Автоматизация в энергетике

ежемесячный отраслевой научно-производственный журнал

№ 6 (83)

июнь 2016

ISSN 2410-4043

Практическая модернизация территориально-удалённых жилых и агропромышленных объектов энергопотребления, с внедрением и интеллектуализацией мини-ТЭЦ 4

Технические и программные средства семейства СМ1820М в системах автоматизации технологических процессов 14

Обзор докладов конференции «MasterSCADA 4D. Новые возможности в новой платформе».Часть 1 20

Нужно ли заземлять микропроцессорные устройства релейной защиты? 32

Повышение энергоэффективности систем электроснабжения сельских потребителей 38

О терминах и определениях в теплоэнергетике 42

Киберугрозы на производстве или что нам делать с упрямыми технологами 46

Примеры из практики. SENSEI SOLUTIONS использует автоматизированные камеры FLIR для безотказного мониторинга состояния 62

9 772410 404006 >

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА

ЭНЕРГОСОЮЗ

Строим АСУ ТП энергообъектов

- АСУ ТП станций и подстанций;
- Регистрация аварийных событий;
- Телемеханика, СОТИ АССО, ССПИ, АСДУ;
- Противоаварийная автоматика;
- Мониторинг и диагностика технологического оборудования;
- Автоматизированное управление коммутационным оборудованием 0,4-750 кВ.

194354, Россия, Санкт-Петербург
ул. Есенина, д. 5 «Б»
Тел./факс: (812) 320-0099, 591-6245
E-mail: mail@energosoyuz.spb.ru
www.energosoyuz.spb.ru

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА
ЭНЕРГОСОЮЗ

Отраслевой научно-производственный журнал “Автоматизация и IT в энергетике”
Свидетельство Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзора) ПИ №ФС77-44434 от 31 марта 2011 г.
Лицензионный договор № 315-05/2015 от 19.05.2015 – включение издания в РИНЦ, подписка,открытый доступ

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 ОАО “ИНТЕР РАО ЕЭС”

Редакционная коллегия:
Егоров А.А., к.т.н., профессор АВН РФ, Главный редактор журнала
Гордиенко В.М., к.т.н., доцент, зам. генерального директора по техническому надзору ОАО “Россети”, Заслуженный энергетик РФ
Горностаев А.Н., Генеральный директор “ТехЭксперго-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”
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
Павлова Н.В., д.т.н., профессор, МАИ (национальный исследовательский университет)
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
Хузмиев И.К., д.т.н., д.э.н, профессор, член корр. АЭН РФ
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.

Июню май сдаёт свои права,
А это, значит, наступает лето,
Закон природы прост, как дважды два,
Весна на лето не наложит вето.

NN

Уважаемые коллеги!

Июнь – это первые летние цветы – ирисы, лилии, ромашки и, конечно же, розы! Июнь – это сладкая клубника, абрикосы и черешня! Июнь – самый светлый месяц в году. Ночи короткие, а дни такие солнечные, красочные! Июнь – пора отпусков, а это лес, озеро, море! А какой же отдых без друзей, семьи? Июнь – это общение и прекрасное настроение! Настроение этого месяца – возрождение, надежда, мудрость и понимание высших взаимосвязей. Июнь приносит нам перспективы и жизненную энергию, которая позволяет разрешить нам все проблемы и преодолеть все трудности. Это месяц покоя и веры в свои силы. Месяц творческого вдохновения и творческих успехов, приятных событий и радостных неожиданностей.

Чем же интересен был последний месяц весны для энергетиков?

В мае под эгидой ассоциации “Руссофт” в России учрежден консорциум “ИТ-энерго”. Его участники займутся разработкой отечественных программных и аппаратных ИТ-решений для энергетического сектора РФ. Это связано с тем, что применяемые в энергетике импортные ИТ-решения не учитывают особенности работы отрасли в России и отечественные стандарты. Специалисты рынка информационных технологий считают модель консорциумов производителей, интеграторов и заказчиков успешной, однако отмечают, что в России, зачастую, участникам отрасли и конкурентам бывает сложно договориться между собой.

По мнению директоров, которые курируют в энергетике направления ИТ и автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) в отрасли, сложилась следующая ситуация. Современные системы управления энергетическими комплексами сделаны практически полностью на импортных продуктах и не эффективны, поскольку не учитывают много особенностей в российском законодательстве и регулировании. Если создать российскую АСУ ТП для энергетики, то предприятия в этой сфере, по мнению экспертов, станут экономически значительно эффективнее, причем вернут затраты на внедрение отечественных систем уже через год.

Одним из учредителей консорциума выступил российский разработчик ООО “Диасофт Платформа”. Кроме того, среди учредителей есть и другие разработчики, а также представители генерирующих и распределительных сетевых энергетических компаний. Среди участников консорциума есть разработчики из разных городов России. Участники консорциума уже подготовили устав. ИТ-директора и руководители направлений АСУ ТП создали орган, который будет курировать деятельность консорциума. На данном этапе “Руссофт” и представители консорциума собирают все необходимые для работы документы, согласуют подходы и после этого приступят к разработке базового и прикладного софта для создания АСУ ТП для энергетиков.

Важно отметить, что консорциум – это ассоциация, где все участники равны и ни одна компания не позволит себе забрать отдельный блок работ и больше никого к нему не допустить. Консорциум помогает собрать полный набор базового и прикладного софта, который потом сможет использовать предприятие.

Директор департамента техподдержки продаж и инфраструктуры подконтрольного “Ростех” Национального центра информатизации (НЦИ) Алексей Редков положительно отзывается о создании консорциумов. “Но, к сожалению, из-за ограниченности конкуренции каждый держится сам за себя. Для образования консорциумов нужна зрелая конкуренция – чтобы мы не бились за двух-трех заказчиков. А пока заказчиков мало, и за каждого из них надо биться – каждый разработчик будет играть сам за себя. Надо, чтобы разработчики начали поворачиваться друг к другу лицом”, – считает он.

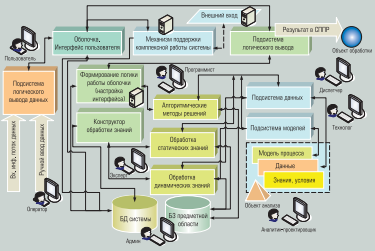
Директор Российской ассоциации электронных коммуникаций (РАЭК) Сергей Плуготаренко подчеркнул, что для дальнейшего перехода государственных организаций на российское ПО требуется стимулирование российских разработчиков, а также экспертная, законотворческая и отраслевая работа.

Оптимизация информационно-коммуникационных технологий (Information and Communication Technology) (ИКТ-инфраструктуры) предприятий электроэнергетической отрасли России стала лейтмотивом пленарной дискуссии форума “Smart Energy 2016: ИТ-форум электроэнергетической отрасли России”, которая прошла 17 мая и собрала на одной площадке более 150 профессионалов в области развития информационных технологий для нужд энергетической отрасли. Генеральным партнером конференции Smart Energy 2016 выступило ПАО “Росстети” – одна из крупнейших в мире энергетических компаний. Участники конференции также выразили уверенность в необходимости продолжения курса на импортозамещение в сфере ИТ и поддержки отечественных производителей ИКТ-решений для энергетики, а также оптимизации сопутствующей законодательной базы.

Первый федеральный “ИТ-форум электроэнергетической отрасли России” подтвердил статус эффективной площадки для обсуждения и обмена опытом по ключевым вопросам и актуальным проблемам ИТ в энергетике, включая инновационные технологии и выработку подходов к реализации ИТ-проектов с участием бизнеса, разработчиков и государства в условиях новой политической и экономической реальности. Участники Smart Energy 2016 высоко оценили качество организации мероприятия в целом.

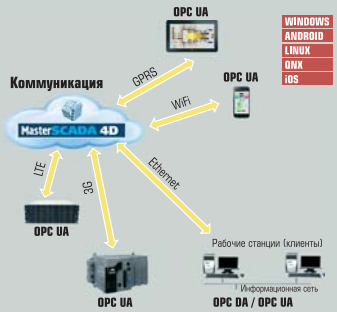
С уважением, главный редактор журнала – канд. техн. наук, профессор АВН РФ Александр Егоров

СОДЕРЖАНИЕ



4 *Общая структурная схема гибридной ЭС, как элемент СППР*

14 *Моноблочный микроконтроллер*



20 *Коммуникации MasterSCADA 4D на основе OPC-серверов с различными интерфейсами*

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ (проблемы и практический опыт)

4 В.А. АЛЕКСЕЕВ
(ФГБОУ «ЧГСХА», Чувашия, г. Чебоксары),
С.П. КОЛОСОВ
(ООО «СфераПро», Россия, г. Курск)
Практическая модернизация территориально-удалённых жилых и агропромышленных объектов энергопотребления, с внедрением и интеллектуализацией мини-ТЭЦ

Вопросы импортозамещения и импортонезависимости

14 В.И. ГЛУХОВ, А.В. ГЛУХОВ, И.А. БАРАНОВ, В.А. ПРИЛИПКО
(ПАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука»)
Технические и программные средства семейства СМ1820М в системах автоматизации технологических процессов

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ (практический опыт)

Человеко-машинный интерфейс и SCADA-системы

20 А.А. ЕГОРОВ
(Журнал «Автоматизация и IT в энергетике»)
Обзор докладов конференции «MasterSCADA 4D. Новые возможности в новой платформе». Часть 1

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Релейная защита

32 В.И. ГУРЕВИЧ
(Электрическая компания Израиля)
Нужно ли заземлять микропроцессорные устройства релейной защиты?

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СА ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Энергоэффективность и энергосбережение

38 Д.Ю. ВОРОБЬЕВА, А.И. ГЛУШКОВА, Т.Л. ДОЛГОПОЛ
(Кузбасский государственный технический университет)
Повышение энергоэффективности систем электроснабжения сельских потребителей

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ СА В ЭНЕРГЕТИКЕ

Справочные материалы

42 В.А. СЕМЕНОВ (ФГАОУ ВО «Российский Государственный профессионально-педагогический университет»)
О терминах и определениях в теплоэнергетике

НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Информационная безопасность

46 Е.Л. ГЕНГРИНОВИЧ (ООО «АйТиДи Системс»)
Киберугрозы на производстве или что нам делать с упрямыми технологами

ХРОНИКА И НОВОСТИ

52 ИБП Galaxy 300 обеспечат эффективную и надёжную защиту энергоснабжения для малых и средних предприятий

54 14-я Международная выставка «Новая электроника-2016»

56 XI международная научно-техническая конференция «Автоматизация и управление в ЦБП, ЛПК и энергетике»

57 Инновации в энергетике на РМЭФ-2016

58 Ученые IBM продемонстрировали новую технологию в области хранения информации

60 Российские и мировые технологии ИМ на форуме «МНОГОМЕРНАЯ РОССИЯ 2016»!

61 Группа компаний «Штарк» разработала инновационную линейку станций водоочистки на основе мембранных реакторов

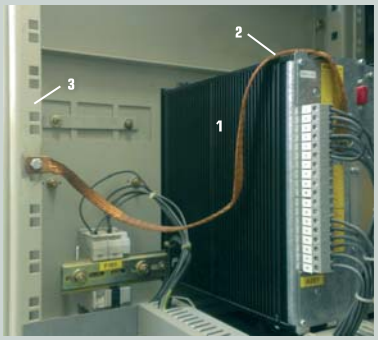
РАЗНОЕ

На заметку производственнику

62 Компания FLIR Systems
Примеры из практики.
SENSEI SOLUTIONS использует автоматизированные камеры FLIR для безотказного мониторинга состояния

Изодром мудрости

72 Афоризмы взрослых о детях и о себе
Подборка А. ЕГОРОВА



32 *Устройство заземления МУРЗ с использованием эквипотенциальной поверхности: **1** – МУРЗ в металлических корпусах; **2** – заземляющие медные шинки; **3** – элемент конструкции металлического шкафа, выполняющего роль эквипотенциальной поверхности*

46 *http://www.tulatoz.ru/*

62 *Сочетание стационарных сетевых тепловизионных камер и интеллектуального автоматизированного программного обеспечения*

ПРАКТИЧЕСКАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНО–УДАЛЁННЫХ ЖИЛЫХ И АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ С ВНЕДРЕНИЕМ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЕЙ МИНИ–ТЭЦ

В.А. АЛЕКСЕЕВ (ФГБОУ “ЧГСХА”, Чувашия, г. Чебоксары),
С.П. КОЛОСОВ (ООО “СфераПро”, Россия, г. Курск)

В статье рассмотрен подход в решении проблем территориально удалённых и пристанционных моногородов, с внедрением мини-ТЭЦ и интеллектуализацией их систем управления на базе систем экспертного анализа, элементов средств поддержки принятия решений в интеграции со SCADA-системами, с целью повышения эффективности функционирования регионов и снижения затрат в ходе их эксплуатации.

Ключевые слова: *интеллектуализация, моногорода, энергетика, предприятия, завод, ИАД, СППР, СЭТ, ТЭЦ.*

ВВЕДЕНИЕ В ПРОБЛЕМНУЮ ОБЛАСТЬ

Потеря профильных предприятий в моногородах, ставит на грань коллапса значительную их часть по России – это где-то более 400. Во многих из них, единственные градообразующие предприятия или не работают, или еле теплятся, неся убытки, потеряв инициативу в конкурентоспособности продукции – в лучшем случае ждут помощи сверху. Отсутствуют требуемые кадры для обеспечения техподдержки заводских и городских энергохозяйств, а также жилищно-коммунальных (ЖКХ), так как наиболее квалифицированные кадры мигрировали в более благополучные города и регионы. Отсюда возникает множество выходящих проблем: движимых гонкой прибыли, ограниченностью, личными интересами, раздробленностью и другими негативными факторами. В городах на эксплуатации энергохозяйств доминируют пенсионеры, так как отсутствуют кадры нового поколения для внедрения востребованных сегодня энергосберегающих технологий, проведения реконструкции физически и морально устаревшего оборудования (котельные с низким КПД, теплотрасс – успешно отапливающих атмосферу и т.д.).

Вынужденный факт переориентированной занятости населения в моногородах, к “гибким” формам – надомному труду, фрилансерству, заёмному труду, вахтовому методу (чаще не интеллектуального направления: охранного, строительного) – подтверждает ликвидация промышленных предприятий с высвобождением огромного количества людей. Потери в рабочих местах областных городов составляют не менее 25-30 тыс. человек за период 1990-2015 гг. [Регистр ликвидации предприятий, 2008-2015 гг.]. Потери от недостатка квалифицированных сотрудников инженерных специальностей переходят в падение общего уровня развития населения и качество жизни, так как телекоммуникационные технологии (Internet) – быстрая связь дают возможность жителям моногородов быть надомными сотрудниками компаний – удалённых, расположенных от них на удалении сотен и тысяч километров. Что также негативно сказывается на развитии АПК, по причине отсутствия близлежащих рабочих ресурсов. Не будем забывать также, что именно вынос промышленных предприятий на периферию и развитие “разбавляет” экологическую нагрузку на территорию и обеспечивает рабочие места, с экономическим эффектом – в том числе поднятием валового. Определяя факты расхождений, с устоявшимися принципами организации работ местного управления, в городах данного типа и понимание требуемого их выполнения в действительности – факт расхождений, подтверждает необходимость смены привычных стереотипов. В противном случае, ситуация получает отрицательный знак синергетического эффекта в развитии местного социума.

Импорт радиоэлектронной продукции, даёт возможность много векторной проработки различных методов решений и развития функциональной части энерго-учётного и контрольного комплекса, без отвлечения

своих ресурсов от приоритетных проектов, обеспечивая, с другой стороны, постоянный доход зарубежным производителям электронных модулей.

Актуально для модернизации и адаптации предприятий районных центров [1] и малых городов широкое внедрение как на предприятиях, так и ЖКХ города ЭСТ, тем более промпредприятия, в результате чего ЖКХ переживают не лучшие времена при всём желании получения прибыли с ответственной территории [2, 3].

В результате становится очевиден факт необходимости работ над внедрением центрального теплоснабжения на базе мини-ТЭЦ (теплоэлектроцентраль), работающих на группу соседних предприятий и жилых кварталов, нуждающихся в отопительной системе с малыми потерями теплоэнергии и высокой степенью интеллектуализации, *что позволит значительно ощутить экономический эффект в процессе эксплуатации:*

1. Выработка тепла на ТЭЦ проводится на принципе когенерации – одновременной выработки тепловой и электрической энергии, что повышает КПД значительно, чем КПД обычной котельной.
2. За счет производства тепла мини-ТЭЦ работает в более экономичных термодинамических режимах, позволяющих генерировать тепло с большей эффективностью.
3. В 2-3 раза уменьшаются вредные выбросы в атмосферу. Это если ещё нет полной интеграции с экологически выгодным процессом переработки городского мусора, что также экономически эффективнее, чем “привычная утилизация”.

Цель: внедрение мини-ТЭЦ в удалённых и пристанционных моногородах, для снижения затрат в эксплуатации и повышении функциональных возможностей в интеграции с энергетическими комплексами.

Задачи:

1. Актуализация фактов целесообразности внедрения мини-ТЭЦ в удалённых и пристанционных моногородах.
2. Определение направления работ в экспериментальной интеллектуализации комплекса по учёту и контролю средствами бытовых контроллеров.
3. Определение эффективности ИАД методов по интеллектуализации контроля и обучения элементов управления объектами, в интеграции с системами диспетчеризации (SCADA).

Исходные данные. В настоящее время и проектирование, и создание производственных предприятий (ПП) жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) в моногородах по всей России проходит без глубокой схемы учета и применения энергосберегающих технологий (ЭСТ), выстраивая решения традиционными технологиями 90-х, которые и физически и морально устарели. В ЖКХ на подачи тем ЭСТ ссылаются на плохую осведомленность, отсутствие компетентных кадров, первоначальные затраты и т.д. Частично правы, но факт первичного отрицания эффективности и нежелание рассмотрения решений внедрения ЭСТ – оборачивается более значительными финансовыми потерями, чем экономией средств, при эксплуатации ПП ЖКХ в обозримом будущем.

К примеру, к основным направлениям “экономии” топливно-энергетических ресурсов на заводе и в ЖКХ многие относят внедрение приборов и систем учета и потребления энергоресурсов. Именно с четкого налаженного учета электрической, тепловой энергии, газа, горячей и холодной воды начинается весь процесс энергосбережения – *да, но это только учёт, а не технология экономии ресурсов.*

Построение модели. На данном этапе требуется рассматривать интегрированный подход во внедрении средств динамического учёта энергоресурсов и технологий экономии. Достаточно наглядно можно рассмотреть на примере сбора показаний данных как с энерго-, так и тепло- счётчиков в виде экспериментальной установки приёма и передачи данных в единый узел обработки предварительно в рамках дома.

Процесс обмена информационным потоком (ИП) между системами, который может обеспечиваться различными приёмопередающими устройствами на базе микроконтроллера, представим в виде модели обмена данными между объектами:

$$N[U_n \mid S_i \mid B_j] \xrightarrow[Pj(Fi(R))]{Ti(Xk/Ci)} U_{n+A} \mid S_{i+M} \mid B_j, \quad (1)$$

где:

U_i – уровень структурной схемы;

S_i – система и элементы (B), принадлежащие уровню;

i – счётчик объектов;

$Ti(Xk / Ci)$ – элементы ИП;

P – параметры команд.

Таблица 1. Список некоторых компаний энерго-сектора с применением ЭС

Наименование фирмы	Краткое назначение и характеристика системы
Forsmark Nuclear Plant (Швеция)	Система обеспечения безопасности и моделирования событий для ядерной электростанции. Содержит более 200 правил. Использует более 130 диаграмм различной формы для отображения процесса.
General Electric	GE разработала ряд систем на базе G2, включая: систему для наземных станций слежения за спутниками в GE Aerospace в Филадельфии; систему для производства и тестирования самолетных двигателей в Линне; предсказывающую систему для GE Nuclear в Сан Хозе, CA.
PG&E	Система помощи, поддержки и диагностики при нештатных ситуациях в системе энергообеспечения.
3M	G2 используется на ряде заводов 3M в Миннесоте для управления технологическими процессами и поддержки принятия решений.
Camunsa	Автоматизированный, интеллектуальный гараж в Барселоне, разработанный к летним Олимпийским играм 1992 г. Гараж не требует присутствия людей и размещает 800 машин, на том же пространстве, где при обычном подходе – 300.

Формирование структурной схемы функционирования систем происходит в результате применения метода ИАД при анализе протоколов взаимодействия элементов комплекса с получением “локального среза” работы объектов, учитывая анализ ИП в виде команд обмена (2), с применением метода построения моментальных состояний (МС) [4]. Применение элементов управления данными между взаимодействующими объектами обеспечивает гибкую динамику контроля и принятия решений в соответствии с базовыми [Развитие правил, Колосов С.П., IT&энерго, 2012 г.] и новыми типовыми ситуациями (ТС) [Модель “Этап”, Федунов Б.Е., Системы, 2012 г.].

Подтверждение достижения требуемого результата и, как следствие, факты эффективности применения экспертных систем (ЭС) зарубежными партнёрами приведено в табл. 1, в том числе на базе ЭС G2.

Применение интеллектуальных средств в виде ЭС обладает уже достаточно давней практикой (табл. 1). Все рассматриваемые ЭС с элементами средств поддержки принятия решения (СППР) соответствуют в общем виде схеме (рис. 1), с вынужденными расхождения-

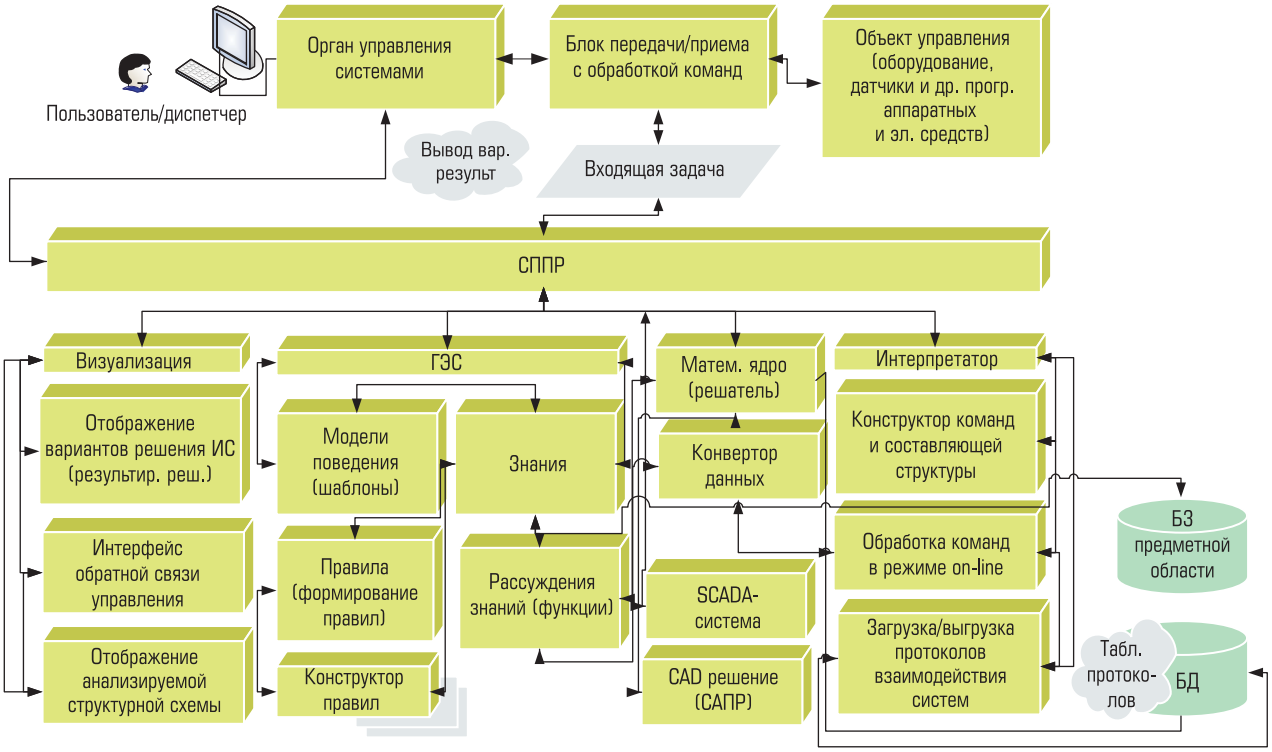


Рис. 1. Структурная схема СППР/ГЭС в интеграции с SCADA-системами

ми способа реализации хранения банка знаний и их формата, а соответственно, и методов обработки – в зависимости от типа, структуры и основы ЭС.

Правило (R_i^{Oi}) – установленный набор систематизированных и выстроенных в требуемой последовательности логических действий, с целью описания выполнения ряда операций по отношению к рассматриваемому объекту или их группе, с последующей обработкой, где объектом может быть также фрейм Φ_i^{Gi} или граф Gf_{Ui}^{Si}, с заданным набором свойств и возможных операций [4, 5]. В свою очередь, формируемое правило R_i^{Oi} управления данными, вариантно: логическое (на основе установленного языка), математическое, графическое, объектное, гибридно, что значительно повышает гибкость и функциональность ГЭС [7].

РЕАЛИЗАЦИЯ

Счетчики и расходомеры не экономят, а только позволяют вести корректный учет потребления энергоресурсов (воды, газа, электричества, тепла...), что перспективнее внедрения комплексов технических средств коммерческого учета, таких как “Энергия”, “Рекон” и др. Интеграция локальных энергосберегающих технологий открывает дальнейшие значительно эффективнее применяемых решения. Возможности оборудования КТС “Энергия” допускают надежный приём от первичных датчиков в устройство сбора данных (УСД) на расстояние до нескольких километров, а от УСД до комплекса средств диспетчеризации SCADA-систем (табл. 1) на базе серверов на требуемом расстоянии (до 30 км по простейшей двухпроводной линии связи), не исключая локальных средств управления при АС [10].

Определение функций и свойств наследования объектам, даёт возможность определения устойчивых свойств работы системы в целом при построении “локальных срезов” МС работы взаимодействующих систем, как:

1) завершённость вычислений;
2) потеря маркера передачи сообщений (независимо от способа);
3) определение “тупиков” (тупиковых состояний).

Полученная таким образом структурная схема моментального состояния “локального среза” предоставляет состояние группы объектов $O_i \mapsto O_{i+n}$, с наследованием свойств объектам и их диагностики.

Дальнейшее решение задачи анализа, сводится к применению выбранного алгоритма поиска состояния приоритетности элементов, составляющих . Реализация очереди с приоритетами на базе массива и пирамидального дерева (объекта с выбранным статусом из массива) [5, 6]:

$$O_i^A \in GR[R_i^j, \Pr_i^j, F_i^j]. \quad (2)$$

С целью обеспечения возможности применения методов ИАД в группе функций F_i^j, как элементов управления объектами O_i, требуется описание процесса автономного существования, во взаимодействии с элементами комплекса SCADA-систем и мини-ТЭЦ:

1. **Объект**, как **агент** или их группа в сети во взаимодействии с окружающей средой (диагностика и воздействие). При этом, **тип агента** в сети с другой группой свойств и возможностей: **Объект** со своей свойственной средой, который относительно не зависит от заданных значений параметров окружающей среды воздействия, но готов к адекватным действиям в результате их изменений и логированием процессов.
2. **Ситуативность интеллектуального** агента означает, что окружение, в котором он действует, может его изменять, а также быть само изменяемо (п. 5). Изменение агента подразумевает его логику и реакцию на ситуации адекватно событиям. Факт изменения параметров (температуры, загазованности на узле распределения) допустимого – в результате самостоятельное предложение решений режимов функционирования. Внедрение функций ИИ [Брукс, 1960-87 гг.] комплекса из группы элементов объекта, может взаимодействовать со своим окружением, без прямого вмешательства человека в соответствии с заданной программой, стремясь к **автономному функционированию системы**.
3. Среда сводится к **мультиагентной системе**, так как присутствует множественность задач, точек зрения и сущностей, где сам агент системы должен быть гибким и с обеспечением упредительных свойств, что даёт возможность его использования в окружении аналогичных агентов, с возможностью взаимозаменяемости и отзывчивого функционирования – как обеспечения факта **социальности** [7].

В данном случае возникает вопрос необходимости обучения агента на уровне свойств, принадлежащих алгоритмов или групп, что может решаться учителем или машинным методами. Продуктивность подхода формирования базовой группы правил агента, достигается комбинированием методов обучения – учителем, основанного на физико-математических правилах функционирования объектов в интеграции с векторами машинного метода обучения, где рекуррентные сети динамических агентов, самостоятельно функционирующих, наследуют базовые свойства и приобретают новые – в ходе эмпирического существования анализируемой системы. Тем самым, свойства агента переходят в фазу решения задачи "Дилеммы эмпирика" [4, с. 798], с исключением необходимости обучения полученных алгоритмов анализа данных, а выбранный метод берёт на себя эволюционирующие альтернативы и противопоставления логики функционирования, что приводит к эволюции новых правил управления объектами. Где подтверждающий характер позитивности выстроенной логики правил, контролируется средствами проверки истинности (СПИ), а выбор – результат принятия решения из конкурирующих лежит на диспетчере – SCADA-систем [9]. При этом, каждый элемент исключительной ситуации (ИС), является возможным инициатором аварийных ситуаций (АС), которые, в свою очередь, также рассматриваются, как отдельный класс ТС, с возможностью анализа элементами ИАД методов [7, 8].

Могут рассматриваться и конкурирующие методы обучения элементов:

а) **Нейросетевой** – с возможностью адаптации на входных и выходных данных, примеров [НС ЭС, Ю. Линд, IT&НГК, 2015], при той же архитектуре проектируются и обучаются на примерах, обобщая предметную область [4].

b) **Генетический или генетически-мутационный** – обеспечивающий механизм наследования свойств в поиске пространства решения рассматриваемой задачи, управляемый мутациями, с сохранением родительских свойств, в том числе управления ими, а также операторами (скрещивания и инверсии) [4, 9].

с) **Коннекционнистский** – рассматривается как метод параллельной и асинхронной обработки данных, в результате сбора с поставляющих узлов, с отображением естественного отбора и эволюции применяемых моделей развития алгоритмов достижения обучения [Персептроны, Минский М., модель Хебба; сети Хопфилда].

d) **Эмпирический** – с обеспечением сбора практических элементов решений и последующим внедрением в ядро функционирования.

е) **Эвристический** – в данном направлении работ не рассматриваем в силу неопределённости системы "чёрного ящика".

ДИАГНОСТИКА И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ

Процессы функционирования систем, находятся под контролем соответствующих служб. Оперативность предоставления требуемого правила $R^{j}_{K,L}$ или их конкурентной группы, находится в комплексе с задачей контроля – также средствами СПИ. Диагностика осуществляется в формате объекта знаний, рассматривает предмет результата эффективности действий, совместимости суждений в общей схеме функционирования – сформированная из правил $R^{j}_{K,L}$ и полученных правил-знаний, соответствующих условий:

1. *Непротиворечивости* (законам функционирования).
2. *Невырожденности* (исключения логики).
3. *Завершённости* (решения) [4, 5].

По отношению к базовым и формируемым алгоритмам контроля объектов на предмет логической совместимости знаний. Логика функционирования правил выстроена с учётом структуры знаний, механизмов наследований и методов диагностики, в программно-аппаратной реализации на базе элементарных микроконтроллеров (рис. 2, *а*, *б*) и внедрёнными правилами $R^{j}_{K,L}$, с целью экспериментального построения сформированной схемы (рис. 3, *а-в*) и анализа реакции ТС средствами программного кода. Результат анализа или обработки полученных данных с датчиков, может быть получен программно и в процессе функционирования группы ИАД методов, интегрированных взаимодействием СППР [8].

Необходимость упреждения АС, в рамках как регламентных задач контроля различных режимов работы систем мини-ТЭЦ, так и в процессе эксплуатации:

1. Объекты упреждения событий и возникновения исключительных ситуаций (ИС), учёт, классификация, прогнозирование их на базе ТС.

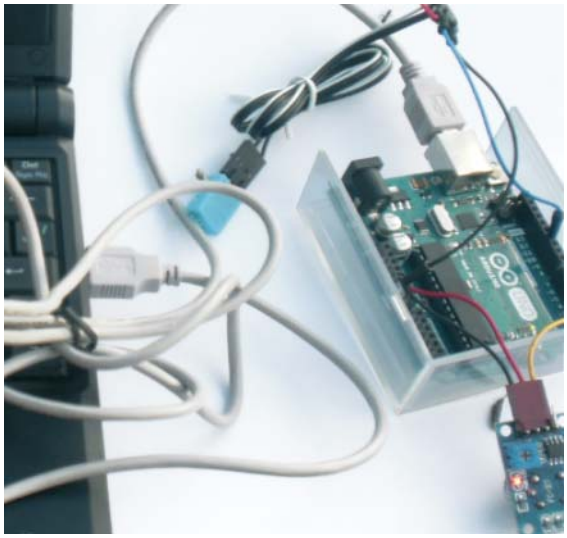


Рис. 2, а). Экспериментальный примитив схемы датчика газа и температуры

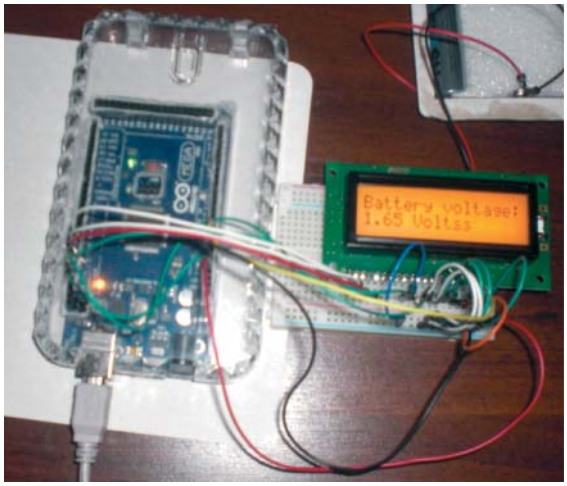


Рис. 2, б). Экспериментальный примитив схемы индикации "вольтметр"

2. Факторы воздействия на объект, признаки угроз, уровни, "точки не возврата", события, свойства [10].
3. Мониторинг процессов динамики объектов с функциями мониторинга всего комплекса (датчики давления, температуры и т.д.) [7, 10].
4. Обеспечение функций системы СПИ базовых и формируемых знаний, в процессе эксплуатации всего комплекса систем.
5. Функции регистрации и диагностики параметров фактов-событий с элементами конструкций для последующего анализа и своевременного принятия решений, с учётом экологических факторов [9].

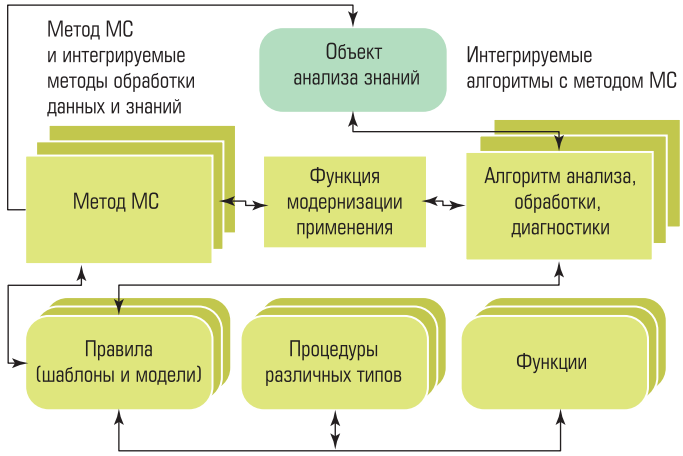


Рис. 3, а). Схема расширения функциональности применения модернизированного метода МС

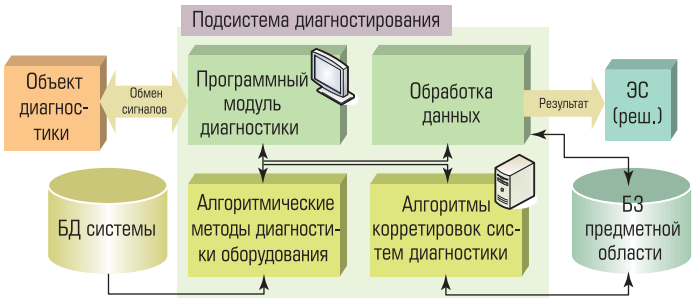


Рис. 3, б). Общая структурная схема диагностики централизованного объекта

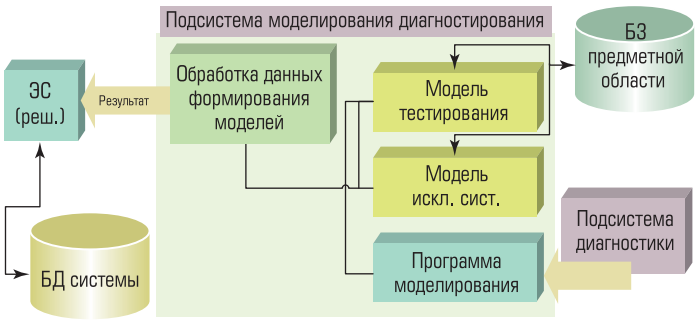


Рис. 3, в). Схема расширения функциональности применения модернизированного метода МС

6. Формирование базовых знаний, в виде библиотеки ТС и методов шаблонного решения, с последующей модификацией в процессе функционирования станций, включая мини-ТЭЦ [2].
7. Функционирование модели обработки ТС в интеграции с применяемыми SCADA-системами и базовыми правилами знаний СППР/ЭС по группам параметров (разность давления, смещение соосности – вибрация, усиление нагруз-

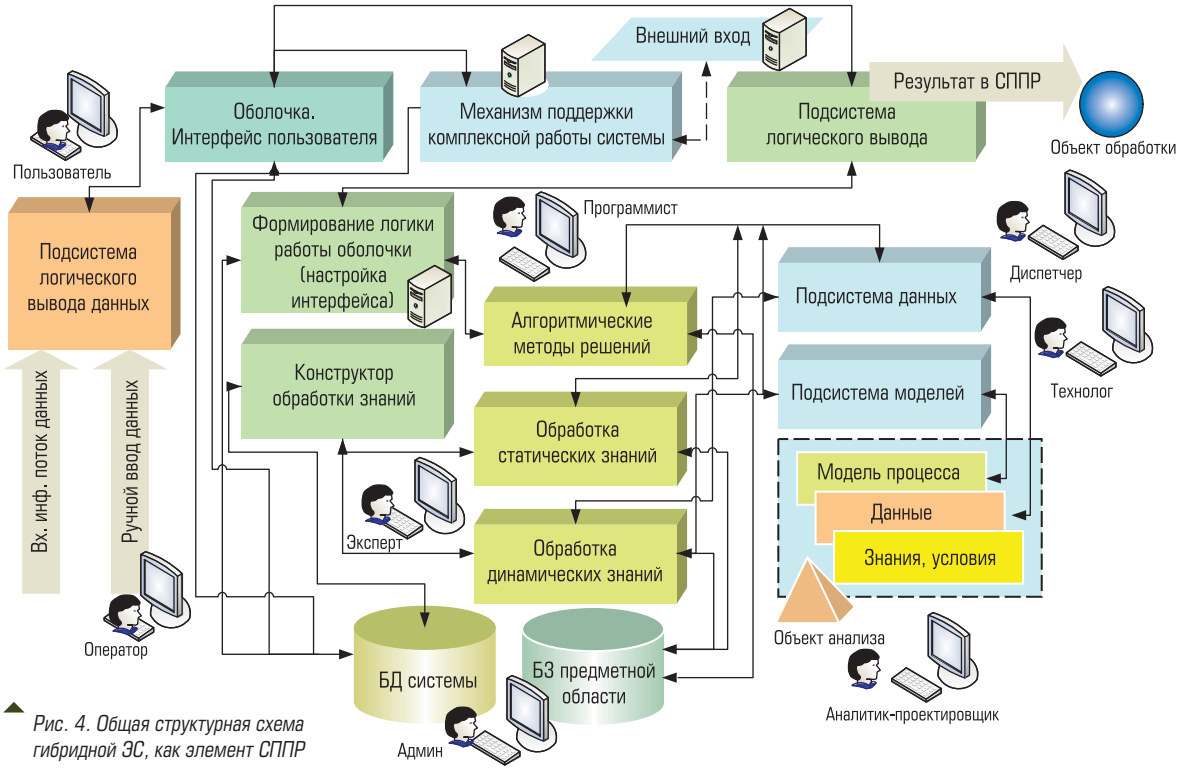


Рис. 4. Общая структурная схема гибридной ЭС, как элемент СППР

ки, балансировка горизонтальности и т.д.), рис. 4 [10].

8. Обеспечение функций СПИ сформированных правил-знаний управления объектами в интеграции с выстроенной математической моделью (некий математический сопроцессор SCADA/СППР для анализа протекающих физических процессов), применяемый в процессе эксплуатации и последующей отработки конкурирующих правил для выбора и принятия решения [4]. Обеспечение надёжного функционирования мини-ТЭЦ как раннего поколения, так и нового решается в интеграции со SCADA-системами (табл. 2), совместно с элементами ручного управления каждого из объектов при АС/ИС.

При этом считаются наиболее эффективные SCADA-системы, не имеющие в настройках сложных средств установки интерфейсных объектов, технологических процессов управления функционирующими объектами, задания формул логики управления объектами и фоновых графических схем ИП для технической поддержки работоспособности ТЭЦ или станций распределения, чем “отличаются” достаточно часто системы диспетчеризации, что важно – в целях требований к уровню образования обслуживающего персонала.

Таблица 2. Применение и развитие некоторых SCADA-систем на рынке софта

Фирма (Страна)	Автоматизированные объекты	Наименование системы	Интеграция	Платформа	Ссылка
ООО ЭТАИР инжиниринг (Россия – Германия)	Объекты приобретений продукции SIEMENS и AUTEM	Simatic WinCC – SCADA-система от Siemens	MES – SCADA – OPC	–	http://www.sbyt.ru/catalog/view/386 http://www.enginery.ru/enginery/catalog/2640/
SIMP Light (Россия)	Автоматизированный контроль котельных	SIMP Light	SCADA – OPC 1000 вх/вых объектов оборудования	–	http://scada.net.ru/index.php?sel=scada&id=18
MasterSCADA (Россия)	Внедрения во многих отраслях промышленности, энергетике, инженерных сетях, автоматизация зданий	MasterSCADA	SCADA – OPC (разработчик протоколов и технологии)	EFACTIONmd	http://www.rlda.ru/MasterSCADA.htm www.insat.ru
Диона (ТАС) (Россия)	Автоматизация зданий Москва, область и др. города	TAC Vista	SCADA – OPC	TAC Vista	http://www.diona.ru/

Продолжение таблицы 2. Применение и развитие некоторых SCADA-систем на рынке софта

Фирма (Страна)	Автоматизированные объекты	Наименование системы	Интеграция	Платформа	Ссылка
НЭКСТ ТЕХНОЛОДЖИС (Россия)	Диспетчеризация ОАО "Череповецгаз", ОАО "Вологдагаз", ОАО Устюггаз", ряд ЖКХ обл.	Диспетчеризация и телеметрия. Готовые решения по телеметрии и диспетчеризации	SCADA – OPC	http://www.nt-35.ru/dispetcherizaciya/gotoviересheniya.htm	http://www.nt-35.ru/dispetcherizaciya.html
НПО "Текон-Автоматика" (Россия)	Диспетчеризация лифтов Москвы, др. оборудование зданий, сооружений, автоматизированный учет воды, тепла и других ресурсов (АСКУЭ)	АСУД-248	SCADA – OPC	АСУД-248	http://www.web-flower.ru/
Эдванс (Россия)	Система "интеллектуального здания" в жилом секторе и офисных помещениях строится "под ключ"	HMI/SCADA	SCADA – OPC LonWorks	Copa-Data. Система zenOn® легко масштабируется, без ограничений	http://bms.anw.ru/
НПФ "Вектор-НВ" ФГУПНИИ (Россия)	Полная автоматизация зданий	(КТСД) "Кристалл"	SCADA – OPC	(КТСД) "Кристалл"	http://www.sdk-kristall.ru/wp-content/uploads/
ООО "ТеконАвтоматика" (Россия)	ПТК "ТЕКОН" на котлах ст. №3 и ст. №2 Камчатской ТЭЦ-2 и др.	ТЕКОН	SCADA – OPC	ТЕКОН	http://www.tecon.ru/merop
Toshiba (Япония)	Предприятия – партнёры, диспетчеризация зданий	Interactive Intelligence интеграции	SCADA – OPC BACnet VRF-систем	–	http://raznotech.ru/uslug.php
НП "АВОК" (Россия)	Полная автоматизация зданий Микрорайон Куркино (Москва)	АСДУ	LONWorks SCADA – OPC	Выпущен стандарт НП "АВОК" в соответствии с ISO16484	http://www.hvac-school.ru/index.php?f=225

Примечание: наименования компаний приведены в разброс.

НАУЧНАЯ ЦЕННОСТЬ

1. Определение метода формирования логики взаимодействия объектов на базе правил обмена данными ИП, накопления знаний в процессе эксплуатации комплексов [10].
2. Исследование и развитие элементов СППР систем в процессе обучения и формирования знаний, для предоставления конкурирующих решений в SCADA-системах, с анализом динамики правил, как элементов ЭС, в интеграции с ИАД методами [8].

ПРАКТИЧЕСКИЙ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

1. Минимизация и контроль выплачиваемых средств в процессе эксплуатации систем, с учётом территориально промышленных, населённых секторов, а также суточно-временного фактора.
2. Снижение затрат в результате загрузки контролирующих органов (табл. 3).
3. Упрощение функций контроля локального комплекса, как единой энергосети мини-ТЭЦ, с развитием комплексных решений в других типизированных отраслях (табл. 3).
4. Интеграция с другими системами предприятий независимых источников, внедрение функций (табл. 2. "Эдванс") "умный дом", как элемента ИИ.
5. Загрузка мощности мини-ТЭЦ с большим КПД, меньшими издержками (варьирование уровня загрузки вечерних и ночных часов с выходными и праздничными, что обеспечивает передачу тепло- и электроэнергии с мини-ТЭЦ предприятий в жилые кварталы), что снижает потери силовых

Таблица 3. Пример эффективности применения СППР/ЭС в компаниях

№	Наименование СППР/СЭТ	Разработчик	Компания-эксплуатант	Эффективность
1	ЭС XCON/XSEL, определяющей целесообразность выдачи или отказа в кредите той или иной фирме	Talarian	American Express [1]	Сокращение 27 млн долл. в год
2	За счет управляющей трубопроводом экспертной системы, реализованной на базе G2	Gensym	Sira сократила затраты на строительство трубопровода в Австралии [3]	40 млн долл. в год
3	Применяемая банковская система с элементами СППР гарантирования коммерческих займов	ART/CLUES	Contrywide показатели эффективности позволили расширить сферу деятельности в штатах США	Увеличение оборота с 1 млрд долл. в мес. в 1991 г. до 5 млрд долл. в 1993 г.

трансформаторов при повышении нагрузки [ЭПР, Алексеев В.А., ЭСТ, 2014].

Перспективы развития систем:

1) управление и анализ данных в энергосистемах (SCADA) [5];
2) модернизация объектов взаимодействия в процессе эксплуатации;
3) организация управления и анализ финансовых ИП банковских систем.

ЭЛЕМЕНТЫ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ РАБОТ

В настоящее время и в России существуют компании, занимающиеся разработкой и внедрением мобильных электростанций различных типов, что позволяет оставаться независимыми от устаревших центральных ТЭЦ. Модифицированные станции работают на дизельном топливе, авиационном керосине или природном газе. Использование природного газа позволяет использовать отходящие газы на отопление, технологии сушки, обжига, грануляции, капсулирования и т.п. [ЗАО "Чебоксарский трикотаж", "ВТК" утилизированный пар в сушке изделий]. Внедрение мини-ТЭЦ, должны интегрироваться с другими технологиями в целях большей эффективности.

При ремонте тепловых сетей часто укладывали трубы в землю без учета близости грунтовых вод, что приводит к коррозии, нарушению изоляции, потери тепла до 40 %! Целесообразнее бестраншейная прокладка труб, что позволяет прокладывать новые инженерные коммуникации и ремонтировать старые, с минимальным вскрытием земной поверхности, путём проникновения. В условиях плотной городской застройки – эффективность значительно выше.

Несмотря на высокие первоначальные затраты, применение этой технологии оборачивается экономией средств (табл. 3) [2, 3].

Не совершенность отопительных труб "съедает" большую долю электроэнергии. Дело в том, что на трубах с течением времени образуется накипь, а теплопроводность любой накипи более чем в 40 раз ниже теплопроводности металла. Поэтому даже тонкий слой отложений способствует резкому снижению теплопроводности. Негативные последствия очевидны:

- уменьшается срок службы системы;
- увеличивается расход топлива (при отложениях в 1 мм на 12,5 %);
- снижается температура в помещениях;
- снижается температура горячей воды;
- возрастает число внеплановых ремонтов;
- увеличиваются затраты электроэнергии на транспортировку воды.

Также, кроме функционально-объектной реорганизации, необходимо учитывать, что почти все трубопроводы систем отопления зданий со сроком эксплуатации более 10 лет забиты отложениями на 50 % и более. Существует много способов их очистки, но альтернативные способы – более выгодны. Применение пластиковых отопительных труб позволяет снизить энергопотребление, так как исключается коррозия [3,11].

ВЫВОДЫ

1. Как удалённые, так и пристанционные города – это часть промышленного потенциала России. В настоящее время сохранение экономических функций этих городов неразрывно связано с поддержкой городской социальной среды. Прежде всего это сохранение ведущих инженерных направлений в соответствующих промышленных отраслей [1]. Нет производств – нет продукции, нет объекта применения энергии – нет социума [Воздействие на постсоветское пространство, "Правда", 2008 г.].
2. Выигрыш моногородов на промпредприятиях, населении, контролируемом процессе развития, ЖКХ от организации единой сети управления и синхронного внедрения энергосберегающих технологий, совместно с другими современными организационными и техническими новациями, включая процесс интеллектуализации комплексов, а самое главное – от варьирования нагрузки мини-ТЭЦ по мощности, что также интересно для АПК.
3. Организация полной комбинированной загрузки мини-ТЭЦ по мощности, позволяет реализовать высокий коэффициент полезного действия мини-ТЭЦ, он выше в 3-4 раза, традиционных ТЭЦ, с учётом того, что во многих городах ТЭЦ устарели физически и морально. Внедрение обеспечит кратное снижение стоимости и соответственно ее доли в себестоимости продукции моногородов, что позволит размещать малые энергоёмкие разно-отраслевые производства:
   - теплицы (овощи, цветы, зимние сады);
   - автоматизированные рыбзаводы;
   - малые литейные предприятия по цветному литью;

- лесоперерабатывающие и т.д.;
- медклиники и другие муниципальные организации.

Это значительно повысит конкурентоспособность продукции на мировом рынке, импорт замещение и валовой доход страны в целом.

4. Современные технологии, материалы и тотальная всеобщая повсеместная бережливость на ПП ЖКХ городов повысят их устойчивость и качество обслуживания жилья, снизят себестоимость продукции предприятий, так как на многих энергетическая доля в стоимости продукции велика. ПП ЖКХ испытывают острый дефицит в высококвалифицированных кадрах. Технологическая, информационная и трудовая дисциплина работников заводов и предприятий ЖКХ разнятся значительно. Сотрудничество с учеными вузов и НИИ, позволит резко повысить уровень их квалификации, возрастет оперативность и надежность обслуживания жилья, уменьшится конфронтация между ответственными органами управления, жителями и обслуживающими ЖКХ организациями (табл. 3). Лучшее решение на данное время, это передача обслуживания жилых массивов – заводам, так как они обладают необходимыми кадрами, в том числе: новаторы, отличная материально-техническая база, службы энергетиков и материально-технического обеспечения намного превосходят городские. А также организация централизованного управления по ценовой политике услуг, с учётом коэффициента снижений себестоимости продукции и прожиточного минимума по регионам. Исключая участие посредников по вопросам среднего и капитального ремонта жилищного фонда – в виде операторов, тем самым, значительно упрощаются функции обмена данными в схеме "клиент-поставщик" и контроля, с привлечением высвобожденных ресурсов на другие нужды городов [2, 3, 11].

Список литературы

1. *Чеканин В.А., Ковшов Е.Е.* Моделирование и оптимизация технологических операций в промышленном производстве на основе эволюционных алгоритмов. // Технология машиностроения, 2010, № 3, 53-57 с.
2. *Алексеев В.А.* и др. Энергоаудит и внедрение энергосберегающих технологий на автотранспортных предприятиях. – "Современные системы российской системы ВПО". Материалы заседания УМО МО РФ. ТГТУ. Тверь, 2008.
3. *Алексеев В.А.* Частные технические инновации на АТП/ ДТК: Состояние и перспективы развития". Материалы I Межрегионародной научно- практической конференции. Чебоксары, 2007.
4. *Джордж Ф.Л.* Искусственный интеллект, стратегии и методы решения сложных проблем. Четвёртое издание, "Нью-Мексиковский университет". М-СПб-Киев: "Вильямс", 2005 г., 863 с.
5. *Скиена С.* Алгоритмы. Руководство по разработке. – 2-е изд.: Пер. с англ. СПб.: БХВ-Петербург, 2011 г., 720 с.
6. *Седжвик, Роберт*. Алгоритмы на С++. Анализ структуры данных, сортировка, поиск, алгоритмы на графах: Пер. с англ. М: ООО "И.Д. Вильямс", 2011 г., 1056 с.
7. *Телль Ж.* Введение в распределённые алгоритмы. "Издательство МЦНМО". М: 2009 г., 616 с.
8. *Колосов С.П.* Интегрирование методов анализа иерархий и построения моментального состояния, с целью повышения функциональности диагностики систем и управления оборудованием. Современные инновации в науке и технике: материалы II-й Международной научно-практической конференции (18 апреля 2012 г.) // ЮГЗУ. Курск, 2012 г., 65-74 с.
9. *Джарратано Джозеф, Райли Гари*. Экспертные системы, принципы разработки и программирование, Изд. 4-е. М-СПб-Киев: "Вильямс", 2007 г. 1155 с.
10. *Колосов С.П.* Применение методов построения моментальных состояний, с целью диагностики оборудования нефтегазовых трубопроводов / Автоматизация и IT в нефтегазовой области // № 3(13) июль-сентябрь 2013 г., 33-40 с.
11. *Архипова К.* Темное царство. Шумерля может остаться без света и газа/ "МК в Чебоксарах", от 23.03.2010 г., № 12.

Алексеев Владислав Алексеевич *– канд. техн. наук, доцент кафедры Механизации, электрификации и автоматизации ФГБОУ "ЧГСХА", (Чувашия, г. Чебоксары),*
Колосов Семен Петрович *– ведущий инженер-аналитик проектировщик ООО "СфераПро", (Россия, г. Курск).*

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СЕМЕЙСТВА СМ1820М В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

В.И. ГЛУХОВ, А.В. ГЛУХОВ, И.А. БАРАНОВ, В.А. ПРИЛИПКО
(ПАО "ИНЭУМ им. И.С. Брука")

Приводится описание состава и технические характеристики управляющих вычислительных комплексов и контроллеров семейства СМ1820М, а также их программного обеспечения, примеры их использования в системах автоматизации различных промышленных объектов.

Ключевые слова: *управляющий вычислительный комплекс, контроллер, системы контроля и управления.*

Технологическая независимость, импорт замещение – требование времени. Институт электронных управляющих машин на протяжении полутора десятка лет развивает технические и программные средства семейства СМ1820М, являющиеся функционально-полным комплексом средств для создания промышленных систем автоматизации технологических процессов, который способен составить конкуренцию многочисленным зарубежным средствам аналогичного назначения.

Рис. 1. Шкаф с повышенной защищенностью

В состав технических средств модели СМ1820М входят управляющие вычислительные комплексы верхнего уровня СМ1820МВУ, предназначенные для создания серверов и автоматизированных рабочих мест, а также промышленные контроллеры СМ1820МКП модульного типа и моноблочные контроллеры, предназначенные для построения распределенных систем контроля и управления.

В управляющих вычислительных комплексах верхнего уровня по желанию заказчика используются отечественные микропроцессоры архитектуры "Эльбрус" или импортные микропроцессоры фирмы "Интел".

Конструктивно они выполняются в шкафах с повышенной защищенностью, или в тумбах, оборудованных столешницей (рис. 1). Состав управляющих вычислительных комплексов верхнего уровня определяется требованиями заказчика и может включать один или два системных блока, устройство ввода электропитания от одного или двух фидеров, источник бесперебойного питания, систему контроля доступа в шкаф и систему климат-контроля, комплект коммуникационного оборудования, включающий оптический бокс для кроссировки оптокабелей.

Промышленные контроллеры СМ1820МКП предназначены для сбора и первичной обработки данных, поступающих от датчиков объекта управления, и выдачи управляющих воздействий на исполнительные устройства объекта управления.

Для взаимодействия с объектами управления, имеющими различную степень пространственной локализации точек обслуживания (датчиков и/или исполнительных устройств) предлагаются два основных типа контроллеров, отличающиеся конструктивным исполнением и элементной базой:

- контроллеры модульного типа, построенные на основе архитектуры MicroPC;
- моноблочные контроллеры.

Контроллеры обоих типов допускают резервирование, имеют не менее 2 каналов связи по

интерфейсу RS-485 и способны работать как автономно, так и в составе локальных сетей, поддерживая единый для всех типов контроллеров протокол связи. Контроллеры также могут работать в локальных сетях Ethernet, в том числе оптоволоконных.

Промышленные контроллеры и семейства СМ1820М могут использоваться как автономно, так и в составе локальных сетей. Конструкция контроллеров позволяет эксплуатировать их в промышленных средах.

КОНТРОЛЛЕРЫ МОДУЛЬНОГО ТИПА СЕМЕЙСТВА СМ1820МКП

Контроллеры модульного типа семейства СМ1820МКП предназначены для взаимодействия с объектами, в которых к каждому контроллеру может быть подключено от нескольких десятков до нескольких сотен точек обслуживания, в зависимости от типов, установленных в контроллере модулей. Контроллеры предназначены для работы в условиях промышленного производства и имеют пылевлагозащитный корпус со степенью защиты не ниже IP-54.

Наибольшее распространение получили корпуса размером 800×600×220, со степенью защиты IP-55. Возможно использование корпусов других типоразмеров и степеней защиты (рис. 2).

В корпусе устанавливается источник питания, работающий от сети переменного тока напряжением 220 В, или от сети постоянного тока напряжением 27 В, монтажный каркас на 4, 6, 8 или 12 мест, объединенных шиной ISA и кроссовое поле для подключения кабелей связи с датчиками или исполнительными устройствами. Контроллеры серии СМ1820МКП являются свободно компонуемыми изделиями и могут содержать в себе различный набор модулей и устройств. Разработана достаточно широкая (более 20 типов) гамма модулей, включающая в себя:

- модули для обработки информации (процессорные модули, архитектуры x86 и процессорные модули на основе RISC-архитектуры);
- модули ввода сигналов (аналоговых, дискретных и число-импульсных);
- модули вывода сигналов (аналоговых и дискретных);
- коммуникационные модули для сопряжения с устройствами по интерфейсу RS-485;
- кроссовые модули.

Также возможны бескорпусные исполнения контроллеров (рис. 3) на металлической панели, которые могут встраиваться в различные электротехнические шкафы. Такие исполнения активно применяются на Московском метрополитене в процессе модернизации оборудования, когда в шкаф взамен старой аппаратуры ставится контроллер и подключается к существующей кабельной разводке.

Модульная архитектура позволяет компоновать контроллеры без избыточности, учитывая требования конкретных пользователей.

МОНОБЛОЧНЫЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

Архитектура, технические и экономические характеристики моноблочных контроллеров семейства СМ1820М оптимизированы для решения задач создания малоканальных или сильно распределенных в пространстве систем управления технологическими процессами, а также для встроенных применений.

Моноблочные контроллеры выполнены на одной печатной плате, на которой размещены:

Рис. 2

источник питания типа DC-DC, однокристальный микроконтроллер входы и выходы которого используются для связи с внешним миром, память программ типа FLASH, ОЗУ, FLASH для энергонезависимого хранения данных, а также средства сопряжения сигналов.

Моноблочные микроконтроллеры могут быть установлены в любой тип корпуса на DIN-рейку в соответствии с требованиями заказчика, или

Рис. 3. Бескорпусное исполнение контроллеров

Рис. 4. Моноблочный микроконтроллер

использоваться без корпуса (рис. 4).

Моноблочные контроллеры используют общий для всех промышленных контроллеров и управляющих вычислительных комплексов протокол связи по интерфейсу RS-485 и/или Ethernet – ModBus RTU/TCP. Это позволяет использовать их совместно с другими техническими средствами семейства СМ1820М (промышленными контроллерами и управляющими вычислительными комплексами) в автоматизированных системах контроля и управления.

Моноблочные контроллеры, в зависимости от конфигурации входов и выходов, обеспечивают непрерывный сбор информации (цифровой и аналоговой), выполняют команды ввода-вывода, поступающие с верхнего уровня АСУ или представляют собой законченные контуры регулирования.

Моноблочные контроллеры выполняются как на базе зарубежных микропроцессоров, так и на отечественных микропроцессорах. Степень применения отечественных комплектующих в таких изделиях достаточно высока.

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СЕМЕЙСТВА СМ1820М

Программные средства семейства СМ1820М состоят из тестового, системного и прикладного ПО, а также драйверов ввода/вывода. Системное программное обеспечение представлено операционными системами Windows, Linux, QNX. Тестовое программное обеспечение входит в состав установленного дистрибутива и позволяет производить автономные проверки аппаратных компонентов.

Существует несколько вариантов разработки и применения прикладного ПО, которое может быть разработано с использованием традиционных языков программирования (C/C++), или с применением технологического стандарта IEC 61131-3. Для разработки специфического ПО на языках C/C++ предоставляется кросс-компилятор. Разработка прикладного ПО на технологических языках возможна с применением адаптированной и модифицированной, свободно распространяемой системы программирования Beremiz, а также с применением общепризнанных инструментов – CoDeSys.

Система программирования Beremiz является приоритетной для применения с контроллерами семейства СМ1820М. В ней реализовано множество сервисных функций, предоставляющих широкие возможности по настройке и конфигурированию оборудования. Данный инструмент активно развивается и дополняется. Важным преимуществом является возможность применения данной среды для перспективных моделей контроллеров семейства СМ1820М с применением отечественной элементной базы, в том числе микропроцессоров архитектуры “Эльбрус” и микропроцессоров “Миландр”.

Система программирования Beremiz поддерживает все 5 технологических языков программирования. Имеет инструменты анализа, и профилирования алгоритмов, а также отладочный режим, включающий также и графическую трассировку, позволяющий просматривать промежуточные значения переменных в алгоритмах и пошагово выполнять программу.

Для связи с системами верхнего уровня предлагается применение стандартных протоколов передачи данных (ModBus TCP, IEC 104), а также технология OPC. С контроллерами СМ1820 предоставляется OPC сервер под ОС Windows. Под ОС Linux может быть предоставлена специальная библиотека для обмена данными по оригинальному протоколу, либо могут быть применены стандартные протоколы.

Совместно с российской компанией ИнСАТ была проделана большая и продуктивная работа, заключающаяся в интеграции системы сквозного проектирования MasterSCADA для линейки контроллеров СМ1820МКП. Данный инструмент позволяет выполнять полный цикл разработки от программирования логики контроллера до решения задач верхнего уровня (визуализация, архивирование данных и т.д.), выполняя все действия в единой среде. Следует отметить, что в качестве сервера данных SCADA-системы, а также средства визуализации, могут выступать вычислительные комплексы на базе отечественного микропроцессора “Эльбрус”, на-

пример, АРМ Эльбрус 401-РС. Развитие данного направления является крайне важным с точки зрения возможности предлагать заказчикам реализацию всех программных и аппаратных компонентов системы управления на базе отечественных продуктов.

СИСТЕМЫ СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ, ПОСТРОЕННЫЕ НА ОСНОВЕ ТЕХНИЧЕСКИХ И ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ СМ1820М

Технические и программные средства семейства СМ1820М разрабатываются, производятся и используются на объектах народного хозяйства с 2001 г. Постоянно идет процесс расширения номенклатуры и обновления технических средств на основе использования современной элементной базы. Во вновь разрабатываемых УВК и контроллерах широко используется отечественная элементная база.

К началу 2016 г. изготовлено и поставлено заказчикам более 190 управляющих вычислительных комплексов СМ1820МВУ и более 570 контроллеров СМ1820МКП.

Ниже приведены примеры некоторых систем управления технологическими процессами, внедренных на различных объектах в России и за рубежом.

Система контроля электроснабжения. Внедрена на ряде электрохимических заводов России и Китая. Представляет собой двухуровневую систему управления, в которой верхний уровень образован дублированным сервером и АРМами на базе УВК СМ1820МВУ. Нижний уровень системы образуют промышленные контроллеры СМ1820МКП, объединенные в несколько локальных промышленных сетей, в которых обеспечивается связь по стандарту RS-485. В реализованных проектах, число принимаемых аналоговых, дискретных, число-импульсных сигналов от датчиков объекта и число сигналов телеуправления достигает нескольких тысяч.

Система контроля и управления движением и энергоснабжением электропоездов Московского метрополитена. Внедрена на станциях “Анино”, “Бульвар Дмитрия Донского, “Парк Победы”, на Бутовской линии легкого метро. В стандартный дублированный комплект, устанавливаемый в релейном зале станции метрополитена входит 4 контроллера телесигнализации и телеизмерения (каждый обеспечивает ввод 192 дискретных сигнала от датчиков типа “сухой контакт” и 32 аналоговых сигналов 0-5 мА) и 4 контроллера телеуправления (каждый обеспечивает вывод 96 двоичных управляющих сигналов).

Система телеуправления энергоснабжением электропоездов Московского метрополитена. Внедрена на многих понизительных подстанциях Московского метрополитена в период 2004-2014 гг. В стандартный дублированный комплект, устанавливаемый на подстанции, входит 2 контроллера телесигнализации и телеизмерения (каждый обеспечивает ввод 192 дискретных сигнала от датчиков типа “сухой контакт” и 32 аналоговых сигналов 0-5 мА) и 2 контроллера телеуправления (каждый обеспечивает вывод 96 двоичных управляющих сигналов).

Станционные комплекты контроллеров объединены в дублированную локальную сеть и подключены к станционному серверу, через который осуществляется связь по оптоволоконному кабелю с инженерным корпусом Московского метрополитена, позволяя оператору дистанционно, в режиме реального времени получать информацию о положении поездов и их энергоснабжении на линии.

Технические средства общестанционного уровня контроля – система общестанционного мониторинга (ТСОМ) и система химического мониторинга (СХМ) для АЭС. Внедрены на 1-м и 2-м блоках Тяньваньской АЭС в Китае. СМ1820МВУ подключаются к ЛПДС (в составе многоуровневого УВК), выполненной на базе кольцевой оптоволоконной сети Ethernet. Радиальные сегменты – оптоволоконный и/или медный кабель. Скорость передачи 10/100 Мбайт/с. Протокол передачи – TCP/IP. Программное обеспечение: ОС Windows 2000, SCADA-система WinCC. ТСОМ предназначены для получения и отображения оперативной информации о состоянии АЭС и аварийной сигнализации. В состав ТСОМ входят резервированное серверное устройство, реализованное на двух комплексах СМ1820МВУ, рабочее место начальника смены – на двух СМ1820МВУ, локальная сеть (общая с системой СХМ). СХМ предназначены для сбора, обработки и отображения данных химико-технологического контроля внутриконтурных процессов и состояния систем поддержания водно-химического режима. В состав СХМ входят: рабочее место оператора-технолога, реализованное на комплексе СМ1820МВУ, рабочие места лаборантов химической лаборатории – на СМ1820МВУ, локальная сеть, общая с системой ТСОМ.

Система контроля радиационной обстановки на территории Бушерской АЭС (Иран). Выполнена на базе двух СМ1820МВУ, выполняющих функции дублированного автоматизированного

Рис. 5. АРМ на базе УВК СМ1820МВУ

рабочего места (рис. 5) и трех контроллеров СМ1820МКП, в каждом из которых установлено до 8 коммуникационных модулей, через которые по каналам интерфейса RS-485 (до 32 каналов в каждом контроллере), осуществляется связь с аппаратурой сбора информации о радиационной обстановке на территории, прилегающей к АЭС.

Система управления промышленной установкой по производству водорода и сопутствующих химических продуктов (Республика Корея). Выполнена на базе промышленного персонального компьютера, выполняющего функции рабочего места оператора (используется SCADA WinCC фирмы Siemens) и двух контроллеров СМ1820КП, укомплектованных модулями ввода аналоговой и дискретной информации, а также модулями вывода двоичных сигналов управления, подключенных через барьеры искробезопасности к промышленной установке. Связь между персональным компьютером и контроллерами осуществляется с помощью интерфейса Ethernet. Контроллеры сопровождают быстродействующий технологический процесс полностью в автоматическом режиме.

Система контроля технологических параметров исследовательского реактора на быстрых нейтронах ИБР-2 (ОИЯИ, г. Дубна) выполнена на базе трех УВК семейства СМ1820МВУ и 14 контроллеров СМ1820М КП, осуществляющих сбор информации с 3500 датчиков дискретного и аналогового типа и ее представление на блочном щите управления.

Верхний уровень автоматизированной системы радиационного контроля 3-го блока Тяньваньской АЭС (Китай). Выполнен на базе 10 УВК семейства СМ1820МВУ, выполняющих функции автоматизированных рабочих мест и северов, отвечающих требованиям 3-го класса безопасности.

ПАО "ИНЭУМ им. И.С. Брука".
Глухов Виктор Иванович *– начальник отделения,*
Глухов Антон Викторович *– канд. техн. наук, начальник отдела,*
Баранов Игорь Александрович *– научный сотрудник,*
Прилипко Виктор Александрович *– канд. техн. наук, начальник отдела.*

НОВОСТИ

Life Is On Schneider Electric

«УМНЫЙ ЩИТ» ДЛЯ ИННОПОЛИСА – НОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ

Компания Schneider Electric, мировой эксперт в управлении энергией и автоматизации, обеспечит город высоких технологий Иннополис интеллектуальной системой управления электроснабжением на базе решения "Умный щит". Начальные этапы поставки оборудования были реализованы в сжатые сроки, осуществление проекта проходит под личным контролем Президента Республики Татарстан Р.Н. Минниханова.

Применение передовых энергосберегающих технологий в рамках решения "Умный щит" позволило создать современную систему удаленного мониторинга и управления электроустановками для Иннополиса. Комплексное и надежное решение Schneider Electric обеспечило интеграцию целого спектра устройств учета энергоресурсов в систему энергоменеджмента всего Иннополиса. Компания Schneider Electric обеспечила поставку различного оборудования: от автоматических выключателей и цветных сенсорных панелей управления, до шинопроводов и источников бесперебойного питания.

Решение "Умный щит" обеспечивает снижение энергопотребления и удаленный мониторинг в три шага. На первом этапе система собирает информацию; второй шаг – архивация полученных данных о потраченных энергоресурсах непосредственно от источника энергопотребления и передача их оператору; заключительным и ключевым этапом является операция по повышению энергоэффективности объекта, открывающая доступ к мониторингу потребления энергии с помощью интерактивных приложений. Таким образом, не только достигается экономия электроэнергии на 20 %, но и обеспечивается непрерывный и эффективный удаленный мониторинг энергопотребления.

www.schneider-electric.com/ru

13-я Международная выставка
испытательного
и контрольно-измерительного
оборудования

Testing & Control

Testing&Control

25–27 октября 2016

Москва, Крокус Экспо

testing-control.ru

Итоги 2015 года:

108 компаний-участников из 8 стран мира

8 365 посетителей-специалистов из 15 стран мира

Организатор
Группа компаний ITE
+7 (499) 750-08-28
control@ite-expo.ru

ОБЗОР ДОКЛАДОВ КОНФЕРЕНЦИИ «MasterSCADA 4D. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В НОВОЙ ПЛАТФОРМЕ”. Часть 1

А.А. ЕГОРОВ (Журнал “Автоматизация и IT в энергетике”)

Автоматизация & IT в энергетике
научно-производственный журнал

В материале представлен обзор докладов, сделанных ведущими сотрудниками компании ИнСАТ на первой сессии конференции “MasterSCADA 4D. Новые возможности в новой платформе”.

Ключевые слова: *MasterSCADA 4D, ОС Windows, Linux, QNX, ANDROID, iOS, SoftLogic, HMI-клиент, Web-сервер и Data-сервер, стандарт МЭК 61131-3, MasterSCADA 4D Local, MasterSCADA 4D Server, MasterSCADA 4D PLC, MasterSCADA 4D PLC+Web.*

Основатель компании ИнСАТ, главный идеолог продуктов Master SCADA ***Илья Евгеньевич АБЛИН***

Рис. 1. Участники конференции

В Институте Проблем Управления Российской Академии Наук (ИПУ РАН) 16 марта 2016 года состоялась конференция **“MasterSCADA 4D. Новые возможности в новой платформе”**. На данном мероприятии ведущие специалисты компании ИнСАТ представили свою новейшую разработку – инновационную платформу MasterSCADA 4D. В конференции приняли участие более 400 делегатов из различных городов России, в том числе ведущие производители и дистрибьюторы программных и аппаратных платформ, а также системные интеграторы (рис. 1).

В программе мероприятия было 20 сессионных докладов от компании ИнСАТ и ее партнеров о совместном использовании MasterSCADA с различными контроллерами, промышленными панелями и Embedded-устройствами. Также на конференции было представлено 12 демонстрационных экспозиций с готовыми решениями (программно-аппаратные платформы) на базе MasterSCADA 4D.

Открыл конференцию генеральный директор ИнСАТ **Айзин Владимир Саулович**, который в своем вступительном слове почтил память основателя компании и главного идеолога продуктов MasterSCADA, включая MasterSCADA 4D, **Аблина Ильи Евгеньевича**.

Далее Айзен В.С. рассказал о направлениях деятельности компании, ее продуктах, обозначил миссию компании, а также векторы ее развития и перспективы продвижения программных продуктов компании в России и за рубежом. Компания ИнСАТ специализируется в следующих направлениях деятельности:

- **Разработка программного обеспечения** для систем автоматизации и диспетчеризации, его продажа и сопровождение: SCADA-системы, SoftLogic-системы, OPC-серверы, облачные сервисы и др.

- **Поставки оборудования для промышленной автоматизации:** промышленные компьютеры, ПЛК, системы распределенного сбора данных, регуляторы, средства человека-машинного интерфейса (HMI), КИПиА и пр.
- **Инжиниринговые услуги:** выполнение проектов автоматизации и диспетчеризации под ключ или в отдельных частях, сопровождение проектов клиентов ИнСАТ, инженерное сопровождение разработки ПО компании.

Затем докладчик остановился на истории развития SCADA-систем. Первое поколение систем базировалось на монолитных системах на основе миникомпьютеров (PDP-11, СМ1/2/3/4). Второе поколение систем представляло собой распределенные системы, при этом выделяется контроллерный уровень и уровень АРМ. Проект выполняется индивидуально для каждого компьютера. Для третьего поколения характерны сетевые распределенные системы, единый проект системы, жесткое распределение функций по уровням, наличие интернет-клиентов и наличие SoftLogic. MasterPLC – это набор исполнительных модулей MasterSCADA для программирования контроллеров с открытой архитектурой (SoftLogic), базирующихся на платформах x86, ARM7, ARM9, StrongARM, xScale и операционных системах DOS, miniOS7, Linux, Ecos, Windows CE, Windows. Четвертое поколение характеризуется таким понятием как интернет вещей: единый проект системы, функциональная идентичность уровней, миграция функционала между уровнями системы, гетерогенность, облачные решения и т.п.

MasterSCADA 4D относится к четвертому поколению SCADA-систем. Перспективы продвижения системы MasterSCADA 4D связаны с встроенной мультиязычной поддержкой. Она выходит сразу на двух языках: русский и английский, при этом обеспечивается легкая локализация ее на любой другой язык.

Бета-версия системы MasterSCADA 4D выходит на рынок 1 июня 2016, при этом выкладывается на сайт компании ИнСАТ в свободный доступ. Коммерческая версия планируется к выходу в 4-ом квартале 2016 года.

Планируется продолжить развитие платформы MasterSCADA 3.X еще, как минимум, 2 года, при этом будут выпущены релизы 3.8, 3.9 и 3.10. Техподдержка и продажи MasterSCADA 3.X планируются в течение 10 лет.

Далее участникам конференции был продемонстрирован видеоролик о MasterSCADA 4D, специально созданный к этому мероприятию.

Далее с обзорным докладом выступили **Подлесный Андрей**, руководитель отдела продаж, и **Пичугин Алексей**, продакт-менеджер компании, которые рассказали о технических новинках 4-й инновационной платформы для систем автоматизации и диспетчеризации для различных отраслей промышленности.

Наличие кроссплатформенной исполнительной системы позволяет MasterSCADA 4D работать не только в среде ОС Windows, но и в среде Linux (процессоры с архитектурой ARM (ARM9, ARM11, XScale, Cortex), процессоры x86, Байкал Электроникс), процессоры с архитектурой Android, с операционными системами QNX, Windows CE, Эльбрус (Эльбрус-2С, Эльбрус-4С).

MasterSCADA поддерживает различные форм-факторы устройств: одинаково может работать в контроллерах, операторских панелях, мобильных устройствах, компьютерах, серверах, облаках. Обеспечивает полную прозрачность структуры объекта и бесшовную интеграцию разных частей системы, а также горизонтальную и вертикальную переносимости программных компонентов, бесшовные соединения между узлами, гибкое перераспределение ресурсов.

Большие возможности коммуникаций по различным интерфейсам, представляемые системой MasterSCADA 4D, приведены на рис. 2.

Рис. 2. Возможности коммуникаций по различным интерфейсам MasterSCADA 4D

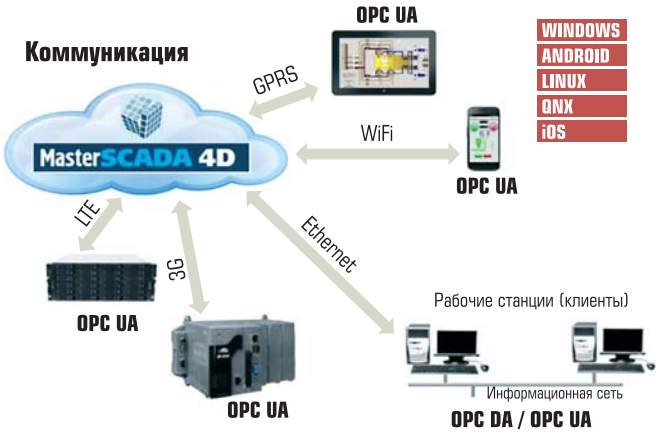


Рис. 3. Коммуникации MasterSCADA 4D на основе OPC-серверов с различными интерфейсами

Рис. 4. Структурная схема реализации систем автоматизации

Рис. 5. Функции системы диспетчеризации реализованы на нижнем уровне (вариант 1)

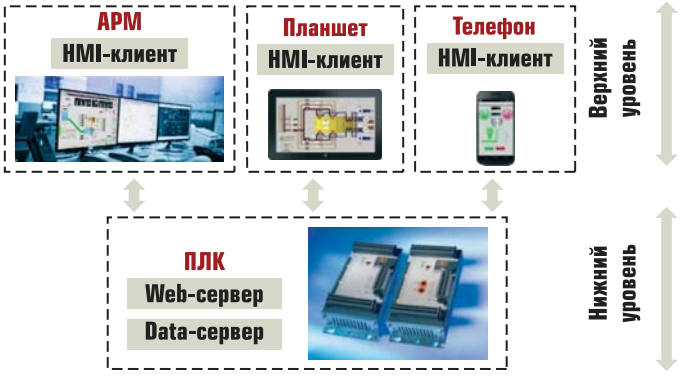


Рис. 6. Распределение функций диспетчеризации (вариант 2)

MasterSCADA 4D обеспечивает работу в незащищенных сетях Интернета, благодаря поддержке OPC UA в ядре системы. При этом обеспечивается возможность работы в различных операционных системах, таких как WINDOWS, ANDROID, LINUX, QNX и iOS (рис. 3).

Web-сервер, который в дополнение к базовым функциям SoftLogic в новом продукте позволяет подключаться к контроллерам с помощью браузера через Интернет.

Верхний уровень современных систем (АРМ) реализуется, как правило, на базе SCADA-систем, нижний уровень (программируемые логические контроллеры – ПЛК) реализуются обычно на базе технологий SoftLogic (рис. 4).

Далее докладчик рассмотрел несколько вариантов построения систем на базе инновационной платформы MasterSCADA 4D. Различные варианты характеризуются перераспределением функций между уровнями системы.

Все характерные функции системы диспетчеризации реализованы на нижнем уровне на базе панельного ПЛК. К этим функциям относятся HMI-клиент, Web-сервер и Data-сервер (рис. 5).

Функции системы диспетчеризации распределены между верхним и нижним уровнями следующим образом. На нижнем уровне (ПЛК) реализованы функции Web-сервера и Data-сервера. На верхнем уровне реализованы функции HMI-клиента для АРМов, планшетов и смартфонов (рис. 6).

Функции системы диспетчеризации распределены между верхним и нижним уровнями следующим образом. На нижнем уровне (ПЛК) реализованы функции Data-сервера. На верхнем уровне реализованы функции Web-серверов для АРМ и “Облако”, а также функции HMI-клиента для АРМов, планшетов и смартфонов (рис. 7).

Функции системы диспетчеризации распределены между верхним и нижним уровнями следующим образом. На нижнем уровне реализованы функции коммуникаций на базе коммуникационного устройства. На верхнем уровне реализованы функции Web-серверов и Data-серверов для АРМ и “Облако”, а также функции HMI-клиента для АРМов, планшетов и смартфонов (рис. 8).

MasterSCADA реализует поддержку всех языков стандарта МЭК 61131-3. При этом части алгоритма, написанные на разных языках, легко стыкуются между собой (рис. 9).

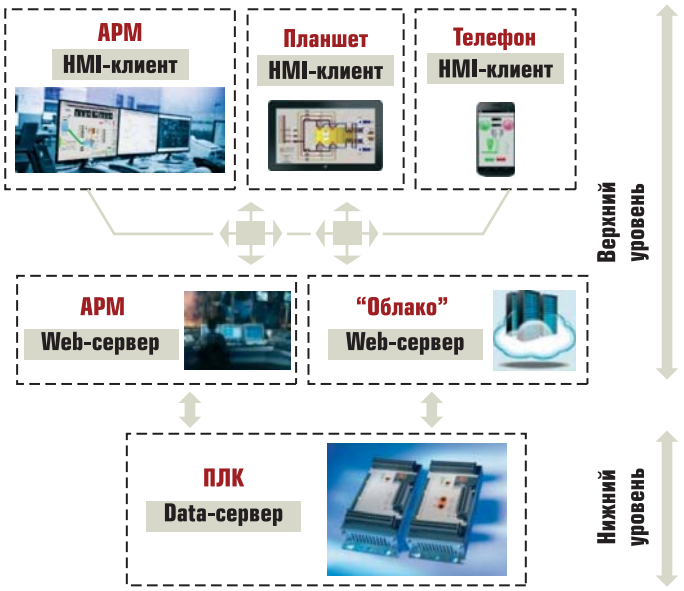


Рис. 7. Распределение функций диспетчеризации (вариант 3)

Рис. 8. Распределение функций диспетчеризации (вариант 4)

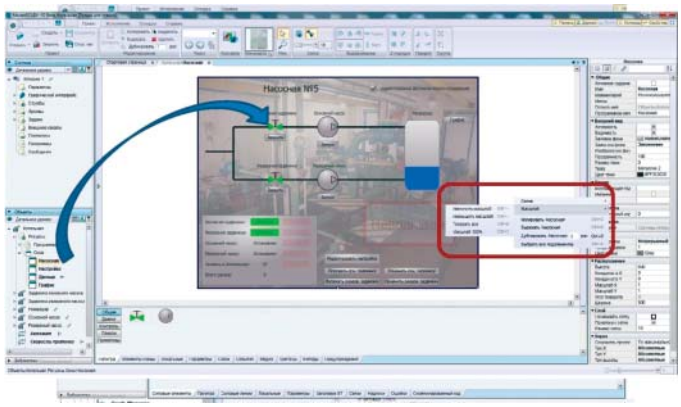


Рис. 9. Применение инженерных языков МЭК 61131-3 и подходы к проектированию систем

Рис. 10. Облачные сервисы

Рис. 11. Предпосылки внедрения облачных сервисов

MasterSCADA 4D обладает расширенным функционалом библиотек OSCAT (Open Source Community Automation Technology).

В настоящее время начинают активно внедряться технологии облачных сервисов (рис. 10).

Докладчик отметил следующие предпосылки успешного внедрения облачных сервисов (рис. 11).

Существенно улучшаются каналы связи – их пропускная способность и надежность передачи данных, при этом наблюдается тенденция к их удешевлению. Стоимость и размеры вычислительных средств облачных сервисов постоянно уменьшаются. Наблюдается тенденция к закату эры стационарных персональных компьютеров. Становится эффективным использовать вычислительные мощности облачных сервисов по подписке (оплата по подписке).

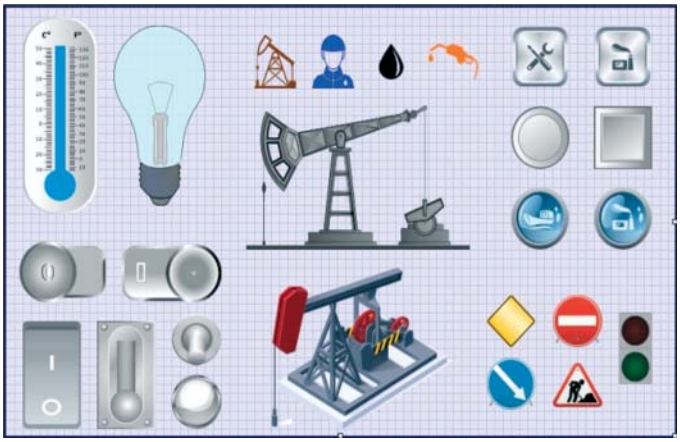


Рис. 12. Библиотеки объектов и 3D-символов

Далее докладчик отметил, что MasterSCADA 4D обеспечивает визуализацию на базе технологий HTML5. В этой технологии реализовано множество новых синтаксических особенностей. Например, элементы <video>, <audio> и <canvas>, а также возможность использования SVG и математических формул. Эти новшества разработаны для упрощения создания и управления графическими и мультимедийными объектами в сети без необходимости использования сторонних API и плагинов. Это обеспечивает реализацию векторной графики, изменение мнемосхем в реальном масштабе времени, динамизацию любых свойств элементов, а также полноценное масштабирование всех элементов среды разработки. На рис. 12 представлены элементы библиотеки объектов и 3D символов.

Объектный подход, реализованный в инновационной платформе MasterSCADA 4D, позволяет реализовать такие функции как типизация и тиражирование, исполнение объектов на требуемом узле и наследование свойств. К объектам относятся Окна, Программы, Данные и Средства визуализации.

Функции типизации и тиражирования допускают многократное использование одного и того же объекта со всеми созданными для него документами, в том числе при разработке различных систем. При копировании объекта или сохранении его в библиотеке все его настройки и документы, настройки документов и внутренние связи будут сохранены. Внешние связи с источниками данных будут восстановлены при наличии источников с такими именами, внешние связи с приемниками данных будут восстановлены, если эти приемники данных свободны, остальные будут показаны в общем списке. Благодаря этому управление и контроль типовым технологическим объектом (насосом, задвижкой, реактором, фильтром и т.п.) создаются один раз для всех проектов. Это позволяет создавать объекты для одной системы параллельно независимыми разработчиками.

Функция наследования состоит в следующем. По умолчанию все настройки наследуются от “родительского” объекта. Каждый объект имеет множество настроек. Такое обилие могло бы потребовать от разработчика системы выполнения огромного количества действий. Но так как для разных объектов их список в основном одинаков, то все настройки можно сделать только один раз, все подчиненные объекты автоматически воспримут настройки родительского элемента, то есть “унаследуют” их. Исключение будут составлять только те настройки и только у тех элементов, которые разработчик изменил сам.

Обеспечивается возможность работы на любых контроллерах с открытой архитектурой, если поддержана его платформа (операционная система и процессор). Список таких контроллеров и производителей постоянно расширяется (ICP DAS, ОВЕН, BTune, контроллеры фирмы ЭЛНА с процессором Эльбрус и многие другие), ведутся переговоры со всеми известными российскими производителями контроллеров.

Лицензирование продуктов MasterSCADA 4D осуществляется следующим образом. MasterSCADA 4D Local – для локальных систем, MasterSCADA 4D Server- для распределенных проектов (включая сервер и три клиента), MasterSCADA 4D Server Client – для дополнительного клиентского места. MasterSCADA 4D OEM – входит в стоимость контроллера (PLC), MasterSCADA 4D PLC – программирование PLC, MasterSCADA 4D PLC+Web – программирование PLC и управление через Web.

Затем **Илья Варламов** – ведущий специалист компании ИнСАТ – непосредственно продемонстрировал работу MasterSCADA 4D. Участники Конференции смогли увидеть программу в деле на примере создания реального проекта автоматизации, включающего в себя исполнительные устройства (нагревательная лампа), контроллер, АРМ-оператора и облачный сервис. Были показаны абсолютно новый интуитивно-понятный интерфейс, простота

и легкость разработки, редактирования и отладки проекта (рис. 13).

После демонстрации перед участниками конференции выступила **Момотова Мария**, руководитель Центра инженерно-технического сопровождения компании ИнСАТ. Презентация Марии была направлена на подходы к OEM-сотрудничеству компании, в частности, подробно было рассказано о портировании SCADA- и SoftLogic-систем на различные контроллеры. Докладчик отметила, что MasterSCADA 4D предназначена для производителей универсальных и специализированных контроллеров, операторских панелей, программируемых приборов, а также для поставщиков облачных сервисов и создателей биллинговых систем. Конкурентные преимущества сотрудничества в плане применения платформы MasterSCADA 4D, по мнению докладчика, заключаются в применении современных технологий, многостороннем знании предмета, учете российской специфики, прямом контакте с разработчиками, перспективе развития платформы и интересным условиям сотрудничества.

С самого начала своей деятельности компания ИнСАТ активно занималась разработкой систем программирования контроллеров. Действительно, 1988 год – создание кросс-системы языка Микрол для контроллеров Ломиконт; 1994 год – создание интегрированной среды для x86 контроллеров MicPlus; 2006 год – создание автономной системы программирования контроллеров MasterLogic; 2012 год – создание MasterPLC Designer и, наконец, 2016 год – создание MasterScada 4D.

Блок-схема инструментальной системы MasterSCADA 4D представлена на рис. 14. В качестве редакторов используются языки программирования контроллеров в соответствии со стандартом МЭК 6113-3 (LD, FBD, ST, SFC), а также средства HMI. В состав библиотек входят описания применяемого Оборудования и Объектов пользователя. Визуализация, включающая различные окна (мнемосхемы) с отображением Тревог реализуется на основе языка HTML5. Исполнительная система MS 4D RT включает Интерпретатор и Web-server, а также Службы, связанные с ресурсами PLC.

Требования к памяти и быстродействию процессора для функционирования различных модулей MasterSCADA 4D представлены в табл. 1.

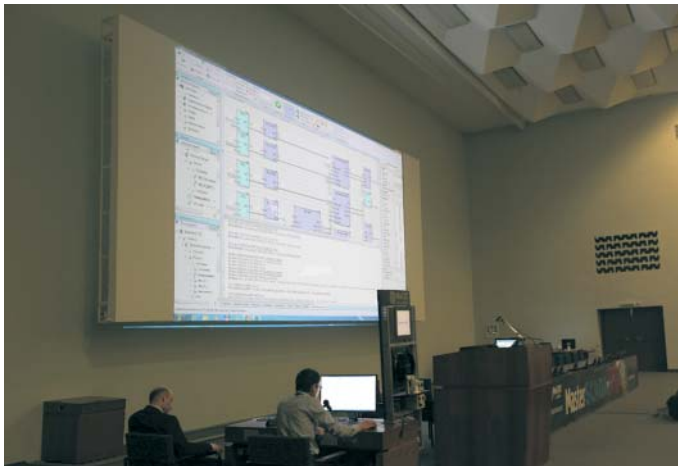


Рис. 13. Реализация реального проекта автоматизации с использованием MasterSCADA 4D

Рис. 14. Блок-схема инструментальной системы MasterSCADA 4D

Таблица 1. Требования к памяти и быстродействию процессора для исполнения модулей MasterSCADA 4D

Название модуля	RAM (MB)	Flash (MB)	Процессор
Сервер обработки	8	4	200 MHz
OPC UA клиент/сервер	16	8	200 MHz
Сервер архивов	32	32+	200 MHz
Web-сервер	64	64	200 MHz
Клиент визуализации	256	256	800 MHz Cortex A8

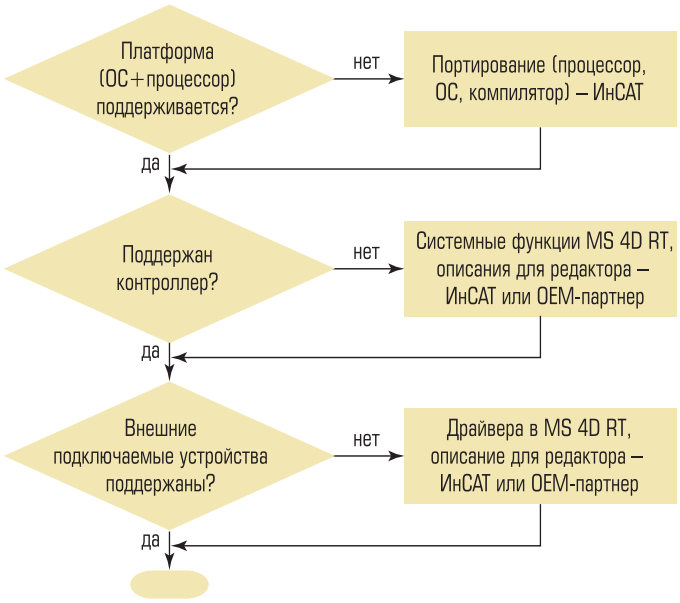


Рис. 15. Алгоритм портирования ПО в контроллер

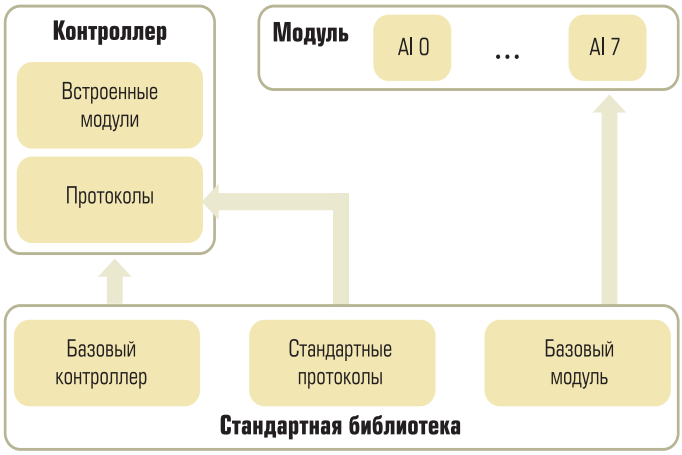


Рис. 16. Проект библиотеки контроллера

Рис. 17. Производители контроллеров, поддерживающих взаимодействие с платформой MasterSCADA

Алгоритм портирования ПО в контроллер с использованием MS4D RT представлен на рис. 15.

Если Платформа (ОС + процессор) поддерживается средствами ИнСАТ и если контроллер и внешние устройства, подключаемые к контроллеру также поддерживаются, то портирование завершено. Если Платформа (ОС + процессор) не поддерживается средствами ИнСАТ , то процедуру портирования (процессор, ОС и компилятор) реализуют специалисты ИнСАТ. Если конкретный контроллер не поддерживается средствами ИнСАТ, то Системные функции MS 4D RT и описания для редактора разрабатывают специалисты ИнСАТ, либо OEM-партнера. Если внешние устройства например, модули сбора данных с датчиков, подключаемые к контроллеру не поддерживаются средствами ИнСАТ, то драйвера в MS 4D RT и описания для редактора разрабатываются либо специалистами ИнСАТ, либо OEM-партнера.

В состав комплекта портирования входят: файл проекта для компилятора, заголовочные файлы, бинарные файлы ядра исполнительной системы, дополнительные системные программы, необходимые для функционирования исполнительной системы. В состав документации входят: описание интерфейсов исполнительной системы, описание объектной модели редактора и примеры.

Шаги по портированию MS4D RT:

1. Реализация системных функций (например, функций работы с Watch Dog, памятью архивов, резервированием и т.п.).
2. Реализация драйверов для опроса встроенных каналов или модулей, специфичных для данного контроллера.
3. Реализация драйверов для опроса модулей через стандартные порты (RS-485, Ethernet).

В проект стандартной библиотеки (рис. 16) контроллера входят описания базового контроллера, стандартные протоколы и описания базового модуля (например, модулей ввода/вывода).

Первую сессию конференции завершила своим докладом **Веселуха Галина**, заместитель генерального директора по проектам. Ее доклад раскрывал инжиниринговые возможности ИнСАТ. На рис. 17 представлены производители контроллеров, поддерживающих взаимодействие с платформой MasterSCADA.

Таблица 2. Примеры внедрения систем на различных предприятиях с использованием платформы MasterSCADA, в том числе и MasterSCADA 4D

MasterLogic, MasterSCADA 2.4	МФК 3000	2008	г. Братск, ТЭЦ-6. Система управления котлоагрегата
MasterOPC, MasterLogic, MasterSCADA 2.4	СПТ941, СПГ742, WinCon3371	2009	Пос. Ольховатка, сахарный завод. АСМ Энергоучет
Modbus MasterOPC, SNMP MasterOPC, MasterLogic, MasterSCADA 3.5	BTune, ICP DAS, ATyS, APC, Парма.	2013	МОЭК. Мониторинг инженерного оборудования ЦОД
Modbus MasterOPC, MasterSCADA 3.6 с вызываемыми объектами	Сегнетикс Pixel	2014	Мкр. «Загорье», жилой комплекс. Диспетчеризация вентиляции
MasterSCADA 4D	ОВЕН ПЛК100	2013	Москва. ДНК-Технологии. Контроль чистых помещений
MasterSCADA 4D	ICP DAS LinPAC	2014	Москва. Автоматизация ИТП
Sky Vent	Сегнетикс Pixel, SMH 2Gi	2014	Запуск сервиса
MasterSCADA 4D	Ротек, BTune	2015	Орловские теплосети. Мониторинг ИТП

В таблице 2 приведены некоторые успешные примеры внедрения систем на различных предприятиях с использованием платформы MasterSCADA, в том числе и MasterSCADA 4D.

Далее в докладе были рассмотрены несколько пилотных проектов уже внедренных систем на платформе MasterSCADA 4D.

Пилотный вариант водозаборных сооружений котельной НИЦЭВТ представлен на рис. 18.

Главная мнемосхема АРМ 3.5 представлена на рис. 19.

Автоматизация индивидуального теплового пункта (ИТП) “Семейный медицинский центр” (Москва, Солнцево) с использовани-

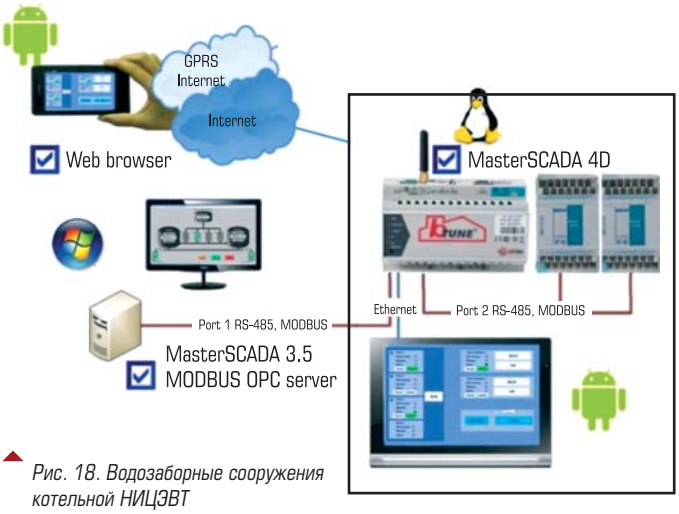


Рис. 18. Водозаборные сооружения котельной НИЦЭВТ

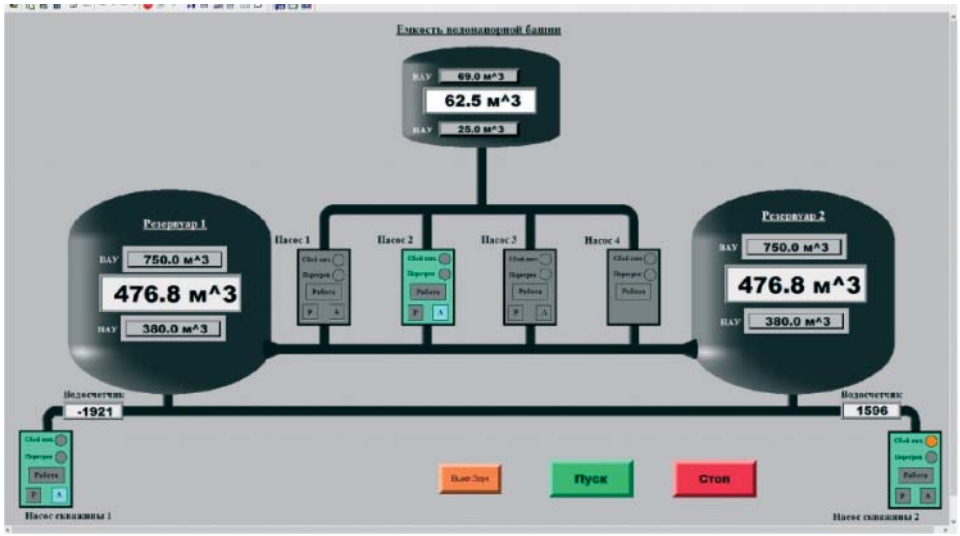


Рис. 19. Главная мнемосхема АРМ 3.5

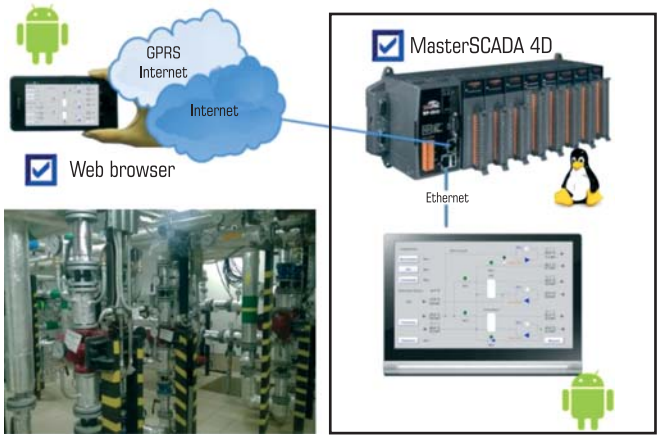


Рис. 20. Автоматизация индивидуального теплового пункта (ИТП)

ем платформы MasterSCADA 4D представлена на рис. 20.

Ранее многие пользователи MasterSCADA использовали ее в различных подсистемах диспетчеризации, в том числе и Центров обработки данных (ЦОД), чаще всего для контроля дизель-генераторных установок (ДГУ) и автоматического ввода резервного электропитания (АВР). В таком качестве она была внедрена в ЕИВЦ ОАО "МОЭК". Но руководство ЕИВЦ по опыту эксплуатации поняло, что система должна быть единой и комплексной. Именно поэтому оно обратилось к специалистам компании ИнСАТ за решением этой задачи. Подход к мониторингу ЦОД не только со стороны сервисов, не только с заботой о "тяжелой" судьбе системных администраторов, но и с реализацией нужд инженеров-эксплуатационщиков и диспетчеров, позволяет построить реально комплексную систему мониторинга. Руководство ЕИВЦ ОАО "МОЭК" именно об этом думало, когда создавало концепцию системы. На рис. 21 представлена главная мнемосхема мониторинга ЦОД.

Экономический эффект от внедрения этой системы характеризуется следующими параметрами: сокращение вероятности простоев системы, быстрое внедрение (в основном на базе типовых элементов), расширение и модернизация системы без вывода из эксплуатации, стоимость ПО от 30 рублей за параметр и общие затраты приблизительно 1000 рублей за параметр.

Проект для контроллеров ЭЛНА с процессором Эльбрус представлен на рис. 22.

Этот пилотный проект представляет собой яркий пример реализации принципа импортозамещения, поскольку проект реализован на базе российской платформы MasterSCADA 4D и российского контроллера компании ЭЛНА на базе российского процессора Эльбрус.

В заключение, докладчик отметил, что платформа MasterSCADA 4D обеспечивает полный цикл проектирования прикладных систем, включая стадии программирования контроллеров, настройки коммуникаций, разработки SCADA-проектов, а также весь спектр пусконаладочных работ.

Были отмечены следующие преимущества платформы MasterSCADA: российский разработчик платформы, большой опыт собственных внедрений, бесплатная среда разработки, кроссплатформенность, полная поддержка

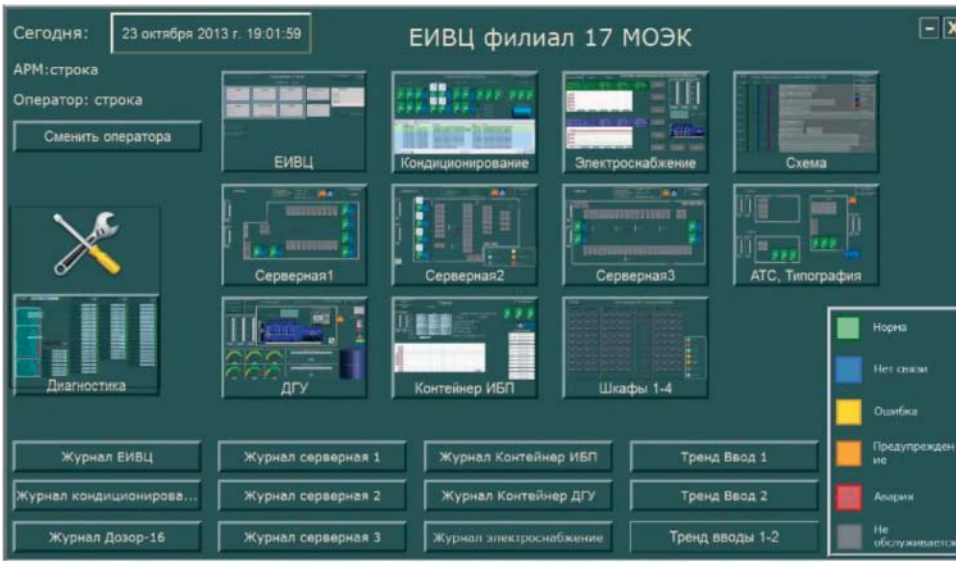


Рис. 21. Система диспетчеризации и мониторинга ЦОД "МОЭК"

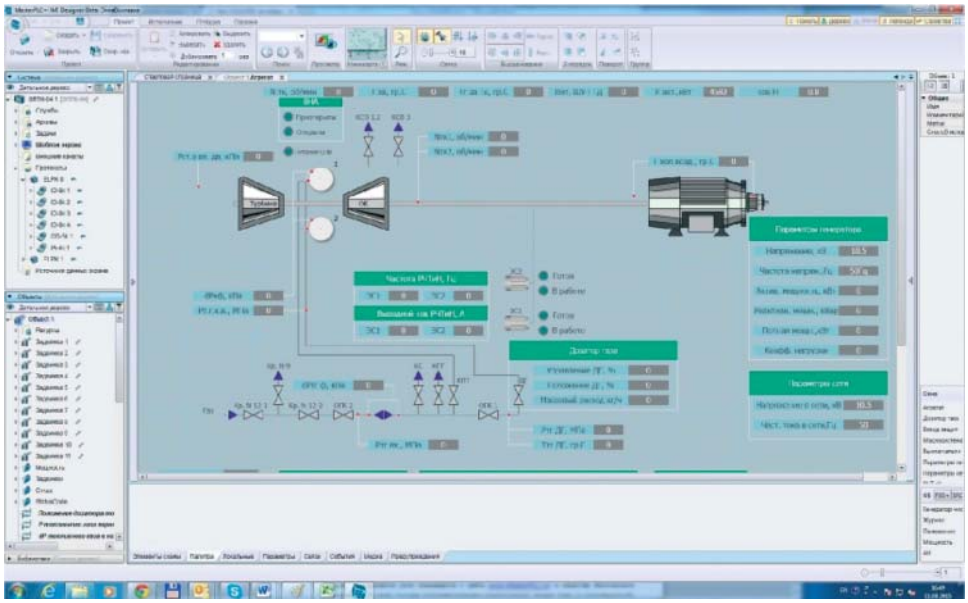


Рис. 22. Проект для контроллеров ЭЛНА с процессором Эльбрус

инженерных языков МЭК61131-3, доступная цена и эффективная техподдержка с лучшими отзывами.

Вторая и третья сессии конференции были посвящены докладам партнеров компании ИнСАТ в области OEM-сотрудничества, поставок оборудования для систем управления и системной интеграции. В следующем номере журнала буден опубликован обзор этих докладов.

***Егоров Александр Александрович** – канд. техн. наук, профессор АВН РФ, главный редактор журнала "Автоматизация и IT в энергетике", заместитель директора по научной работе Научно-производственного комплекса вычислительной техники и информатики (НПК ВТИ) МАИ.*

НОВОСТИ

GE ЗАПУСКАЕТ В ТАДЖИКИСТАНЕ ПЕРВУЮ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ ПОДСТАНЦИЮ 500 КВ ПО ТЕХНОЛОГИИ КРУЭ

Компания GE (NYSE:GE) запустила в эксплуатацию подстанцию с использованием закрытого распредустройства с элегазовой изоляцией (КРУЭ) напряжением 500 кВ для крупнейшей в Таджикистане гидроэлектростанции – Нурекской ГЭС. Это первая в Центральной Азии подстанция 500 кВ подобного типа. В церемонии принял участие Президент Таджикистана Эмомали Рахмон, Министр энергетики и водных ресурсов Усмонали Усмонзода, Председатель открытой холдинговой компании "Барки Точик" Мирзо Исмоилзода и Генеральный менеджер по региону Ближний Восток и Средняя Азия GE Grid Solutions Джузеппе Соттеро. Стоимость проекта, осуществленного в рамках гранта Азиатского Банка Развития, более €30 млн.

Таджикистан занимает 8 место в мире по гидроэнергетическому потенциалу. Нурекская ГЭС, построенная в 1961-1979 г. на реке Вахш, вырабатывает более 70 % электроэнергии страны. Ее мощность 3 ГВт, а плотина – вторая по высоте в мире[1]. В ходе пятилетней реконструкции подстанции была произведена замена открытого распределительного устройства (ОРУ) напряжением 500 кВ на закрытое распредустройство с элегазовой изоляцией. В условиях проседания грунта в районе старого ОРУ 500 кВ, занимавшего площадь 4,2 гектара, КРУЭ 500 кВ расположено в здании площадью всего 37,5×27,2 м на территории Нурекской ГЭС. Компактные устройства КРУЭ также более безопасны в эксплуатации. Перенос подстанции на новое место ликвидировал риск ее разрушения из-за сложной структуры почвы, одновременно обеспечив дополнительную надежность при передаче выработанной ГЭС электроэнергии в сеть.

В рамках данного проекта на подстанции "Регар", принимающей электроэнергию с Нурекской ГЭС, компания GE также произвела замену старого силового коммутационного оборудования для управления ЛЭП на новое, включая систему управления и защиты.

[1] *Высота плотины Нурекской ГЭС составляет 300 м. До 2013 года считалась высочайшей в мире.*

http://www.ge.ru
http://www.gereports.ru

www.forumtek.ru

16-Й ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

4–7 ОКТЯБРЯ 2016 САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

ВЫСТАВОЧНАЯ ЭКСПОЗИЦИЯ

- Топливно-энергетические ресурсы
- Нефтепереработка и нефтехимия
- Трансэнергоэкспо
- Атомная энергетика
- Энергетическое машиностроение
- Инфокоммуникационные технологии в энергетике
- Малая энергетика

КОНФЕРЕНЦИИ И СЕМИНАРЫ

- Энергия из биомассы: потенциал и возможности в России
- Нефтепереработка и нефтехимия. Безопасные и эффективные методы производства высокотехнологичных продуктов
- Промышленная добыча сланцевого газа в России: миф или объективная реальность?
- Энергетическая инфрастуктура для морских нефтегазовых проектов
- Проблемы гармонизации развития нефтегазового комплекса

БИРЖА ДЕЛОВЫХ КОНТАКТОВ

В НОВОМ КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНОМ ЦЕНТРЕ **ЭКСПОФОРУМ**

ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

ОРГАНИЗАТОР

РЕСТЭК® выставочное объединение

Тел.: +7 (812) 3038863
ftek@restec.ru

ОАО «БЭСК»
Генеральный спонсор

18-21 октября

Российский Энергетический Форум

Уфа 2016

Международная выставка «Энергетика Урала»

XXII специализированная выставка «Теплоснабжение. Электротехника. Кабель»

Организаторы

Правительство Республики Башкортостан

Министерство промышленности и инновационной политики РБ

БВК Башкирская выставочная компания

Поддержка

Министерство энергетики РФ

www.energobvk.ru
www.refbvk.ru

БВК
БАШКИРСКАЯ ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ

Оргкомитет:
+7 (347) 246-41-86, 246-42-85
energo@bvkexpo.ru
kongress@bvkexpo.ru

Место проведения:
ВДНХ ЭКСПО
ул. Менделеева, 158

Да ты в своем уме?
Не знаю, – отвечала Алиса. –
Должно быть в чужом.

Льюис Кэрролл. Алиса в стране чудес

НУЖНО ЛИ ЗАЗЕМЛЯТЬ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ?

В.И. ГУРЕВИЧ (Электрическая компания Израиля)

В последнее время стала актуальной проблема защиты электроэнергетических систем от так называемых преднамеренных дистанционных деструктивных воздействий, наиболее мощным из которых является электромагнитный импульс высотного ядерного взрыва (ЭМИ ЯВ). Составляющая Е1 ЭМИ ЯВ создает у поверхности земли импульс электрического поля с напряженностью, доходящей до 50 кВ/м. Разветвленная система заземления играет роль огромной антенны для такого импульса, абсорбирующей энергию с большой площади и доставляющей ее через цепи заземления прямо к чувствительной электронной аппаратуре.

В статье рассмотрены три типа помех: индуктивные; емкостные; электростатические. Даны различные варианты решения проблемы. Представлены: устройство перспективной конструкции, предназначенной для использования в новых проектах; устройство "парадоксального заземления" МУРЗ в существующих конструкциях; устройство подключаемого заземления.

Ключевые слова: *микропроцессорное устройство релейной защиты (МУРЗ), стандарты IEC 60255-5, 60255-22-5, IEC 60255-22-1, 60255-22-4, путевые (концевые) выключатели, правила устройства электроустановок (ПУЭ), ЭМИ ЯВ, устройство перспективной конструкции, устройство "парадоксального заземления" МУРЗ, устройство подключаемого заземления.*

ПРОБЛЕМА

Сегодня большинство типов микропроцессорных устройств релейной защиты (МУРЗ), выполняются в металлических корпусах и монтируются внутри металлических шкафов. Современная система заземления МУРЗ, которая считается правильно спроектированной, выполняется многоточечной с использованием эквипотенциальной поверхности, рис. 1. В качестве эквипотенциальной поверхности могут использоваться

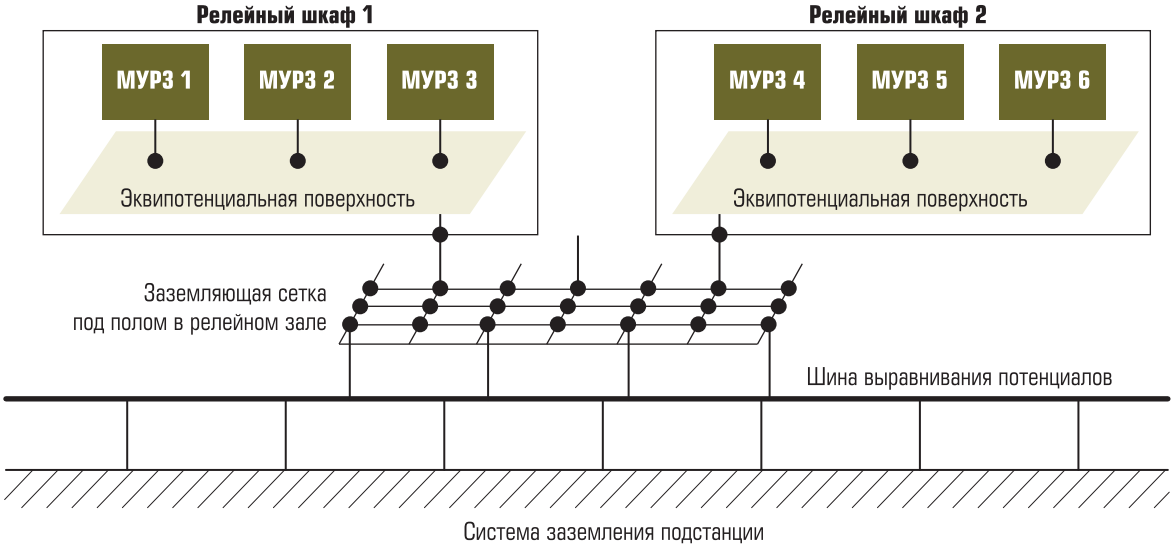
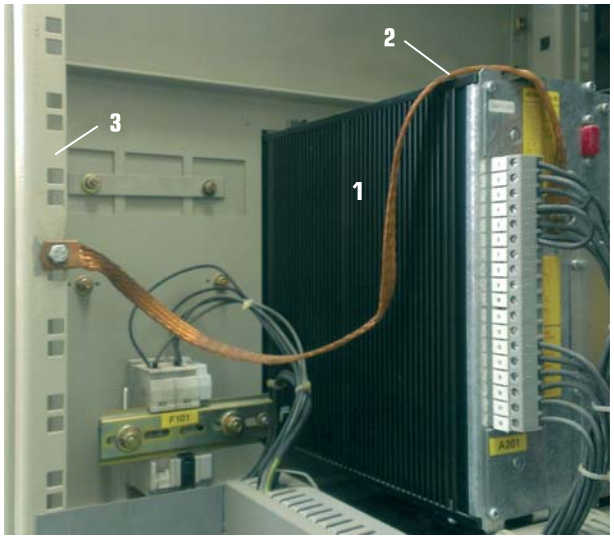


Рис. 1. Схема так называемого многоточечного заземления МУРЗ с использованием эквипотенциальной поверхности



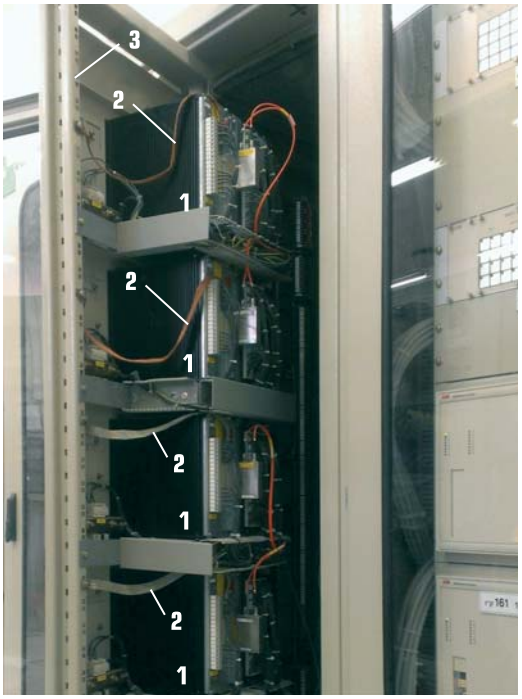


Рис. 2. Устройство заземления МУРЗ с использованием эквипотенциальной поверхности.
***1** – МУРЗ в металлических корпусах; **2** – заземляющие медные шинки; **3** – элемент конструкции металлического шкафа, выполняющего роль эквипотенциальной поверхности*

металлические элементы конструкций релейных шкафов, рис. 2.

По данным, представленным в [1], в ситуации, когда множество электрических аппаратов и отдельных устройств релейной защиты энергообъекта расположены на значительном удалении друг от друга и заземлены в местах их расположения, неизбежно появление высокой разности потенциалов между точками заземления, которая при разрядах молнии может доходить до 10 кВ и более. Высокое напряжение между удаленными точками заземления возникает в результате падения напряжения на элементах системы заземления при протекании тока молнии через них, а также при протекании токов короткого замыкания. Если два МУРЗ расположены на значительном расстоянии друг от друга, а их порты связи соединены между собой через Ethernet (рис. 3), то это напряжение будет прикладываться к этим наименее защищенным от импульсов высокого напряжения узлам МУРЗ. По свидетельству [2]: *“чем больше площадь территории защищаемого объекта, тем больший потенциал для проблем”*. Здесь следует отметить, что использование системы Ethernet с витыми парами многожильного медного кабеля сегодня все чаще приходит на смену дорогой оптоволоконной линии связи в релейной защите. Это общемировая тенденция, направленная на сокращение затрат в электроэнергетике.

По причине низкой защищенности портов связи, они не испытываются (в отличие от остальных входов и выходов МУРЗ) повышенным импульсным напряжением вообще (стандарты IEC 60255-5, 60255-22-5) или испытываются пониженным напряжением (стандарты IEC 60255-22-1, 60255-22-4). По свидетельству [1] уровень импульсных перенапряжений, возникающий при разрядах молнии, приложенный к изоляции цепей электронной аппаратуры превосходит в несколько раз принятые уровни устойчивости электронной аппаратуры промышленного назначения. И это при протекании тока молнии через систему заземления под действием обычных разрядов молнии. Но разряды молнии не единственный источник мощных электромагнитных воздействий на МУРЗ.

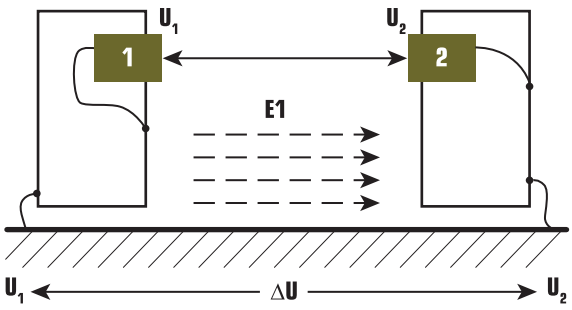


Рис. 3. Схема подключения двух МУРЗ (1 и 2), расположенных на значительном расстоянии друг от друга, с неизолированным каналом связи (витая пара и сеть Ethernet)

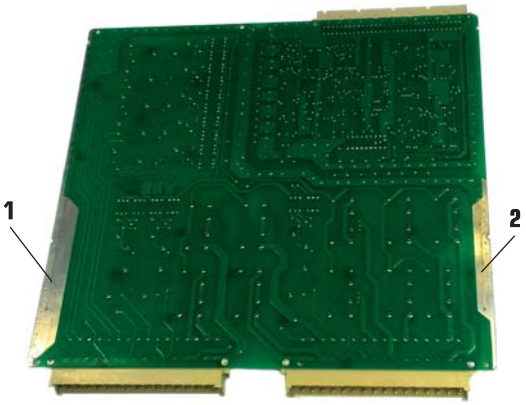


Рис. 4. Печатная плата МУРЗ с зачищенными участками печатного монтажа (1 и 2), контактирующими с заземленным корпусом посредством специальной пружины

В последнее время стала актуальной проблема защиты электроэнергетических систем от так называемых преднамеренных дистанционных деструктивных воздействий [3], наиболее мощным из которых является электромагнитный импульс высотного ядерного взрыва (ЭМИ ЯВ). Составляющая Е1 ЭМИ ЯВ создает у поверхности земли импульс электрического поля с напряженностью, доходящей до 50 кВ/м [3]. Разветвленная система заземления играет роль огромной антенны для такого импульса, абсорбирующей энергию с большой площади и доставляющей ее через цепи заземления прямо к чувствительной электронной аппаратуре, включая МУРЗ.

С другой стороны, возникает вопрос о том, насколько вообще необходимо заземление МУРЗ? Ведь совершенно очевидно, что реально существующие системы заземления вовсе не являются эквипотенциальной поверхностью с нулевым потенциалом, который требуется для надежной работы электронных цепей и не играют роль обратного провода, необходимого для возврата каких-то сигналов к МУРЗ. Скорее, наоборот, в самых критических ситуациях, на которые она собственно и рассчитана, система заземления становится источником высоковольтных импульсов, прикладываемых к чувствительной электронной аппаратуре.

В ранних конструкциях МУРЗ, произведенных 20 и более лет тому назад, функциональные модули, расположенные на отдельных печатных платах, имели специальные зачищенные и покрытые слоем серебра участки печатных проводников, увеличенной ширины. Эти участки, при установке платы в корпусе, приходили в соприкосновение со специальными пружинами, обеспечивающими контакт этих печатных проводников с заземленным корпусом МУРЗ, рис. 4.

В современных конструкциях МУРЗ редко можно найти такие специальные ухищрения для выполнения заземления внутренних электронных цепей. И это вполне оправдано, поскольку все входные и выходные цепи МУРЗ (за исключением портов связи) хорошо изолированы от земли и от других электроустановок: цепи питания – посредством трансформатора внутреннего источника питания, аналоговые входы – изоляцией внутренних трансформаторов тока и напряжения, логические входы – посредством оптронов, выходная цепь – изоляцией выходных электромеханических реле. К тому же, работоспособность внутренних электронных цепей МУРЗ никак не связана с наличием или отсутствием внешнего заземления. Что же касается эффективности защиты чувствительных электронных цепей МУРЗ от воздействия внешних электромагнитных помех с помощью металлического корпуса, призванного играть роль так называемой “клетки Фарадея”, то тут следует рассмотреть отдельно три типа помех:

- индуктивные;
- емкостные;
- электростатические.

Совершенно очевидно, что заземление корпуса МУРЗ никак не может повлиять на эффективность ослабления им индуктивных помех.

С емкостными помехами дело обстоит несколько сложнее, поскольку помехи этого типа распространяются через емкостные связи между проходящими рядом проводами, между близко расположенными металлическими корпусами, а также между перечисленными элементами и землей. Заземление экранов проводов и металлических корпусов позволяет устранить эти помехи.

Статические помехи могут возникать в результате накопления статического заряда на изолированном от земли корпусе и возникающих в результате этого периодических пробоев на землю. Заземление корпуса позволяет предотвратить накопление статического заряда.

С другой стороны, если сигналы помех поступают на электронные цепи МУРЗ, расположенные внутри корпуса, по кабелям, то каким образом заземление его корпуса предотвратит воздействие этих помех (особенно помех дифференциального типа)? Ответ очевиден: никак! Более того, если пренебречь

возможностью возникновения емкостных и статических помех, то на основании вышеизложенного можно утверждать, что заземление корпусов МУРЗ лишь усугубляет ситуацию и снижает помехоустойчивость релейной защиты, поскольку реальные уровни перенапряжений, которые могут прикладываться через цепи заземления к различным, даже хорошо изолированным внутренним цепям удаленных друг от друга МУРЗ, могут существенно превышать допустимые уровни, даже без учета портов связи с их ослабленным уровнем изоляции.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

– Не грусти, – сказала Алиса. – Рано или поздно все станет понятно, все встанет на свои места и выстроится в единую красивую схему, как кружева. Станет понятно, зачем все было нужно, потому что все будет правильно.

Льюис Кэрролл. Алиса в стране чудес

Рассмотрим различные варианты решения проблемы:

Устройство перспективной конструкции, предназначенной для использования в новых проектах

Этот вариант предусматривает использование стального контейнера 3, (рис. 5) с минимальным количеством отверстий, разделенный внутренней переборкой на две зоны: А – “грязную” и В – “чистую”. Терминал МУРЗ в пластмассовом корпусе должен быть размещен в чистой зоне, свободной от электромагнитных излучений. Контейнер 3 снабжен дверцей 4, обеспечивающей доступ персонала к лицевой панели МУРЗ во время профилактических работ. Контейнер 3 заземлен с соблюдением всех традиционных норм и правил выполнения заземления, что обеспечивает соблюдение требований техники безопасности. При наличии достаточно большого расстояния между МУРЗ и внутренними стенками заземленного металлического контейнера, например, 5-7 см, паразитная емкость электронных цепей МУРЗ на землю, определяющая возможность емкостных помех, будет очень незначительной и поэтому их влиянием можно пренебречь. Что касается самого корпуса МУРЗ, то он должен быть тщательно изолированным (выполненным из пластмассы), с принятием дополнительных мер по предотвращению выноса опасного потенциала на поверхность этого корпуса. Такими мерами могут быть: закрытие экрана дополнительной прозрачной пластмассовой панелью; вывод управляющих кнопок на поверхность корпуса через изоляционные проставки; подвод света со светодиодов на световое табло, расположенное на поверхности корпуса, через жесткие пластмассовые световоды; использование изолированного оптического порта для подключения внешнего компьютера к МУРЗ. В общем, это такие же простые приемы обеспечения безопасности, которые приняты при отсутствии заземления в ручных электроинструментах с так называемой двойной изоляцией и не представляют никакой особой сложности в их практической реализации.

Что касается снятия электростатического заряда, который может накопиться на изолированном корпусе МУРЗ, то эта проблема может быть решена нанесением тонкого высокоомного полупроводяще-

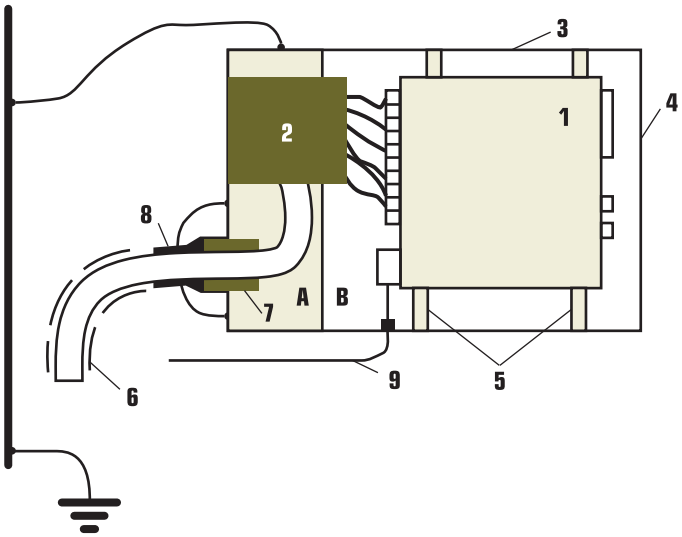


Рис. 5. Перспективный вариант компоновки МУРЗ в изолированном корпусе, предназначенный для использования в новых проектах, обеспечивающий повышенную устойчивость ко всем видам электромагнитных воздействий, включая ЭМИ ЯВ.
***А** – “грязный” отсек; **В** – “чистый” отсек; **1** – терминал МУРЗ в тщательно изолированном пластмассовом корпусе; **2** – фильтр ЭМИ ЯВ; **3** –стальной корпус; **4** – дверца стального корпуса; **5** – изоляторы; **6** – контрольный кабель с двойным экраном; **7** – проходной изолятор; **8** – металлическая муфта для сочленения оплетка кабеля со стальным корпусом; **9** – оптоволоконная линия связи*

го покрытия на внутреннюю поверхность пластмассового корпуса и соединением ее с заземленным стальным корпусом через специальный высоковольтный (50-100 кВ) высокоомный (около 50 МОм) резистор. Электростатический заряд будет стекать на землю через такой резистор. Технология нанесения таких покрытий хорошо отработана и широко применяется в современной электронной аппаратуре. Компактные высокоомные резисторы на напряжение 50-100 кВ также не являются дефицитом и выпускаются многими компаниями, например, Caddock Electronics, Arcol, Ohmite, Welwyn Components и др.

Устройство "парадоксального заземления" МУРЗ в существующих конструкциях

Сегодня все цепи заземления проектируются таким образом, чтобы **обеспечить минимальный импеданс для импульсного тока**. Для этого создаются специальные эквипотенциальные поверхности в металлических шкафах с электронной аппаратурой, присоединение корпусов этой аппаратуры к эквипотенциальной поверхности осуществляется специальными короткими и широкими медными шинками, рис. 5. То есть принимаются все меры для того, чтобы импульсная помеха с системы заземления беспрепятственно проникала на чувствительные электронные схемы. Однако, развивая изложенную выше идею об отсутствии необходимости заземлять чувствительные электронные схемы, можно прийти к парадоксальному выводу о том, что заземление электронной аппаратуры в металлических шкафах должно осуществляться по обратному принципу. Такое "парадоксальное заземление" должно обеспечивать безопасность персонала при возникновении на корпусе аппаратуры опасного потенциала постоянного или переменного 50 Гц тока, но должно препятствовать проникновению в аппаратуру мощных импульсных помех со стороны системы заземления. Реализовать такое "парадоксальное заземление" можно достаточно просто: **существенно повысив импеданс для импульсных токов** проводников, соединяющих электронную аппаратуру с шиной заземления. Для этого в разрыв этих проводников включается высокочастотный дроссель, обладающий большим затуханием для импульсной помехи и не оказывающий влияния на постоянный ток или ток частотой 50 Гц. Естественно, что при этом корпус МУРЗ должен быть изолирован от земли, а емкость его корпуса на землю должна быть минимальной.

Рис. 6. Концевые выключатели различных типов

Устройство подключаемого заземления

Период времени, в течение которого персонал непосредственно работает с включенным МУРЗ, несоизмеримо мал по сравнению с общим периодом работы МУРЗ. А периодичность такого рода работ бывает редкой (раз в несколько месяцев) или очень редкой (раз в несколько лет). Отсюда следует вполне естественная идея обеспечить заземление МУРЗ только в короткие промежутки времени, связанные с работой персонала в непосредственном контакте с ними.

Технически эта идея может быть реализована достаточно просто путем использования так называемых "путевых" (другое название: "конечных" или "концевых") выключателей, установленных на двери релейного шкафа и обеспечивающих заземление корпусов МУРЗ и контроллеров при открывании этой двери. Современные путевые (концевые) выключатели – высоконадежные, хорошо защищенные от механических повреждений и неблагоприятных воздействий окружающей среды изделия, представленные на рынке сотнями различных типов, рис. 6.

Они широко применяются в ответственных промышленных системах, на транспорте, в авиации, в военной технике, а также в системах, обеспечивающих безопасность персонала. Различные типы этих выключателей обеспечивают коммутацию тока 10-16 А при напряжении 400-690 В и содержат от одного замыкающего (размыкающего) контакта до нескольких групп переключающих контактов. Для повышения надежности заземления корпусов МУРЗ при открывании двери релейного шкафа могут быть использованы два концевых выключателя, контакты которых соединены параллельно. Для обеспечения большей электрической прочности контактного промежутка при воздействии электромагнитного импульса следует выбирать выключатели на максимально высокое рабочее напряжение (660-690 В). Можно также соединить два внутренних контакта выключателя последовательно (если есть два однотипных контакта).

При использовании подключаемого заземления вместо постоянного, соединение всех металлических корпусов МУРЗ с элементом конструкции металлического шкафа, выполняющего роль эквипотенциальной поверхности 3 посредством заземляющих медных шинок 2 сохраняется, как показано на рис. 2, но, при этом, сам элемент 3 изолируется от шкафа с помощью небольших цилиндрических изоляторов из пластмассы. Этот элемент 3 соединяется с шиной заземления шкафа через контакты концевого выключателя, замыкающиеся при открывании двери. При этом следует иметь ввиду, что речь идет о заземлении не токоведущих частей, которые могут находиться под напряжением в рабочем режиме, а лишь о дополнительной мере защиты **изолированного от источников опасного напряжения корпуса МУРЗ**. В этой связи запрет ПУЭ на включение коммутационных аппаратов в цепь заземления вряд ли можно считать распространяющимся на рассматриваемый случай. Тем не менее, в некоторых отдельных случаях, если это будет признано оправданным, может быть предусмотрено использование дополнительного заземления перед началом работы в релейном шкафу: так называемого временного переносного заземления, предусмотренного ПУЭ. Это заземление обеспечивается соединением вручную посредством изолированного провода с разъемным соединением (например, мощным “крокодилом” с изолированными ручками) упомянутого элемента 3 с шиной заземления шкафа на время выполнения работ в открытом шкафу.

Кроме того, так же, как и в первом случае, между корпусом и землей должен быть включен высокоомный резистор для предотвращения накопления статического заряда на изолированном от земли корпусе МУРЗ, емкость которого на землю должна быть минимальной.

По нашему мнению, предлагаемые технические решения позволят обеспечить высокий уровень помехоустойчивости МУРЗ и в реально существующих сегодня естественных условиях эксплуатации, и в экстремальных условиях при воздействии ЭМИ ЯВ или других технических средств деструктивного дистанционного электромагнитного воздействия [3]. При этом затраты на реализацию предложенного технического решения не будут какими-то неподъемными для электроэнергетики. Они могут быть даже существенно меньше, чем затраты на реконструкцию старой системы заземления на многих объектах электроэнергетики, не обеспечивающей нормальное функционирование МУРЗ в существующих условиях эксплуатации.

Список литературы

1. *Кузнецов М.Б., Матвеев М.В.* Защита от вторичных проявлений молнии и обеспечение ЭМС МП аппаратуры на объектах нефтегазовой отрасли. – Энергоэксперт, 2007, № 2, с. 61-65.
2. *Whitaker J.C.* Electronic Systems Maintenance Handbook, Second Edition – CRC Press (Taylor & Francis Group), Boca Raton – New York – London, 2001, 624 p.
3. *Гуревич В.И.* Уязвимости микропроцессорных реле защиты. Проблемы и решения. – М.: Инфра-Инженерия, 2014, 256 с.

Гуревич Владимир Игоревич *– канд. техн. наук, Почетный профессор, ведущий инженер-специалист, руководитель сектора вторичного электрооборудования, Электрическая компания Израиля, Центральная лаборатория (Хайфа).*

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКИХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Д.Ю. ВОРОБЬЕВА, А.И. ГЛУШКОВА, Т.Л. ДОЛГОПОЛ
(Кузбасский государственный технический университет)

В статье проанализированы однолинейные схемы электроснабжения, данные по объемам электропотребления, а также показатели качества электроэнергии (ПКЭ) поселков Кемеровского района.

Ключевые слова: *показатели качества электроэнергии (ПКЭ), система электроснабжения (СЭС), самонесущий изолированный провод (СИП), вольтодобавочный трансформатор (ВДТ), комплектная трансформаторная подстанция (КТП).*

Качество электроэнергии является важным аспектом энергосбережения, так как отклонения показателей качества электроэнергии (ПКЭ) от требований нормативных документов могут привести к значительному увеличению потерь электрической энергии.

Нормальное функционирование электроприемников, используемых в быту и в различных технологических процессах предприятий, а также расход электроэнергии во многом зависят от показателей качества электроэнергии. В связи с этим, оценка влияния качества электроэнергии на энергоэффективность систем электроснабжения различных объектов является весьма актуальной.

Проблемами систем электроснабжения (СЭС) в сельской местности являются: обеспечение бесперебойного электроснабжения потребителей, повышение энергоэффективности систем электроснабжения, т.е. передача электроэнергии конечным потребителям с минимально возможными потерями.

Основными преградами на пути повышения надежности передачи электрической энергии является неравномерность графиков нагрузки в сельской местности и большая протяженность линий электропередач. Добиться повышения надежности и экономичности систем электроснабжения в сельской местности возможно, если будут приняты меры по реконструкции электрических сетей и проведены мероприятия по сокращению потерь электроэнергии при ее передаче.

В данной статье проанализированы однолинейные схемы электроснабжения, данные по объемам электропотребления, а также показатели качества электроэнергии (ПКЭ) поселков Кемеровского района.

Потребители в сельской местности часто обращаются к гарантирующим поставщикам с жалобами на низкий уровень качества электроэнергии. Чтобы решить данную проблему, сетевым компаниям необходимо работать над обеспечением требуемого уровня ПКЭ, которые, в свою очередь, приведут к повышению энергоэффективности СЭС бытовых потребителей.

Одной из основных проблем в сельских сетях являются значительные значения медленных отклонений напряжения, существенно превышающие нормативные показатели. В связи с этим, в статье проанализировали различные мероприятия по снижению потерь напряжения в СЭС бытовых потребителей.

Еще одним проблемным ПКЭ для систем электроснабжения бытовых потребителей является коэффициент несимметрии из-за преобладающего количества однофазных электроприемников и случайного характера нагрузки, даже равномерно распределенной по фазам. Расчеты ПКЭ для СЭС поселка Журавлев показали, что коэффициент несимметрии по нулевой последовательности превышает норму практически для 50 % потребителей.

Для обеспечения сельских потребителей электрической энергией надлежащего качества и повышения энергоэффективности систем электроснабжения были предложены и произведены оценки нескольких мероприятий по повышению качества электроэнергии.

В настоящее время, достаточно активно происходит реконструкция сельских распределительных сетей с заменой, ранее применяемых, неизолированных алюминиевых

Таблица 1. Потери напряжения при перераспределении нагрузки по фазам

Показатель	Неравномерность моментов нагрузки	ΔU_a, %	$\Delta U_в$, %	ΔU_c, %
До симметрирования	159,92 %	22,13	12,30	–3,06
После симметрирования	6,75 %	11,08	9,90	10,45

Таблица 2. Приведенные затраты при реализации различных вариантов мероприятий при полной и частичной реконструкции

Мероприятие	Приведенные затраты при полной реконструкции, руб.	Приведенные затраты при частичной реконструкции, руб.
Увеличение сечений в исходной схеме	486 774,61	130 484,94
Увеличение сечений при переносе КТП в ЦЭН	464 095,65	–
Увеличение количества КТП до 3-х	560 523,93	280 668,54
Использование индивидуальных КТП	1 485 884,03	–
Использование ВДТ	996 089,96	607 392,06

проводов на СИП. Это дает возможность скорректировать сечения линий, выбрать рациональное регулировочное ответвление силового трансформатора, т.е. выбрать параметры электрической сети, адекватные фактической нагрузке, чтобы нивелировать потери напряжения в электрической сети и обеспечить требуемый стандартами уровень напряжения.

Кроме увеличения сечений магистральных воздушных линий в целом или на отдельных участках, можно повлиять на отклонения напряжения, сокращая длину линий. Как известно, оптимальная длина линий электропередач обеспечивается при размещении трансформаторных подстанций в центре электрических нагрузок. Данное мероприятие было рассмотрено на примере схемы электроснабжения поселка Журавлево. Перенос существующей подстанции обеспечил у наиболее удаленных потребителей требуемые уровни отклонения напряжения.

При несимметрии нагрузки фаз не только появляются дополнительные потери электроэнергии от уравнительных токов, но их протекание вызывает также увеличение потерь напряжения. Как выяснилось, простым перераспределением нагрузки по фазам удалось снизить максимальные потери напряжения в 2 раза в СЭС поселка Елыкаево и выровнять их по фазам. Эффективность проведения данного мероприятия представлена в таблице 1.

Децентрализация систем электроснабжения потребителей в сельской местности также позволяет повлиять как на показатели качества электроэнергии, так и на ее потери. Данное мероприятие условно можно разделить на два варианта: выбор оптимального количества ТП для питания обособленных групп потребителей и использование индивидуальных ТП.

Увеличение количества ИП для рассматриваемого множества потребителей позволяет сократить общую протяженность низковольтной распределительной сети, расстояние до наиболее удаленного потребителя и снизить нагрузку на участках сети. Данные факторы позволяют уменьшить потери напряжения.

Еще одним мероприятием по повышению КЭ является установка вольтодобавочного трансформатора (ВДТ), который обеспечит допустимый уровень отклонения напряжения в часы максимума электропотребления у конечного потребителя без изменения параметров распределительной сети.

В табл. 2 приведено сравнение пяти различных способов сокращения потерь напряжения для сельской сети поселка Барановка Кемеровского района. Реализация каждого из этих мероприятий позволяет обеспечить приемлемый уровень отклонений напряжения у потребителей в данной сети, критерием их эффективности является минимум приведенных затрат.

Согласно рассчитанным значениям, при полной реконструкции сети наиболее целесообразным является увеличение сечений ЛЭП при расположении КТП в ЦЭН, наиболее дорогостоящим является вариант использования индивидуальных КТП. По данным табл. 2 видно, что варианты с увеличением числа КТП и применением ВДТ имеют большие затраты вследствие дороговизны КТП и трансформаторов, уменьшение затрат на

провода, опоры или потери электроэнергии не компенсирует увеличение финансовых вложений на КТП (ВДТ). При частичной реконструкции исходной сети наименьшие приведенные затраты имеет вариант с увеличением сечений ЛЭП.

Для достижения требуемого КЭ необходимо применять комплекс мероприятий по увеличению энегоэффективности СЭС сельских потребителей. Так, помимо снижения потерь напряжения в сети, необходимо выполнять симметрирование нагрузки, а также выбирать оптимальное положение регулировочных ответвлений в силовом трансформаторе. В противном случае, мероприятия будут малоэффективны.

Список литературы

1. *Чернов Д.В.* Исследование влияния надежности системы электроснабжения на качество электроэнергии на шинах сельских потребителей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://tekhnosfera.com – 05.14.02.
2. *ГОСТ 32144-2013.* Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения – М.: Издательство. 2013.
3. *Жеженленко И.В.* Влияние качества электроэнергии на сокращение срока службы и снижение надежности электрооборудования. 2008. № 3.

Кузбасский государственный технический университет.
Воробьева Дарья Юрьевна *– студентка,*
Глушкова Алиса Игоревна *– студентка,*
Долгопол Татьяна Леонидовна *– доцент, научный руководитель.*

НОВОСТИ

Schneider Electric ПРЕДСТАВЛЯЕТ НОВИНКУ МОДУЛЬНОГО ЗАЩИТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ – РЕЛЕ НАПРЯЖЕНИЯ Easy9

Life Is On Schneider Electric

Компания Schneider Electric представляет новое реле напряжения Easy9 для защиты электросетей 220 В бытового и промышленного назначения. Аппарат обладает всеми характеристиками оборудования премиум-класса, но при этом доступен по цене, что делает его чрезвычайно привлекательным для российского рынка.

НАДЕЖНАЯ ЗАЩИТА ПО ДОСТУПНОЙ ЦЕНЕ

Реле напряжения Easy9 предназначено для защиты электрооборудования потребителей от длительных перепадов напряжения, в основном связанных с обрывом нейтрального провода, нарушающим параметры работы электрической сети. Высокие производственные стандарты Schneider Electric гарантируют долговечность реле напряжения Easy9, удобство его монтажа и эксплуатации.

Реле обеспечивает тот же уровень защиты, что и оборудование верхнего ценового сегмента ведущих международных производителей. Однако, новинку Schneider Electric выгодно отличает доступная цена, характерная для среднего сегмента.

Новое реле напряжения дополнит ассортимент популярной на российском рынке линейки модульного оборудования Easy9, предназначенной для обеспечения полной многоуровневой электрозащиты жилых, офисных и производственных помещений.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

При обнаружении повышения или понижения напряжения устройство размыкает цепь, а после стабилизации параметров – автоматически ее замыкает. Пороги срабатывания и восстановления цепи предварительно сконфигурированы. Так, реле отключается, если напряжение превышает 280 В, и восстанавливает питание, когда напряжение возвращается в диапазон 240-265 В. Нижняя граница срабатывания находится в диапазоне 55-160 В с восстановлением питания при достижении 185-205 В.

Для удобства эксплуатации Easy9 оснащено индикатором, отображающим текущий статус устройства.

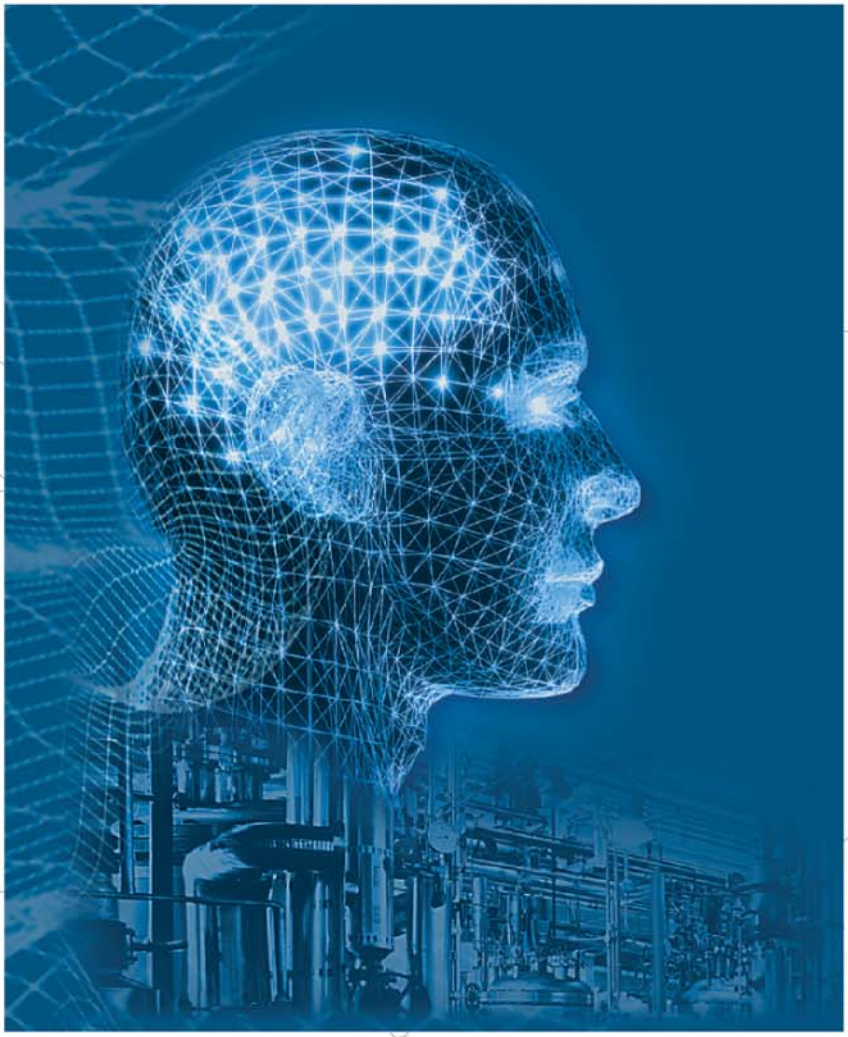
Максимальный рабочий ток нового реле – 63 А. Оно рассчитано на работу в температурном диапазоне от –5 до +40 °С. Задержка восстановления питания составляет 30 секунд. Ширина реле соответствует двум 18-мм модулям.

www.schneider-electric.com/ru

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

АВТОМАТИЗАЦИЯ

XVII 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**

Организатор выставки:

FarEXPO IFE

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»

19-21 октября 2016
Санкт-Петербург, Петербургский СКК

О ТЕРМИНАХ И ОПРЕДЕЛЕНИЯХ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ

В.А. СЕМЕНОВ
(ФГАОУ ВО "Российский Государственный профессионально–педагогический университет")

Исследование терминов, используемых специалистами в области теплоснабжения, на соответствие в законодательных актах РФ. Сопоставление терминов в документах действующего законодательства в области теплоснабжения с учебной и методической литературой, рекомендованной к использованию в процессах обучения специалистов.

Ключевые слова: *теплоэнергетика, терминология, теплоснабжение, система теплопотребления, понятия, определения, требования профессиональных стандартов при подготовке специалистов.*

Сегодня в мире сложилась парадоксальная ситуация: с одной стороны, наука проникает в самые потаенные уголки микро- и макромира, а с другой стороны, речь людей, являющаяся показателем развитого интеллекта, не успевает подстроиться под научно-технический прогресс, и возникают ситуации, когда люди, либо не понимают значения каких-либо слов, либо понимают их неверно или неточно.

Человеку очень важно понимать значение слов. С помощью слов мы понимаем друг друга, а, не зная то или иное слово, мы незаметно перестаем понимать друг друга. Порой неверное толкование слова приводит к непониманию между людьми.

Научные понятия отличаются от понятий, которыми мы пользуемся в повседневной жизни, тем, что в них отражены такие общие и отличительные признаки, которые являются существенными.

Точная формулировка – это точное Знание. Есть огромная пропасть между полезностью точного знания и полезностью предположения или лишь приближения к точному знанию. Точное знание люди называют Истиной. Степень приближения к истине очень важна. Термины играют важную роль для специалистов. В разных сферах деятельности есть свои термины, они есть и в сфере теплоснабжения.

Авторы поставили цель провести исследование терминов, используемых специалистами в области теплоснабжения на соответствие определениям этих терминов в законодательных актах Российской Федерации. Задачами исследования ставится сопоставление терминов и их определения в документах действующего законодательства в области теплоснабжения, нормативно-правовых актах, утративших юридическую силу, а также в учебной и методической литературе, рекомендованной к использованию в процессах обучения специалистов.

С 01.01.2011 вступил в силу Федеральный Закон №190-ФЗ "О теплоснабжении" [1]. На уровне закона нормативно-правовые отношения субъектов теплоснабжения стали регулироваться впервые, ранее они регулировались документами рангом ниже – постановлениями Правительства, правилами и приказами министерств и ведомств. К документам действующего законодательства, устанавливающим термины относятся также:

- "Правила учета тепловой энергии и теплоносителя", 1995 [2];
- "Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок", 2003 [3];
- другие нормативные акты [4, 5].

В законе [1] даются определения 32 терминам, а в совокупности всего действующего законодательства определены более 70 понятий. Однако, закон "О теплоснабжении" [1] определяет, что действующие на момент принятия закона документы в сфере теплоснабжения (в том числе [2, 3]) являются временными и обязывает органы исполнительной власти к принятию и утверждению новых 23 нормативно-правовых актов (статьи 4, 29 закона).

Таким образом, на текущий момент законодательно определены практически все основные термины, используемые специалистами теплоэнергетики, такие как: теплоснабжение,

тепловая сеть, потребитель тепловой энергии, источник теплоты, система теплоснабжения, тепловой пункт, теплопотребляющая установка и многое другое.

При анализе текущего законодательства нами обнаружено несколько несоответствий в терминах, определенных разными документами, и даже ошибки, например, термин "система теплопотребления" в разных источниках определен следующим образом:

Система теплопотребления – комплекс теплопотребляющих установок с соединительными трубопроводами или тепловыми сетями [1].

Система теплопотребления – комплекс тепловых энергоустановок с соединительными трубопроводами и (или) тепловыми сетями, которые предназначены для удовлетворения одного или нескольких видов тепловой нагрузки [3].

Системы теплопотребления – комплекс теплопотребляющих установок с соединительными трубопроводами или тепловыми сетями, которые предназначены для удовлетворения одного или нескольких видов тепловой нагрузки (отопление, вентиляция, горячее водоснабжение, технологические нужды) [6].

Как видим, "Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок" [3] определяют систему теплопотребления как комплекс тепловых энергоустановок, что явная ошибка, поскольку тот же документ говорит о том, что тепловая энергоустановка это энергоустановка, предназначенная для производства или преобразования, передачи, накопления, распределения или потребления тепловой энергии и теплоносителя. Понятно, что установка, потребляющая тепло, не может одновременно его производить.

Нужно отметить, что ряд терминов сформулирован в законодательстве небрежно и не раскрывает полного смысла самого понятия, так указанный термин "тепловая энергоустановка" определен в "Правилах технической эксплуатации тепловых энергоустановок" как энергоустановка, предназначенная..., а что такое энергоустановка не указывается, она выпала из всего комплекса законодательства. Таких примеров можно привести еще несколько.

Современное законодательство вводит ряд терминов, которые не существовали ранее, например:

- схема теплоснабжения – документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- точка учета тепловой энергии, теплоносителя – место в системе теплоснабжения, в котором с помощью приборов учета или расчетным путем устанавливаются количество и качество производимых, передаваемых или потребляемых тепловой энергии, теплоносителя для целей коммерческого учета;
- радиус эффективного теплоснабжения – максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

Закон "О теплоснабжении" исключил из оборота некоторые термины. Так ранее употреблявшийся термин "энергоснабжающая организация", который в документе [6] формулировался следующим образом: энергоснабжающая организация – предприятие или организация, являющееся юридическим лицом и имеющее в собственности или в полном хозяйственном ведении установки, генерирующие электрическую и (или) тепловую энергию, электрические и (или) тепловые сети и обеспечивающее на договорной основе передачу электрической и (или) тепловой энергии абонентам [6], сегодня применяется только по отношению к организациям производящим комбинированно электрическую и тепловую энергию, а в теплоснабжении законом установлены сразу несколько новых терминов:

- теплоснабжающая организация – организация, осуществляющая продажу потребителям и (или) теплоснабжающим организациям произведенных или приобретенных тепловой энергии (мощности), теплоносителя и владеющая на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в системе теплоснабжения, посредством которой осуществляется теплоснабжение потребителей тепловой энергии;
- единая теплоснабжающая организация – теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной вла-

сти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или органом местного самоуправления;

- теплосетевая организация – организация, оказывающая услуги по передаче тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей).

Вообще с принятием законов №35-ФЗ "Об электроэнергетике" [7] и №190-ФЗ "О теплоснабжении" произошло четкое разделение терминов, включающих формы словообразований "энерго-", "электро-" и "тепло-". Так в электроэнергетике используются понятия с формами "электро-" – "договор купли-продажи электрической энергии", "электросетевая организация", "электрооборудование", "линии электропередачи" и др., а в теплоэнергетике отныне используются слова только с формами "тепло-" – "договор теплоснабжения", "теплопотребляющая установка", "теплоснабжающая организация" и пр. А вот форма словообразования "энерго-" сейчас может употребляться только в отношении организаций и видов деятельности, связанных с одновременным производством, распределением и контролем разных видов энергий, например, "энергоснабжающая организация" производит комбинированным способом электрическую и тепловую энергию, "энергосервисный договор" заключается с целью эффективного использования тепловой и электрической энергии у потребителя, тот же смысл в терминах "энергобаланс", "энергоаудит". Такому принципу удовлетворяют подавляющее большинство законодательно утвержденных терминов, но есть и несколько исключений. Непонятно почему в законе "Об электроэнергетике" остались такие термины, как:

- энергосбытовые организации – организации, осуществляющие в качестве основного вида деятельности продажу другим лицам произведенной или приобретенной электрической энергии;
- и энергопринимающие устройства потребителей электрической энергии.

Хотя без потери логики их можно было бы переопределить как "электросбытовые организации" и "электропринимающие устройства потребителей электрической энергии".

Что касается теплоэнергетики, то часто употребляемые тепловиками понятия "режим энергопотребления", "энергоноситель", "энергоустановка" сегодня, как говорится, из другой оперы.

Вследствие невозможности в коротком докладе осветить изменения по всем терминам, подробно остановимся только на одном, наиболее ярко иллюстрирующем изменения как самих терминов, так и их содержания. Возьмем термин "теплопотребляющая установка". Ранее (с 1958 по 1993 действовали Правила эксплуатации теплоиспользующих установок и тепловых сетей в двух редакциях) он имел другое название "теплоиспользующая установка". В 1993 г. вступили в действие новые "Правила эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей", которые устанавливали новое название термина и новое его определение:

Теплопотребляющая установка – комплекс устройств, использующих теплоту на цели отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и технологические нужды [6].

Смена названия произошла, скорее всего, потому, что этим документом был переопределен смысл термина "потребитель тепловой энергии", который получил новое определение: потребитель тепловой энергии – предприятие, организация, территориально обособленный цех, строительная площадка и т.п., у которых теплопотребляющие установки присоединены к тепловым сетям (источнику теплоты) энергоснабжающей организации и используют тепловую энергию [6], а старое название "абонент тепловой сети" был исключен из употребления. До 1993 г. потребителями тепловой энергии системы централизованного теплоснабжения назывались теплоиспользующие санитарно-технические системы зданий (системы отопления, вентиляции, кондиционирования и горячего водоснабжения, а также технологические установки, использующие тепло), о чем можно прочитать во всех учебниках и пособиях того времени, например, в востребованном и по сей день учебнике "Теплоснабжение" группы авторов под руководством проф. Ионина А.А. [8].

На смену правилам 1992 г. [6] были в 2003 г. выпущены новые правила [3], в которых исследуемый термин получил новое название при прежнем определении: теплопотребляющая энергоустановка – тепловая энергоустановка или комплекс устройств, предназначенные для использования теплоты и теплоносителя на нужды отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения и технологические нужды [3].

Мотивы изменения названия термина в 2003 году авторам остались неизвестны.

В процессе подготовки и принятия закона №190-ФЗ "О теплоснабжении" законодателями было решено упрядочить использование форм словообразований "тепло-" и "энерго-", поэтому термин "теплопотребляющая энергоустановка" обрел внутреннее смысловое противоречие, и закон, вступивший в силу в 2011 г. его устранил, вернув прежнее название: теплопотребляющая установка – устройство, предназначенное для использования тепловой энергии, теплоносителя для нужд потребителя тепловой энергии [1], однако, несколько изменив при этом смысл определения. Если ранее системы теплопотребления отопления, вентиляции, ГВС, кондиционирования и технологических нужд у потребителя составляли одну теплопотребляющую установку, то сейчас это отдельные теплопотребляющие установки.

Не должно смущать то обстоятельство, что последние два нормативно-правовых документа являются действующими, а термины и их определения разные, поскольку Закон "О теплоснабжении" объявил правила 2003 г. временно действующими.

Таким образом, мы установили, что:

1. В советский период в области теплоэнергетики законодательно утвержденных терминов было меньше, они редко изменяли свое значение, как по наименованиям, так и по содержанию.
2. С 1992 г. в терминологии теплоэнергетики происходит, если так можно выразиться, непрерывная чехарда изменений – часть терминов упразднено и вышли из оборота, часть терминов изменили содержание своих определений, иногда кардинально, часть терминов сменили свое название.
3. В настоящее время (2015 г.) действуют нормативно-правовые акты законодательства, которые дают разные определения одних и тех же терминов, а в текстах этих документов (вероятно по ошибке) встречаются упоминания старых терминов, ранее отмененных.
4. В учебно-методической и технической литературе, рекомендованной к использованию для целей обучения специалистов, преобладают переиздания ранних учебников, но и во вновь изданных пособиях старая терминология доминирует.

ВЫВОДЫ

1. Существующие учебно-методические пособия по теплоэнергетическим дисциплинам подлежат замене, по сути, произошла потеря части знаний, поскольку целый массив информации не может быть использован при подготовке новых специалистов.
2. Среди специалистов, технических и научных работников существует инерция к восприятию новой терминологии, подчас некоторые даже не знают о ее существенном изменении.
3. Требуется определенное время (достаточно продолжительное), чтобы новая терминология утвердилась как в сознании специалистов, так и в технической и учебной литературе, а также в процессах обучения.

Список литературы

1. *Федеральный* закон от 27.07.2010 № 190-ФЗ (ред. от 28.11.2015) О теплоснабжении.
2. *Правила* учета тепловой энергии и теплоносителя, утверждены Министерством топлива и энергетики РФ 12.09.1995, рег. № 954.
3. *Правила* технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утверждены Приказом Министерства энергетики РФ от 24.03.2003 № 115.
4. *Гражданский* Кодекс РФ, глава 30, § 6 Энергоснабжение.
5. *Федеральный* закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении отдельных изменений в законодательные акты Российской Федерации.
6. *Правила* эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребления", утверждены приказом ГУ государственного энергетического надзора Министерства топлива и энергетики 07.05.1992.
7. *Федеральный* закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ Об электроэнергетике.
8. *Федеральный* закон от 27.07.2010 № 190-ФЗ (ред. от 28.11.2015) О теплоснабжении.

Семенов Виталий Андриянович *– старший преподаватель кафедры электрооборудования и энергоснабжения ФГАОУ ВО "Российский Государственный профессионально-педагогический университет", г. Екатеринбург.*

Только сами люди могут построить себе лучший мир. Иначе получается клетка…

Терри Пратчетт “Ведьмы за границей”

КИБЕРУГРОЗЫ НА ПРОИЗВОДСТВЕ ИЛИ ЧТО НАМ ДЕЛАТЬ С УПРЯМЫМИ ТЕХНОЛОГАМИ

Е.Л. ГЕНГРИНОВИЧ (ООО “АйТиДи Системс”)

Рассмотрены источники проблем взаимодействия с технологами при внедрении решений по информационной безопасности критических инфраструктур. Описана специфика внедрения этих решений в России, проблемы при прямом переносе западного опыта. Предложены простые шаги, которые без существенных затрат, могут дать быстрый эффект как с точки зрения повышения системной надежности, так и информационной безопасности. Представлен алгоритм построения внедрения системы информационной безопасности, чтобы технолог превратился в главного союзника данного процесса.

Ключевые слова: *SCADA, ICS, АСУ ТП, Критическая инфраструктура, киберугрозы, информационная безопасность, системная надежность, технолог, технологический процесс.*

Когда готовил материал, для этой статьи, поймал себя на мысли, описывая проблемы защиты критической инфраструктуры и предлагая те или иные решения, мы не всегда четко себе представляем предмет, который защищаем, а даже если и представляем, то лишь частично, опираясь только на собственные реализованные проекты. Многие кидаются в другую крайность: “Зачем изобретать велосипед, все придумали до нас” и маститые спикеры, представляющие западных и российских вендоров, читают лекции по переведенным материалам из западных источников, подгоняя их под свои продукты и решения. Впоследствии и первые, и вторые очень удивляются, когда технологи, которым принесли готовое решение их “проблем”, вдруг начинают задавать каверзные вопросы и категорически не хотят сотрудничать. Формируется образ “врага” – этакий ограниченный русский мужик от сохи, разбивающий трактор. Что же все-таки происходит? Почему хорошо зарекомендовавшие себя решения на Западе, не всегда оказываются применимы в России? Что за особый, “вредный” вид технологов сформировался в результате естественного отбора в России? Этим вопросам я и решил посвятить данную статью.

http://prikol.bigmir.net/view/147270/

Немного истории, царь Николай I получил инженерное образование, и в свое царствование сделал много для развития промышленного производства в Российской империи. Одним из его проектов было переоснащение тульских оружейных заводов по последнему

Рис. 1. http://www.tulatoz.ru/

слову техники на 1830 год (рис. 1). Парадокс в том, что война 1853-1856 годов была проиграна именно по этой причине. Переоснастив заводы в 1830 году, все успокоились, считая, что за такие деньги теперь обеспечены самыми лучшими винтовками и теперь можно не задумываться, о реконструкции производства еще 100 лет, а в Европе уже изобрели нарезные винтовки, но это никому не было интересно. С тех пор прошло чуть менее 200 лет, но базовый менталитет чиновника в России поменялся не сильно. Мы готовы внедрять самые современные технологии, устанавливать новейшее оборудование, привлекать высококвалифицированных инженеров, но это часто вызвано не реальной необходимостью, а возможностью продемонстрировать миру, что мы не хуже или поднять капитализацию компании перед продажей. А что дальше со всем этим делать? Отсутствие реальной потребности и собственных кадров, приводит к тому, что эффективность использования и развития установленного оборудования в разы ниже, чем могло бы быть, а на реальные проблемные объекты просто не хватает бюджетов. Задача технологов в этой ситуации, становится невероятно сложной, он отвечает за работоспособность предприятия в целом, а не отдельных “потемкинских деревень”. В их “картине мира” информационные угрозы занимают настолько небольшой сегмент, что тратить существенное время на их устранение просто неоправданно. Например, если пилоту самолета, заходящему на посадку с горящим двигателем, сообщить об отказе системы WiFi для пассажиров, скорее всего он просто “вежливо” попросит не мешать. Степень “вежливости” при этом будет зависеть от многих, никак не связанных с понятием “WiFi” факторов.

Специалисты по информационной безопасности, пришедшие из банковского и финансовых секторов, удивляются, почему так сильно различается восприятие предлагаемых ими решений. Ответ опять лежит на поверхности, в банковском секторе информационная безопасность гарантирует работоспособность основного процесса проведения финансовых расчетов, а для критических инфраструктур работоспособность основного процесса обеспечена теми самыми системами вторичных защит и АСУ ТП, а информационная безопасность является только элементом их поддержки. Другая роль, другое отношение.

Почему же тогда в России спотыкаются и не сразу находят применение западные модели и технологии, разработанные специально для сегмента критических инфраструктур? На это есть множество причин, все они преодолимы, но без их понимания, внедрение “под копирку” не даст ожидаемых результатов, если дело и дойдет до этой стадии.

Скорее всего, процесс остановится еще на этапе обсуждения требований. Примеры возможных причин:

- *Первая причина* – высокая стоимость предлагаемых решений, стоимость решения должна быть сопоставима с отведенной ему ролью, если затраты на информационную безопасность становятся сопоставимы с затратами на новую АСУ ТП, это приводит к большому количеству вопросов.
- *Вторая причина* – отсутствие функционала для технолога. Технолог отвечает за процессы, АСУ ТП – это только один из его инструментов, но ему необходимо наравне с процессом постоянно контролировать АСУ ТП. Если появляется незави-

симая система, которая призвана помочь АСУ ТП сохранить работоспособность, технологу необходимо получать эту информацию тоже. Проблема в том, что он весьма далек от области IT и телекоммуникаций, в связи с чем для него должна быть подготовлена специальная аналитика в понятных ему терминах. В примере с самолетом, отказ WiFi должен был быть отфильтрован, как нерелевантный в данных условиях.

- *Третья причина* – относительно низкий уровень автоматизации процессов и достаточное количество оборудования 70-80 годов прошлого века. Предлагаемые западные модели исходят из того, что АСУ ТП закрывает практически все производственные процессы. Поэтому, возникают ситуации, когда без развития самих АСУ ТП, степень эффективности систем информационной безопасности резко падает.
- *Четвертая причина* – организационно-методическая. Во многих странах даже единичные отказы в обслуживании потребителей являются серьезным нарушением, влекущим за собой большие финансовые последствия, в России ситуация совсем другая, что безусловно сказывается на восприятии предлагаемой "Модели угроз". В мире активно идет переход на стандарт Industry 4.0, который изменит принципы организации производства, в России – это дело будущего.

Список можно продолжать, но общая картина становится понятной, простой "копипаст" технологий в России не сработает, необходимо искать пути адаптации решений под российский рынок.

Попробуем взглянуть на проблематику глазами технолога. Если оттолкнуться от технологии производства, то первым и наиболее эффективным действием является аудит и анализ информационных потоков внутри контура, обеспечивающего работу критической инфраструктуры. Звучит красиво, но что это означает на самом деле? Взрывное развитие IP сетей в начале 21 века привело к тому, что телекоммуникации прочно вошли в нашу жизнь и производство. Когда казавшиеся недостижимой роскошью каналы передачи данных, за какие-то 10 лет превратились в нечто обыденное, безусловно, было допущено много ошибок при создании телекоммуникационной инфраструктуры. Ошибок не в смысле обеспечения базовой функциональности, а в части избыточности используемых решений, что очень негативно может сказаться на надежности его функционирования, следуя известному правилу "Чем сложнее система, тем ниже ее надежность". Тут и человеческий фактор (много дополнительных настроек, рост числа потенциальных ошибок), и безусловно, вопросы информационной безопасности. Система оперативного управления обычно очень четко нормирована в самых разных индустриях, поэтому достаточно легко построить информационную модель управления любым технологическим объектом. Если теперь эту модель наложить на телекоммуникационную инфраструктуру конкретного объекта (группы объектов, предприятия), то сразу можно будет выявить точки избыточности. Следующим шагом достаточно просто поделить всех потребителей информации с технологических объектов на две группы. Группы различаются по типам пользователей и приложений, в первой – те, кто должны иметь возможность управления объектом в целом или входящими в него подсистемами, во второй – те, кому необходимо иметь только доступ к информации с объекта. Стандартное соотношение в группах 10 к 90. Два шага, на первый взгляд, ни коим образом не связанных с информационной безопасностью, реинжиниринг телекоммуникационной инфраструктуры в соответствии с реально решаемыми задачами и разделение потребителей информации на группы, сразу обеспечивают существенный прогресс в части снижения рисков киберугроз.

Предположим, что все предварительные шаги по реинжинирингу телекоммуникационной инфраструктуры выполнены и потенциальный Заказчик осознает, что риски

киберугроз снижены, но реальные возможности разрушить технологический процесс, используя существующие уязвимости остаются и их достаточно много. Тут как с “Проблемой 2000 года”, Голливуд, телевидение, СМИ, политики все включились в процесс помощи в “осознании” такой возможности. Я не говорю, что это плохо, наоборот может, удастся выстроить нормальный свод требований в этой области, до возникновения электронных “Чернобылей” и “Саяно-Шушенских ГЭС”. Меня конечно могут поправить, что такие требования в виде приказов ФСТЭК и статей в принятых ФЗ уже есть, да не буду спорить. Но здесь имеется в виду сбалансированный свод требований по отраслям, учитывающий вопросы информационной безопасности и отраслевую специфику, а также административные или экономические рычаги воздействия на организации, эксплуатирующие критические инфраструктуры.

Вернемся к нашему предположению, что Заказчик сам или с чьей-то подсказки осознал “степень, меру, глубину” и готов двигаться дальше по пути снижения киберугроз. Начнем с того, что одним из важнейших параметров для технолога является время и гарантия прохождения сигнала с объекта управления. Исторически считается, что при сдаче АСУ ТП в эксплуатацию проводятся все необходимые испытания и, приняв систему в работу, технолог уверен, что ее конфигурация, включая телекоммуникационную часть, не будет меняться. Формально изменение каких-либо конфигураций сети передачи данных, конфигураций контроллеров, операционных систем не допускается без подачи соответствующих заявок и получения разрешений. Любые изменения требуют согласования в установленном порядке. В реальных условиях эксплуатации телекоммуникационная структура динамически меняется во времени и уже никак не может соответствовать статической модели передачи данных формально действующей в АСУ ТП. Сегодня у технолога нет ни инструментов, ни компетенций по контролю этих изменений в реальном времени. Соответственно технологу будет крайне важно получить инструмент автоматического мониторинга телекоммуникационной инфраструктуры, который в реальном времени сможет оценить критичность вносимых изменений в телекоммуникационную инфраструктуру сети оперативного управления и предоставить ему информацию в понятном виде.

https://securityintelligence.com/tag/scada/

Следующим шагом могло бы стать появление дополнительных систем контроля процесса оперативного управления. Что это значит? Источником информации о состоянии объекта, сегодня, для технолога является система мониторинга объекта, данные испытательных лабораторий, доклады ремонтного персонала и сервисных компаний. Что реально происходит на объекте, кто и как выполняет работы проконтролировать очень сложно, а иногда и невозможно. Надо понимать, что в ряде случаев технолог и главный инженер компании несут полную ответственность, вплоть до уголовной, за все, что происходит на технологическом объекте. Что мы можем сегодня предложить технологу в этой ситуации? На рынке появился целый класс информационно-аналитических систем, которые могут в реальном времени анализировать ситуацию на объектах управления, анализировать все отклонения, обнаруживать любые несанкционированные подключения

http://www.cartoonistgroup.com/subject/The-Computer+Security-Comics-and-Cartoons.php

http://skypark.asia/mobility_maintenance.html

и изменения поведенческой модели контроллеров. Можно сюда добавить видео поток с камер наблюдения и обеспечение реализации функции распознавания лиц. Если на объекте есть проблемы с каналами передачи данных, система может работать автономно, накапливая данные за определенный период. В результате технолог повысит степень наблюдаемости объекта, а информационная безопасность перейдет на новый уровень.

Технолог получит то, технолог получит это, многие возразят “получить то он бы получил, так, кто ж ему даст?”. Это отдельный вопрос, денег, как обычно, на все “хотелки” не хватает и нужен очень серьезный повод для принятия решения о выделении финансирования. С другой стороны, человек, принимающий такие решения, очень часто не в состоянии проконтролировать качество использования выделенных средств. Для этих целей существуют специализированные (информационная безопасность, критические инфраструктуры) системы управления рисками, которые позволяют построить модель конкретного предприятия и продемонстрировать набор показателей для руководства, а также непосредственно факторы на формирование этих показателей влияющие. Используя, такие системы, руководство компании получит возможность контролировать текущие состояние объектов в разрезе технологической готовности и информационной безопасности. Планировать бюджеты и отслеживать результаты их использования.

Проблем, решение которых, можно предложить значительно больше. Они видоизменяются от отрасли к отрасли.

Если решения, защищая от киберугроз, будут, при этом, полезны для обеспечения оптимизации самого процесса производства, то это автоматически превратит технологов в союзников при их внедрении.

Методы обеспечения информационной безопасности должны быть сбалансированными, там, где это возможно, простыми в использовании и экономически эффективными.

Генгринович Евгений Леонидович *– исполнительный директор ООО “АйТиДи Системс”.*

НОВОСТИ

КОМПАНИЯ DELTA ELECTRONICS ВНЕДРИЛА РЕШЕНИЕ ПО БЕСПЕРЕБОЙНОМУ ПИТАНИЮ В GSK BIOMED

Компания Delta Electronics объявила о внедрении источника бесперебойного питания в компании GSK Biomed. Реализация проекта осуществлялась совместно с интегратором ГК “Оптима”.

Для замены физически и морально устаревшего ИБП инженеры GSK Biomed обратились в ГК “Оптима”, которая осуществляет поставку и установку энергоэффективного оборудования. Решающим фактором при выборе интегратора и марки источника бесперебойного питания стала готовность поставщика работать в сжатых временных рамках и с минимальными рисками по остановке подключенного производственного оборудования в период установки решения.

Заказчик остановил свой выбор на модели Delta Ultron DPS 160-200 кВА. Решение осуществляет непрерывное электропитание, а также обеспечивает резервное питание совместно с дизель-генераторной установкой. Ultron DPS – это трёхфазный промышленный ИБП двойного преобразования с выпрямителем на биполярных транзисторах с изолированным затвором (IGBT). Возможность резервирования по схеме N+X способствует повышению надежности системы, а широкий диапазон входного напряжения позволяет трехфазному ИБП работать в сетях с очень нестабильными параметрами.

Процесс внедрения занял чуть больше 4 недель: около месяца осуществлялась подготовка, а инсталляция и запуск в составе сети происходили в течение нескольких часов. При этом запланированный бюджет превышен не был, и отсутствовали отклонения от намеченного плана по установке решения.

“Решение компании Delta Electronics полностью соответствует запросам и ожиданиям GSK Biomed и осуществляет резервирование критически важного оборудования, – заявил Илья Коломиец, инженер по эксплуатации, компания GSK Biomed. – Нами были высоко оценены приемлемые сроки внедрения ИБП и высокое качество решения Delta Electronics”.

http://www.delta-emea.com
http://www.deltapowersolutions.com

22–24 НОЯБРЯ 2016
КРАСНОЯРСК

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
ЭНЕРГЕТИКА. ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА
ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ
АВТОМАТИЗАЦИЯ. ПРИБОРОСТРОЕНИЕ
СВЕТОТЕХНИКА

В программе:

- VII Сибирский энергетический форум
- круглые столы, семинары, презентации от ведущих предприятий России

ИТОГИ ВЫСТАВКИ – 2015:

- 7993 посетителя, из них 2116 – специалисты отрасли
- 80 компаний-участниц из разных городов и регионов России

0+

Сибирь международный выставочно-деловой центр имени Карена Мурадяна

КЯ

Организатор:
ВК «Красноярская ярмарка»

Официальная поддержка:

Генеральный информационный партнер:
Сибирский энергетик

МВДЦ «Сибирь»
ул. Авиаторов, 19
Тел.: (391) 22-88-612
22-88-401, 22–88–603
oksana_m@krasfair.ru
www.krasfair.ru

ИБП Galaxy 300 ОБЕСПЕЧАТ ЭФФЕКТИВНУЮ И НАДЁЖНУЮ ЗАЩИТУ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Life Is On Schneider Electric

Лучшая в своём классе система бесперебойного питания проста в монтаже и обслуживании и удобна в эксплуатации.

В 2014 г. компания Schneider Electric объявила о выпуске на рынок нового трехфазного источника бесперебойного питания (ИБП) Galaxy VM, в котором используются новейшие энергосберегающие технологии и который полностью совместим с техническими решениями Schneider Electric по управлению энергией.

ИБП Galaxy VM использует инновационную патентованную топологию, повышающую надежность за счет снижения нагрузки на активные компоненты. Также Galaxy VM обеспечивает снижение расходов на электроэнергию за счет использования инновационного режима ECOnversion™ с КПД в 99% и коррекцией входных нелинейных искажений, в котором сочетаются преимущества топологии двойного преобразования on-line и продвинутые технологии режима ECO, позволяя работать с максимальным КПД без риска для поддерживаемой нагрузки ЦОДа и других ответственных нагрузок. Это особенно важно по той причине, что операторы и менеджеры ЦОДов должны поддерживать оптимальный баланс между высокой энергоэффективностью и максимальной надежностью и готовностью.

Дополнительно Galaxy VM обеспечивает гибкость вариантов хранения энергии, имея заменяемые батарейные модули, которые позволяют производить их замену без перехода на сервисный байпас, что повышает готовность и усиливает защиту нагрузки.

Предназначенный для интеграции в существующие электрические, механические системы и средства мониторинга, ИБП Galaxy VM работает совместно с ПО StruxureWare®, разработанным компанией Schneider Electric для управления инфраструктурой ЦОДа (DCIM), а также с системами управления зданием (BMS) и с протоколом Modbus.

Для облегчения процесса установки ИБП Galaxy VM занимает минимальную площадь пола и позволяет подводить кабели сверху и снизу, а также он оборудован колесиками для перемещения и может устанавливаться вплотную к стене, как это требуется в сейсмоопасных зонах. Конфигурация Galaxy VM легко осуществляется с помощью конфигурационного инструмента Schneider Electric ISX Designer.

Galaxy VM является ключевым элементом комплексных решений Schneider Electric по управлению энергией для ЦОДов и промышленных предприятий. Дополнительную информацию об этом изделии и о комплексных решениях Schneider Electric по управлению энергией можно получить на сайте системных продуктов для управления энергией и на сайте Schneider Electric TV с демонстрационными видео о продукции.

В феврале 2016 г. компания Schneider Electric, объявила о расширении линейки источников бесперебойного питания (ИБП) Galaxy™ 300 за счёт добавления в неё моделей мощностью 60 и 80 кВА. Идеально подходящие для предприятий различного масштаба, офисов и небольших серверных комнат данные модели обеспечивают эффективную и надёжную защиту электропитания, предотвращая простои ответственного оборудования и потери данных, отличаясь при этом ценовой привлекательностью и простотой установки. Кроме того, новые ИБП позволяют снижать эксплуатационные расходы и затраты на охлаждение благодаря высокому КПД и искажениям входного тока менее 3,5% при полной нагрузке.

“Заказчики из сегмента малого и среднего бизнеса и торговые партнёры выражали свою заинтересованность в системе, которая бы предоставляла повышенный уровень эксплуатационной готовности, надёжности, управляемости и удобства пользования”, – говорит Сэм By (Sam Wu), главный менеджер по продукту компании Schneider Electric. – “Благодаря появлению моделей 60 и 80 кВА, линейка ИБП Galaxy 300 от 10 до 80 кВА теперь ориентирована на более широкий диапазон потребителей и полностью удовлетворяет потребности клиентов и партнёров в лучшей в своём классе системе защиты электропитания. Она характеризуется простотой монтажа, управ-

ления и обслуживания, а также повышенной эффективностью и удобным интерфейсом пользователя".

С целью обеспечения высокой эксплуатационной готовности, ИБП Galaxy 300 от 10 до 80 кВА стандартно оснащаются возможностью подключения к двум вводам электропитания и используют схему двойного преобразования, обеспечивающую нулевое время перехода на батареи. Внутренний электронный байпас предотвращает прерывание энергоснабжения переключением на питание от сети при больших перегрузках. При необходимости построения схем с резервированием подключённое оборудование может запитываться от двух параллельно включенных ИБП. В дополнение, система предоставляет пользователям варианты построения конфигурации ИБП со встроенными батареями, (обеспечивающими до 10 минут бесперебойной работы), или ИБП с умощненным зарядным устройством и внешними батареями (что позволяет продлить работу на время до четырёх часов).

Контролировать потребности в электроэнергии и управлять состоянием устройства можно как с фронтальной панели, так и дистанционно, через простой Web/SNMP интерфейс. ИБП снабжен удобным для восприятия графическим дисплеем с поддержкой 18 языков, включая русский, мнемосхемой текущего режима работы и возможностью звуковых оповещений.

ИБП Galaxy 300 от 10 до 80 кВА отличаются удобством установки, а также снабжены рядом функций, позволяющих оптимизировать соответствие нормативным требованиям, возможности технического обслуживания и эксплуатационные качества системы на всём протяжении её срока службы. Встроенный сервисный байпас позволяет полностью отключить ИБП от нагрузки, не прерывая ее электроснабжение, а распашная дверь и выдвижные панели обеспечивают удобство проведения техобслуживания в ограниченном пространстве. Экономия времени при монтаже достигается за счёт конфигураций с широким или узким башенным корпусом, который легко интегрируется как в новые, так и в уже существующие комплексы оборудования, а также за счёт чёткой и наглядной маркировки соединений. Экраны с последовательной подсказкой и интуитивным меню обеспечивают быстроту и лёгкость настройки и системной навигации.

Среди дополнительных возможностей ИБП стоит отметить:

- Двойной ввод электропитания, позволяющий создавать схемы с одним или двумя независимыми источниками электроснабжения.
- Вход с компенсацией коэффициента мощности, устраняющий необходимость в завышении номинальных характеристик кабелей, автоматических выключателей и генераторов.
- Возможности подбора времени автономной работы в широких пределах, используя встроенные или внешние батареи.
- Конфигурации с трёхфазным входом и трёхфазным выходом и трёхфазным входом и однофазным выходом, позволяющие выбрать соответствующий вариант для требуемого распределения электропитания.
- Соответствие требованиям директивы RoHS (ограничение на использование вредных материалов).

ИБП Galaxy 300 от 10 до 80 кВА поставляются через партнеров и подрядчиков по электротехническим работам.

http://www.schneider-electric.com/ru

14-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА «НОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА-2016»

newElectronics ChipEXPO RUSSIA

С 13 по 15 апреля в ЦВК "ЭКСПОЦЕНТР" в Павильоне "Форум" с успехом прошла 14-я международная выставка "НОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА-2016".

Одновременно с выставкой "Новая электроника" прошли отраслевые выставки АВТОМАТИЗАЦИЯ. ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ-2016, Экспо Контроль и выставка PCB EXPO.

В выставке "Новая электроника" приняли участие более 200 компаний из 15 стран мира. Площадь экспозиции составила 5000 м^2. За три дня работы выставку и мероприятия деловой программы посетили около 6000 специалистов.

Среди участников "Новой электроники-2016" – российские дистрибьюторы, ведущие российские и зарубежные производители электроники и микроэлектроники.

Большим успехом пользовались экспозиции Департамента радиоэлектронной промышленности Минпромторга России, ГК "Росатом" и Зеленоградского административного округа города Москвы.

Впервые в этом году стартовали проекты "Новинки производителей ЭКБ" и "Испытания и контроль качества ЭКБ", которые привлекли к участию более 30 компаний и пользовались огромным интересом у специалистов отрасли.

В церемонии торжественного открытия "Новой электроники – 2016" приняли участие представители 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., Первый заместитель Председателя Комитета по информационной политике, информационным технологиям и связи, Фракция ЛДПР – Деньгин В.Е., Директор Департамента развития научно-производственной базы ЯОК Росатом Власов С.Е., и другие.

Деловая программа выставки "НОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА-2016" включала технические семинары, конференции и презентации по различным секторам электроники. Отдельно хочется отметить круглые столы по одной из самых актуальных тем отрасли "Испытания и контроль качества ЭКБ", собравшие около 200 участников, в том числе, первых лиц крупнейших компаний отрасли, представителей ведущих СМИ. Большой интерес у посетителей имел "День Xilinx на "Новой электронике".

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: ПАО "ИНЭУМ им. И.С. Брука" за Бионическую интеллектуальную нижнюю конечность – БИНК (Роботизированный протез), 2 место – ФГУП МКБ "Электрон" за поддержку российских производителей телекоммуникационного оборудования российского происхождения в части обеспечения функционирования Межведомственного экспертного совета и ведения реестра телекоммуникационного оборудования российского происхождения, и 3 место заняли ООО "Интеллектуальный центр Теплоком" и ООО "НПО "СтарЛайн" за разработку концепции поэлементного жидкостного охлаждения теплонагруженных радиоэлектронных модулей и устройств и за 6 поколение автомобильного охранно-телематического оборудования StarLine (StarLine M96, StarLine X96).

Диплом 2 степени в номинации "Лучшее изделие российской электроники 2015-2016 гг." была вручена ОАО НПЦ

“ЭЛВИС” и ОАО “НИИМЭ и Микрон” за Радиационно-стойкую микросхему ФАПЧ 1288ПЛ1У и Однокристальный чип К5016ХС2 (MIK51AB72D) для паспортно-визовых документов нового поколения. Третье место разделили компании ОАО “НИИЭТ” за 32-разрядный микропроцессор на базе ядра SPARC LEON4 V8 с повышенным уровнем спецстойкости и Модуль “Крутизна” и ОА “ПКК “Миландр” за Комплект микросхем повышенной стойкости к специальным факторам 1986ВЕ8Т, 1645РУ5У, 1645РТ3У для систем специального назначения и двойного применения для измерения, контроля, управления и диагностики.

В номинации “За успехи в импортозамещении”: 1 место и статуэтку “Золотой Чип” получил НПК “Технологический центр” за многофункциональные цифровые микросхемы, предназначенные для реализации одной из 511 логических функций или 127 последовательностных функций для применения в аппаратуре специального назначения; 2 место присуждено ООО “Форм” за Тестер FORMULA®Ultra, 3 место АО “НИИ “Масштаб” за межсетевой экран специального назначения.

В номинации: “Надежный поставщик электронных компонентов” 2 место разделили АО “НПП Завод “Искра”, ООО “Дон” и АО “Аппаратура систем связи”; 3 место АО “Радиант-ЭК”, ООО “Макро Тим” и АО “Промтехкомплект”.

1 место в номинации: “За достижения в испытаниях и контроле качества ЭКБ” Диплом 1 степени и статуэтки “Золотой Чип” получили компании: НОЦ “Стойкость” (ИЭПЭ НИЯУ МИФИ и АО “ЭНПО СПЭЛС”), ЗАО “ТЕСТПРИБОР” и АО “РНИИ “Электронстандарт”.

2 место – АО “Российские космические системы” и ООО “Форм”. 3 место – ФГУП МНИИРИП.

Главную премию конкурса “Зеленый чип”, учрежденного Фондом инфраструктурных и образовательных программ (ФИОП, входит в Группу РОСНАНО) совместно с оргкомитетом выставки “Новая электроника-2016”, получила **компания “БиоЭлектрод”**. Ее специалисты разработали технологию производства из жгутиков бактерий анодов для аккумуляторов, которые позволят вдвое увеличить их емкость. Решением жюри **“БиоЭлектрод” получил главный приз**: приглашение в один из наноцентров ФИОП, где участники проекта смогут собрать свой стартап и получить от 5 млн рублей инвестиций.

Второе место получила компания “Органик Солартек”, которая представила на конкурс проект гибких солнечных батарей на основе органических полупроводников.

Третье место было присуждено двум проектам. Первый из них – проект ученых из Южного федерального университета, которые создали технологию получения энергии из вибраций с помощью пьезоэлементов. Второй проект представила компания “Новые спинтронные технологии”, образованная в Российском квантовом центре. Ученые разработали технологию сбора даровой энергии из радиоволнового “шума” с помощью спиновых диодов.

Еще одна награда в **специальной номинации “Прорыв года”** была присуждена **компании “Байкал электроникс”**, которая представила коммуникационный чип с низким энергопотреблением.

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 более 40 информационных партнеров, среди которых – самые популярные ресурсы рынка электроники, транспорта, ВПК, информационных технологий, телекоммуникаций и промышленности.

По мнению участников и посетителей, выставка “Новая электроника” –достойное место для развития бизнеса, а насыщенная и тщательно структурированная информационная среда выставки позволила раскрыть весь мир электронных компонентов, показать новинки продукции, найти покупателей, поставщиков и партнеров, новым молодым компаниям дать старт своим проектам.

С 2017 года выставка “Новая электроника” возвращает свое прежнее название ChipEXPO и будет проводится в осенний бизнес-сезон.

Ждем Вас в 2017 году на Международной выставке “ChipEXPO – 2017”, которая пройдет 27-29 сентября в ЦВК “Экспоцентр” в Павильоне “Форум”.

ЗАО “ЧипЭКСПО”.
E-mail: info@chipexpo.ru
http://www.new-electronics.info

XI МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ В ЦБП, ЛПК И ЭНЕРГЕТИКЕ»

В Петрозаводске 20-21 апреля состоялась XI Международная научно-техническая конференция “Автоматизация и управление в ЦБП, ЛПК и энергетике”.

Организаторами и партнерами мероприятия стали ФБГОУ ВО Петрозаводский государственный университет, компания “Опти-Софт”, АО “Валмет Автоматизация”, компания ORACLE, представительство АО “Клинкманн Ою” в Санкт-Петербурге.

Конференция в одиннадцатый раз собрала более 60 участников из Карелии, Коми, Санкт-Петербурга, Москвы, Архангельска, Свердловской, Вологодской, Калужской, Иркутской, Ленинградской областей и Финляндии. Конференция была ориентирована на участие руководителей среднего звена, главных инженеров, главных метрологов, ИТ-специалистов, начальников отделов АСУ ТП, логистики, сервисного обслуживания предприятий ЦБП и ЛПК, сотрудников научных, научно-производственных организаций и ВУЗов, заинтересованных в участии во всех или отдельных модулях.

Первый форум бумажников прошел в Петрозаводске в сентябре 1994 года и собрал представителей ряда ЦБК, специализированных отраслевых организаций и университетов России и Финляндии. С тех пор мероприятие проводится раз в два года и его уже с уверенностью можно назвать традиционным. С каждым разом конференция повышает свой статус, расширяет границы, способствует активному развитию автоматизации предприятий ЦБК и ЛПК Республики Карелия и Северо-Западного региона, повышению инвестиционной привлекательности, улучшению качества выпускаемой продукции и дальнейшему развитию рационального лесопользования.

Конференцию открыл сопредседатель конференции, ректор ПетрГУ профессор А.В. Воронин, основатель и организатор всех предыдущих десяти конференций. Анатолий Воронин рассказал об истории открытия конференции, значимости этого мероприятия целлюлозно-бумажной и лесной отрасли Северо-Западного региона и Республики Карелия.

Сопредседатель конференции, директор по продажам АО “Валмет Автоматизация” Йорма Юленен отметил значимость более чем двадцатилетнего сотрудничества ПетрГУ и компании “Валмет Автоматизация” (ранее “Metso Автоматизация”) в развитии информационных технологий для автоматизации предприятий целлюлозно-бумажной промышленности.

С приветственным словом от Министерства по природопользованию и экологии Республики Карелия выступил начальник Управления лесопромышленного комплекса Роман Петухов. Он отметил, что основной точкой роста ЛПК Северо-Западного региона России является углубленная переработка древесины с максимальным приближением ее к месту произрастания лесосырьевых ресурсов, ориентация на производство продукции законченного характера. Достижение указанной задачи невозможно без использования современных методов управления технологическими и производственными процессами и применения информационных технологий.

Надо отметить, что в этом году формат конференции существенно поменялся: традиционные доклады были дополнены обсуждениями. Мероприятие проводилось в течение двух дней с параллельными секциями по тематике конференции. Кроме традиционных докладов по АСУ и АСУ ТП, существенно расширилась тематика, в обсуждение были добавлены доклады по промышленной безопасности, промышленному Интернету, складской, производственной, транспортной логистике, системам управления техническим обслужи-

ванием и ремонтом оборудования, энергоэффективности и ресурсо- потреблению. Особый отклик получил доклад заведующего лабораторией методов автоматизации производства Института проблем управления РАН Э.Л. Ицковича, который поделился своим более чем 50-летним опытом по автоматизации промышленных предприятий.

В ходе конференции ее участниками были представлены современные подходы по автоматизации производственных и технологических процессов предприятий ЦБК и ЛПК, новейшие технологии хранения и обработки больших массивов данных, инструменты для эффективного планирования и управления предприятием, сервисом оборудования.

Расширился круг участников, появились новые формы и тематика обсуждения, в работе конференции приняли участие представители более 10 крупнейших ЦБК России и более 20 других предприятий и организаций, в том числе компании ORACLE, АО "Valmet Automation", АО "Клинкманн Ою", Ракурс, Опти-Софт, НПП "СпецТек", Проконт.

По завершении конференции все участники указали на важность встреч именно специалистов по информационным технологиям предприятий отрасли и выразили надежду, что узкоспециализированных мероприятий в дальнейшем будет проводиться больше. Такие встречи дают возможность поделиться опытом по решению сложных производственных задач, познакомиться с новыми решениями в области информационных технологий, поскольку в последнее время таких узкоспециализированных мероприятий проводится крайне мало

http://pmasc.karelia.ru

ИННОВАЦИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ НА РМЭФ–2016

РМЭФ
Российский Международный Энергетический Форум

Центр развития коммуникаций ТЭК провел конференцию "Инновационное развитие энергетики. Пути, возможности, перспективы" в рамках IV Российского Международного энергетического форума в Санкт-Петербурге.

В работе конференции, состоявшейся в рамках Национальной межотраслевой премии "Путь инноваций", приняли участие руководители энергетических компаний, представители академической и научной среды, органов государственной власти, среди которых директор Департамента технологического развития и инноваций ОАО "Россети" Владимир Софьин, лидер Консорциума "Феникс" Андрей Калачев, представитель НИУ МЭИ Дмитрий Чугунков, заместитель директора НП "Российское теплоснабжение", эксперт ГД РФ Рашид Артиков и другие.

Владимир Софьин рассказал об интеллектуальных электросетях как интеграторе новых возможностей. Он выделил факторы, сдерживающие активное развитие энергетики. По его мнению, это высокие капитальные затраты для развития, ограниченная технологически загрузка оборудования, связанная с необходимостью создания резерва для новых и существующих потребителей, высокий уровень эксплуатационных затрат на содержание и обслуживание, инерционность долгосрочного планирования и развития, невозможность оперативного реагирования на запросы потребителей. Все эти проблемы должны быть решены только при условии тесного взаимодействия промышленности, науки и власти.

С докладом об экологизации угольной генерации в России выступил Андрей Калачев. "Большинство полигонов золошлаковых отходов (ЗШО) расположены в черте населенных пунктов, при этом эти отходы имеют самую низкую долю утилизации. Отходы энергетики, в первую очередь ЗШО, наиболее приспособлены для полезного использования, прежде всего, в строительстве

с минимальными требованиями к их переработке" – отметил он. Благодаря деятельности консорциума "Феникс" российская промышленность может получить новый продукт и открыть новый рынок сухой золы.

О взаимодействии ВУЗов с промышленностью при выполнении НИР в энергетике рассказал Дмитрий Чугунков. По его мнению, взаимодействие промышленности с ВУЗами – основа для создания конкурентной и высокотехнологической продукции. Он поделился направлениями научных исследований и существующей материальной базой, которая сегодня включает в себя "Опытный завод МЭИ", учебно-экспериментальную ТЭЦ МЭИ и центральный тепловой пункт.

Кроме того, в рамках конференции состоялось подписание меморандума о сотрудничестве между Центром развития коммуникаций и Консорциумом "Феникс". Документы подписывали генеральный директор Центра развития коммуникаций ТЭК Ирина Есипова и лидер Консорциума "Феникс" Андрей Калачев.

Как отметил Андрей Калачев: "Подписание меморандума о сотрудничестве между Центром развития коммуникаций и консорциумом "Феникс" позволит более активно развивать коммуникационную среду и обеспечит необходимое взаимодействие между всеми участниками процесса экологизации отрасли".

После конференции состоялась церемония вручения Дипломов национальной премии "Путь инноваций" среди электроэнергетических компаний. Первое место получила группа компаний "Россети", второе – ПАО "Интер РАО ЕЭС", третье – ПАО "Русгидро".

Премия создана по инициативе Центра развития коммуникаций ТЭК, благодаря содействию Российского энергетического агентства Минэнерго России, Комитета по энергетике ГД РФ, Союза нефтегазопромышленников, РСПП, РГУ нефти и газа им. Губкина, НИУ МЭИ, профильным ассоциациям топливно-энергетического комплекса.

Цель премии – стимулирование внедрения инноваций, новых технологий, проектных решений, новейших научных разработок в инженерные решения, связанные с использованием оборудования и технологий компаниями ТЭК.

Среди задач премии: определение наиболее инновационных энергетических компаний, способствующих развитию отечественного производственного комплекса, выявление и внедрение наиболее значимых для российского ТЭК инженерных, технологических, проектных решений, выявление эффективных путей стимулирования отечественных инновационных разработок. В рейтинге принимают участие компании топливно-энергетического комплекса, использующие отечественное оборудование с целью реализации основной деятельности. Их оценивают по таким критериям как информационная открытость, наличие в компании утвержденной долгосрочной технической политики, системы менеджмента качества и программ освоения новой техники, развитие НИОКР и результаты этой деятельности, активное взаимодействие с отечественными производителями продукции и другим.

Состав Жюри формируется из числа руководителей организаций-членов отраслевых ассоциаций, независимых экспертов, представителей профессионального и научного сообщества.

E-mail: info@esipova.ru

УЧЕНЫЕ IBM ПРОДЕМОНСТРИРОВАЛИ НОВУЮ ТЕХНОЛОГИЮ В ОБЛАСТИ ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Ученые IBM Research впервые продемонстрировали надежное хранение трех битов данных в одной ячейке, используя относительно новую технологию PCM (phase-changememory) – память на основе фазового перехода.

Последние несколько лет технология PCM привлекает внимание специалистов отрасли в качестве потенциальной универсальной технологии памяти, которая сочетает в себе высокие параметры скорости считывания/записи, износостойкости, устойчивости и плотности.

Например, в отличие от DRAM, PCM сохранит данные даже при отключении источника питания. Кроме того, новая технология памяти сможет выдержать по меньшей мере 10 миллионов циклов перезаписи, в то время как флэшка USB – максимум 3000.

Этот исследовательский прорыв обеспечивает быстрое и простое хранение информации и способен справиться с экспоненциальным ростом объемов данных от мобильных устройств и интернета вещей.

Ученые IBM ожидают применения PCM самостоятельно или в составе гибридных приложений, сочетающих PCM и флэш-память. В последнем случае PCM выступает в роли высокоскоростного кэша. Применение PCM позволит запускать ОС мобильного телефона за пару секунд. На предприятиях память PCM может использоваться для хранения целых баз данных, давая возможность быстро обрабатывать срочные запросы в онлайн-приложениях, например, проводить финансовые транзакции.

Алгоритмы машинного обучения, использующие обширные наборы данных, также получат быстрое распространение, благодаря значительному уменьшению времени задержки в процессе считывания данных между циклами.

Что касается работы PCM, то она заключается в следующем. Материалы PCM демонстрируют два устойчивых состояния: аморфное (без четко определенной структуры) и кристаллическая (имеющая структуру) фаза, с низкими и высокими показателями электропроводимости соответственно.

Для записи 0 и 1 на ячейке PCM на материал воздействуют высоким или средним током. Значение 0 может быть записано в аморфной фазе, а 1 – в кристаллической фазе или наоборот. Для того чтобы затем прочитать записанный бит, используется низкое напряжение. Подобным образом сохраняются видео на перезаписываемых Blu-ray дисках.

Теперь стало возможным надежное хранение трех битов данных в одной ячейке в массиве 64 K при повышенных температурах и после 1 миллиона циклов.

“Память с изменением фазового состояния – это первый элемент универсальной памяти, обладающий свойствами DRAM и флэш-памяти, и потому способный решить одну из важнейших задач нашей отрасли, – сказал доктор Гарис Позидис, автор доклада и руководитель исследования памяти длительного хранения подразделения IBM Research в Цюрихе. – Добившись хранения трех битов информации в одной ячейке, мы совершили настоящий прорыв, поскольку при такой плотности стоимость PCM-памяти значительно ниже, чем DRAM и почти равна стоимости флэш-памяти”.

Чтобы достичь многобитового хранения, исследователи IBM разработали две инновационные технологии: защищенную от дрейфа систему измерения состояния ячейки, и невосприимчивые к дрейфу схемы кодирования и обнаружения.

Говоря более конкретно, новая система измерения защищена от дрейфа электропроводимости, так как регистрирует физическое свойство ячейки PCM, остающееся неизменным с течением времени. Чтобы обеспечить дополнительную устойчивость записанных данных, используется новая схема кодирования и обнаружения. Она адаптивно модифицирует пороги обнаружения, подстраиваясь под температурные изменения характеристик ячейки. В результате запись в ячейке может быть надежно считана в течение длительного времени после того, как память была запрограммирована.

“Сочетание новых улучшений помогает решить ключевые вопросы мультибитной памяти PCM, а именно защищает от таких явлений, как внутренний шум ячеек, температурная зависимость и дрейф сопротивления и обеспечивает устойчивую работу”, – сказал доктор Эвангелос Элефтериу, почетный сотрудник IBM.

Используемый учеными IBM экспериментальный мультибитный чип PCM подключен к стандартной интегрированной плате. Он состоит из массива M-ячеек 2 × 2 на базе 4-банковой архитектуры с чередованием. Размер массива памяти – 2 × 1000 × 800 микрометров. Ячейки PCM основаны на легированном халькогенидном элементе и были интегрированы в прототип чипа, служившем в качестве средства определения характеристик и изготовленном по 90-нм КМОП-технологии.

Источник: @Astera
http://www.astera.ru/news/?id=115808

РОССИЙСКИЕ И МИРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИМ НА ФОРУМЕ «МНОГОМЕРНАЯ РОССИЯ 2016»!

В апреле 2016 года на площадке II Межотраслевого информационно-технологического форума “МНОГОМЕРНАЯ РОССИЯ”, посвященного информационному моделированию предприятий и территорий, с успехом прошла технологическая выставка. На ней были представлены инструменты и услуги по созданию и сопровождению информационных моделей объектов ПГС для поддержки задач всего их жизненного цикла.

Наряду с очень плотной программой выступлений участников Форума ожидала не менее насыщенная выставка технологий информационного моделирования (ИМ), ажиотаж вокруг которой начался еще до пленарного заседания и не угасал до самого вечера. И это неслучайно: представители ключевых отраслей экономики России – и ИМ-пользователи со стажем, и нынешние и будущие “новички” искали решение своих ежедневных производственных задач, которые и были предложены в качестве апробированных программно-технологических инструментов на данной выставке.

Впервые столь масштабно инициатор Форума – ГК “НЕОЛАНТ”, многолетний практик информационного моделирования в России, представил весь спектр собственных, российских разработок с многолетней историей, старт запуска на открытый рынок которых состоялся менее года назад.

ПОЛИНОМ

САПР для сопровождения жизненного цикла сложного технологического объекта, обеспечивающая:

- создание ИМ при проектировании;
- актуализацию ИМ при сооружении, эксплуатации/реконструкции.

INTERBRIDGE

Инструмент для создания и просмотра единой ИМ объекта, ключевыми преимуществами которого являются:

- высокая скорость работы с ИМ крупномасштабных объектов (несколько сотен тысяч элементов);
- работа с популярными форматами инженерных САПР;
- объединение частей проекта, выполненных в разных САПР, и автоматическая проверка на коллизии на полученной комплексной ИМ;
- легкий дистрибутив.

СОМОКС.СМР

Технология для оперативного управления СМР, которая позволяет:

- оптимизировать графики работ;
- обеспечить быструю выдачу недельно-суточных заданий;
- оперативно контролировать факт исполнения работ;
- наглядная визуализация всех процессов на информационной модели для заказчиков и подрядчиков.

НЕОСИНТЕЗ

Платформа для управления жизненным циклом объекта, сопровождающая прикладные задачи:

- сооружение объектов капитального строительства:
  - экспертиза проектов;
  - управление закупками и поставками;
  - сопровождение графиков СМР, ПНР;
  - авторский и технический надзор;
  - контроль освоения инвестиций;
- поддержка эксплуатации и ТОиР:
  - ТОиР с применением RCM и RBI;
  - автоматизация обходов и осмотров;
  - учет и анализ событий (ремонты, отказы, дефекты, отклонения и др.);
  - контроль состояния сварных швов;

- контроль технологических параметров оборудования:
  - интеграция с АСУ ТП;
  - визуализация показателей на ИМ;
  - мониторинг, аналитика, прогноз трендов.

ГОРИЗОНТ
СИСТЕМА ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ

Информационно-аналитическая система развития территорий для решения задач сбора, обработки, хранения и предоставления потребителям данных с пространственной привязкой по направлениям:

- архитектура и строительство;
- имущественный и земельный комплекс;
- природопользование и охрана окружающей среды;
- промышленность и инфраструктура.

Большой популярностью пользовалась зона виртуальной 3D реальности – совместный стенд Мосгосэкспертизы и ГК "НЕОЛАНТ", почетными посетителями которой стали Леонид Оскарович Ставицкий, первый заместитель министра строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, и Светлана Георгиевна Логинова, генеральный директор ФГБУ "ЦНИИП Минстроя России".

На выставке свои решения в области информационного моделирования представили и технологические партнеры Форума: АСКОН, ООО "Геопроектизыскания", Университет Управления Проектами ГК "ПМСОФТ", Bentley Systems, CSoft, EPLAN, Intergraph.

Подводя итог технологической выставки Форума "МНОГОМЕРНАЯ РОССИЯ 2016", стоит отметить возросший уровень зрелости рынка: все меньше возникает "холодных" вопросов Что такое ИМ? Для чего этого нужно? и больше предметных вопросов: Как работает тот или иной ИМ-инструмент? Посоветуете инструмент для решения вот этой задачи? Безусловно, это открывает широкие ближайшие перспективы как пользователям из различных отраслей, так и разработчикам инструментов информационного моделирования.

http://www.neolant.ru

ГРУППА КОМПАНИЙ «Штарк» РАЗРАБОТАЛА ИННОВАЦИОННУЮ ЛИНЕЙКУ СТАНЦИЙ ВОДООЧИСТКИ НА ОСНОВЕ МЕМБРАННЫХ РЕАКТОРОВ

Штарк

Научно-исследовательский центр ГК "Штарк" спроектировал экспериментальную установку биологической очистки стоков по технологии обработки воды активным илом.

Инновационность технологии состоит в способе очистки воды биологически активным илом (микроорганизмами) с помощью мембранных реакторов, которые разделяют воду от ила без процедуры отстаивания, присущей для классических способов обработки. В основе технологии лежит ультрафильтрация. Пакеты полупроницаемых мембран опускаются в аэротэнк с ило-водяной смесью, и через них выкачивается очищенная вода. Таким образом, из схемы очистки исключаются громоздкие отстойники, реакторы с прикрепленной загрузкой, фильтры доочистки. При этом происходит экономия площадей и средств на строительство водоочистных сооружений.

Другое преимущество технологии – повышение дозы активного ила в аэротэнке. Чем больше микроорганизмов накапливается в нем, тем быстрее идут все биологические процессы. По сравнению с классическими технологиями, доза ила повышается в 3-4 раза и объемы аэротэнков уменьшаются. Это влияет на стоимость емкостного оборудования, строительство фундаментов, зданий, обслуживания территории и пр.

Описать технологию на бытовом уровне можно на примере специальных армейских трубок, которые позволяют пить воду практически из любого источника. Они сделаны по тому же принципу ультрафильтрации, что и мембранные биологические реакторы, которые пропускают молекулы воды через полупроницаемую мембрану.

Перспектива развития мембранной технологии заключается в существенном повышении качества воды за счет тонкой фильтрации, а также возможности ее широкого применения – от небольших

коттеджных поселков до крупных промышленных объектов.

Такой способ обработки воды идеально подходит для случаев, когда очистные сооружения нужно включить в плотную застройку, под которую нет достаточной площади. Особенная потребность в мембранной технологии очистки существует у территорий с повышенной ответственностью за качество сточных вод – например, у озера Байкал и любых других питьевых источников.

Email: press@stark-group.ru
http://stark-group.ru

ПРИМЕРЫ ИЗ ПРАКТИКИ. SENSEI SOLUTIONS ИСПОЛЬЗУЕТ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ КАМЕРЫ FLIR ДЛЯ БЕЗОТКАЗНОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ

Компания FLIR Systems

В случае аварий на объектах электроэнергетики проблема возникает не только у конечных пользователей, у которых пропадает электричество, но и у самих электроэнергетических компаний, которым приходится нести расходы на закупку отказавших компонентов, на незапланированный ремонт, а также терпеть убытки от снижения выработки электроэнергии. К счастью, имеются интеллектуальные системы, способные предотвратить аварии, приносящие крупные убытки. Sensei Solutions LLC, расположенная в штате Северная Каролина компания, предоставляющая решения в области интеллектуальных энергосистем, использует в своей работе тепловизионные камеры FLIR со специализированным программным обеспечением для выявления возможных неисправностей на ранних стадиях, до того, как их последствия приведут к большим экономическим потерям.

Ключевые слова: *аналитический комплекс SensEye AVR, SCADA-системы, тепловизионные камеры FLIR A310f.*

Мониторинг состояния позволяет выявить проблемы до того, как произойдут отказы, что предотвращает остановы для дорогостоящих ремонтных работ. Как правило, на объектах электроэнергетики контролируется работа вводов, выключателей, батарей конденсаторов и высоковольтных распределительных устройств (рис. 1). Электроэнергетические компании уделяют этому много внимания, так как они знают, выход из строя одного критического компонента может привести к целой серии отказов. Для них не секрет, что восстановление работоспособности и повторный пуск их систем, как правило, требует огромных затрат.

ОБЫЧНЫЕ СРЕДСТВА МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ

Энергетические компании ищут способы решения этих проблем для повышения надежности подачи электроэнергии при сокращении себестоимости ее выработки. Имеется целый ряд обычных приборов и методов измерений. Большинство из этих способов – сложные и контактные и требуют монтажа в останов. И поскольку для каждого компонента требуется отдельный датчик, такие способы зачастую также и дорогостоящие.

По словам Робина Томпсона, основателя и технического директора фирмы Sensei Solutions LCC, работающего в США партнера FLIR, специализирующегося на радиометрических решениях для измерений на высоковольтном оборудовании, есть еще один, более эффективный подход к мониторингу состояния: “Электронное оборудование и компоненты нагреваются перед выходом из строя. Вот почему мы используем тепловизионные камеры для выявления повышенной температуры на ранней стадии. Таким образом, появляется возможность более эффективно планировать техническое обслуживание и предотвращать дорогостоящие простои”.

Рис. 1

Тепловизионные технологии могут по-настоящему улучшить надежность и безопасность электрических подстанций. Все предметы испускают тепловое излучение в инфракрасном диапазоне, который недоступен человеческому глазу. Тепловизионные камеры преобразуют это излучение в четкие изображения, на которых видны значения температуры.

На самом деле, энергетические компании используют переносные тепловизоры для мониторинга подстанций уже в течение многих лет. Тем не менее, это трудоемкий и дорогостоящий способ, при котором не обеспечивается непрерывного анализа. Кроме того, нельзя исключать того, что инженеры-инспекторы могут ошибаться или, что сделанные человеком выводы могут быть субъективными и различаться у разных инспекторов. И последнее, но не по степени важности: ручные вмешательства при сбоях критического оборудования могут быть крайне опасными.

ПОСТОЯННЫЙ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ТЕПЛОВИЗИОННЫЙ КОНТРОЛЬ

Настоящий успех кроется в автоматизации. Сочетание стационарных сетевых тепловизионных камер и интеллектуального автоматизированного программного обеспечения позволяет выявлять приближающиеся отказы в любое время, днем и ночью, в режиме дистанционного контроля, без какого-либо человеческого вмешательства (рис. 2). Всякий раз, когда тепловизионная камера фиксирует превышение заданного порога температуры, срабатывает сигнализация для работающего дистанционно оператора. Конечный результат такого метода – это повышение надежности и сокращение расходов.

Рис. 2. Сочетание стационарных сетевых тепловизионных камер и интеллектуального автоматизированного программного обеспечения

“Постоянная автоматизированная радиометрия имеет множество преимуществ, – говорит Робин Томпсон. – Это бесконтактная методика, которая устраняет человеческие ошибки и снижает опасность более крупных отказов”. Благодаря непрерывной круглосуточной работе, автоматизированные тепловизоры предоставляют большое количество данных замеров. Кроме того, одна камера может отслеживать несколько важных объектов одновременно. Это повышает надежность тепловидения как метода автоматизированного мониторинга состояния.

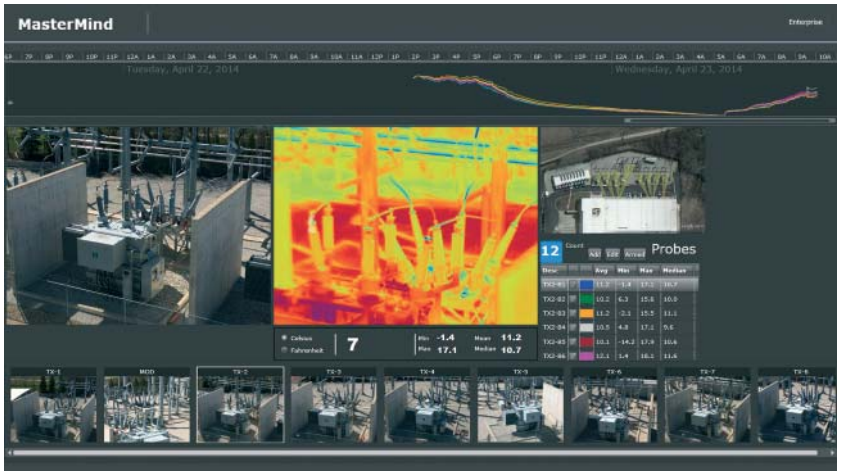


Рис. 3. Аналитический комплекс SensEye AVR на базе видеорегистратора

РАДИОМЕТРИЧЕСКАЯ ТОЧНОСТЬ, АНАЛИЗ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ И РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ

Sensei Solutions LLC использует свой более чем десятилетний опыт для решения задачи автоматизированной аналитической термографии и может помочь электрическим компаниям в разработке индивидуальных решений для защиты критического оборудования. Разработанный этой компанией аналитический комплекс SensEye AVR на базе видеорегистратора записывает одновременно цветные изображения в формате JPEG и покадровые радиометрические данные с тепловизионной камеры, что позволяет выполнять точные измерения пиксель за пикселем (рис. 3). SensEye AVR быстро и легко фиксирует, сохраняет и анализирует в режиме онлайн данные практически с любого устройства подстанции, автоматически сигнализирует и предупреждает о критических изменениях в любых показаниях или их сочетании, а также передает данные в системы SCADA и серверы архивных данных предприятия.

ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОБНАРУЖЕНИЕ ПРОНИКНОВЕНИЯ

“Мы предложили наши решения нескольким электроэнергетическим компаниям и коммерческим оператором высоковольтного оборудования по всем США, с большим успехом, – говорит Робин Томпсон. – На самом деле, сначала к нам обратился заказчик из одной электроэнергетической компании с просьбой разработать решение для защиты от несанкционированного проникновения. Компания постоянно сталкивалась с проблемой брешей в системе физической защиты, а также с кражами меди. Мы предложили систему обнаружения проникновения на основе тепловизионных камер FLIR Systems, но быстро поняли, что можем сделать для этого заказчика нечто большее”.

Тепловизионные камеры FLIR являются популярной технологией обнаружения проникновения. Они способны распознавать тепловые сигнатуры нарушителей, таким образом, мгновенно выявляя проникновение на объект людей или автомобилей. После тщательной оценки нескольких технологий, Sensei Solutions пришли к выводу, что это также идеальное решение для измерения температуры вводов, выключателей и батарей конденсаторов. В сочетании с решениями фирмы Sensei в области записи и анализа данных, тепловизоры FLIR быстро стали предпочитаемым оборудованием этой компании для мониторинга состояния электрических подстанций.

ИСТОРИИ УСПЕХА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИСТЕМ ТЕПЛОВОГО МОНИТОРИНГА

Для большого центра обработки данных с собственной электрической подстанцией, расположенного на Среднем Западе США, фирма Sensei установила девять тепловизионных камер FLIR A310f для мониторинга восьми пар “трансформатор-выключатель” и одного ручного разъединителя (рис. 4). Камеры были подключены к программному обеспечению Sensei AVR для отслеживания 12 “точек контроля” в поле зрения каждой камеры. Съемка изображения выполняется каждые 20 минут, обеспечивая фиксацию максимальных, минимальных и средних температур для каждой точки измерения. “Заказчик не только повысил уровень безопасности, повысив количество фиксируемых тепловизионных изображений в четыре раза, до 26000 раз в год, но также получил значительную скидку на страховку, потому что это повысило надежность”, – говорит Робин Томпсон.

Автоматизированная система контроля теплового состояния не только повышает надежность, но также имеет и еще один значительный эффект в области связей с общественностью. Для крупного производителя в Техасе со своей собственной электро-

Рис. 4. Большой центр обработки данных с собственной электрической подстанцией, расположенный на Среднем Западе США

подстанцией фирма Sensei установила три камеры FLIR A310f для мониторинга вводов трансформаторов и выключателей, контактов распределительных устройств и ручных разъединителей (рис. 5). Программное обеспечение Sensei AVR отслеживает от 12 до 16 точек в поле зрения каждой камеры. В этом случае, предоставленный фирмой Sensei дисплей системы постоянного мониторинга с помощью видеорегистратора, расположенный в штаб-квартире корпорации заказчика, выполняет роль эталона для высшего руководства и ключевых заказчиков, демонстрируя надежность инспекций объекта.

ПРИМЕРЫ ИЗ ПРАКТИКИ

Но иногда преимущества автоматизированной системы мониторинга теплового состояния настолько очевидны, что их

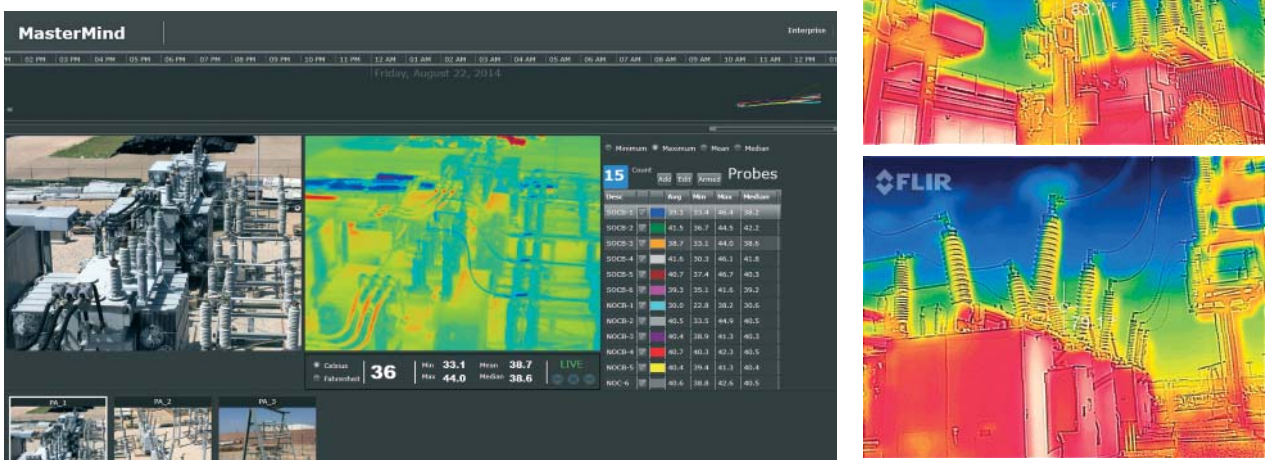


Рис. 5. Для крупного производителя в Техасе со своей собственной электроподстанцией фирма Sensei установила три камеры FLIR A310f для мониторинга вводов трансформаторов и выключателей, контактов распределительных устройств и ручных разъединителей

FLIR A310F:
жестко закрепленные камеры для мониторинга состояния и предотвращения пожаров

Тепловизионные камеры FLIR A310f можно установить практически в любом месте для контроля состояния критического оборудования и другого ценного имущества. Разработанные для охраны вашего предприятия и измерения разницы температур, они позволяют выявить проблемы до того, как они приведут к дорогостоящим отказам, сокращая тем самым время простоя и повышая безопасность работы. FLIR A310f идеально подходит для различных видов мониторинга, при которых требуются измерения температуры, в том числе для такого оборудования как подстанция, трансформатор, бункер для отходов и штабель угля.

Рис. 6. На крупном сталелитейном комбинате на Восточном побережье фирма Sensei установила четыре камеры FLIR A300f

нельзя игнорировать. На крупном сталелитейном комбинате на Восточном побережье фирма Sensei установила четыре камеры FLIR A300f, две из которых были установлены в плавильном цехе и направлены на тигель для предоставления данных о температуре в режиме реального времени, чтобы предотвращать катастрофические отказы, а еще два – в расположенной на площадке трансформаторной будке. Говорит Робин Томпсон: “Наш заказчик уже выявил три проблемы с распределительным устройством в течение первого дня мониторинга с помощью видеорегистратора. Это предотвратило приближающийся отказ и позволило ремонтной бригаде мгновенно решить проблемы” (рис. 6).

Для получения более подробной информации о тепловизионных камерах или о таком виде их применения, посетите наш сайт www.flir.com/automation
Показанные изображения могут не отражать фактическое разрешение показанной камеры.
Иллюстрации даются только в качестве примеров.
©2015 – FLIR Systems Inc. Все права защищены.
(Документ создан в декабре 2015 г.).
Компания FLIR Systems.

НОВОСТИ

КОМПАНИЯ JUNG ЗАПУСКАЕТ НОВЫЙ КОМПАКТНЫЙ КОНТРОЛЛЕР F 50 KNX

Компания JUNG представляет новый компактный комнатный KNX-контроллер серии F50, еще более удобный и функциональный. Интуитивно понятный интерфейс, два встроенных температурных датчика и ЖК-дисплей с подсветкой делают контроль температуры в помещении простым и эффектным.

В зависимости от индивидуальных настроек, на дисплей выводятся данные о функциях устройства – вне зависимости от угла обзора они четко видны пользователю. Кнопки маркируются специальной гравировкой, продумать и нанести которую можно с помощью онлайн-инструмента JUNG Graphic Tool. Запуск той или иной функции также маркируется подсветкой.

Новый комнатный контроллер F 50 определяет температуру с максимальной точностью, которая достигается благодаря одновременной работе встроенного датчика температуры, датчика температуры подключенного модуля расширения, внешнего датчика, который также можно подключить к контроллеру, и, наконец, датчика температуры любого другого подключенного KNX-устройства.

Температурное значение, выводимое на дисплей контроллера, формируется на основе данных всех четырех возможных источников. При установке двух связанных контроллеров можно следить за температурой в двух комнатах параллельно. Подключение модуля расширения также позволяет установить необходимую температуру, к примеру, в коридоре. Модули расширения могут быть установлены на расстоянии до 30 метров.

Компактный комнатный контроллер F 50 KNX доступен в дизайне нескольких линеек JUNG – AS, A, CD и LS. Это позволяет сделать контроль климата в помещении не только простым, удобным и эффективным, но и идеально подходящим для каждого интерьера.

http://www.jung.de/ru
http://www.jung-info.ru

ElectroTech Siberia

Выставка электротехнической
и светотехнической продукции

4–6 октября 2016

Россия, Новосибирск

Тематические разделы:

- Электромонтажные и электроустановочные изделия
- Светотехническая продукция
- Кабельно-проводниковая продукция
- Источники и элементы электропитания
- Датчики, реле, электроприводы
- Оборудование и ПО для автоматизации зданий

www.ides-sib.ru

Место проведения:

МВК «Новосибирск Экспоцентр»

Организатор:

ITE Сибирь
Россия, Новосибирск
ул. Станционная, 104, тел.: (383) 363-00-63, 363-00-36

11-14 ОКТЯБРЯ

0+
реклама

ВЫСТАВКА'2016

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖКХ

Россия
664050, г. Иркутск
ул. Байкальская, 253а
тел./факс: (3952) 352-900
e-mail: info@sibexpo.ru
www.sibexpo.ru

СибЭкспоЦентр

POWER-GEN RUSSIA
FORMERLY RUSSIA POWER

Совместно с:
HydroVision RUSSIA

ЗАПЛАНИРУЙТЕ ВАШЕ УЧАСТИЕ СЕЙЧАС!

Обратите внимание: НОВАЯ ДАТА МЕРОПРИЯТИЯ

РЕШЕНИЯ И ИННОВАЦИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

КОНФЕРЕНЦИЯ И ВЫСТАВКА
25-27 октября 2016

ЭКСПОЦЕНТР, МОСКВА, РОССИЯ

POWER-GEN Russia, совместно с HydroVision Russia, предлагает прекрасные возможности для расширения бизнеса, встреч с новыми партнерами, поставщиками и наиболее влиятельными профессионалами отрасли.

ПРИЁМ АННОТАЦИЙ ДОКЛАДОВ НА КОНЦЕРЕНЦИЮ 2016 ОТКРЫТ
КРАЙНИЙ СРОК ПОДАЧИ: 5 ФЕВРАЛЯ 2016

Консультативный совет POWER-GEN Russia 2016 объявляет открытие приёма аннотаций докладов. Подайте заявку на участие в качестве спикера и расскажите о своих инновационных бизнес-стратегиях и высокотехнологичных достижениях ведущим профессионалам и руководителям электроэнергетической отрасли. Для получения более подробной информации о темах конференции 2016 и процедуре подачи аннотаций докладов, пожалуйста, посетите **www.powergen-russia.com**

Собственник и организатор: PennWell

Представлены: PEi Power Engineering International, cospp, HRW Hydro Review Worldwide, PennEnergy

В партнерстве: CPP Council of Power Producers

При поддержке: MAKO

www.powergen-russia.com

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ

ПТА

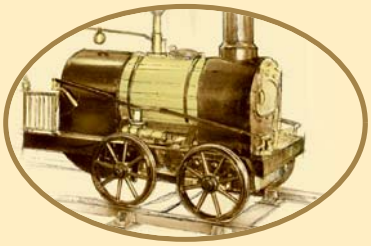
ВЫСТАВКА

XII Международная специализированная выставка

Передовые Технологии Автоматизации

ПТА-Урал 2016 • 28–30 ноября

Екатеринбург, ЦМТЕ



Тематика выставки:

- Автоматизация промышленного предприятия
- Автоматизация технологических процессов
- Автоматизация зданий
- Измерительные технологии и метрологическое обеспечение
- Бортовые и встраиваемые системы
- Системы пневмо- и гидроавтоматики
- Системная интеграция и консалтинг
- ИКТ в промышленности
- Робототехника и мехатроника

Проходит одновременно с выставкой «Электроника-Урал 2016»

Организатор:
Экспоэлектроника

Тел.: (495) 234-22-10
Тел.: (343) 376-24-76
E-mail: info@pta-expo.ru

При поддержке: Полномочный Представитель Президента России в Уральском федеральном округе; Уральская Торгово-промышленная палата; ISA; Свердловский областной Союз промышленников и предпринимателей

WWW.PTA-EXPO.RU/URAL

ТРАВЭК

Международная Ассоциация производителей высоковольтного электротехнического оборудования

25 лет в электротехнике и электроэнергетике

XXIII Международная научно-техническая и практическая конференция

«Силовые и распределительные трансформаторы. Реакторы. Системы диагностики»

21-22 июня 2016 г.

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

Конференция проводится при поддержке Российской академии наук, Академии электротехнических наук РФ, Министерства энергетики РФ, Министерства промышленности и торговли РФ, ПАО «Российские сети», ПАО «ФСК ЕЭС».

Тематическая направленность конференции:

I. **Перспективы развития электроэнергетики и электрических сетей. Потребности электроэнергетики в трансформаторно-реакторном оборудовании до 2020 и 2030 годов.**

II. **Исследования и разработки в области совершенствования и создания новых видов трансформаторного и реакторного оборудования.**
1. Перспективы развития и совершенствования силовых, распределительных, преобразовательных трансформаторов и реакторов (масляные, с силиконовой жидкостью, элегазовые, сухие, сверхпроводящие и т.п.).
2. Конструирование трансформаторного и реакторного оборудования. Программно-методическое обеспечение, математическое и физическое моделирование для конструирования трансформаторов и реакторов. Системы САПР. Опыт разработки и применения.
3. Энергоэффективное трансформаторное и реакторное оборудование. Стоимость жизненного цикла трансформаторного и реакторного оборудования.
4. Распределительные трансформаторы с магнитопроводами из аморфной стали.
5. Комплектные трансформаторные подстанции.
6. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.

III. **Системы диагностики и мониторинга трансформаторного оборудования.**
1. Развитие методологии систем диагностики.
2. Исследования внешних перенапряжений на трансформаторное и реакторное оборудование. Методы, средства и результаты испытаний оборудования в эксплуатации.
3. Системы диагностики и релейной защиты трансформаторного и реакторного оборудования.

IV. **Комплектующие трансформаторно-реакторного оборудования. Вопросы производства.**
1. Технологии производства трансформаторно-реакторного оборудования. Технологическое оборудование.
2. Новые комплектующие и изоляционные материалы, состояние и перспективы производства электротехнической стали.
3. Устройства регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой. Устройства РПН.
4. Высоковольтные вводы силовых и распределительных трансформаторов.
5. Опыт применения трансформаторных масел и силиконовых жидкостей.
6. Сервисное обслуживание и ремонт трансформаторного и реакторного оборудования, вопросы эксплуатации и модернизации.

V. **Испытания трансформаторного и реакторного оборудования.**
1. Методы и средства испытаний.
2. Перспективы развития испытательных центров по высоковольтным испытаниям и испытаниям на электродинамическую стойкость трансформаторного оборудования.

VI. **Опыт эксплуатации трансформаторно-реакторного оборудования.**
1. Требования потребителей к трансформаторному и реакторному оборудованию.
2. Опыт эксплуатации.
3. Предложения по совершенствованию и модернизации оборудования.
4. Вопросы аттестации трансформаторно-реакторного оборудования.

Оргкомитет конференции

Адрес: 107023, г. Москва, ул. Электрозаводская, 21
Тел./факс: +7 (495) 777-82-85, 777-82-00 (доб. 27-93, 26-61)

E-mail: travek@elektrozavod.ru,
www.travek.elektrozavod.ru

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

АФОРИЗМЫ ВЗРОСЛЫХ О ДЕТЯХ И О СЕБЕ
(1 июня – Международный день защиты детей)

Дайте детству созреть в детстве. **Жан-Жак Руссо**

Каждое дитя до некоторой степени гений и каждый гений до некоторой степени дитя. **А. Шопенгауэр**

Когда кругом все удивительно, ничто не вызывает удивления; это и есть детство. **Антуан де Ривароль**

У детей нет ни прошлого, ни будущего, зато, в отличие от нас, взрослых, они умеют пользоваться настоящим. **Жан Лабрюйер**

Наши дети – как наши деньги: какими бы ни были большими, всегда кажутся маленькими. **Константин Мелихан**

Если бы только родители могли представить, как они надоедают своим детям. **Джордж Бернард Шоу**

Радостно, когда твои дети – шаг вперед по сравнению с тобой, горько – когда шаг назад. **Илья Шевелев**

Детское воображение шире взрослого от того, что свободно ещё от реалий жизни. **Леонид С. Сухоруков**

Ребенок учится благодаря тому, что верит взрослому. Сомнение приходит после веры. **Людвиг Витгенштейн**

Детство – это время множества вопросов, возможностей и последствий. **Альфред Адлер**

Дети не только цветы жизни, но и плоды любви. **Тамара Клейман**

Детские определения всегда интересны, но истолкование их трудно. **Жан Пиаже**

Изучение спонтанных детских вопросов – лучшее введение в логику ребенка. **Жан Пиаже**

Матери больше любят своих детей, чем отцы, потому, что они более уверены, что это их дети... **Аристотель**

Подборка А. ЕГОРОВА

ПОДПИСКА НА ВТОРОЕ ПОЛУГОДИЕ 2016 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**.
- Онлайн в Интернет-каталоге “Пресса по подписке” (http://www.akc.ru)
- 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 – 2015 гг.

Не забудьте указать Ваш точный обратный адрес

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ РОССИИ

06–09 ДЕКАБРЯ 2016

Москва, ВДНХ
Павильон 75

В рамках выставки состоится конкурс экспонатов

При поддержке:

- Министерства энергетики РФ
- ПАО «ФСК ЕЭС»
- Правительства Москвы
- ЗАО «Техническая инспекция ЕЭС»

Организаторы:

- «Совет ветеранов энергетиков»
- ЗАО «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ»

(495) 771-6564, 963-4817
exhibit@twest.ru
www.expoelectroseti.ru

50 лет ★ дню ★ энергетика

Разделы выставки:

Электротехническое оборудование и распределительные устройства.

Воздушные и кабельные линии электропередачи.

Устройства релейной защиты и противоаварийной автоматики.

АСУ ТП и информатизация, связь, АСКУЭ.

Электро. Передача и распределение энергии

Генеральный информационный партнер

RusCable.Ru

Генеральный информационный партнер в сети Интернет

Автоматизация в энергетике

Информационный партнер

Релейная защита и автоматизация

Отраслевой партнер

Информационная поддержка

Территория Нефтегаз
Рынок Электротехники
Релейщик
Экономика ТЭК сегодня
Бизнес & Класс
Transmission & Distribution World Russian Edition
ВЛ ОНЛ
ЭнергоЭксперт
Энергетика и промышленность России
Вести в электроэнергетике
Новости ТЭК EnergyLand.info
Энергополис
ТЭК стратегии развития
Энергетик
Электрические станции
Энергия Единой сети
ЭЛЕКТРО
Новости электротехники

ТЕХНОЛИНК

МЫ С ВАМИ
20 ЛЕТ

Автоматизация производства
АСУТП, АСАК, MES, LIMS
Проектирование, ввод в действие
Поставка оборудования
Обучение специалистов

1996 97 98 99 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 **2016** 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 **2036** 37 38

Россия, 198097, г. Санкт-Петербург,
ул. Трефолева, д. 2БН
тел/факс: +7 (812) 331-58-30

Россия, 115551, г. Москва,
Шипиловский пр., д. 47
тел/факс: +7 (495) 343-43-88

Россия, 623281, Свердловская обл.,
г. Ревда, ул. Клубная, д. 8
тел/факс: +7 (343) 204-74-78

www.technolink.spb.ru