintegrated.com

Schneider Electric ВЫПУСКАЕТ ВНУТРИРЯДНЫЕ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ APC InRow Chilled Water НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Компания Schneider Electric – мировой эксперт в области управления электроэнергией – объявляет о выпуске внутрирядных систем охлаждения на чиллерной воде InRow Chilled Water нового поколения, предназначенных для установки в средних и больших ЦОД. Как и предыдущие модели, они размещаются между источниками тепла, чем предотвращают рециркуляцию горячего воздуха, а также позволяют улучшить прогнозируемость охлаждения. Модульный подход и широкие возможности для масштабирования позволяют экономить занимаемое место и сократить расходы на модернизацию. Для максимально энергоэффективной и экологичной эксплуатации, предусмотрена автоматическая регулировка скорости вращения вентиляторов и расхода холодной воды согласно показателям текущей тепловой нагрузки.

Линейка систем охлаждения InRow была запущена в 2003 году и первой воплотила в себе идею максимально близкого размещения кондиционеров к источникам выделяемого тепла. Размещение систем охлаждения в ряду между стойками в совокупности с простой и доступной контейнеризацией на базе стандартных элементов дало кондиционерам InRow неоспоримое преимущество в условиях высокой плотности размещения серверного оборудования в ЦОДах.

Новое поколение APC InRow Chilled Water отличается от прошлого рядом особенностей:

- **Увеличенные возможности охлаждения:** до 60 кВт, при этом объем воздуха, перекачиваемый вентиляторами, составляет почти 120 кубических метров в минуту, а энергопотребление не превышает 1,9 кВт.
- **Тяжелые условия работы:** возможность работы даже при температуре воздуха на входе в кондиционер +50 °С.
- **Повышенная экономия:** температура воды на входе в кондиционер может быть выше +15 °С согласно новым редакциям стандарта ASHRAE.
- **Улучшенный контроль точки росы:** температура воздуха в охладителе сохраняется выше точки росы, что позволяет предотвратить образование конденсата.
- **Эргономичные элементы управления:** 4,3-дюймовая контрольная панель с сенсорным ЖК-экраном.

Кроме того, новое поколение систем обладает повышенной энергоэффективностью, и поддерживает системы контейнеризации холодных и горячих коридоров.

“Системы InRow Chilled Water – наиболее совершенные решения для охлаждения серверного оборудования в высокоплотных энергетических средах современных ЦОДов. Присущие им модульная конструкция, широкие возможности масштабирования, а также улучшенные эксплуатационные качества в дополнение к первоклассным характеристиками, создают экономную систему, отвечающую последним требованиям стандартов экологичности и эффективности. Второе поколение взяло все лучшее от своих предшественников, при этом были внедрены многочисленные улучшения, дающие линейке неоспоримые конкурентные преимущества. Мы имеем все основания полагать, что, как и прошлые модели, новинки будут пользоваться большим спросом у операторов ЦОД”, — комментирует Сергей Щербаков, руководитель группы системных инженеров подразделения IT Business компании Schneider Electric.

Подробнее с модельной линейкой APC InRow Chilled Water можно ознакомиться на сайте: www.apc.com/products/family/index.cfm?id=339

RTSoft
средства и системы автоматизации

НОВОСТИ ЗАО «РТСофт»

«РТСофт» успешно аттестовал средства измерений показателей качества электроэнергии в ОАО «ФСК ЕЭС»

"РТСофт" стал одной из первых российских компаний, успешно прошедших аттестацию средств измерений показателей качества электроэнергии (ПКЭ) на соответствие требованиям ОАО "ФСК ЕЭС" и ОАО "Холдинг МРСК" (ОАО "Россети").

По результатам проверки комиссия вынесла положительное заключение о соответствии устройств техническим требованиям ОАО "Россети". Аттестованными устройствами являются флагманские модели многофункциональных измерительных преобразователей МИП-02А-43.01 и МИП-02А-43.02.

Новые измерительные преобразователи соответствуют всем государственным стандартам в области измерения показателей качества электроэнергии (ПКЭ): ГОСТ 13109-97, ГОСТ Р 54149-2010, ГОСТ Р 51317.4.30-2008 класс А и класс S, ГОСТ Р 53333-2008, ГОСТ Р 8.655-2009, ГОСТ Р 51317.4.7-2008 класс I и класс II, ГОСТ Р 51317.4.15-2012.

Согласно заключению № II3-10/14, преобразователи ЗАО "РТСофт" не только отвечают высоким требованиям национальных стандартов, но и удовлетворяют жестким условиям ОАО "ФСК ЕЭС". Они рекомендованы к использованию на объектах ОАО "Россети". Область применения многофункциональных измерительных преобразователей МИП-02А-43.01 и МИП-02А-43.02 производства ЗАО "РТСофт" распространяется на все энергообъекты напряжением до 1150 кВ включительно в системах мониторинга и управления качеством электроэнергии.

Успешное прохождение всех испытаний приборами ЗАО "РТСофт" обусловлено высоким технологическим уровнем их производства, долговечностью и удобством в эксплуатации, многолетней успешной историей поставок на ключевые объекты электроэнергетики как в России, так и за ее пределами. И главное – в преобразователях МИП-02 реализованы все передовые разработки, которые будут актуальны и востребованы еще долгое время.

О СИСТЕМЕ АТТЕСТАЦИИ ОАО "ФСК ЕЭС"

Система аттестации ОАО "ФСК ЕЭС" была введена в 2003 году. Она направлена на подтверждение соответствия функциональных показателей оборудования специализированным техническим требованиям. Необходимость аттестации вызвана общей технической политикой ОАО "ФСК ЕЭС", сформированной на основе практической деятельности. Опыт работы специалистов электроэнергетической отрасли показал, что аттестованное оборудование всегда оказывается качественнее и надежнее неаттестованного.

Кроме того, изготовители аттестованной продукции обеспечивают соблюдение гарантийных сроков работы своих изделий, техническую поддержку и функционирование развитой сети сервисного обслуживания.

«РТСофт» представил новые решения по оптимизации управления электрическими сетями и системами электроснабжения промышленных предприятий

"РТСофт" провел масштабный семинар "Комплексные системы управления для современной электроэнергетики и объектов электроснабжения промышленных предприятий", на котором представил эффективные решения, актуальные в сегодняшних экономических условиях.

Семинар прошел 13 и 14 марта в Москве, при участии российских партнеров ЗАО "РТСофт": НПП "Бреслер", ЗАО "ИАЭС", ЗАО "Электронмаш". О масштабности и важности события свидетельствует состав его участников. Семинар посетили более 50 представителей из таких организаций, как ОАО "ФСК ЕЭС" и его филиалы, ОАО "МРСК Северо-Запада", ОАО "МОЭСК", ОАО "ОЭК", представители региональных министерств энергетики, инжиниринговых компаний и проектных институтов.

Целью семинара явилось представление ведущих отраслевых решений компании по автоматизации энергообъектов и электрических сетей. А также позиционирование компании не только на традиционном для "РТСофт" рынке автоматизации подстанций высокого напряжения, но и на рынке распределительных сетей и систем электроснабжения промышленных предприятий.

Сегодня ЗАО "РТСофт" предлагает решения, которые учитывают положения единой технической политики ОАО "Россети" и охватывают все уровни управления: от ЦУСов и диспетчерских центров предприятий до локальных систем АСУТП, РЗА, ССПИ энергообъектов и интеллектуального силового оборудования

По итогам семинара его участники отметили актуальность и востребованность решений "РТСофт". Личное общение, прямой обмен опытом и обсуждение насущных задач с ведущими специалистами позволяют вывести партнерство на новый уровень.

Мы уверены, что в лице "РТСофт" наши новые заказчики обретут надежного партнера в решении своих задач.

«РТСофт» и ИЦ «Бреслер» успешно испытали оборудование для цифровых подстанций

Успешно завершились испытания совместной работы терминалов релейной защиты и автоматики ООО "ИЦ "Бреслер" серии ТОР-300 с программно-техническим комплексом SMART-SPRECON разработки ЗАО "РТСофт". Обмен данными производился по протоколу МЭК 61850-8-1.

Испытания осуществлялись в рамках расширения сотрудничества с ведущими отечественными производителями РЗА на полигоне компании "РТСофт" в г. Чебоксары. В ходе испытаний была полностью подтверждена совместимость терминала ТЛ 2606.510 серии ТОР-300 с контроллерами SPRECON-E-C и SCADA-системой SPRECON-V460, входящими в ПТК SMART-SPRECON, по протоколу МЭК 61850-8-1 (MMS, GOOSE). Терминал РЗА и ПТК АСУ ТП успешно обменивались статическими и динамическими, буферизованными и небуферизованными отчетами, GOOSE-сообщениями, осуществляли отправку и прием команд телеуправления. Кроме того, была успешно проверена передача осциллограмм, зафиксированных терминалом ТОР-300, в ПТК SMART-SPRECON.

Проведенные испытания подтвердили высокий технический уровень разработок обеих компаний, их соответствие требованиям стандарта МЭК 61850 и полную функциональную совместимость. В 2014 году планируется осуществить ряд совместных проектов двух компаний. Следует отметить глубину интеграции ТОР-300 в ПТК SMART-SPRECON, которая включает в себя не только передачу команд телеуправления коммутационным аппаратом, но и инновационное управление режимами работы терминала, осуществляемое по команде от АРМ ОП или из ЦУС. Также была успешно испытана совместная работа РЗА и АСУТП в сети с PRP-резервированием.

Успешные испытания подтвердили, что устройства серии ТОР-300 могут применяться совместно с ПТК SMART-SPRECON в проектах АСУТП подстанций и для построения цифровых подстанций.

ЗАО "РТСофт". Email: pr@rtsoft.ru http://www.rtsoft.ru

РЕНОВАЦИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

А.В. ДЕНИСОВА (ОАО “Электроприбор”)

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭЛЕКТРОПРИБОР

Текущее состояние российской электроэнергетики продолжает оставаться на низком уровне. Ключевыми проблемами отрасли являются износ оборудования и большие потери энергии при ее поставках. Если углубиться в обозначенные проблемы, то мы можем увидеть, что более 50 % энергооборудования изношено. Большинство объектов электроэнергетики требует модернизации и обновления основных фондов. Устаревшее оборудование и отсутствие современных технологий, приводят к потерям энергии при поставках, которые в среднем составляют 15–30 %.

А как же выглядит сегодня ситуация на рынке электроизмерительных приборов? Наибольшее количество аналоговых приборов используются в процессе генерации, преобразования и передачи электрической энергии. Подавляющее же большинство подстанций энергетического комплекса РФ построены в 70–80-х годах прошлого века. Измерительная часть их оборудования укомплектована преимущественно стрелочными измерительными приборами (рис. 1). Предположительно, сегодня только в России в эксплуатации находится более 300 млн шт. стрелочных приборов. Учитывая тот факт, что щитовые аналоговые приборы, при сроке службы 10-15 лет, в реальности стоят на службе на десятилетия больше, и кардинальных изменений в конструкциях приборов нет – все это делает рынок щитовых аналоговых средств измерений полным приборов бывших в употреблении.

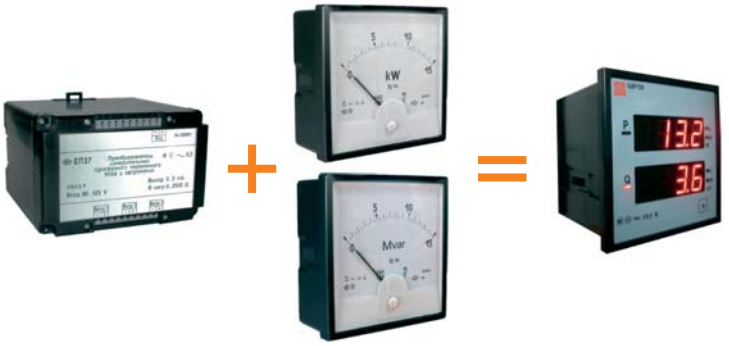
Сейчас классические стрелочные приборы стали заменять цифровыми электроизмерительными приборами, которые могут измерять до нескольких десятков электрических параметров и передают их по линии связи по стандартным протоколам на различные серверы, контроллеры и диспетчерские пункты. Цифровые модели имеют ряд существенных преимуществ. Так, показания цифрового прибора характеризуются высоким уровнем точности и чувствительностью, широким диапазоном измерений, автоматическим установлением полярности и пределов, цифровым представлением отсчета.

Стремительное развитие современной микропроцессорной техники предоставило возможность конструкторам объединить функции контроля и измерения в едином приборе. В результате чего, даже самый простой цифровой прибор был наделен функциями ввода/вывода дополнительных сигналов для сбора всей информации с электрической ячейки. Но и это еще не все. За последние несколько лет появились приборы, которые стали фундаментом “умной” сети – Smart Grid. Таким образом, многофункциональность цифровых контрольно-измерительных приборов вышла на новый уровень. А в связи с необходимостью замены устаревших стрелочных приборов, на первое место встал вопрос об их замене на цифровые приборы.

Модернизация измерительного оснащения и перевод основной массы измеряемых параметров в цифровой формат на таких подстанциях сопряжены с заметными затратами на обслуживание (ремонт, ежегодная

Рис. 1. Измерительная часть оборудования подстанций энергетического комплекса РФ, построенных в 70–80-х годах прошлого века, укомплектована преимущественно стрелочными измерительными приборами

ЗАМЕНА АНАЛОГОВЫХ ПРИБОРОВ НА ЦИФРОВЫЕ



ПРЕИМУЩЕСТВА

- Повышение точности измерений
- Высокое быстродействие – 100 мс
- Межповерочный интервал 6 лет
- Интерфейс RS-485, Mosbus, RTU
- Перепрограммирование

Рис. 2. Постепенная замена приборного парка

поверка, калибровка, содержание обменного фонда и т. д.). Кроме того, показания приборов не дают реальной картины оперативному персоналу.

В настоящий момент существует много подходов к повышению наглядности состояния электросетей и изменению описанной ситуации, которые условно можно разбить на две большие группы, каждая из которых имеет свои преимущества.

Первый вариант: постепенная замена приборного парка, проводимая в рамках плановых ремонтных работ (рис. 2). Это вариант, когда снимается старый стрелочный прибор (вышедший из строя или отработавший свой срок) и на его место устанавливается цифровой прибор со стандартным интерфейсом. Такой способ имеет право на жизнь в тех случаях, где всем очевидно далеко не полное соответствие оснащенности подстанций современным требованиям к наглядности состояния электросетей и, в то же время, не выделяется значимых средств на их переоснащение.

Второй вариант: чаще приемлем в условиях проектирования новых объектов или кардинальной реконструкции старых. Его суть заключается в установке одного многофункционального прибора и подключения к нему ряда индикаторных панелей, которые в удобном для заказчика виде будут отображать необходимые величины.

Преимущества таких вариантов модернизации налицо:

1. Повышается точность измерений. Стрелочные щитовые приборы имеют класс 1.5 и не предназначены для измерения переменного тока в начале шкалы (20...30 % и менее). Цифровые приборы имеют класс точности 0.5, в том числе – и в начале диапазона измерения.
2. В цифровых приборах полностью сохранено посадочное место и способы крепежа стрелочных приборов, что исключает необходимость слесарной доработки щитов.
3. Новые многофункциональные преобразователи и приборы имеют высокое быстродействие – 100 мс, а различные каналы коммуникации RS, Ethernet, USB, CAN делают прибор универсальным для применения в области телемеханики.
4. В случае с использованием многофункционального прибора периодической поверке или калибровке подлежит лишь одно изделие и раз в 6 лет (!), индикаторные панели не являются средствами измерений (СИ).

Комплекс вопросов связанных с подобной модернизацией достаточно широк, но в видимой зоне проблемы находится лишь актуальность замены стрелок, а все остальные вопросы уходят на задний план при закупке, хотя их весомость при оценке результативности проведенной модернизации выходит на первый план.

Для действительного результата мало просто заменить стрелочные приборы на цифровые, необходимо убедиться, что выбранные СИ будут без затрат интегрироваться в существующую систему, а оснащение метрологической службы позволит проводить регулярные калибровки.

В большинстве случаев, к сожалению, во главу угла ставится закупка цифровых приборов и невидимая часть этих ВАЖНЫХ вопросов так и остается без внимания. И что же получается в результате:

1. Ежегодно происходят несистемные закупки цифровых приборов, разного происхождения с разными характеристиками.

Китайские, Чебоксарские, белорусские, краснодарские... – объект превращается в полный зоопарк разных СИ (рис. 3).

2. Большое количество разных приборов в разы увеличивает затраты на их обслуживание. Многофункциональные приборы просто не возможно откалибровать или перепроверить в ручном режиме, аналогично стрелочным. Может возникнуть ситуация, что на каждый СИ необходимо будет иметь свой комплекс.
3. Различные протоколы и средства коммуникации требуют больших затрат на адаптацию разных приборов в существующую систему сбора данных, а в некоторых случаях это может приводить к нестыковке показаний оборудования и неадекватным действиям персонала.
4. Невозможность согласовать каждое изменение СИ с проектантами в спорных случаях может поставить вопрос законности модернизации подстанций.
5. В случае необходимости апгрейда договориться с десятками производителей будет невозможно.

Решение этих вопросов одно – подготовка системной программы по обновлению приборного парка, в котором предусмотрены все “невидимые” вопросы.

Наиболее подходящим вариантом в этом случае будет выбор универсального многофункционального устройства для измерения всех основных параметров 3-х фазной 3-х или 4-х проводной электрической сети (рис. 4).

Рис. 3. Проблемы при несистемном подходе к модернизации

В подобных многофункциональных устройствах, кроме метрологических функций по точному измерению данных параметров, должны быть реализованы следующие коммуникационные функции:

1) дискретные входы – для осуществления функций телесигнализации;
2) дискретные выходы – для решения задач по телеуправлению через внешний блок, например, по CAN;
3) релейные выходы – для осуществления задач “включить”, “отключить”, “блокировка”;
4) стандартные типы интерфейсов:

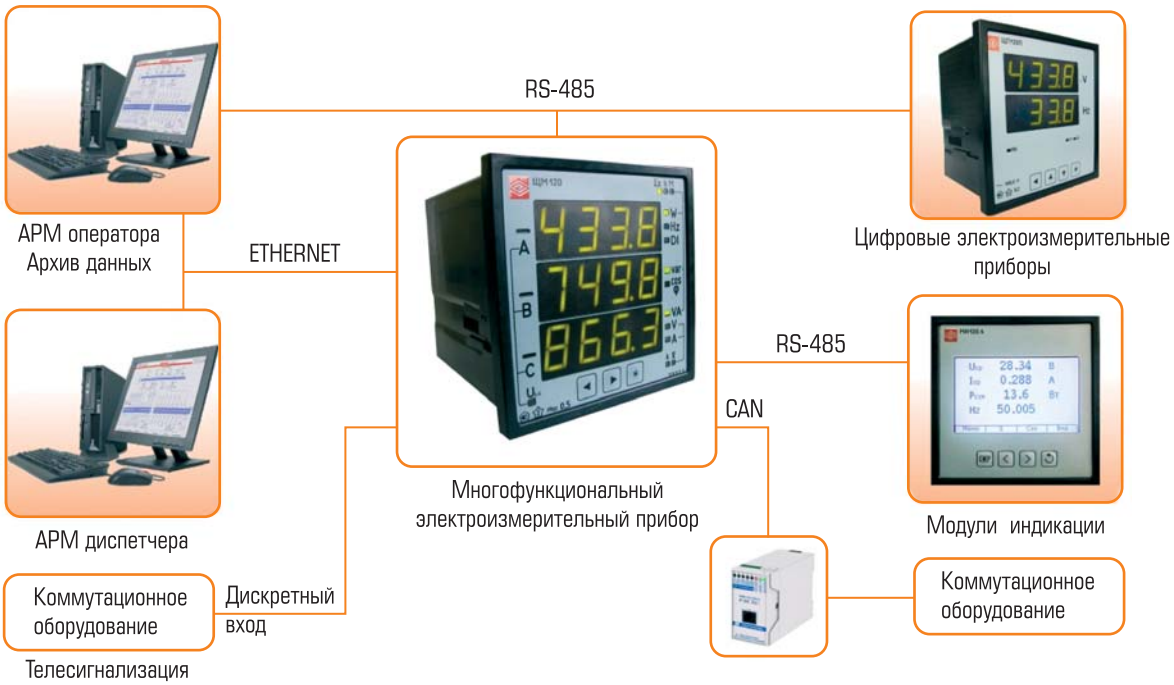


Рис. 4. Коммуникационные возможности многофункциональных приборов

- RS-485 протокол ModBus RTU;
- Ethernet, протокол 10Base-T ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004;
- CAN;
- USB 2.0;

5) журнал регистрации событий;
6) возможность изменения коэффициентов трансформации;
7) часы реального времени (RTC), учёт хронометрических данных (текущее время, дата) и т.д.

За несколько лет, которые многофункциональные средства измерения получили широкое распространение как на объектах ОАО Холдинга МРСК, ОАО ФСК, так и у ведущих производителей энергооборудования.

Анализируя положительный опыт системных программ по обновлению приборного парка, становятся очевидными следующие преимущества:

- Существенно сокращается количество измерительного оборудования, что приводит к повышению надежности и качества системы в целом, и как следствие, к сокращению обменного фонда;
- Такая модернизация подкреплена типовым проектным решением;
- Использование однотипного оборудования позволит облегчить его метрологическое обслуживание, за счет оснащения им лабораторий.

В последнее десятилетие в нашей стране вводятся новые стандарты к качеству электроэнергии, а значит, к современным средствам измерений предъявляются все новые требования.

Продолжением уже существующих простых цифровых и многофункциональных приборов становятся приборы, позволяющие автоматически контролировать основные показатели качества электроэнергии (ПКЭ) и сопоставлять их с нормативными значениями – анализаторы ПКЭ.

Внедрение системы непрерывного мониторинга ПКЭ — важное условие обеспечения безопасности не только для электроэнергетики России, но и для личных нужд предприятий и организаций, заинтересованных в выявлении источников электромагнитных помех и других факторов, приводящих к нестабильной работе электроустановок и повышению расхода электроэнергии. Ввиду этого, актуальным становится вопрос выбора качественного и удобного в эксплуатации прибора, позволяющего контролировать данные показатели.

Необходимо отметить, что при поиске и выборе типового многофункционального устройства для модернизации подстанций, следует обращать внимание не только на уже производимые приборы, позволяющие контролировать параметры качества сети, но и на производителей, гарантирующих увеличение функционала такой линейки приборов. Отдавая предпочтение заводам-разработчикам и производителям средств измерений, как поставщикам электроизмерительного оборудования, потребители снижают риски получения приборов ненадлежащего качества. Кроме того, такие прямые связи “производитель – конечный потребитель”, необходимы обеим сторонам, в первую очередь, в результате совместной работы, конечный потребитель, наряду с экономической выгодой, получает именно то изделие, которое действительно решает его проблемы и может использовать завод в качестве площадки для обмена опытом.

***Денисова Анастасия Валерьевна** – специалист по маркетингу ОАО “Электроприбор”.*
Телефон (8352) 39-99-18, факс (8352) 562-562. E-mail: marketing@elpribor.ru

НОВОСТИ

АТОМСТРОЙЭНЕРГО
Там, где энергия

НОВОСТИ ЗАО «ЗАВОД «АтомСтройЭнерго»

ЗАО “Завод “АтомСтройЭнерго” завершило процедуру инспекционного контроля по подтверждению соответствия предприятия требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2011 (ISO 9001:2008), ГОСТ Р ИСО 14001-2007 (ISO 14001:2007) и ГОСТ Р 54934-2012 (OHSAS 18001:2007) применительно к производству низковольтных комплектных устройств 0,4 кВт.

Инспекционный контроль был осуществлен специалистами центра “ТехноПрогресс”, компании специализирующейся на предоставлении услуг в области сертификации промышленного оборудования, услуг и систем управления качеством, экологией, охраной труда. Сертификат ISO 9001 подтверждает соответствие системы менеджмента предприятия нормам и требованиям международного стандарта ISO 9001, признанного по всему миру.

Отдельно стоит отметить сертификацию предприятия по экологическому стандарту ISO 14001:2007, который является международным стандартом, разработанным для управления экологической деятельностью предприятия, и стандарту OHSAS 18001:2007.

Пресс-служба ЗАО “Завод “АтомСтройЭнерго”.
E-mail: media@atomstroyenergo.com

ПОЛНАЯ ЛИНЕЙКА СЕРТИФИЦИРОВАННЫХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

- АМПЕРМЕТРЫ
- ВОЛЬТМЕТРЫ
- ВАРМЕТРЫ
- ВАТТМЕТРЫ
- ЧАСТОТОМЕРЫ
- ФАЗОМЕТРЫ

АНАЛОГОВЫЕ ПРИБОРЫ

Габариты, мм: 120X120, 96X96, 80X80, 72X72, 60X60, 48X48, 40X40

- Постоянного тока
- Переменного тока
- Класс точности: 1,5 или 2,5
- Рабочая температура:-40° до +50°

ЦИФРОВЫЕ ПРИБОРЫ

Габариты, мм: 120X120, 96X96, 72X72, 92X48

- Постоянного тока
- Переменного тока
- Класс точности: 0,1; 0,2 или 0,5
- Рабочая температура:-40° до +70°
- RS-485 (протокол Modbus RTU)

1-,2-,3-КАНАЛЬНЫЕ ПРОГРАММИРУЕМЫЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ

E900ЭЛ | МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

ЩМ120 | МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ ПРИБОР

>0.1 СЕК.
ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ

ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ

ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД
6 ВХОДОВ, 24В, 10мА

ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

ETHERNET

USB 2.0

CAN

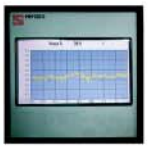
RS-485
ModBus RTU

>0.1 СЕК.
ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ

ПОВЕРКА
ПЕРВИЧНАЯ
РАЗ В 6 ЛЕТ

ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД
6 ВХОДОВ, 24В, 10мА

СВЕТОДИОДНЫЙ
ЖК СЕНСОР



МИ120 | МОДУЛИ ИНДИКАЦИИ

QR-code

428000, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 3
Телефон: (8352) 399-918, 399-962
Факс: (8352) 562-562
e-mail:marketing@elpribor.ru www.elpribor.ru

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭЛЕКТРОПРИБОР

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ И ЭКОНОМИЯ ЭНЕРГИИ

ООО “РИТТАЛ”

Для систем, требующих защиты от сильных электромагнитных помех, компания Rittal предлагает готовое решение. Новые фильтрующие вентиляторы с ЭМС обладают всеми описанными в статье преимуществами вентиляторов TopTherm.

С 2013 года около 30 процентов, а с 2015 года около 20 процентов всех вентиляторов перестанут удовлетворять требованиям по энергоэффективности, предъявляемым Директивой ЕС по экологическому проектированию 2009/125/ЕС. Как показывают разработки новых энергоэффективных фильтрующих вентиляторов для контроля микроклимата распределительных шкафов, применение двигателей постоянного тока с электронной коммутацией (electronically commutated, EC) позволяет не только выполнить, но и намного превзойти требования данных Директив. К примеру, предлагаемая компанией Rittal новая серия фильтрующих вентиляторов TopTherm с технологией EC обеспечивает экономию энергии более 60 %.

Плотность монтажа в распределительных шкафах становится все выше и требует все более мощных систем охлаждения. Одним из самых экономичных способов отведения тепла из распределительного шкафа с помощью окружающего воздуха является установка фильтрующих вентиляторов, сочетающих в себе вентилятор и пылеулавливающий фильтр. Компания Rittal разработала новый высокопроизводительный вариант фильтрующего вентилятора TopTherm с технологией EC, чтобы предложить производителям и пользователям распределительных устройств новые возможности для энергоэффективной вентиляции распределительных шкафов. Высоконапорные диагональные вентиляторы с новейшей технологией EC с интеллектуальными функциями управления и контроля удовлетворят самым смелым пожеланиям по энергоэффективности и надежности.

РЕГУЛИРОВАНИЕ В СООТВЕТСТВИИ С ПОТРЕБНОСТЬЮ

Фильтрующие вентиляторы с технологией EC оснащаются бесщеточными двигателями постоянного тока, КПД которых в 2,5 раза больше, чем КПД обычных двигателей с расщепленными полюсами (рис. 1). Электронное

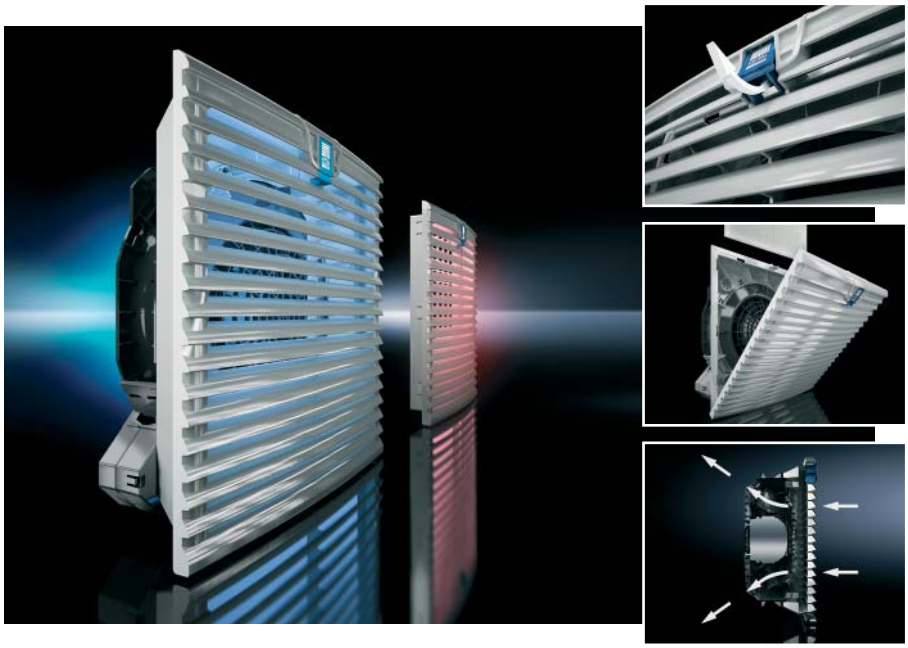


Рис. 1. В фильтрующих вентиляторах TopTherm используется диагональная технология, которая представляет собой соединение возможностей радиальных и осевых вентиляторов и сочетает преимущества этих двух систем

преобразование (коммутация) переменного напряжения в постоянное позволяет управлять скоростью вентилятора посредством регулирования напряжения. Благодаря технологии EC эти вентиляторы экономят до 63 процентов электроэнергии по сравнению со стандартными фильтрующими вентиляторами переменного тока, оснащенными двигателями с расщепленными полюсами. Таким образом, в производственном цехе, где установлено 100 фильтрующих вентиляторов, экономия за год составит более 2000 евро.

Плавное регулирование числа оборотов посредством встроенного в вентилятор интерфейса создает дополнительную возможность экономии за счет управления мощностью охлаждения с учетом его реальной потребности. Управление вентилятором осуществляет специальный блок управления (рис. 2) или ПЛК с помощью напряжения от 0 до 10 В или сигнала широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Приобретаемый отдельно блок управления с напряжением питания 24 В постоянного тока предназначен для монтажа на несущей шине. Он позволяет устанавливать заданные значения температуры в диапазоне от 5 до 55 °C, имеет внешний температурный датчик для определения фактической температуры и светодиодный индикатор режима работы. Сигнальное реле сообщает о таких неисправностях, как перегрев, неисправность вентилятора, обрыв линии питания или поломка датчика. К одному блоку управления можно подключить до четырех фильтрующих вентиляторов с технологией EC.

Интерфейс с выходом сигнала тахометра также позволяет контролировать число оборотов и режим работы вентилятора. О любой неполадке или отказе сразу становится известно, и пользователь может быстро принять меры, не дожидаясь, пока температура в распределительном шкафу превысит критическое значение. Это минимизирует риск отказа установленных в шкафу компонентов и повышает надежность системы.

ВЫСОКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ СТАТИЧЕСКОГО НАПОРА

Еще одним преимуществом фильтрующих вентиляторов TopTherm является их конструкция. Лопасти крыльчатки благодаря своей форме направляют воздух наружу по диагонали (диагональный вентилятор). Это дает более крутую характеристику кривой давления по сравнению с вентиляторами обычной конструкции. На практике это означает более высокий статический напор (давление, создаваемое вентилятором) и постоянно высокую мощность воздушного потока на широком участке характеристики, а также увеличенный срок службы фильтрующих прокладок. Данное преимущество особенно важно в тех случаях, когда из-за высокой плотности элементов в распределительном шкафу или при загрязнении фильтрующих прокладок возникает высокое противодавление и эффективность вентиляции падает. Кроме того, выдув воздуха в диагональном направлении обеспе-

Рис. 2. Регулировка числа оборотов в зависимости от температуры – снижение уровня шума и экономия энергии. Дополнительно возможен контроль работы вентилятора

чивает его более эффективное распределение. Результат — более равномерное распределение температур в шкафу и предотвращение перегрева в отдельных точках.

Благодаря таким преимуществам, как более высокая мощность воздушного потока и более эффективное распределение воздуха в шкафу, время работы вентилятора при регулировании в зависимости от температуры уменьшается почти на 40 процентов по сравнению с обычными фильтрующими вентиляторами (подтверждено испытаниями Rittal). А в результате сокращения времени работы фильтрующего вентилятора увеличивается его срок службы. Наряду с этим сокращаются затраты на техобслуживание, поскольку замена фильтрующих прокладок также требуется реже.

Монтаж без использования инструментов также повышает эффективность работы с оборудованием: это касается и быстрой установки фильтрующих вентиляторов благодаря монтажной системе с защелкивающимися фиксаторами, и смены направления потока воздуха, и удобного подключения к электросети. Так же легко производится замена фильтрующих прокладок: решетку, за которой устанавливается прокладка, тоже можно открыть без помощи инструмента. Крепление отмыкается вручную, достаточно потянуть за логотип, решетка откидывается вперед и фиксируется в открытом положении под углом около 70 градусов. Выгодно и то, что размеры вырезов для фильтрующих вентиляторов TopTherm точно совпадают с размерами вырезов для вентиляторов Rittal предыдущих моделей, так что последние можно заменить без необходимости внесения механических изменений.

ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД ДО 900 М³/Ч

Новые фильтрующие вентиляторы TopTherm с технологией EC обеспечивают объемный расход от 55 до 900 м³/ч при рабочем напряжении 230 В переменного тока, 50/60 Гц. Это открывает перед изготовителями и пользователями распределительных установок еще больше возможностей для энергоэффективного контроля микроклимата в распределительных шкафах. А если для определенной задачи потребуется больший объемный расход, фильтрующие вентиляторы TopTherm позволят решить и эту проблему: их можно установить вплотную друг к другу без лишних зазоров. Для применения в системах с очень строгими требованиями класс защиты можно повысить до IP56 при помощи дополнительно приобретаемых защитных кожухов. Они легко очищаются с наружной стороны и оснащаются уплотнителем, который уже доказал свою надежность в продуктах модельного ряда Hygienic Design компании Rittal.

Фильтрующие вентиляторы с ЭМС улучшают высокочастотное экранирование

Для систем, требующих защиты от сильных электромагнитных помех, компания Rittal также предлагает готовое решение. Новые фильтрующие вентиляторы с ЭМС обладают всеми описанными здесь преимуществами вентиляторов TopTherm. Кроме того, они соответствуют второму уровню требований к экранированию согласно стандарту EN61587-3:2006 в диапазоне частот от 30 до 1000 МГц. Минимальная эффективность экранирования в диапазоне частот от 30 до 230 МГц составляет 40 дБ, в диапазоне частот от 230 до 1000 МГц – 30 дБ. Новшеством является то, что весь блок вентилятора, включая корпус и фильтрующую прокладку, сконструирован для оптимальной защиты от электромагнитных воздействий. Таким образом, пользователь сможет отказаться от необходимой прежде проволочной сетки для обеспечения ЭМС и экранирования. Фильтрующие вентиляторы в ЭМС-исполнении обеспечивают мощность воздушного потока от 20 до 900 м³/ч и могут иметь класс защиты от IP 51 до IP 54. Напряжение питания составляет 230 В переменного тока, 50/60 Гц.

ООО “РИТТАЛ”. 125252, Москва, ул. Авиаконструктора Микояна, дом 12.
Телефон +7 (495) 775-02-30. Факс +7 (495) 775-02-39.
E-mail: info@rittal.ru http://www.rittal.ru

Статья публикуется на правах рекламы.

Международная промышленная выставка

Развитие инфраструктуры Сибири IDES SIBERIA

ЭНЕРГЕТИКА
СВЕТОТЕХНИКА
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

30 сентября – 3 октября 2014

Россия, Новосибирск

При поддержке:

Министерство промышленности, торговли и развития предпринимательства Новосибирской области

Департамент промышленности, инноваций и предпринимательства мэрии г. Новосибирска

www.ides-sib.ru

ОРГАНИЗАТОР ITE ГРУППА КОМПАНИЙ

При содействии: Мосэп, Энергоэффективная Сибирь, Межрегиональная ассоциация Сибирское соглашение

Информационная поддержка: elec.ru, Энергетика и промышленность России, RusCable.Ru, ElektroPortal.Ru, Автоматизация и IT в энергетике

Место проведения:

«Новосибирск Экспоцентр»

МУДРОСТЬ ДРЕВНИХ

Если имеешь много денег, не радуйся, если мало – не горюй.

Древнегреческий мудрец Эзоп

Практика без теории ценнее теории без практики.

Римский теоретик ораторского искусства Квинтилиан Марк Фабий

Книги надо не прочитывать, а читать и перечитывать.

Римский писатель Плиний младший Гай

Если не бегаешь, пока здоров, придется побегать, когда заболеешь.

Римский поэт Гораций Флакк Квинт

Не почитай знания заодно с мудростью.

Древнегреческий мыслитель Пифагор

Мудр не тот, кто знает много, а тот, чьи знания полезны.

Древнегреческий драматург Эсхил

Философия дала мне умение беседовать с самим собой.

Древнегреческий философ Антисфен

Ушам люди доверяют меньше, чем глазам.

Древнегреческий врач Гиппократ

Быть мудрым – значит видеть не только то, что под ногами, но и предвидеть будущее.

Древнеримский драматург Теренций

Выпущенное слово не поймаешь.

Древнеримский поэт Гораций

Подборка Б. ВОЛЬТЕРА

ПОДПИСКА НА ВТОРОЕ ПОЛУГОДИЕ 2014 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 – 2013 гг.

Не забудьте указать Ваш точный обратный адрес.

ЭЛЕКТРО

23-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА «ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ. АВТОМАТИЗАЦИЯ. ПРОМЫШЛЕННАЯ СВЕТОТЕХНИКА»

www.elektro-expo.ru

26—29 мая 2014

Expo Rating

ЛУЧШАЯ ВЫСТАВКА РОССИИ*
2011–2012 ГГ. ПО ТЕМАТИКЕ
«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Реклама

*В соответствии с Общероссийским рейтингом выставок 2011–2012 года, составленным ТПП РФ и РСВЯ. Все выставки – участники рейтинга прошли независимый аудит своих статистических показателей в соответствии с международными правилами

Организатор:

ЭКСПОЦЕНТР
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНГРЕССЫ
МОСКВА

12+

LUMEL

WWW.EFOMETRY.RU

ЖУРНАЛЫ ДАННЫХ
УПРАВЛЕНИЕ
ВИЗУАЛИЗАЦИЯ
РЕГИСТРАЦИЯ
ПРЕОБРАЗОВАНИЕ
ИЗМЕРЕНИЯ
ПЕРЕДАЧА
ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ
ПРЕОБРАЗОВ
ИЗМЕРЕНИЯ

РЕКОМЕНДУЕМ LUMEL

Анализатор качества электроэнергии ND1

Служит для измерения и анализа параметров трехфазной электрической сети, в том числе:

- фазного и линейного напряжений
- тока по фазам и тока нейтрали
- мощности активной/реактивной/полной потребляемой и отдаваемой
- энергии активной/реактивной/полной потребленной и отданной
- частоты
- фактора мощности
- фазового сдвига
- коэффициентов гармонических искажений по току и напряжению и относительного вклада гармоник до 51-й включительно
- **кратковременной и долговременной дозы фликера PST, PLT**

Протоколы передачи данных: Ethernet 10 Base-T, Modbus TCP/IP Slave, USB 1.1 Device, RS-485 Modbus Master, RS-485 Modbus Slave.

ЭФО ПОСТАВКА И ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

ООО «ЭФО» – ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ LUMEL

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ	МОСКВА	КАЗАНЬ	ЕКАТЕРИНБУРГ	РОСТОВ-НА-ДОНУ	ПЕРМЬ	НИЖНИЙ НОВГОРОД	НОВОСИБИРСК
(812) 327-8654	(495) 933-0743	(843) 518-7920	(343) 278-7136	(863) 220-3679	(342) 220-1944	(831) 434-1784	(383) 240-8758
EVE@EFO.RU	MOSCOW@EFO.RU	KAZAN@EFO.RU	URAL@EFO.RU	ROSTOV@EFO.RU	PERM@EFO.RU	NNOV@EFO.RU	NSIB@EFO.RU

WWW.EFO.RU

KORPUSA.RU ▪ MYMCU.RU ▪ ALTERA.RU ▪ POWEL.RU ▪ WLESS.RU ▪ INFIBER.RU ▪ EFO-POWER.RU ▪ EFO-ELECTRO.RU ▪ GOLLEDGE.RU ▪ EFOMETRY.RU ▪ SOUND-POWER.RU