Автоматизация & IT в энергетике

ежемесячный отраслевой научно-производственный журнал

№ 3 (56)

март 2014

Совершенствование метрологических характеристик интеллектуальных электронных устройств 4

Повышение качества и функциональной прозрачности технологического процесса производства микроэлектронной продукции на базе решений Mentor Valor MSS (Mentor Graphics, США) 12

Качество электрической энергии на предприятии – бороться или смириться? 23

Автоматизированная система оперативно–диспетчерского управления горнотранспортным комплексом (АСОДУ ГТК) угольного разреза «Восточный» АО «Евроазиатская энергетическая корпорация». Часть 2 31

Блоки релейной защиты и управления MiCOM от компании Schneider Electric 37

Тиристорный электропривод 41

Обучение автоматизации процессов в 21 веке 46

Электротехническая лаборатория в учебном процессе 52

Полимерные изоляторы нового поколения GIG POLYMER 67

Поверителю электрических СИ – воплощение пожеланий + функции, которые и не представлялись опытным пользователям, но будут успешно использованы 70

TE connectivity Authorized Distributor

ООО «ЭФО» – ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР TE Connectivity

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ РЕЛЕ PT900009 ДЛЯ СИСТЕМ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

- Разработано в соответствии со стандартами ОАО «ФСК ЕЭС»
- Модернизация реле PT570220
- Документированный минимальный порог срабатывания – 131,9 В DC (0,6 $U_{ном}$)

Консультации специалиста – e-mail: **bis@efo.ru**

Образцы реле будут представлены на выставке **«Новая Электроника 2014»**, которая состоится **с 25 по 27 марта** 2014 года в Москве в выставочном комплексе «Экспоцентр».

Стенд компании «ЭФО» (№ 10) будет расположен в павильоне № 7, зал № 3.

ЭФО ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИКА

ПОСТАВКА ПРОДУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

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

WWW.EFO.RU

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

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

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

Председатель редакционной коллегии
Оклей Павел Иванович, Член правления – руководитель блока производственной деятельности ИНТЕР РАОЕЭС

Редакционная коллегия:
Аблин И.Е., Генеральный директор ИнСАТ, г. Москва
Егоров А.А., к.т.н., профессор АВН РФ, Главный редактор журнала
Гордиенко В.М., к.т.н., Зам. Генерального директора по техническому надзору ОАО "Россети"
Горностаев А.Н., Генеральный директор "ТехЭксерго-Каскад", член-корреспондент РИА, Почетный энергетик РФ
Ицкович Э.Л., д.т.н., профессор ИПУ РАН
Корнеева А.И., к.т.н.
Кучеренко В.И., к.т.н., Зам. Генерального директора "МРСК Волга"
Лифанов Е.И., к.т.н., директор инженерного центра системных решений "Эльстер Метроника"
Менделевич В.А., к.ф.м.н., Генеральный директор "НВТ-Автоматика", г. Москва
Непомнящий Ю.В., Зам. Главного инженера "МОЭСК"
Очков В.Ф., д.т.н., профессор Национального исследовательского университета "МЭИ", заслуженный работник ЕЭС России
Панков Д.Л., Директор по стратегиям, развитию и инновациям ОАО "Российские сети"
Сердюков О.В., к.т.н., ст. научный сотрудник ИАиЭ СО РАН
Сеу С.И., Генеральный директор ООО "ИЦ "Энергоаудитконтроль", член совета директоров ОАО "НИИАС", член совета некоммерческого партнерства "Энергострой"
Силин В.И., Техничесий директор ЗАО "ЭФЭСк"
Синенко О.В., д.т.н., действительный член АИН РФ, Генеральный директор "РТСофт"
Соколов Н.Н., академик РАЕН, д.ф.м.н., профессор, Ректор Международной Геологоразведочной Академии
Султанов Г.А., д.т.н., профессор, Зав. кафедрой "Применение электрической энергии" Кубанского государственного аграрного университета
Тодирка С.Н., Зам. директора – главный инженер Московских кабельных сетей
Черемисин В.В., д.т.н., Директор "Таврида Электрик Омск"
Шерман В.С., к.т.н.

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

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

Тираж: 6000 экз.

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

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

Уважаемые коллеги!

ФСК ЕЭС – российская энергетическая компания, оказывающая услуги по передаче электроэнергии по Единой национальной электрической сети (ЕНЭС). В этом виде деятельности компания является субъектом естественной монополии и входит в перечень системообразующих организаций, имеющих стратегическое значение. Она занимает первое место в мире среди публичных электросетевых компаний по протяженности линий электропередачи (124,5 тыс. км) и трансформаторной мощности (311 тыс. МВА). ФСК ЕЭС представляет собой уникальную инфраструктуру, составляющую физический каркас экономики нашего государства. Объекты электросетевого хозяйства находятся в 73 регионах РФ (данные сайта *http://quote.rbc.ru*). Именно этим обосновывается интерес к этой компании. События, которые происходят в ФСК ЕЭС, существенным образом влияют на энергетику страны в целом.

В Министерстве энергетики РФ 25 февраля этого года состоялись открытые общественные слушания проекта инвестиционной программы ОАО "ФСК ЕЭС" на период до 2019 года. В мероприятии приняли участие более 100 человек, в их числе, представители федеральных органов исполнительной власти, руководители энергетических и промышленных компаний, а также эксперты. Дискуссия транслировалась в режиме реального времени на сайте Министерства.

На общественных слушаниях был одобрен проект инвестпрограммы ОАО "ФСК ЕЭС" на период 2015-2019 гг. Этот документ предполагает финансирование в объеме 563 млрд рублей в течение пяти лет. В общей сложности в этот период планируется построить 18 тыс. км линий электропередачи и 65 тыс. МВА трансформаторной мощности.

Приоритетное внимание будет уделено реализации программ и проектов, имеющих важное социально-экономическое и государственное значение. Компания, в частности, сохранит 100 % плана по подключению генерирующих объектов, с некоторыми подвижками по срокам по инициативе заявителей.

Базовый сценарий предусматривает финансирование основных направлений работы в следующих объемах: технологическое присоединение – 96,88 млрд рублей, схемы выдачи мощности – 41,47 млрд рублей, развитие сетей – 93,92 млрд рублей, реновация фондов – 158,48 млрд рублей, реализация госпрограмм – 32,42 млрд рублей, мероприятия для обеспечения надежной работы ЕНЭС при раздельном с энергосистемами стран Балтии режиме – 18,06 млрд рублей, развитие электросетевой инфраструктуры на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока – 47,24 млрд рублей, прочее – 74,43 млрд рублей (данные сайта *http://www.fsk-ees.ru/*).

На слушаниях во вступительном слове Министр энергетики РФ Александр Новак отметил важность информационной открытости при обсуждении инвестиционных программ естественных монополий и процесса тарифообразования. "Подобного рода мероприятие мы проводим впервые. Общественное обсуждение проектов инвестиционных программ с участием потребителей и экспертов, по сути, представляет собой независимую экспертизу технологических, конструктивных и стоимостных решений, предусмотренных проектом программы", – подчеркнул глава Минэнерго.

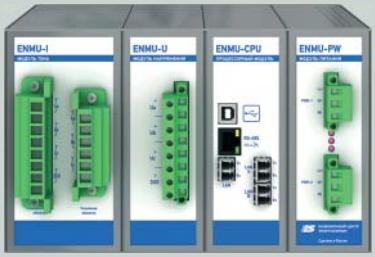
В рамках своего доклада (презентация на сайте *http://minenergo.gov.ru/press/doklady/17756.html*) Председатель правления ОАО "ФСК ЕЭС" Андрей Муров сообщил, что объем финансирования проекта инвестиционной программы в 2015-2019 годы составит 563 млрд рублей. "В условиях жестких тарифных и кредитных ограничений акцент в проекте документа сделан на необходимость реализации программ, имеющих важное государственное значение. В их числе – завершение строительства схем выдачи мощности, развитие Дальнего Востока и реализация компенсационных мероприятий в ОЭС Северо-Запада (за счет средств ФНБ)", – пояснил Андрей Муров.

По словам Александра Новака, перед министерством стоят задачи по синхронизации инвестиционных программ сетевых организаций с вводами генерирующих мощностей, планами по созданию крупных центров экономического роста, а также программами социально-экономического развития субъектов РФ, в части электроснабжения.

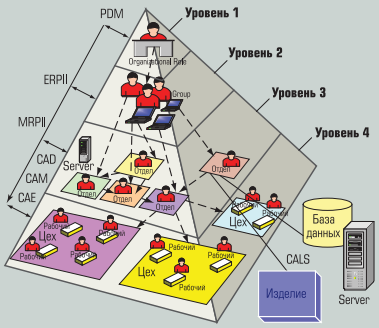
О ходе дальнейших обсуждений мы будем информировать наших читателей на страницах журнала и на сайте *http://www.avite.ru*

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

СОДЕРЖАНИЕ

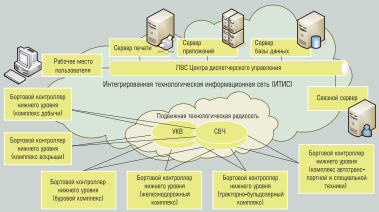


4 *Устройство сопряжения с шиной процесса ENMU*



12 *Модель пирамидальной структуры предприятия вертикального типа управления*

23 *Устройство хранения энергии*



31 *Упрощенная схема информационно-связной инфраструктуры АСОДУ ГТУ "Иртыш"*

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ (СА) В ЭНЕРГЕТИКЕ

Интеллектуальная энергетика

4 В.Н. БОВЫКИН, А.В. МОКЕЕВ
(ЗАО «ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР «ЭНЕРГОСЕРВИС»)
Совершенствование метрологических характеристик интеллектуальных электронных устройств

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ (практический опыт)

ERP-системы

12 С.П. КОЛОСОВ
(ООО «СфераПро», г. Курск)
Повышение качества и функциональной прозрачности технологического процесса производства микроэлектронной продукции на базе решений Mentor Valor MSS (Mentor Graphics, США)

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Решения для технического и коммерческого учета энергии

23 Компания АББ
Качество электрической энергии на предприятии – бороться или смириться?

Автоматизированные системы диспетчерского и технологического управления

31 Н.Э. АРИПХОДЖАЕВ, В.Г. ТОКАРЕВ
(АО «ЕЭК», Республика Казахстан),
С.А. МАРГАРЯН
(ЗАО «НПП «Родник», Российская Федерация)
Автоматизированная система оперативно-диспетчерского управления горнотранспортным комплексом (АСОДУ ГТК) угольного разреза «Восточный» АО «Евроазиатская энергетическая корпорация».
Часть 2

Релейная защита

37 Д. ХАРИТОНОВ
(Компания Schneider Electric)
Блоки релейной защиты и управления MiCOM от компании Schneider Electric

Измерители и регуляторы

41 В.А. АЛЕКСЕЕВ
(Волжский филиал МАДИ, г. Чебоксары)
Тиристорный электропривод

ОПЫТ ЗАРУБЕЖНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

США

46 Нэнси БАРТЕЛЬС (Nancy BARTELS)
(Control magazine)
Обучение автоматизации процессов в 21 веке

ПРОБЛЕМЫ И ЗАДАЧИ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ: ОТ СЛОВ К ДЕЛУ

52 А.В. ИСАЕВ, В.А. КАМАЕВ (ВолгГТУ),
А.Ю. МИРОНОВ (Филиал МГУТУ)
Электротехническая лаборатория в учебном процессе

ХРОНИКА И НОВОСТИ

59 Schneider Electric открывает новую эру в автоматизации

60 Cisco расширила программу обучения по информационной безопасности, обновив CCNP Security и введя новую сертификацию Cybersecurity Specialist

62 Единая платформа автоматизации ACP и ISaGRAF 6 для контроллеров ICP DAS: уникальные коммерческие условия и значительное расширение функциональности

63 Компания Advantech выпускает две новые платы дискретного ввода/вывода с уровнями TTL формата PCI Express

64 «РТСофт» автоматизировал ключевые олимпийские энергообъекты

65 Schroff Interscale M — новый корпус для нестандартных печатных плат

66 Состав и функционал ПТК КРУГ-2000 значительно расширены

РАЗНОЕ

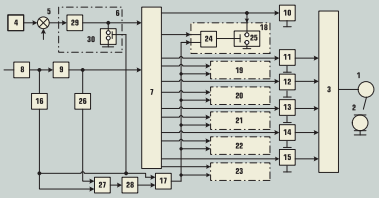
На заметку производственнику

67 ОАО «Южноуральский арматурноизоляторный завод»
Полимерные изоляторы нового поколения GIG POLYMER

70 В. МАНДРУСОВ (ООО «МТЕ»)
Поверителю электрических СИ – воплощение пожеланий + функции, которые и не представлялись опытным пользователям, но будут успешно использованы

Изодром мудрости

72 С праздником 8 марта, дорогие и любимые!
Подборка Б. ВОЛЬТЕРА



41 *Функциональная схема электропривода*

52 *Учебная электротехническая лаборатория: оформление рабочих мест*

67 *Участок изготовления длинностержневых изоляторов*

70 *Переносная поверочная установка PTS 3.3 C*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

В.Н. БОВЫКИН, А.В. МОКЕЕВ
(ЗАО “ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР “ЭНЕРГОСЕРВИС”)

Рассматриваются вопросы совершенствования метрологических характеристик интеллектуальных электронных устройств для активно-адаптивных сетей и цифровых подстанций.

ВВЕДЕНИЕ

Перспективы развития электроэнергетики связаны с внедрением технологий цифровой подстанции и активно-адаптивных сетей [1]. Совершенствование управления энергосистемами в свою очередь связано с повышением качества и темпов сбора технологической информации для автоматизированных систем технологического управления, широким применением интеллектуальных электронных устройств (ИЭУ) нового поколения, к которым предъявляются повышенные требования по качеству обработки сигналов [2, 3].

Современные ИЭУ должны обеспечивать быстрые и точные синхронные измерения, обладать высокой степенью достоверности контроля параметров режима энергосистемы в условиях интенсивных электромагнитных и электромеханических переходных процессов.

ТРЕБОВАНИЯ К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ ЭЛЕКТРОННЫМ УСТРОЙСТВАМ

В качестве источников информации для АСУ ТП и АСТУ используются различные устройства: многофункциональные измерительные преобразователи телемеханики, щитовые измерительные приборы, контроллеры присоединения, в ряде случаев регистраторы аварийных процессов, устройства синхронизированных векторных измерений, устройства релейной защиты и автоматики. Перечисленные ИЭУ обеспечивают различное качество измерений. В наибольшей степени современным требованиям соответствуют многофункциональные измерительные преобразователи телемеханики.

Требования по точности измерений к многофункциональным преобразователям, используемым в электрических сетях и на электростанциях, определяются системным оператором: класс точности преобразователей должен быть 0,5 и выше. Устройства должны подключаться к измерительным кернам измерительных трансформаторов соответствующего класса точности. Ряд многофункциональных измерительных преобразователей, преимущественно российских производителей, как и аналоговые измерительные преобразователи, заявлены с классом точности 0,2 или 0,5 по относительной приведенной погрешности измерений. С другой стороны, в документации некоторых зарубежных производителей отсутствует необходимая информация о типе погрешности, диапазоне измерений и влияющих факторах.

Многофункциональные измерительные преобразователи с приведенной погрешностью 0,5 (0,2) имеют значительные относительные погрешности измерений при токах менее 20 % от номинального значения. Таким образом, имеет место несоответствие метрологических характеристик измерительных преобразователей метрологическим характеристикам измерительных трансформаторов тока класса точности 0,5.

Для наглядности на рис. 1 приведены графики относительных погрешностей измерений $\delta(t)$ для измерительных трансформаторов тока различного класса точности (0,5, 0,5S, 0,2S, кривые 1,2,3) и устройств с приведенной погрешностью измерений (кривая 4), для которых произведен расчет относительной погрешности измерения.

Для сравнения на рис. 1 приведены кривые относительной погрешности измерения для многофункциональных устройств, кото-

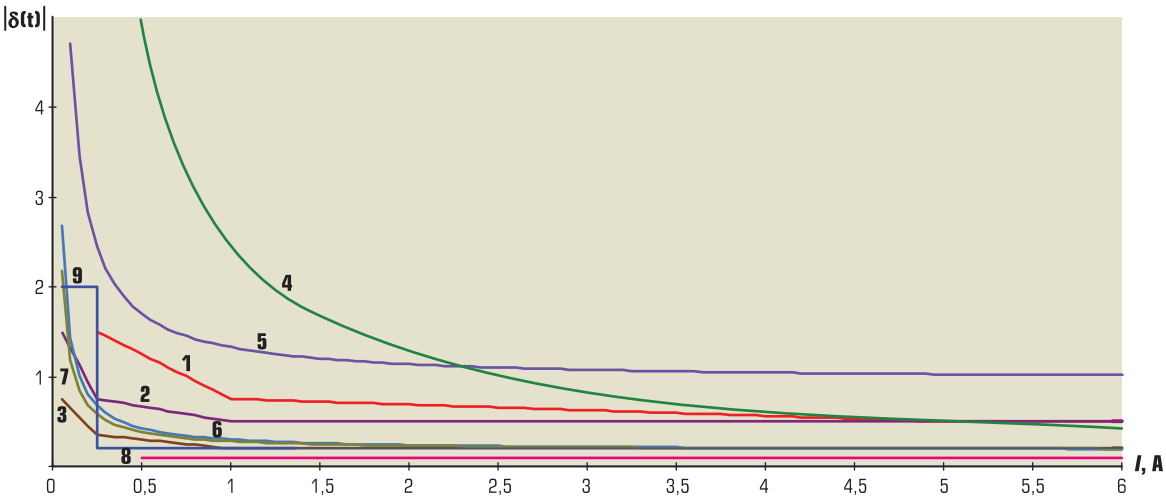


Рис. 1. Относительные погрешности измерений тока

рые сертифицированы по относительной погрешности измерений: популярный российский счетчик 0,5S по измерениям активной энергии (кривая 5), многофункциональный российский счетчик класса точности 0,2S по измерениям активной энергии (кривая 6), многофункциональный преобразователь зарубежного производства (кривая 7), многофункциональный преобразователь зарубежного производства (кривая 8), многофункциональные устройства российского производства (кривая 9, класс точности 0,2S по измерениям активной энергии).

Кривые 5, 6, 9 на рис. 1 наглядно подтверждают тот известный факт, что следует различать класс точности измерений по активной энергии и точность измерений тока, напряжения, мощности и других параметров режима электрической сети. Недостаточно иметь устройство с высоким классом точности (кривая 8), необходимо производить измерения токов (напряжений) в диапазоне, равном или большем диапазона применяемого измерительного трансформатора тока (напряжения). Диапазоны измерения тока (напряжения) ИЭУ должны соответствовать диапазонам измерительных трансформаторов тока (напряжения), а метрологические характеристики многофункциональных устройств должны быть лучше, чем у измерительных трансформаторов соответствующего класса.

Исследования метрологических характеристик многофункциональных устройств, проведенные в лаборатории ЗАО “Инженерный центр “Энергосервис”, показали, что устройства могут быть разделены на две группы. У первой группы устройств реальные метрологические характеристики значительно лучше заявленных, а у второй практически совпадают с заявленными характеристиками. Поэтому, исходя из опыта производителей измерительных трансформаторов, следует рекомендовать производителям многофункциональных устройств первой группы приводить в документации на многофункциональные устройства реальные метрологические характеристики.

Необходимо учитывать в расчетах суммарной погрешности измерений дополнительные погрешности измерений, связанные с рядом влияющих факторов: изменение температуры, влияние неблагоприятной электромагнитной обстановки, изменение частоты в энергосистеме, наличие высших гармоник и т.д. Следует отметить, что дополнительные погрешности измерений могут значительно отличаться для ИЭУ различных производителей, а для ряда устройств подобная информация отсутствует в документации завода-производителя. Дополнительные погрешности у некоторых многофункциональных устройств соизмеримы, а в ряде случае значительно превышают значения основной погрешности измерений.

Многофункциональные устройства для цифровых подстанций должны обеспечивать поддержку стандартов МЭК 61850. Только такие устройства в полной мере могут быть отнесены к интеллектуальным электронным устройствам. У большинства же российских и зарубежных производителей измерительных устройств и преобразователей реализация протоколов цифровой подстанции отсутствует.

В ближайшей перспективе следует ожидать повышение требований к метрологическим характеристикам ИЭУ. Так, согласно Положению о Единой технической политике в ОАО "Россети", интеллектуальные электронные устройства должны обеспечивать высокую точность измерений в широком диапазоне измерения параметров [4]. Совершенствование метрологических характеристик измерительных трансформаторов тока (напряжения), применение первичных преобразователей (датчиков) на основе оптико-электронных преобразователей, катушек Роговского также вызывает необходимость совершенствования метрологических характеристик ИЭУ.

Для ИЭУ, предназначенных для применения в составе цифровых подстанций или в активно-адаптивных сетях, важно обеспечить не только требования по точности измерений параметров режима электрической сети, но и требования по достоверности и качеству поступающей информации, прежде всего требования по быстродействию и обеспечению синхронности измерений. Применение данного класса интеллектуальных электронных устройств позволяет реализовать принципиально новые алгоритмы противоаварийного управления и управления нормальными режимами энергосистем [1, 5].

При использовании быстродействующих ИЭУ необходимо учитывать нестационарный характер входных сигналов, связанных с изменением нагрузки, изменением конфигурации электрической сети и т.д. Следует отметить, что многие ИЭУ имеют значительные динамические погрешности измерений при возникновении электромагнитных и электромеханических переходных процессов [2].

На динамические характеристики ИЭУ влияют также способы реализации алгоритмов обработки сигналов. Так, в ряде ИЭУ основные измерения в ИЭУ производятся с каждым новым отсчетом сигнала, а в других производятся циклические измерения, часто через интервал, равный или больше длительности импульсных функций цифровых фильтров (циклические измерения).

Следует отметить, что в настоящее время наиболее массовыми являются измерительные устройства с невысоким быстродействием. Зачастую очень трудно провести грань между различными классами измерительных устройств, так как часто в документации заводов-производителей не указано основное их назначение. Наибольшая путаница – между измерительными преобразователями телемеханики и щитовыми измерительными приборами. Последние, как и большинство счетчиков электроэнергии, ориентированы на "медленные" измерения.

Для большинства измерительных устройств о быстродействии можно судить по времени усреднения, приводимом в документации производителей. Имеет место большой разброс времени усреднения для устройств различных производителей: от 20 мс до 200 мс, а в ряде случае 750 мс, 1 с и даже 3 с. При этом ряд производителей измерительных устройств с временем усреднения от 200 мс до 1 с, без поддержки синхронных измерений и протоколов МЭК 61850, позиционируют свои устройства для применения на цифровых подстанциях и в активно-адаптивных сетях, что, видимо, связано с непониманием сути новых технологий. В ряде устройств имеет место дополнительная задержка в обработке сигналов (до 1 с), что связано с использованием циклического способа измерений и/или с использованием примитивного способа отстройки от переходных режимов.

Применяемые в системах сбора телемеханической информации и АСУ ТП измерительные устройства и преобразователи имеют большой разброс относительно точности меток времени и обеспечения синхронности измерений. Расхождение меток времени измерений с различных устройств определяется количеством последовательно опрашиваемых устройств, скоростью обмена, типом протокола, временем реакции устройства и может достигать 1-2 секунды.

Вместе с тем, многофункциональные измерительные устройства постоянно совершенствуются. В качестве примера можно привести многофункциональный измерительный преобразователь ЭНИП-2, который обеспечивает сочетание высокого быстродействия (50 мс) и высокой точности обработки сигналов (класс точности 0,2 и 0,5), синхронные измерения параметров режима энергосистемы в расширенных диапазонах токов и напряжений, подавление свободных составляющих электромагнитных переходных процессов. Организация синхронных измерений или, по-другому, срезов параметров режима энергосистемы, с большого количества подстанций, позволит существенно улучшить оценку состояния и управляемость энергосистем.

Следующий шаг – использование дополнительно к телеизмерениям векторных измерений. При этом, если на первом этапе для этой цели использовались специализированные устройства синхронизированных векторных измерений, то в дальнейшем функции векторных измерений будут выполнять и другие ИЭУ.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ЭЛЕКТРОННОЕ УСТРОЙСТВО ЭНИП–2

Многофункциональный измерительный преобразователь ЭНИП-2 (рис. 2) обеспечивает измерение параметров режима энергосистем на основе среднеквадратических значений и на основе токов и напряжений основной гармоники, выполнение функций телесигнализации и телеуправления, технического учета электроэнергии, замещение щитовых приборов при использовании модулей индикации, технического учета электроэнергии, мониторинга качества электроэнергии [6].

Основные особенности ЭНИП-2:

- *различные области применения:* МИП телемеханики (ТИ, ТУ, ТС), щитовой измерительный прибор, технический учет электроэнергии, мониторинг ПКЭ, ИЭУ для цифровой подстанции;
- *сочетание высокого быстродействия и высокой точности обработки сигналов:* “быстрые” (50 мс) и “медленные” (200–2000 мс) измерения по основной гармонике и RMS; класс точности 0,2 и 0,5 (относительная погрешность);
- *измерения параметров режима электрической сети в расширенных диапазонах токов и напряжений:* по току (0,01–2) $I_{ном}$, по напряжению (0,05–1,5) $U_{ном}$;
- *точные измерения реактивной мощности и энергии* без ограничений на несинусоидальность токов и напряжений: $Q = Q_1+Q_2+Q_3+Q_4+...$;
- *подавление свободных составляющих электромагнитных переходных процессов*;
- *синхронные измерения по основной гармонике и RMS* с разрешением 1 мс; возможность реализации синхронных измерений с большого количества подстанций для улучшения оценки состояния электрических сетей;
- *малые габариты и вес, широкий температурный диапазон*;

Рис. 2. Интеллектуальное электронное устройство ЭНИП-2

- *универсальное подключение* (звезда/треугольник);
- *доступное решение для цифровой подстанции*: реализация протоколов МЭК 61850-8-1.

Устройства ЭНИП-2 содержат один или два порта Ethernet (витая пара 2x100BASE-TX или оптика 2x100BASE-FX MM LC) и реализуют передачу данных при использовании протоколов согласно МЭК 61850-8-1, МЭК 60870-5-104, Modbus TCP. Возможна как независимая работа портов, так и работа через встроенный сетевой коммутатор. В ЭНИП-2 реализован сервер MMS-сообщений, публикатор и подписчик GOOSE-сообщений для реализации оперативных блокировок и управления.

С целью расширения функциональных возможностей, ЭНИП-2 дополняются модулями дискретного ввода/вывода, блоками телеуправления со встроенными реле, модулями выявления замыканий на землю в кабельных сетях 6-35 кВ, модулями ввода-вывода с различных датчиков по шине 1-Wire, модулями индикации на основе светодиодных индикаторов, черно-белых и цветных сенсорных ЖКИ [6].

Устройства ЭНИП-2 серийно производятся более 5 лет и широко применяются на электростанциях и подстанциях электрических сетей различных классов напряжения.

ЭНИП-2 и модули расширения постоянно совершенствуются. В новых модификациях ЭНИП-2 относительная погрешность измерений параметров режима электрической сети значительно ниже предельных значений, приведенных в документации на ЭНИП-2 и заявленных в описании типа.

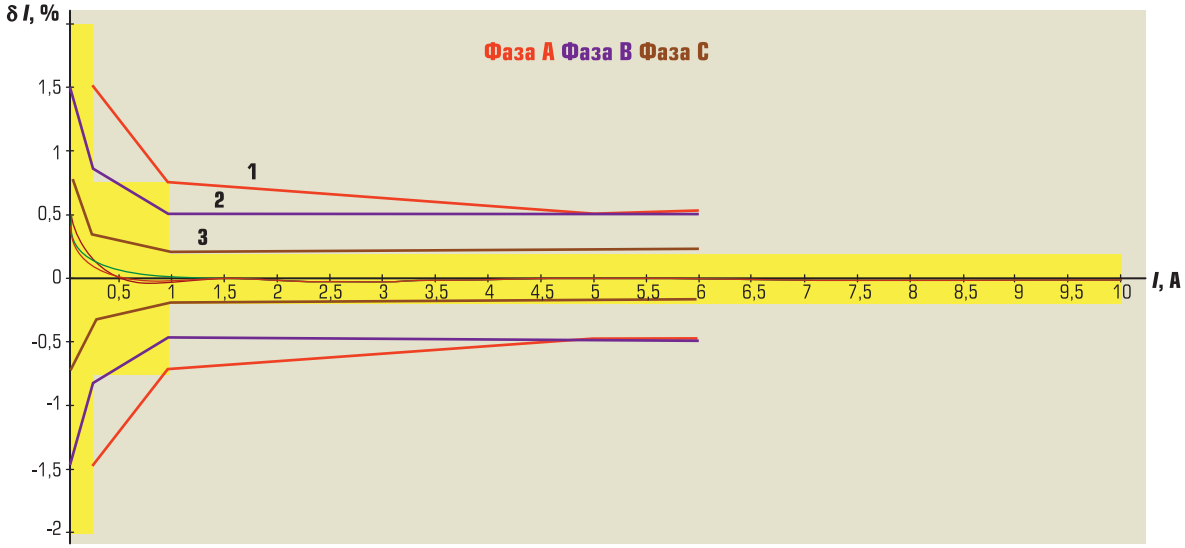


Рис. 3. Относительные погрешности измерений тока

На рис. 3 приведены графики относительных погрешностей измерения фазных токов (среднеквадратичные значения), желтым цветом выделена область допустимых значений.

На графике также приведены относительные погрешности измерений δ(t) для измерительных трансформаторов тока различного класса точности: 0,5, 0,5S, 0,2S (кривые 1, 2, 3).

Метрологические характеристики ЭНИП-2 при измерении действующих значений токов лучше, чем у ИТТ класса 0,2S. В диапазоне от 20 % до 120 % номинального напряжения относительная погрешность измерений в ЭНИП-2 ниже 0,1 %. Специальные цифровые фильтры обеспечивают подавление свободных составляющих электромагнитных переходных процессов.

Работа по улучшению метрологических характеристик ЭНИП-2 в 2014 году будет продолжена.

В ЭНИП-2 реализованы синхронные измерения параметров режима электрической сети, благодаря которой имеется возможность сбора и передачи телемеханической информации со множества подстанций с одной меткой времени с разрешением 1 мс. Модификация ЭНИП-2-XX/X-X-XX-X3 (сокращенно ЭНИП-3) дополнительно реализует функции синхронизированных векторных измерений.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ЭЛЕКТРОННОЕ УСТРОЙСТВО ЭНИП–3

При разработке ЭНИП-3 были учтены требования стандарта IEEE C37.118.1 и нестационарный характер входных сигналов. Устройства синхронизированных векторных измерений ЭНИП-3 отстроены от помех в виде свободных составляющих электромагнитных переходных процессов и высших гармоник, обеспечивают требуемую точность измерения векторов тока и напряжения при изменении частоты энергосистемы, а также при изменении огибающих токов и напряжений основной гармоники в условиях электромеханических переходных процессов в энергосистеме, при изменении нагрузки, вследствие работы АРВ и иных устройств автоматики энергосистем

Стандартом IEEE C37.118 предусмотрено подавление в PMU помех только в виде высших гармоник и интергармоник, так как он ориентирован на применение устройств синхронизированных векторных измерений для автоматизированных систем мониторинга переходных режимов WAMS (Wide Area Measurement Systems и не отражает специфических требований автоматизированных систем измерений, защиты и управления нового поколения WAMPAC (Wide Area Monitoring, Protection And Control System), прежде всего связанных с необходимостью обеспечения требуемого качества обработки при нестационарных входных сигналах, более высокого темпа передачи данных, а также необходимостью обеспечения достоверности измерений в режимах, сопровождающихся резким изменением амплитуды или фазы тока (напряжения) основной гармоники.

В WAMPAC, в отличие от WAMS, необходимо использовать не только синхрофазоры напряжения, но и тока. Уровень гармоник и сво-

бодных составляющих переходных процессов в токе значительно выше, чем в напряжении. PMU, применяемые в данных системах, должны обеспечивать эффективное подавление указанных помех.

ИЭУ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ПОДСТАНЦИИ С ПОДДЕРЖКОЙ ШИНЫ ПРОЦЕССА

Первым интеллектуальным электронным устройством, разработанным ЗАО "Инженерный центр "Энергосервис", является специальная модификация устройства синхронизированных векторных измерений ЭНИП-3 с поддержкой МЭК 61850-9-2LE.

В настоящее время специалистами ЗАО "Инженерный центр "Энергосервис" завершаются работы по разработке нового многофункционального устройства ESM с цифровыми входами, согласно МЭК 61850-9-2, которое, в отличие от ЭНИП-2, дополнительно выполняет функции счетчика коммерческого учета электроэнергии, прибора измерения показателей качества электроэнергии и устройства синхронизированных векторных измерений.

Метрологические характеристики ИЭУ с шиной процесса во многом определяются метрологическими характеристиками устройств сопряжения с шиной процесса (MU , Merging Unit). Указанные устройства "встраиваются" в современные первичные преобразователи на основе оптико-электронных преобразователей, катушек Роговского и т.д. или подключаются к традиционным трансформаторам тока и напряжения (SAMU, Stand-Alone Merging Unit).

Разработка устройств сопряжения с шиной процесса ENMU (рис. 4) ведется специалистами ЗАО "Инженерный центр "Энергосервис" с 2011 года. Устройства имеют модульную структуру. Основные модули: модуль тока для подключения к измерительной и релейной обмоткам трансформатора тока, модуль напряжения, процессорный модуль, модуль дискретного ввода-вывода, модуль питания [7].

Аналоговая часть ENMU базируется на проверенных в ЭНИП-2 и ЭНИП-3 схемотехнических решениях. Вместе с тем в ENMU используется более совершенная элементная база, в том числе новейшие специализированные 18-разрядные АЦП с синхронной выборкой по 8 аналоговым входам.

Рис. 4. Устройство сопряжения с шиной процесса ENMU

Если ENMU используется в качестве SAMU, то при его конфигурировании задаются следующие возможные режимы работы: формирование раздельных или совмещенного потоков данных от релейной и измерительной обмоток трансформатора тока для выборок тока (sampled values) и для векторных измерений.

В последних модификациях ENMU реализована одновременная передача 3 потоков sampled values (sv256, sv80m, sv80r), реализован протокол резервирования PRP (IEC 62439-3). Процессорная плата содержит дополнительный сервисный порт Ethernet.

Разрабатываемые устройства предназначаются для применения не только в распределительных устройствах 110 кВ и выше, но и для применения в распределительных устройствах 6-10 кВ. Габаритные размеры и вес устройств позволяют их установить в релейные отсеки высоковольтных ячеек.

Отличительной особенностью ENMU является реализация функций PCMU (Phasor Control and Measurement Unit). Реализована поддержка протокола IEEE C37.118.2, и ведутся работы по поддержке в ENMU протокола МЭК 61850-90-5. Это дает возможность использования ENMU в территориально-распределенных системах управления и измерений WAMPAS. В ENMU предусмотрена одновременная передача данных по протоколам МЭК 61850-9-2LE и IEEE C37.118.2 как через один порт, так и через разные порты.

Использование векторных измерений можно рассматривать как альтернативу sampled values (МЭК 61850-9-2LE), так как для многих ИЭУ достаточно использование синхрофазоров (комплексных амплитуд) токов и напряжений

основной гармоники для вычисления параметров режима энергосистемы. Дополнительно в ENMU обеспечивается измерение среднеквадратических значений токов и напряжений, а также эквивалентных углов между ними.

Список литературы

1. *Дорофеев В.В.* Активно-адаптивная сеть – новое качество ЕЭС России / В.В. Дорофеев, А.А. Макаров // Энергоэксперт. – 2009. – № 5. – С. 28-34.
2. *Мокеев А.В.* Повышение качества телемеханической информации для АСДУ электростанций и электрических сетей // Электроинфо. – 2008. – № 11. – С. 58-65.
3. *Мокеев А.В.* Повышение качества телеинформации, используемой для оценки состояния и управления энергообъектами // Тез. докл. VI Междунар. науч.-практ.конф. “Современные энергетические системы и управление ими”. – Новочеркасск, ЮРГТУ, 2006. – Ч.1. – С. 54-60.
4. *Положение* ОАО “Россети” о Единой технической политике в электросетевом комплексе // ОАО “Россети”. – 2013. – 196 с.
5. *Жуков А.В., Демчук А.Т., Дубинин Д.М.* Развитие технологий векторной регистрации параметров для противоаварийного и режимного управления электрическими режимами энергосистем / РЗА 2012 // Тез. докл. XXI междунар. науч.-техн. конф. – М., ВВЦ. – 2012. – С. 232-245.
6. *Бовыкин В.Н., Мокеев А.В.* Доступные решения для цифровой подстанции //A&IT. – 2013. – № 3. – С. 2-6.
7. *Мокеев А.В.* Продукция и решения ЗАО “Инженерный центр “Энергосервис” для цифровой подстанции // Сб. 6 Всерос. науч.-техн. конф. “Энергия белых ночей”. – 2013. – С. 107-115.

ЗАО “ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР “ЭНЕРГОСЕРВИС”.
Бовыкин Владимир Николаевич *– зам. директора Энергетического департамента,*
Мокеев Алексей Владимирович *– д-р техн. наук, зам. генерального директора.*
E-mail: ed@ens.ru http://www.enip2.ru

Тепловизор для применения в системах машинного зрения

Тепловизионные камеры используются во всем мире в самых различных отраслях промышленности для мониторинга непрерывных технологических процессов. FLIR A35 является лучшим решением в случае, когда требуется использовать термографию, но не нужно точно измерять температуру.

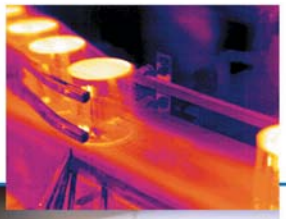
Ценовая доступность

Компактная и легкая
Очень компактная (размером 40 x 43 x 106 мм) камера FLIR A35 может с успехом интегрироваться в любую производственную линию..

Синхронизация
Настройки конфигурации типа «мастер/ведомый» для решения задач, требующих использования более одной камеры.

Широкий диапазон измерений
FLIR A35 могут измерять температуру в диапазоне от -40 °C до +550 °C.

Высокая чувствительность < 50 мК
Температурная чувствительность < 50 мК позволяет получать точнейшие изображения и сведения о малейших температурных изменениях.



GigE VISION™ GEN<i>CAM

FLIR®

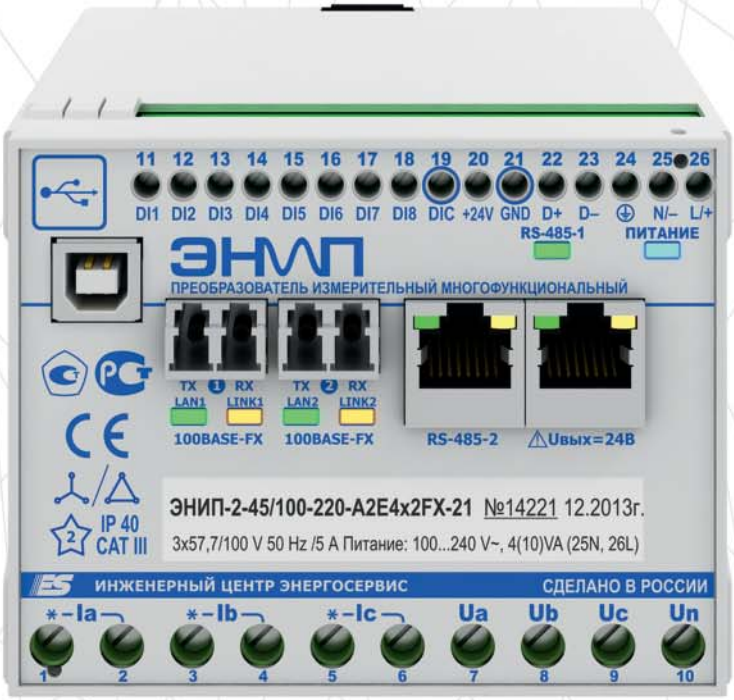
Для получения более подробной информации посетите сайт компании FLIR Systems:

www.flir.com

МЭК 61850.
ТЕПЕРЬ НЕ ЭКЗОТИКА

ЭНИП-2 Многофункциональные измерительные преобразователи

- MMS (Server)
- GOOSE: публикация и подписка
- Отчеты URCB, BRCB
- Управление DC, SBO
- Логика и блокировки



МЭК 60870-5-101/104, Modbus RTU/TCP, SNMP, SNTP, NetBIOS, веб-интерфейс
Быстрые и точные измерения, дискретные входы и выходы, замещение щитовых приборов, технический учет и мониторинг качества электроэнергии

ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР ЭНЕРГОСЕРВИС

enip2.ru
(8182) 65-75-65

РАЗРАБОТАНО И СДЕЛАНО В РОССИИ

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПРОЗРАЧНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА МИКРОЭЛЕКТРОННОЙ ПРОДУКЦИИ НА БАЗЕ РЕШЕНИЙ Mentor Valor MSS (Mentor Graphics, США)

С.П. КОЛОСОВ (ООО “СфераПро”, г. Курск)

Рассмотрен один из составляющих элементов методики автоматизации производства микроэлектронной отрасли на примере внедрения программного комплекса Mentor Valor MSS в рамках PDM/ERP-технологии, с применением ИАД методов и дальнейшим интеллектуальным развитием функционала системы. Описание метода рассматривается на стадии формирования “локального среза” информационных потоков всей производственной пирамиды, включая взаимодействие с CAD/CAE/CAM технологиями.

Ключевые слова: *автоматизация производства, оборудование, техпроцесс, разработка, выпуск продукции, цикл производства, интеллектуальный анализ, PDM (MRP/ERP/CAD/CAM/CAE).*

ВВЕДЕНИЕ

Современное производство по изготовлению микроэлектронной продукции различного назначения достигло такого уровня, что ранее разработанные и внедрённые программные решения не всегда уже отвечают последним требованиям автоматизации производственного процесса в целом. Данную ситуацию доказывают многие автоматизированные предприятия, занятые оптимизацией производства, с целью совершенствования своего техпроцесса вместе с внедрением требуемых программных решений.

Как правило, значительные разрывы в информационных потоках (ИП) ощущаются между тематическими разделами производства, где остаются границы между складами и конструкторско-технологическими, плановыми и производственными, а также другими подразделениями, где отсутствие или опоздание информации влияет на дополнительные расходы на предприятии в целом. Примером может быть избыточное резервирование ТМЦ на складе, закладывание малого значения коэффициента прочности в системе и т.д.

Независимо от типа и серийности производства требуется многоуровневый контроль технологического процесса на всех этапах выпуска продукции, с требуемой функциональностью анализа и информативности по каждому составляющему элементу, начиная от склада и до установки на плату.

Значительные затраты возникают при простое оборудования, получении брака в результате различных недоработок или ошибок техпроцесса, резервировании дополнительных комплектующих, отзывов конечной продукции и т.д. – что требует оперативного анализа ситуации и исключения причин.

К примеру, выпущенный в 2008 г. нэтбук Asus Eee PC 701 в выключенном состоянии продолжал потреблять питание, что ограничивало время работы пользователя и повышало расход заряда аккумулятора. Позднее о данной ошибке производителя стало известно, – не срабатывает перемычка для перехода в спящий режим и экономии электроэнергии, но отзыва партий нэтбуков не последовало – так как присутствует незначительная ошибка, но были бы ощутимы убытки компании Asus [1]. С применением *ERP/CAD/CAM* технологий, интегрированных с техсервисами поддержки изделий производителя, становится реальным проследить факт возникновения и причину ошибки, с последующим её устранением в производственном процессе.

Имеющийся опыт практического применения ранней ERP II технологии уже не даёт требуемых результатов и не является оптимальным, так как не имеет взаимосвязанного решения отслеживания в рамках самого техпроцесса на уровне *ERP/CAD/CAM/CAE*. Данный факт не даёт интегрированного взаимодействия всех участков производства и требует значительно большего ручного ввода информации на граничных участках отделов, что не является оптимальным по затрате ресурсов.

Существует значительное количество PDM-систем, предназначенных для автоматизации предприятий различных отраслей производств. Привычная схема взаимодействия технологий ERP II и MRP II, как составляющий элемент PDM технологии, может быть представлена уже как ERP решение, поглотив MRP как элемент материальных ресурсов в экономическом виде, что является теми же экономическими ресурсами предприятия.

Теоретически решение Mentor "Valor MSS" может быть развито для применения не только в электронной (*http://www.mentor.com/pcb-manufacturing-assembly/*), но и в машиностроительной отрасли производства, в интеграции с другими применяемыми программными системами, а также в качестве возможных средств поддержки принятия решений (СППР), с включением методов интеллектуального анализа данных (ИАД). Одна из целей разработчиков – это развитие интеллектуальной функциональности (ИФ) системы для гибкой и надёжной эксплуатации в рамках производственного процесса [2].

Данное направление развития вписывается в концепцию и должно быть выполнено по схеме "внедрения и развития новых решений", а не "освоения технологий вдогонку", так как процесс разработки по "аналогии" уже исключает уникальность решения в целом, а также заставляет "дышать в спину", при этом отставая. В этом случае требуются уже новые решения на базе применяемых систем, без потери времени на разработку высокотехнологичных комплексов с внедрением.

Отечественными разработчиками были созданы многие программные решения производственных задач в рамках PDM технологии, с входящими ERP II, MRP II в интеграции с CAD/CAM/CAE технологиями и применяемые в машиностроительном комплексе, мебельном производстве и др, но конечного и объединённого комплексного решения в рамках всего технологического процесса достигнуто не было. Также значительной проблемой в решении автоматизации производства были и ограниченные силы внутренних АСУП подразделений предприятий со своим спектром задач, уводящих от основной.

Примером данного факта являются ведущие компании мира, которые были вынуждены внедрить комплексное решение по автоматизации своих производств с исключением разработки своего полного программного решения по автоматизации всего производства, такие как Ericsson, Nokia, GE, GD и др.

1. ЦЕЛЬ:

Применение метода интеллектуального анализа данных в реализации процесса внедрения комплексной системы автоматизации производства, с целью минимизации сроков ввода в эксплуатацию ERP системы и снижения затрат средств и времени, с повышением качества выпускаемой электронной продукции.

2. ЗАДАЧИ:

1. Развитие методики формирования производственной модели как объекта внедрения ИАД метода при комплексном решении автоматизации предприятия;
2. Определение участков интегрирования подразделений предприятия для поиска оптимального способа взаимодействия;
3. Оптимизация метода ИАД для получения информации о структуре и функциональном составе предприятия с целью оптимизации процесса внедрения комплекса по автоматизации производства.

3. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Исходными данными для системы является вся информационная составляющая предприятия, начиная от портфеля заказов и до выпуска комплектующих для поддержки продукции в техцентрах в проекции на структурную схему подразделений производства.

Важным объёмом информации являются данные по ТХ применяемого оборудования в рамках производства, что должно поддерживаться разработчиками софта в виде дополняемой БД от производителей оборудования.

Формирование ИП предприятия происходит по пяти направлениям:

1) Экономическому.
2) Материальному.
3) Конструкторскому.
4) Производственному.
5) Логистическому.

С учётом объектов формирования новых данных и пересечения ИП, где целесообразны функции контроля, анализа и расчётов, а также других программных решений бухгалтерского и отчётного типов.

Требуется группа организационных мероприятий по автоматизируемому объекту с определением всех уровней участков и выявлением недостатков информации [3].

4. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА

Существует группа проблем при внедрении и эксплуатации системы, а именно:

- внешний разработчик (частично языковой барьер);
- отсутствие отдельных объясняющих деталей и примеров частных случаев решения ситуаций в технической документации системы;
- разрозненность отдельно-приобретаемых модулей в видении специалистов как сложившийся стереотип техпроцесса;
- отсутствие комплексности описания технологии;
- отсутствие времени на изучение “нового взгляда” и желания саморазвития, повышения уровня квалификации, модернизации мышления от сложившихся стереотипов;
- проблемы организационного и приоритетного характера;
- наличие морально устаревшего оборудования в парке производства.

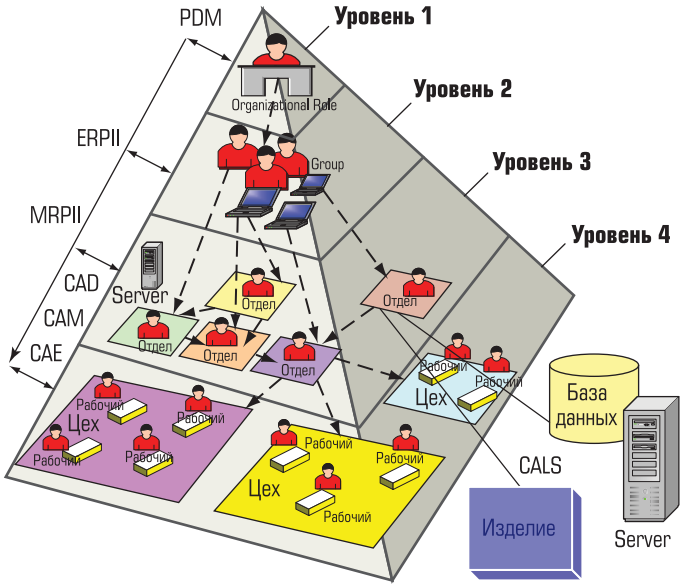


Рис. 1. Модель пирамидальной структуры предприятия вертикального типа управления

Одним из способов решения данной группы проблем является построение модели объекта автоматизации и разработка методов анализа для обработки, формирования, хранения и обмена данными в целях виртуальной отработки методики внедрения ERP на стенде, что в перспективе может быть применено на любом количестве объектов автоматизации. Коснёмся только применения методов ИАД в рамках СППР.

Группа проблем при внедрении и эксплуатации систем PDM технологий может быть решена при помощи анализа сформированной функциональной модели поведения объектов и потоков их взаимодействия (1), с применением визуализации и ИАД методов на каждом из уровней и принадлежащих им объектах.

Определение связей между выстроенными объектами производственного процесса и принадлежащими им свойствами, оценка степени расхождения между ними, являющейся генератором конфликта и формирования исходящей группы задач [4].

Факт удалённой технической поддержки системы, закрытость кода и отсутствие разработчиков “под боком” для предприятия также имеет негативные последствия внедрения, так как малейшие вопросы настройки и применения системы усложняют процедуру взаимодействия, даже при наличии современных средств Internet. Поэтому целесообразнее иметь сформированную модель динамического типа (рис. 1), с описанными процессами и выстроенными потоками (рис. 2) взаимодействия объектов (1), а также требуемыми библиотеками объектов и их свойствами (рис. 3).

$$U_i(S_i) \xrightarrow{R(MOV(COM))k} S_{i+1} \xrightarrow{R(MOV(COM))k+1}$$
$$(U \in i \neq S \in i); \qquad (1)$$

где: U_i – уровень схемы;
S_i – объект как элемент уровня U_i;
B_j – подэлемент объекта S_i;
COM[Pack] – команда передачи элемента ИП между объектами.

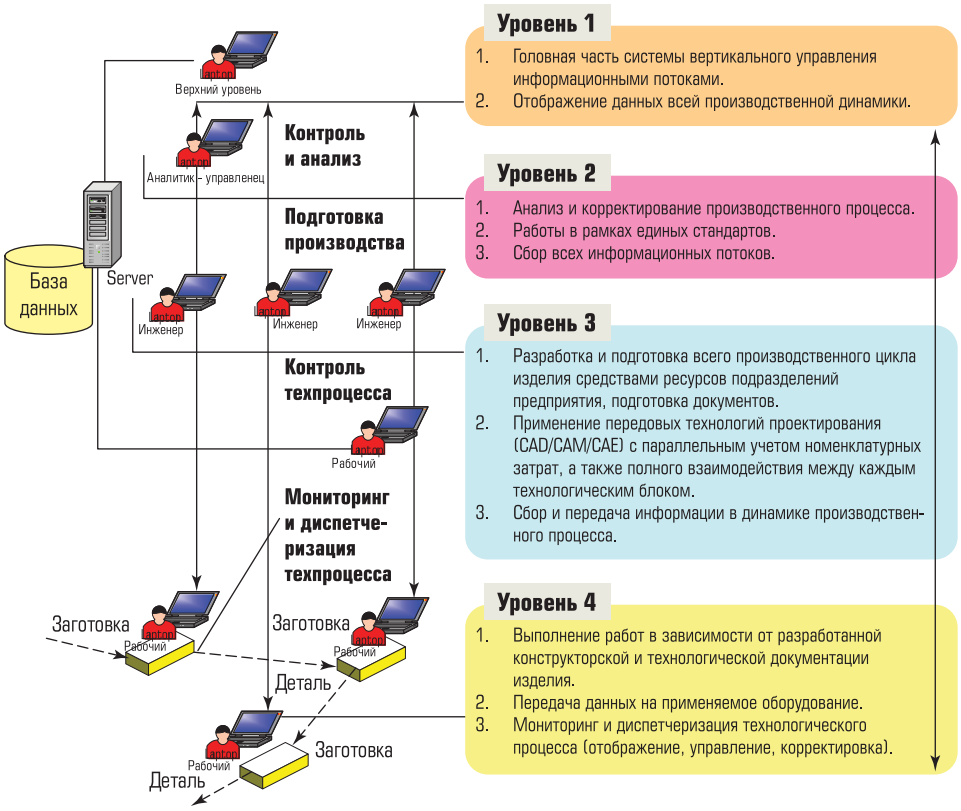


Рис. 2. Взаимодействие ИП в рамках ПО выполняемых работ

Пересечение ИП между взаимодействующими объектами между уровнями должно обеспечиваться состыковкой свойств объектов в “сквозном” направлении на всём пути движения данных:

$$\text{If } U_i(O_k\text{Gr[Prop]}) \cap U_{i+n}(O_j\text{Gr[Prop]})$$
$$\text{Then } F_R^{Oi \to Oi+n} = 1$$
$$\text{Else } F_{\text{Поиск}}; \qquad (2)$$

где: O_kGr[Prop] – объект и принадлежащая группа свойств в БД;

$F_R^{Oi \to Oi+n}$ – функция запуска правила связей и обработки данных в соответствии свойств;

$F_{\text{Поиск}}$ – функция поиска связей свойств объектов для “состыковки” элементов ИП при движении данных.

Под функцией поиска $F_{\text{Поиск}}$ понимается группа возможных процедур:

1. Анализ данных.
2. Поиск данных: как в рамках внутри производства, так и среди внешних партнёров.
3. Обработка и преобразование данных в необходимом виде для решения задачи.
4. Представление движения данных в виде соответствующих объектов.
5. И т.д.

$$F_{\text{Поиск}} = \sum Gr_i(mA[i, Rg]); \qquad (3)$$

где: $\sum Gr_i(mA[i, Rg])$ – сумма применяемых ИАД и математических методов, представленных в виде правил организационного или функционально-программного характера;

$mA[i, Rg]$ – матрица алгоритмов, методов и правил, а также организационных мер;

Rg – вид хранимых методов.

5. ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ВНЕДРЕНИЯ

Внедрение в производство комплексного решения требует глубокого и детального ис-

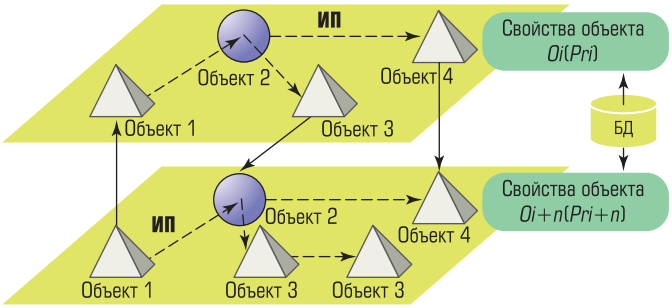


Рис. 3. Схема взаимодействия ИП между объектами и уровнями по группам свойств (2)

следования функционирования техпроцесса в целом, что значительным образом может быть выполнено в результате применения метода ИАД построения моментальных состояний (МС) – "локального среза" на всех участках производственной пирамиды [5], с установленным количеством уровней U_i^{Gr}. Метод построения МС – в данном случае применяется как сбор информации с каждого уровня и объявленного участка L_i^n (плоскости уровня U_i) или ΣL_i^n – как объектов и связей, представляемых далее в виде информационных потоков (ИП) предприятия в вертикальном или горизонтальном "срезе" пирамиды производства (рис. 1).

1. Полученная информация с узла $Y_{[i,j]}$ может быть рассмотрена как группа свойств и состояний данного узла $Y_{[i,j]}$ графа G_i^{Ui}, составляющих ИП пирамиды.
2. Далее применимы правила анализа и сбора информации (устанавливаемого на узел системы или группу узлов $Y_{[i,j]}$ графа G_i^{Ui} производственных потоков информации), с целью применения в рамках функционирования экспертной системы (ЭС), с целью обучения системы и накопления опыта в БЗ, в зависимости от применяемого типа ЭС [6].
3. Где ИП – это множество $\boldsymbol{P}$ процессов, а $E\nu$ – множество событий и срезов, состояния которых обеспечиваются методом построения моментальных состояний. $\boldsymbol{P}$ процессы – в нашем случае могут быть представлены как элементы производственно-технологического документооборота и движения объектов.
4. Учитывая, что реконфигурация структуры взаимодействующих систем с ИП, как объектов источников и приёмников, в данном случае не требуется, то метод МС применим только в виде алгоритма сбора информации для "среза" локального участка L_i^n объекта в единицу времени $t_i^{Ci}(\Delta t_i)$ с установленной дискретностью шага по времени Δt_i.
5. Группа моментальных состояний $c_P^{(i)}$ составляет глобальное состояние системы $S_{Ui} \in U_i \in S_i^{Ui}$ в целом всех процессов $\boldsymbol{P}$, где $\boldsymbol{P} \in p_i$ представлено в виде оценки фактов выполнения процессов: доставки документа и реакции ответственных служб предприятия на каждый из них с учётом функций контроля и планирования.
6. Присутствует накопление реакций взаимодействующих подразделений производства как системы и пользователей единого комплекса СППР, с целью оценки и фиксирования результатов успешного выполнения решений в БЗ системы.

Работа метода актуальна как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении пирамиды. В результате применения метода, в рамках анализируемого для автоматизации предприятия, формируется структурная схема взаимодействующих объектов и их ИП с входящей функциональностью и задачами.

Полученный объём информации может быть представлен в виде плоскости по слоям, с указанием сквозных точек взаимодействия объектов по ИП в уровнях, с целью облегчения загрузки необходимых данных массивов, таблиц со служебными параметрами (рис. 2). Однако это является упрощённой схемой представления информации и имеет ряд ограничений, а именно:

- отсутствие глубины определения объектов и критериев их динамики развития (отделы, должности, обязанности);
- отсутствие возможности фиксирования максимальной детализации структуры статических объектов за проход (связи ячеек форм документов);
- отсутствие механизма представления и хранения полученной информации в результате разового "среза".

Данный подход требует решения многих задач, связанных с учётом, анализом, обработкой, хранением и представлением собранных данных, мапировок. Решение задач на уровне CAD/CAM/CAE требует применения диспетчеризации процессов в динамике с другими производственными процессами.

Полученная информация необходима для планомерного внедрения любой ERP/PDM системы в рамках производственного процесса, требует методики обработки, хранения и объекторизации, с различной степенью выстраивания детализации, дискретности во времени и пространстве, а также описания связей взаимодействия с внешними источниками ИП.

Значительная часть задач может быть функционально решена с применением элементов СППР, основанных на различных методах ИАД в интеграции или реализованных внутри системного комплекса в одном из ответственных модулей – Expert Diagnostics. К примеру, известный метод анализа иерархий (МАИ) [4], может быть применён как базовый метод анализа полученных данных каждого из полученных "срезов" в результате применения модернизированного метода построения моментальных состояний при функциональном

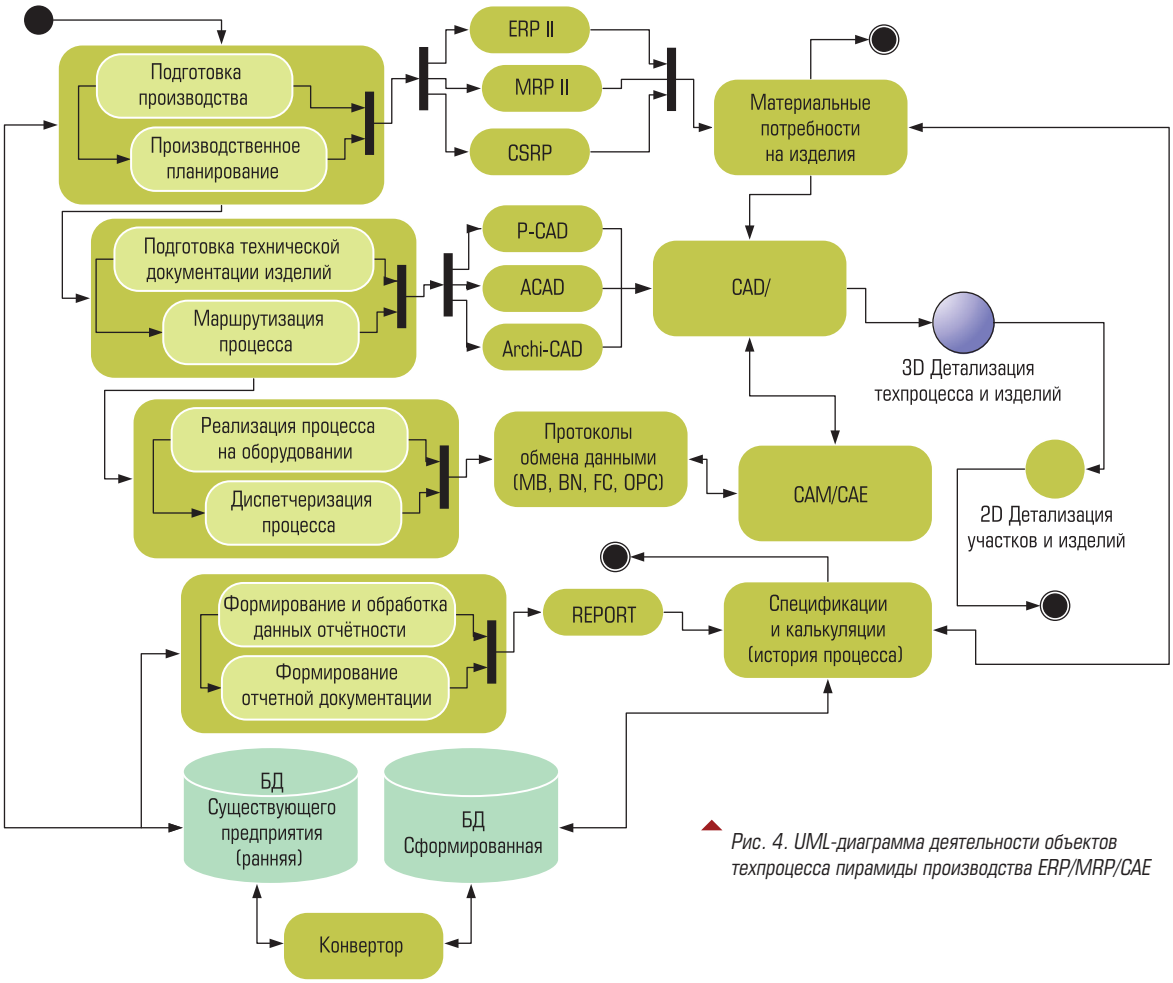


Рис. 4. UML-диаграмма деятельности объектов техпроцесса пирамиды производства ERP/MRP/CAE

моделировании процессов сквозного взаимодействия объектов исследуемой пирамиды производства.

Основные преимущества метода иерархий:

1. Иерархическое представление системы можно использовать в описании влияния и изменения приоритетов – находящиеся на верхних уровнях влияют на приоритеты элементов нижних уровней.
2. Предоставляют подробную информацию о структуре и функции системы на нижних уровнях и обеспечивают рассмотрение акторов и их целей на высших уровнях.
3. Эффективность иерархического построения естественных систем, т.е. посредством модульного построения и затем сборки модулей, по сравнению с системами, собранными в целом.
4. Иерархии устойчивы и гибки: при малых изменениях вызывают малый эффект; добавление к хорошо структурированной иерархии не приводит к изменению её характеристик!

Встроенный функционал эмуляции процессов в Valor обеспечивает свою уникальность, что должно использоваться в отработке других задач, с применением методов ИАД. Данный функционал может быть реализован как встроенный интерпретатор, для динамического типа интерпретирования внесённого кода программы, с целью трансляции работоспособности нового блока на базе сформированного метода в режиме эмуляции процесса [7].

Метод МАИ не ограничивает применение других ИАД методов в функционировании системы в целом, что совместимо с концепцией учёта и анализа системой и техподдержкой Valor MSS.

Каждый из элементов схемы (рис. 4) соответствует подсистеме или блоку комплексной системы Valor MSS по линейке ПО Mentor, принадлежащей технологии производства электронной продукции. К примеру, если САПР (CAD) – то PCAD, если MRP – то подсистема Materials, CAE – Free Module, CAD/CAM –

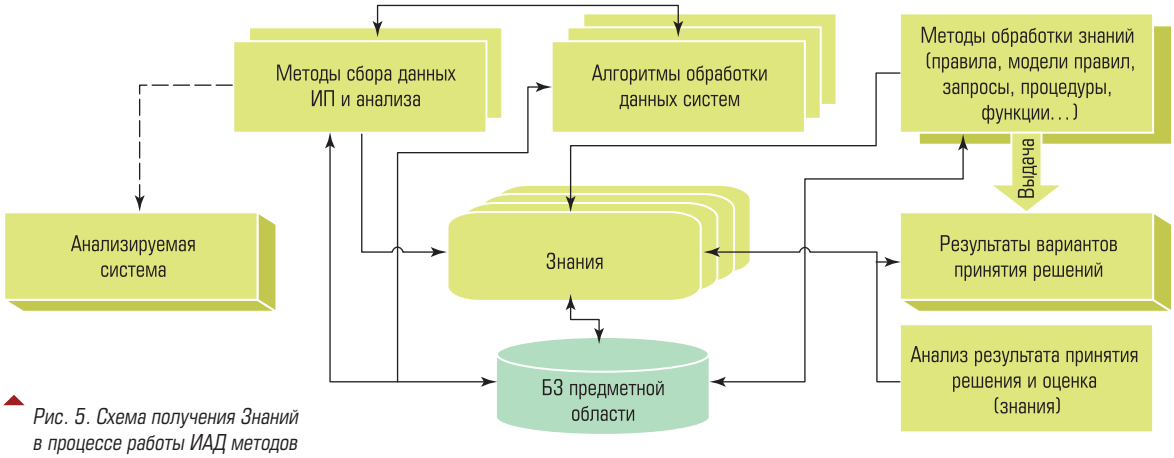


Рис. 5. Схема получения Знаний в процессе работы ИАД методов

Contribution, элементы ЭС/СППР – Expert Diagnostics и т.д. (рис. 5).

Применение методов ИАД в интеграции между собой даёт возможность более гибкой структуризации собираемых данных, а также последующей их обработки с целью формирования знаний и хранения в БЗ. К примеру, фреймовый метод представления данных позволяет наиболее гибко работать с данными, а также применять другие средства анализа, такие как экспертные системы (ЭС) финансового или производственного характера. Как правило, применяют систему гибридного типа (ГЭС) в интеграции с СППР (рис. 5, 6).

Решение должно включать в себя функциональный модуль по поддержке группового взаимодействия как пользователей – группового сбора данных ИП с объектов, к примеру, с применяемого оборудования. Решение задачи может быть выполнено с применением конструктора, функциональность которого позволяет формировать структуры правил и др. элементов управления объектами [6].

Данный механизм становится значительным дополнением к существующим функциям системы, таким как:

- Выбор режимов для анализа (Application).

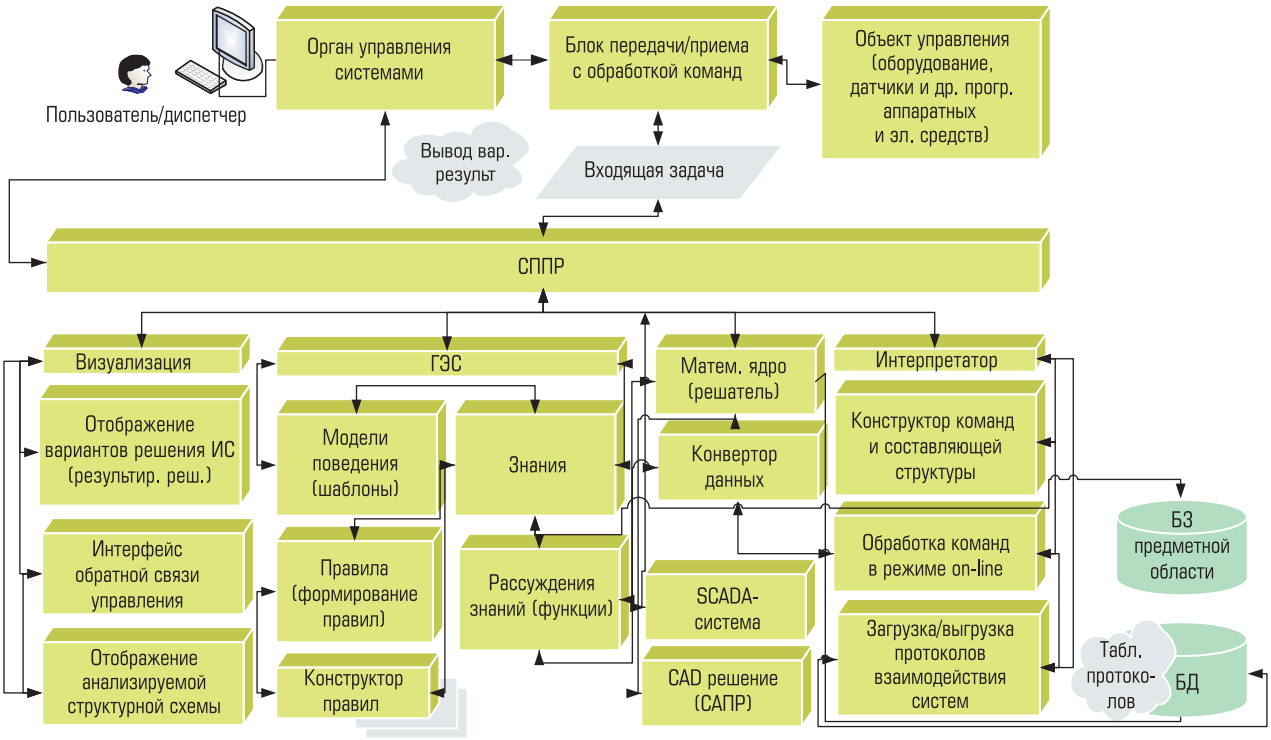


Рис. 6. Структурная схема СППР в интеграции с CAD/SCADA.../ERP системами

- База знаний по логированию событий: истории ошибок, процессов и т.д. (Data Collection From Manual Process).
- Функции маршрутизации.
- Повышение функции анализа отладки накопления знаний (Development).
- Эмулятор процессов и т.д.

Возникновение ошибок связей и их недостаточности по составляющим элементам говорит о конкретных данных, за предоставление которых отвечает производитель продукции или оборудования, т.к. участвует в процессе автоматизации и, соответственно, должен находиться в БД оборудования [8].

6. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРЫ ВНЕДРЕНИЯ:

1. Выявление недостающей информации.
2. Определение функций учёта и координирования действий.
3. Сбор информации с внешних разработчиков оборудования, применяемого в техпроцессе, и формирование БД.
4. Определение типов и секторов ИП.
5. Определение критериев оценки учёта и анализа данных.
6. Определение правил взаимодействия ИП и составляющих элементов.
7. Определение формы и вида хранения данных в БД.
8. Кластеризация пирамиды и взаимодействующих объектов с ИП – по технологическим составляющим.
9. Сочетание техпроцесса с программно-аппаратными решениями контроля, учёта и диагностики на уровне CAD/CAM/CAE технологии.
10. Научно-технический подход в развитии необходимых конструкторско-технологических решений для наиболее перспективного формирования производственного процесса, выходящего за рамки инженерных задач, что исключает угасание производства – в противном случае, производство обречено на деградацию, примером данного факта могут быть предприятия “Москвич” и др.
11. Прогнозирование событий в перспективе развития предприятия, в соотношении применяемого оборудования и номенклатуры комплектующих.
12. Формирование отсутствующих связей данных при проектировании и выпуске плат с технической и материальной точки зрения, с целью обеспечения единой информационной составляющей с момента анализа и закупки комплектующих и выпуска готовой продукции.
13. Создание единого информационного пространства в рамках производственного процесса с возможностью мониторинга процесса при требуемой дискретности параметров на всех уровнях производственной пирамиды с визуализацией процессов.
14. Необходимость накопления и обработки данных, с формированием инструмента анализа для получения и хранения знаний, в ходе жизненного цикла производства (рис. 5).

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ НОВИЗНА И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ВНЕДРЕНИЯ

В отличие от многих других зарубежных и отечественных программных комплексов (“Solver”, “Step PDM Suit” и др.), решение Valor MSS является значительно продвинутым и конкурентным в автоматизации технологического процесса на всех уровнях производственной пирамиды (рис. 1), с обеспечением максимальной интеграции всех функциональных блоков производственной деятельности (рис. 2) в единый системный комплекс.

Если ранее разработка программного комплекса по автоматизации производственного процесса была ещё перспективна и реальна в рамках одного предприятия, то на данный момент, если предприятие до этого не вышло собственными силами АСУПР подразделений на внедрение системы автоматизации техпроцесса, становится весьма проблематичным и долго окупаемым мероприятием. Учитывая, что на рынке присутствует значительное количество предложений PDM-систем, то оптимальным решением является приобретение специализированного по отрасли комплекса, с последующим оперативным внедрением и сопровождением. Данный подход значительно минимизирует сроки ввода в эксплуатацию, лимитирует затраты наладки и функционирования комплекса в процессе работы, избавляет отдел автоматизации от задач интегрирования оборудования для взаимодействия с существующим комплексом, во многих случаях обеспечивает функциональную техподдержку в реальном режиме времени фирмой, даёт возможность параллельного развития или устранения ошибочных или не достающих программных модулей.

Функционирование системы Valor MSS, в целом, обеспечивает автоматизацию учёта и отслеживания всего цикла технологического процесса и деятельности производства, начиная от этапа подготовки и до момента поступления продукции в продажу, что даёт возможность получить анализ информации на всём пути производства (рис. 4), что удобно при необходимости уточнения информации о продукции: браках, отзывах и т.д.

Оптимальным, с экономической точки зрения, является коммерческий подход Mentor к делению комплекса по производственным подсистемам, что позволяет на каждом этапе внедрения решения экономить затраты на расходах, с учётом функционального назначения каждого из блоков системы.

Функциональная работа Valor MSS системы выполняется и на последней стадии работы с оборудованием как контроля фактов передачи CAD/CAM/CAE данных в виде анализа статуса микрорадиоэлементов при установке на платы с питателей Free Module – как поиск и нахождение минусов позиционирования элементов и т.д., с учётом параллельного отслеживания материально-технических и экономических данных, с хранением в БД Materials Module (ERP/MRP) [7]. Факт прохода выпускаемых изделий осуществляется при помощи штрих-кода, что некоторые отечественные предприятия реализовали данное решение самостоятельно.

Внедрение PDM (ERP/MRP/...) систем в процессе эксплуатации позволяет экономить до 5 % бюджета средств в год. Факты подтверждают снижение количества ошибок и брака с 6 до 2 %.

На данный момент американская компания Mentor Graphics (*http://www.mentor.com/pcb-manufacturing-assembly/*) имеет опыт внедрений и в России, на предприятии “Совтест АТЕ” г. Курск (*http://www.sovtest.ru/sites/default/files/Valor-NL-S.pdf*), по выпуску оборудования диагностики и др. систем, являющейся дистрибьютером.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Перечислим положительные факты внедрения ERP системы:

1. Минимизация затрат на резерв материала, брак и др. расходов, а также сроков на разработку систем и внедрение.
2. Эксплуатация системы промышленными гигантами мира (Sony Ericsson, General Dynamics, Lockhid и т.д.).
3. Применение в основе промышленных СУБД (Oracle, MS SQL, FreeBSD).
4. Интегрирование с основными CAD системами (PCAD, ArchiCAD и др.).
5. Пополняемая производственная БД применяемого оборудования и средств взаимодействия с ним.
6. Комплексное оснащение функциями оборудования анализируемых моделей изделий.
7. Внедрённый и поддерживаемый электронный документооборот предприятия с инструментами развития в ходе жизненного цикла системы.
8. Экономия и систематизация средств, с учётом резервирования и др. функций.
9. Информативность по каждому объекту производственного процесса с требуемой дискретностью во времени.
10. Интегрируемость с другими системными решениями в рамках производства.
11. Поддержка XDBC технологии экспорта/импорта данных в xml формате между базовой и формируемой БД (рис. 3), а также внутренние языковые средства.

Система осуществляет многие другие функции и положительные возможности решения актуальных задач автоматизации производства по выпуску электронной продукции.

Данный тип ПО является высокотехнологичным комплексным инструментом автоматизации и развития производства, а также наиболее оптимальным указателем пути объединения отдельных систем и технологий в едином комплексном механизме. Это подтверждается компаниями-производителями бытовой и др. электронной техники, внедряющими системы ERP/MRP технологий и развивающими своё производство дальнейшей интеллектуализацией как программных систем, так и оборудования, путём накопления знаний в решении задач.

Рассмотрев функциональное направление работы системы, нельзя не коснуться такого фактора как реальность сектора внедрения данного софта.

Потенциальными партнёрами данного решения могут быть те предприятия, которые прошли стадию “феодального” уровня развития в автоматизации собственными усилиями и обладают ЧПУ оборудованием, поддерживающим CAD/CAM/CAE технологию на современном уровне и интегрированы с соответствующим ПО [8].

Список литературы

1. *ASUS Eee PC 701*: субноутбук по цене КПК, http://www.3dnews.ru/268676/page-2.html, 2007 г.
2. *Бровкова М.Б.* Системы искусственного интеллекта в машиностроении: Учеб. Пособие. – Саратов: Сарат гос. Техн. Ун-т., 2004 г. 119 с.
3. *Бирбраер Б., Московченко А., Бусов С., Новиков Д.* К "умному" производству через объединение возможностей// "САПР". – М.: 2009 г. 2-5 с.
4. *Саати Т.* Принятие решений. Метод анализа иерархий. Пер. с англ. Вачнадзе Р.Г. – М.: "Радио и Связь", 1993 г. 278 с.
5. *Телль Ж.* Введение в распределённые алгоритмы, "Издательство МЦНМО". – М: 2009 г. 616 с.
6. *Джордж Ф.Л.* Искусственный интеллект, стратегии и методы решения сложных проблем, Четвёртое издание., "Нью-Мексиковский университет", "Вильямс". – М-СПБ-Киев: 2005 г. 863 с.
7. *Стешенко В.Б.* P-CAD технология проектирования печатных плат. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005 г. 720 с.
8. *Фатрелл Р.Т., Шафер Д.Ф., Шафер Л.И.* Управление программными проектами. Достижение оптимального качества при минимуме затрат.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2003 г. 1136 с.

***Колосов Семён Петрович** – ведущий инженер-аналитик, проектировщик ООО "СфераПро", (Россия, г. Курск).*

НОВОСТИ

ADVANTECH eAutomation

КОМПАНИЯ ADVANTECH ВЫПУСКАЕТ ДВА НОВЫХ GPRS IP-ШЛЮЗОВ ДЛЯ УДАЛЕННЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Тайбэй, Тайвань – Декабрь 2013 – Компания Advantech, один из ведущих поставщиков промышленных коммуникационных решений, анонсирует выпуск двух новых GPRS IP-шлюзов данных EKI-1321 и EKI-1322, разработанных специально для применения в удаленных приложениях. Эти модели оснащены двумя слотами для SIM-карт, а также поддерживают обратные виртуальные COM-порты, DDNS и протоколы OpenVPN, IPv6, IPv4.

В целях оптимизации качества коммуникационных соединений устройства серии EKI-132x поддерживают возможность подключения двух SIM-карт для работы с двумя поставщиками услуг связи. Шлюзы данных автоматически переключаются между SIM-картами, чтобы получить сигнал наилучшего качества и максимальную скорость передачи данных. При этом во время процесса переключения данные с последовательных портов будут храниться в буфере или на SD-карте памяти, а их передача осуществится как только будет доступно коммуникационное соединение. Провайдеры часто предоставляют внутренний IP-адрес, поэтому компания Advantech разработала специальный обратный виртуальный COM-порт для автоматического подключения к серверу и обеспечения удаленной работы шлюзов EKI-132x. В случае использования внешнего IP-адреса виртуальный COM-порт работает в обычном режиме.

Устройства EKI также могут быть использованы для создания внутренней безопасной виртуальной сети, поскольку поддерживают программное обеспечение с открытым кодом OpenVPN на базе асимметричного алгоритма шифрования RSA с ключом до 4096 бит. Подобный уровень защиты является одним из наиболее безопасных на сегодняшний день и до сих пор не был взломан.

Учитывая перспективы развития сетевых инфраструктур, устройства EKI поддерживают протоколы IP как версии 4, так и 6. На сегодняшний день в большинстве систем все еще применяется протокол IP 4, однако версия 6 становится все более популярной, поэтому в случае модернизации сети клиента модули EKI могут быть переконфигурированы. Шлюзы данных EKI-1321 и EKI-1322 успешно прошли сертификацию "IPv6 Ready Logo Phase-2" (идентификатор Logo ID: 02-C-000824).

Для получения дополнительной информации по использованию одно- и двухпортовых GPRS IP-шлюзов данных EKI-1321 и EKI-1322 в ваших приложениях, пожалуйста, обратитесь в ближайшее представительство компании Advantech или посетите наш веб-сайт ***http://www.advantech.com***

Промышленный 1U сервер

для работы на электрических подстанциях

IPC122-833-FL

AXIOMTEK

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

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

ipc2U
Industrial PC to you

www.ipc2U.ru

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

КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ – БОРОТЬСЯ ИЛИ СМИРИТЬСЯ?

Компания АББ

Рассмотрены наиболее часто встречающиеся проблемы, связанные с качеством электроэнергии, и предложены способы их решения.

Мировой рост цен на энергоносители, увеличение потребления электричества, постоянно повышающиеся требования к надёжности систем электроснабжения – всё это ведёт к тому, что у предприятий появляются новые задачи. Например, по поиску и внедрению технических решений, направленных на повышение энергоэффективности таких процессов как генерация, передача, распределение и потребление электричества. Именно поэтому особо актуальным становится понятие качества электрической энергии (КЭ). В широком понимании, КЭ – это совокупность свойств электроэнергии, определяющих воздействие на электрооборудование, приборы и аппараты. Качество электроэнергии оценивается такими показателями как уровни электромагнитных помех в системах электроснабжения по частоте, действующему значению напряжения, форме его кривой и др.

Плохие показатели КЭ приводят ко многим негативным последствиям. Наиболее неприятными для промышленных потребителей являются:

- отключения и простои технологического оборудования, вызванные авариями и переключениями во внешних сетях;
- прямые убытки, связанные с недовыпуском конечной продукции;
- косвенные убытки из-за возможных ремонтных работ механического оборудования, а также издержек на обслуживание;
- снижение надёжности системы электроснабжения;
- снижение эффективности производства и повышение удельной энергоёмкости единицы конечной продукции;
- уменьшение срока службы электрооборудования.

Рассмотрим наиболее часто встречающиеся проблемы, связанные с КЭ, и способы их решения.

ПРОБЛЕМА № 1. КОЛЕБАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

Согласно исследованиям EPRI (Electric Power Research Institute), самой распространённой причиной низкого качества электроэнергии (более 92 %) являются провалы напряжения. Они могут возникать из-за природных явлений (грозы, урагана, приводящего к обрывам проводов) и технических мероприятий, проводимых на высокой стороне линий электропередач.

“Колебания напряжения в пределах ±5 % не влекут за собой негативных последствий. А вот кратковременное прекращение подачи электроэнергии, так называемые скачки напряжения, или снижение напряжения на величину более 15 % может привести к длительному простою технологических линий”, – рассказывает **Сергей Генералов**, главный энергетик компании PROPLEX, ведущего производителя оконных систем.

Федеральные законы и государственные программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности

1. Федеральный закон об энергосбережении и повышении энергетической эффективности от 23.11.2009 № 261-ФЗ.
2. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года (утв. РП РФ 13.11.2009 № 1715-р).
3. План мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в РФ (утв. РП РФ 01.12.2009 № 1830-р).
4. Государственная программа по энергосбережению и повышению энергетической эффективности на период до 2020 года (утв. РП РФ 27.12.2010 № 2446-р).

Рис. 1. Источник бесперебойного питания

Решение 1. Использование источников бесперебойного питания (ИБП)

ИБП (рис. 1) позволяет поддерживать электроснабжение наиболее важных технологических процессов на предприятии в течение некоторого промежутка времени. Таким образом, можно успеть, например, сохранить программу станка, выключить чувствительное оборудование и т.д.

Рис. 2. Динамический компенсатор искажения напряжения

"Фактически рабочее время аварийного питания зависит от нагрузки и ёмкости накопителей энергии. Например, в источниках бесперебойного питания PCS 100 UPS-I в роли последних используются суперконденсаторы или свинцовые аккумуляторные батареи со спиральными электродами, а в качестве связующего устройства в установке применяется инвертор. Это позволяет подключенной нагрузке, в случае провалов или пропадания напряжения, оставаться в рабочем режиме в течение 30 секунд", – рассказывает **Дмитрий Чайка**, менеджер по проектам компании АББ, лидера в производстве силового оборудования и технологий для электроэнергетики и автоматизации.

Решение 2. Использование динамических компенсаторов искажения напряжения (ДКИН)

ДКИН (рис. 2) представляет собой устройство с двукратным преобразованием напряжения, вход которого подключён к системе электроснабжения. Выход ДКИН через управляемый инвертор и через вольтодобавочный трансформатор (ВДТ) подключён к нагрузке. Вторичная обмотка ВДТ включена последовательно с нагрузкой, и в ней наводится напряжение, компенсирующее колебания и провалы в системе электроснабжения.

По словам **Дмитрия Чайки**, динамические компенсаторы искажения напряжения, так же как и ИБП, имеющие в своей основе инвертор, обладают высоким коэффициентом полезного действия (до 99 %) и быстродействием. Но в сравнении с источниками бесперебойного питания, компенсаторы искажения напряжения занимают гораздо меньшую площадь. Максимальный размер установки PCS100AVC мощностью 3000 кВА займет всего 2145×2408×2409 мм (ВхГхШ), в то время как источник бесперебойного питания с аккумуляторными батареями займёт в пять раз больше места. Кроме того, из-за отсутствия накопителей энергии компенсаторы значительно дешевле, чем ИБП, поэтому чаще всего оказываются предпочтительнее для потребителей.

ПРОБЛЕМА № 2. НАЛИЧИЕ ВЫСШИХ ГАРМОНИК В СЕТИ

Качество электроэнергии определяется амплитудой, частотой и наличием искажения формы сигнала, идущего от системы электро-

снабжения. “В то время как первые две характеристики в значительной мере зависят от электроснабжающей компании, форма волны (напряжения или тока) искажается потребителями. Ведь в настоящее время большинство типовых нагрузок на предприятиях являются нелинейными, например, работа частотно-регулируемых приводов, выпрямителей, ИБП, компьютеров, энергосберегающих ламп и т.д. Вышеперечисленные устройства потребляют ток источника, не соответствующий форме волны напряжения, в итоге она искажается высшими гармониками”, – поясняет **Виталий Побокин**, главный инженер проектов компании “Электромонтажгрупп”. Высшие гармоники являются растущей проблемой для поставщиков и потребителей электроэнергии, так как ведут к:

- снижению эффективности и увеличению энергопотребления;
- перегреву кабелей, электродвигателей и трансформаторов;
- повреждению чувствительного оборудования;
- срабатыванию автоматических выключателей;
- выгоранию предохранителей;
- преждевременному износу оборудования;
- перегреву и выходу из строя конденсаторов;
- появлению сильных токов в нейтральных проводах;
- возникновению резонанса в сети;
- отказу в подключении к электроснабжающим сетям в случае слишком высокого уровня гармоник.

На сегодняшний день самым современным и эффективным решением по компенсации высших гармонических составляющих является использование активных фильтров (АФГ). Они строятся, например, на модулях IGBT (биполярный транзистор с изолированным затвором) и цифровых сигнальных процессорах (ЦСП).

Принцип применения АФГ прост: силовая электроника используется для генерирования гармонических токов, в противофазе тока гармоник, вызванных работой нелинейных нагрузок, таким образом, чтобы синусоида сохраняла максимально правильную форму (рис. 3).

При помощи трансформаторов тока измеряется ток нагрузки, который анализируется ЦСП для определения картины спектра гармоник. Полученные данные используются генератором тока для производства и инжекции в сеть именно такой гармонической величины

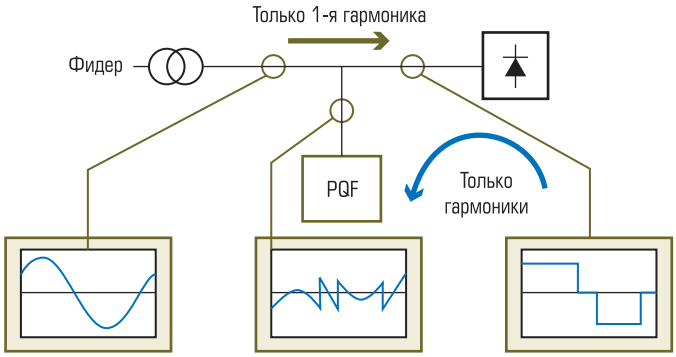


Рис. 3. Схема подключения активного фильтра гармоник

(по амплитуде, форме и фазе), которая необходима для компенсации искажений нагрузки в следующем цикле синусоиды тока.

Так как активный фильтр работает на основе данных, получаемых от трансформатора, оборудование динамически адаптируется к изменениям в гармониках нагрузки. В связи с тем, что процессы анализа и генерирования контролируются программным обеспечением, устройство легко программируется на компенсацию только отдельных гармоник.

“Помимо своих основных функций, активные фильтры могут выполнять и другие задачи, – рассказывает **Дмитрий Чайка**. – Например, устройства PQF устраняют пофазную несимметрию и снижают воздействие токов нулевой последовательности. Эта функция особенно полезна там, где используются четырёхпроводные системы: например, в центрах обработки данных, гостиницах, банках и т.п. Также активные фильтры (рис. 4) обладают способностью плавной компенсации реактивной мощности”.

Рис. 4. Активные фильтры гармоник

Области применения устройств хранения энергии

- Улучшение параметров качества электроэнергии, стабилизация частоты и напряжения в системе электроснабжения.
- Увеличение пропускной способности линий при передаче и распределении энергии.
- Выравнивание графиков среднесуточного энергопотребления за счёт параллельной работы с сетью в период пиковых нагрузок.
- Резервирование традиционных централизованных генерирующих мощностей.
- Интеграция возобновляемых источников энергии в существующие системы электроснабжения.
- Реализация гибридных микросетей и автономного электроснабжения с возможностью интеграции в одной системе как традиционных источников энергии (дизельные, газопоршневые электростанции), так и возобновляемых (солнечные панели, ветрогенераторы).

ПРОБЛЕМА № 3. НИЗКИЙ КОЭФФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ

Как известно, электрическая энергия, вырабатываемая генераторами электростанций, характеризуется их активной и реактивной мощностью. Первая величина потребляется электроприёмниками, переходя в механическую работу, тепловую и другие виды энергии. Реактивная мощность характеризует электроэнергию, преобразуемую в энергию электрических и магнитных полей в элементах сети.

Рис. 5. Фильтрокомпенсирующее устройство

Качество электрической энергии напрямую зависит от активной составляющей нагрузки, которая выражается в значении так называемого коэффициента мощности или cos φ[1]. Как правило, из-за наличия реактивной составляющей активная мощность не равна полной, так как cos φ обычно меньше единицы.

“Низкие значения коэффициента мощности невыгодны энергосетевым компаниям, так как из-за этого увеличиваются потери в электрических сетях, – продолжает Сергей Генералов. – Поэтому при подключении промышленных потребителей их техническими условиями на подключение обязывают устанавливать у себя устройства компенсации реактивной мощности. Вообще, каждое предприятие в масштабах страны должно заботиться не только об энергоэффективности, но и об экономии электроэнергии”.

На предприятиях, где используются станки, компрессоры, насосы, сварочные трансформаторы, электропечи, электролизные установки и прочие потребители энергии с резкопеременной нагрузкой, cos φ постоянно колеблется от 0,5 до 0,8. Для компенсации реактивной мощности в таких условиях, устранения просадок напряжения, вызванных пусковыми режимами мощной нагрузки, и устранения фликера[2] необходимо применять установки компенсации реактивной мощности, например, быстродействующие фильтрокомпенсирующие устройства (ФКУ), рис. 5. Они представляют собой конденсаторные батареи, последовательно соединенные с фильтровыми реакторами с резисторами или без них.

В качестве примера использования фильтрокомпенсирующих устройств (ФКУ) Дмитрий Чайка приводит автономные системы электроснабжения буровых установок от дизель-генераторов. По утверждению специалиста, внедрение ФКУ Dynacomp в этом случае позволяет существенно снизить потери и, как следствие, уменьшить потребление дизельного топлива за счёт компенсации реактивной составляющей тока нагрузки, стабилизации напряжения и частичного снижения токов высших гармоник.

[1] Отношение активной и полной мощности нагрузки расчётного участка.

[2] Колебание светового потока искусственных источников излучения.

Рис. 6. Устройство хранения энергии

ПРОБЛЕМА № 4. НЕОБХОДИМОСТЬ НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ

ГРЭС всегда должны держать в резерве мощности для случаев бросков нагрузок или аварийных отключений генераторов. Решением могут стать устройства хранения энергии (УХЭ), работа которых координируется внешней системой управления электростанции.

“Резерв мощности выгодно иметь и предприятиям – он позволяет при крупных авариях избежать простоя технологических линий, а также повысить энергоэффективность производства”, – считает **Дмитрий Чайка**. В качестве примера устройства хранения энергии специалист привёл оборудование PCS 100 ESS, рассчитанное на широкий диапазон мощностей (от 25 кВА до 20 МВА переменного тока) (рис. 6).

Такие устройства подключаются на разных уровнях напряжения. Кроме того, система PCS 100 ESS имеет возможность работы в режиме динамического контроля потока мощности, когда генерируется требуемый уровень активной и реактивной мощности. Такой режим позволяет выравнивать график среднесуточного потребления за счёт сглаживания пиковых нагрузок (рис. 7), что, в конечном итоге, ведёт к сокращению оплаты за электроэнергию на предприятиях. Если учесть, что стоимость последней для промышленных потребителей

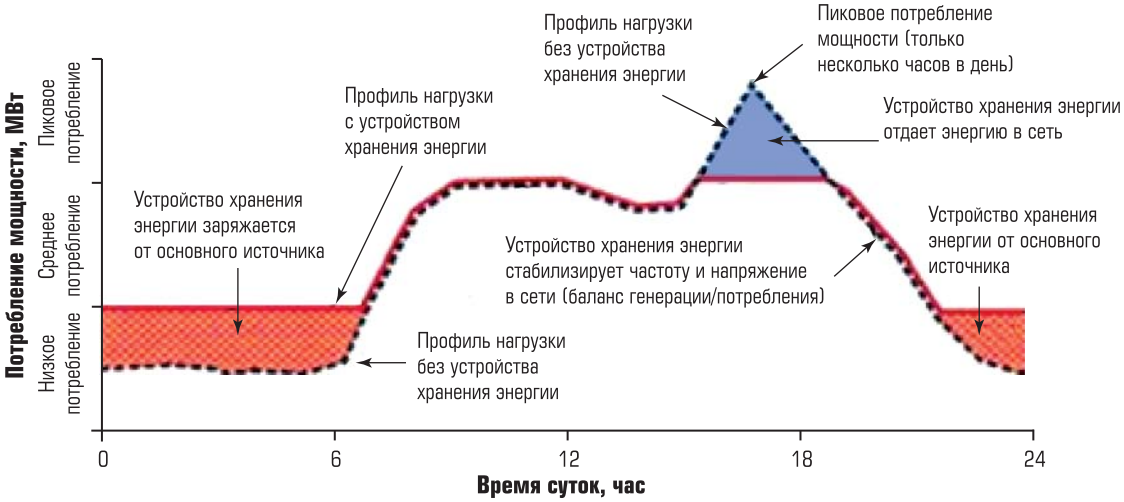


Рис. 7. Выравнивание графика среднесуточного потребления при помощи устройства хранения энергии

может значительно вырасти с 1 июля 2013 г., необходимость применения устройств хранения энергии становится очевидной.

Использование УХЭ выгодно и гарантированным поставщикам электроэнергии – так как внедрение подобного оборудования ведёт к снижению инвестиционных затрат при строительстве новых объектов за счёт компенсации пикового потребления, а также повышает эффективность работы трансформаторных подстанций (ТП).

Например, при строительстве ТП по заявленной мощности потребителей и последующем внедрении со стороны нагрузки, т.е. предприятия, собственной распределённой генерации, увеличиваются потери поставщика (теряется выгода, не окупаются эксплуатационные затраты). Применение УХЭ в пунктах распределения энергии ведёт к снижению доли вынужденной генерации, замене резервных/пиковых традиционных энергоблоков малой и средней мощности (до 50 МВт) и уменьшению стоимости владения. Так, эксплуатационные затраты систем газовой генерации составляют 2000 € в месяц, угольной генерации – 1000 €, а УХЭ – 0 € (без учёта заработной платы обслуживающего персонала).

К сожалению, нужно признать, что на сегодняшний день предприятия неохотно внедряют у себя технологии, способствующие повышению эффективности производства за счёт улучшения качества энергии. Но, сэкономив на установке инновационных приборов, повышающих КЭ, придётся закладывать немалые расходы на ремонт технологического оборудования производственных линий. Может снизиться качество выпускаемой продукции, а соответственно, и спрос. Если задуматься обо всех вышеперечисленных факторах, становится очевидным – повышать эффективность и успешность производства необходимо одновременно с улучшением показателей качества поступающей электроэнергии и совершенствованием надёжности системы электроснабжения.

Компания АББ.
E-mail: press@press-lp.ru http://www.abb.ru

НОВОСТИ

«УМНЫЙ ДОМ» В СМАРТФОНЕ

АББ выпустила мобильное приложение для управления системами домашней автоматизации.

Международный концерн АББ, лидер в производстве силового оборудования и технологий для электроэнергетики и автоматизации, представил бесплатное мобильное приложение для платформ iOS и Android – ComfortTouch. Программа позволяет удаленно подключаться к сенсорной панели управления “умным домом” и настраивать ее параметры через Интернет.

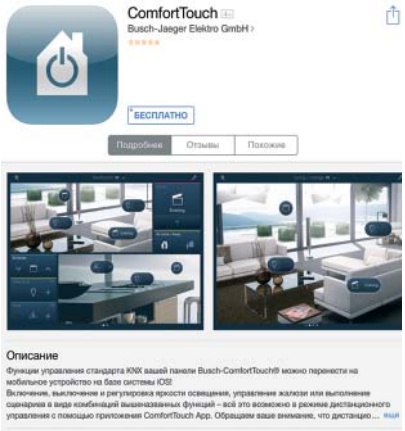
“Если, уходя, вы забыли поставить квартиру на сигнализацию, или перед возвращением домой хотите включить кондиционер, сделать это возможно, находясь в любой точке земного шара. При помощи смартфона или планшета вы полностью контролируете свой дом 24 часа в сутки”, – рассказывает Динар Шарифуллин, инженер по продажам ABB i-bus KNX.

Приложение позволяет управлять жалюзи, системами безопасности, регулировать освещение, температуру или запускать сценарии, представляющие собой сочетания необходимых функций и режимов.

Программа работает с новой сенсорной панелью Busch-ComfortTouch, имеющей широкий емкостной экран (9 и 12 дюймов) и актуальное безрамочное исполнение. Безупречный внешний вид гаджета был отмечен авторитетной премией в области дизайна Red dot design award.

Помимо управления системами smart house[1], в устройстве предусмотрена функция проигрывания аудио- и видеофайлов, просмотра электронной почты.

Сенсорную панель Busch-ComfortTouch, производства немецкого завода ABB Busch-jaeger, можно заказать у официальных дилеров на территории



России. Приложение ComfortTouch App доступно к бесплатному скачиванию в App Store и на Play Market.

http://www.abb.ru
e-mail: press@press-lp.ru

[1] “Умный дом”

Высокопроизводительные безвентиляторные ПК настенного монтажа с интеллектуальными диагностическими функциями

Core i7
High Computing
Power

Power
Redundancy

BIOS
Function

Up to 5
Expansion
Slots

ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

Новые прикладные платформы Advantech - серии UNO-3085G, 3073G и 3073GL - созданы на базе высокопроизводительных процессоров IntelCore i7/Celeron 800, поддерживающих 2 дисплея, 9 USB-портов, 2 разъема MiniPCIe и до 5 слотов расширения. Также они отличаются двумя резервированнымы входами питания, выходом реле для сигнализации о тревоге плюс двумя слотами для HDD/SSD, доступными спереди и поддерживающими RAID0/1. Два гигабитных LAN на UNO-3085G, 3083G и 3073GL поддерживают группировку с устойчивостью к отказам, функциями суммирования пропускной способности и балансировки нагрузки. Встроенный интелектуальный BIOS информирует о статусе системы через выход реле или светодиодный индикатор.

UNO-3085G

Компьютер автоматизации с Intel Core i7-2655LE и 5 слотами расширения PCI (e)

UNO-3085G

Компьютер автоматизации с Intel Core i7-2655LE и 3 слотами расширения PCI (e)

UNO-3085G

Компьютер автоматизации с Intel Celeron 847 и 3 слотами расширения PCI (e)

UNO-3085G

Компьютер автоматизации с Intel Celeron 807UE и 3 слотами расширения PCI (e)

Advantech Co., Ltd.
Представительство в России

Тел.: (495) 232-16-92
Тел.: 8-800-555-01-50 (бесплатно по России)
Факс: (495) 232-16-93
E-mail: info@advantech.ru

www.advantech.ru

ПЕРЕДАВАЯ ЭСТАФЕТУ...

Guardian

T-96SR

Integra

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

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

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

CalAmp®

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

С 1991 года РОДНИК СИСТЕМНЫЙ ИНТЕГРАТОР

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ГОРНОТРАНСПОРТНЫМ КОМПЛЕКСОМ (АСОДУ ГТК) УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА «ВОСТОЧНЫЙ» АО «ЕВРОАЗИАТСКАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОРПОРАЦИЯ». Часть 2*

Н.Э. АРИПХОДЖАЕВ, В.Г. ТОКАРЕВ (АО "ЕЭК", Республика Казахстан), С.А. МАРГАРЯН (ЗАО "НПП "Родник", Российская Федерация)

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

1. ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ ПРОЕКТА

Проект создания Автоматизированной системы оперативно-диспетчерского управления горнотранспортным комплексом (АСОДУ ГТК) "Иртыш" направлен на обеспечение поступательного развития предприятия, повышение его конкурентоспособности и достижение заданных экономических показателей за счет коренной модернизации системы управления производством, организации надежного централизованного управления технологическим процессом на основе объективных инструментальных данных и контроля результатов работ с минимальным участием человека. Основной научно-технической целью проекта явилось обеспечение внедрения новых и совершенствование применяемых технологических процессов на основе использования современных решений в области автоматизированного управления с использованием спутниковой навигации и технологических радиосетей обмена данными. Экономической целью – снижение себестоимости добычи и транспортировки угля за счет сокращения эксплуатационных затрат, повышения производительности труда персонала и оборудования без существенного увеличения их численности. Основной социальной целью – повышение безопасности выполняемых работ и улучшение условий труда за счет оптимизации численности персонала, выполняющего свои функциональные обязанности непосредственно в разрезе, и объективной оценки результатов работ.

Создание и развертывание системы должно обеспечить:

- повышение эффективности использования оборудования горнотранспортного комплекса и увеличение его производительности (повышения коэффициента использования грузоподъемности, производительности и мощности транспортных средств, увеличения интенсивности эксплуатации, повышения качества взрывоподготовки, координации работы выемочно-погрузочного и транспортного оборудования) за счет автоматизации и централизации процесса диспетчерского управления;
- обеспечение экономии ресурсов при достижении необходимых объемов производства (снижение удельного расхода электроэнергии, ГСМ, запчастей и других расходных материалов) за счет объективного контроля использования горнотранспортного оборудования в процессе его эксплуатации и оптимизации технологических карт;
- повышение безопасности работ за счет контроля за соблюдением параметров

* Первая часть статьи опубликована в № 9 (50) за 2013 г.

и установленных маршрутов и параметров движения горнотранспортного оборудования (ГТО), предупреждения нарушений и своевременного оповещения персонала в нештатных ситуациях;

- улучшение использования трудовых ресурсов и укрепление трудовой и технологической дисциплины за счет инструментального контроля времени и продолжительности выполнения всех технологических операций, автоматизации сбора и обработки информации, контроля качества выполнения работ на основе объективных данных в реальном масштабе времени.

Дополнительными задачами при создании АСОДУ ГТК “Иртыш” стали совершенствование процесса диспетчерского управления на предприятии и улучшение информационного обеспечения и процессов поддержки принятия производственно-хозяйственных решений, автоматизация процессов управления с использованием современной микропроцессорной техники, формирование единого информационного пространства и современной информационной инфраструктуры в интересах функционирования основных технологических комплексов.

Достижение основной цели проекта осуществляется выполнением следующих локальных целей технологии и организации производства:

- выполнением плановых заданий на смену с заданной надежностью, организацией сбалансированного взаимодействия техники на операциях погрузки, транспортировки и разгрузки, обеспечением устойчивости и ритмичности транспортных потоков в условиях случайных возмущений хода процесса;
- сокращением необходимого количества оборудования и механизмов за счет повышения их готовности и максимального использования оборудования в течение смены;
- сокращением расхода материалов, горюче-смазочных материалов и электроэнергии на единицу продукции – за счет сокращения количества используемого оборудования и механизмов и обеспечения рациональной их эксплуатации;
- повышением коэффициента использования экскаваторов и локомотивосоставов за счет уменьшения простоев в ожидании по взаимным причинам, а также за счет своевременной регистрации отказов и восстановления;
- повышением качества управления объектами за счет оперативного информирования управляющего персонала о ходе протекания технологического процесса;
- повышением эффективности труда производственного и управляющего персонала за счет принятия оптимальных решений на основе своевременной и точной информированности о результатах выполнения основных технологических операций, а также на основе планирования и прогнозирования хода работ.

Упрощенная схема информационно-связной инфраструктуры АСОДУ ГТК “Иртыш” представлена на рис. 1.

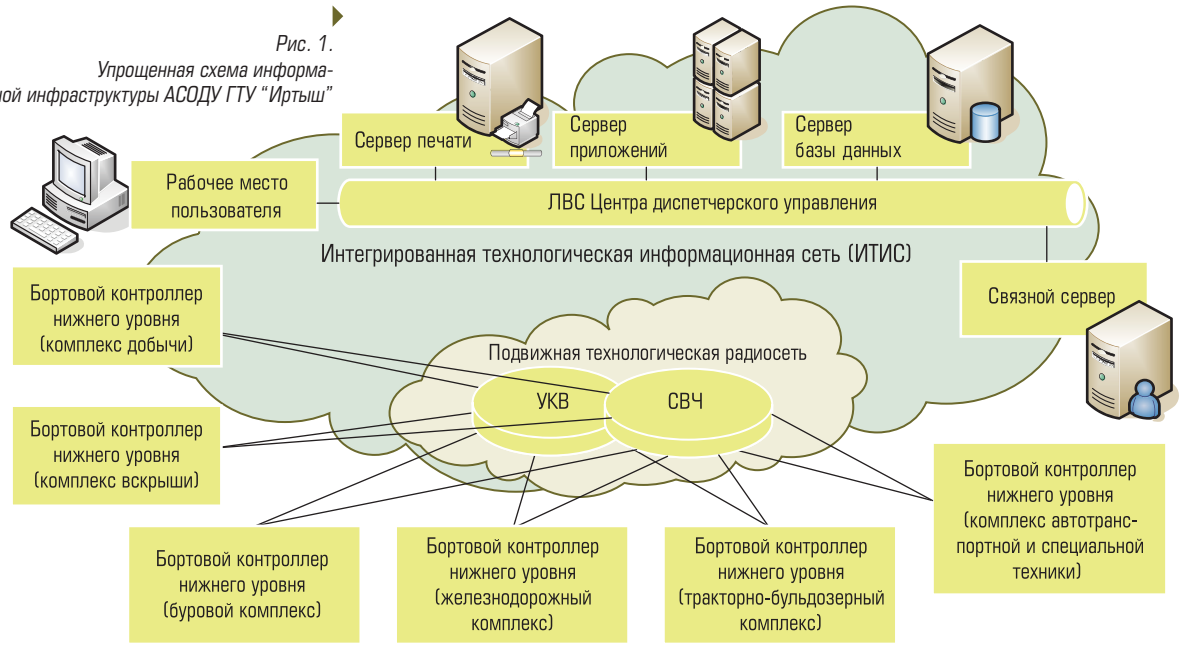


Рис. 1. Упрощенная схема информационно-связной инфраструктуры АСОДУ ГТУ “Иртыш”

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ ПРОЕКТА

В процессе разработки проекта руководством "Евроазиатской энергетической корпорации" и разреза "Восточный" были определены следующие критерии оценки достижения целей создания АСОДУ ГТК "Иртыш":

- увеличение объемов производства (добыча угля, отработка вскрыши), сокращение (снижение) себестоимости продукции;
- повышение ритмичности и устойчивости технологического процесса, уменьшение числа смен, характеризующихся невыполнением установленных плановых заданий;
- увеличение коэффициента использования технологического оборудования;
- повышение производительности погрузочного и транспортного оборудования;
- повышение производительности труда производственного персонала;
- улучшение экономических показателей горнотранспортных и других работ в разрезе (уменьшение затрат на единицу производимой продукции);
- снижение непроизводительных расходов;
- повышение готовности погрузочного и транспортного оборудования за счет непрерывного контроля технического состояния и оперативного планирования планово-предупредительных ремонтов и своевременного обеспечения запчастями и расходными материалами.

3. ОСНОВНЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ФУНКЦИИ АСОДУ ГТК "ИРТЫШ"

С внедрением АСОДУ ГТК "Иртыш" разрез "Восточный" получил современную информационно-связную инфраструктуру, способную обеспечить автоматизацию технологического процесса добычи угля. Первый этап реализации системы предполагал автоматизацию работы ГТО, занятого на вывозе вскрышной породы и включающего в себя карьерные самосвалы, локомотивосоставы и одноковшовые экскаваторы в разрезе и отвалах. Его выполнение позволило решить следующие основные функциональные задачи:

- автоматический сбор объективных данных о функционировании ГТО и персонала в масштабе времени, близком к реальному;
- автоматизированный контроль работы оборудования в режиме реального времени;
- подготовка данных для автоматизации процесса диспетчерского управления;
- объективный контроль перемещения вскрышной породы из разреза в отвалы;
- отображение текущего размещения и состояния горнотранспортного оборудования и инфраструктуры разреза;
- контроль скорости, маршрутов и графиков движения;
- распознавание отклонений в работе и генерация сигналов тревог.

Автоматический сбор объективных данных о функционировании ГТО и персонала в масштабе времени, близком к реальному

Средства АСОДУ ГТК "Иртыш" в автоматическом режиме собирают данные о местоположении оборудования, временных составляющих цикла "погрузка – транспортировка – разгрузка", передают их в диспетчерский пункт и регистрируют в базе данных для последующей обработки. Предусмотрена возможность ручного ввода дополнительной информации диспетчерами, машинистами экскаваторов и локомотивосоставов, водителями самосвалов.

Автоматизированный контроль работы оборудования в режиме реального времени

Система обеспечивает контроль и анализ работы оборудования на основе непрерывно поступающих инструментальных данных с мобильного и стационарного оборудования (текущее время, идентификационный номер в системе, местоположение, параметры движения, состояние, характер использования).

Вся информация о работе горнотранспортного оборудования поступает в объединенный центр диспетчерского управления (ОЦДУ). На дисплеях операторов ОЦДУ отображается текущая информация о распределении, местоположении и состоянии ГТО, включая:

- текущее местоположение с отображением на электронном плане разреза;
- распределение по экскаваторам (точкам погрузки);
- распределение по пунктам разгрузки;

- оперативное состояние (порожний, на погрузке, на разгрузке, в движении с грузом, на стоянке, в аварийном состоянии, на перерыве);
- вид груза (с какого горизонта вскрыша);
- текущая производительность каждого экскаватора, локомотива, самосвала в течение смены;
- ход выполнения основных производственных показателей.

Информация, которая не может быть собрана инструментальными средствами, вводится в систему в ручном режиме. Предусмотрена возможность контролируемой ручной корректировки информации, при которой диспетчер имеет возможность внести окончательные данные для расчетов в ручном режиме с регистрацией времени и ответственного за внесенные изменения.

Подготовка данных для автоматизации процесса диспетчерского управления

Диспетчерское управление добычным и вскрышным комплексом обеспечивает возможность гибкого изменения производственных заданий в процессе выполнения работ в зависимости от реально складывающейся обстановки. Принятый в АСОДУ ГТК “Иртыш” порядок автоматизированного управления транспортным оборудованием позволяет осуществлять динамическое перераспределение по объектам ГТО, пунктам погрузки и выгрузки с минимизацией простоев и обеспечением необходимой интенсивности использования оборудования. Система предусматривает оптимизацию графиков работ по утвержденным критериям. Подготовленные средствами АСОДУ ГТК графики представляются диспетчерам ОЦДУ для принятия окончательного решения и выбора наиболее целесообразного, по мнению специалиста, варианта использования ГТО. На первом этапе реализации системы осуществлен сбор объективных данных о параметрах работы ГТО, необходимых для оценки действующей системы управления и выработки направлений по ее оптимизации. Следует отметить, что получение вышеуказанных данных с необходимой степенью детализации оказалось возможным только в результате внедрения функции автоматического мониторинга работы с использованием современных средств спутниковой навигации.

Система включает в себя подсистему обеспечения принятия решений на базе встроенной нормативно-справочной информации и сведений из геолого-технологической базы данных.

Объективный контроль перемещения вскрышной породы из разреза в отвалы

Контроль перемещения вскрышной породы производится на основе объективных данных о параметрах работы ГТО, позволяющих формализовать технологический процесс и надежно идентифицировать составляющие его операции, включая операции погрузки и разгрузки, которые служат основой для оперативного учета объемов перемещаемой вскрышной породы из разреза в отвалы самосвалами, локомотивосоставами. Определенные средствами системы временные параметры, касающиеся выполнения отдельных операций, уточняются данными автоматизированного обмена информацией между операторами ГТО и могут быть введены или скорректированы диспетчером в случаях, когда они отсутствуют или являются неполными.

Диспетчеры ОЦДУ имеют возможность контролировать распределение ГТО по экскаваторам на погрузке, пунктам разгрузки, количеству выполненных рейсов (циклов “погрузка-разгрузка”), массе вывезенной из разреза вскрыши, типе горной породы (с какого горизонта), общему количеству рейсов по автомобильному и железнодорожному транспорту за смену или заданный период. Данные представляются применительно к экскаваторам на погрузке и пунктам разгрузки (разгрузка самосвалов производится в приемные бункеры двух камнедробилок, а локомотивосоставов – в тупиках двух отвалов).

Система хранит оперативный архив данных за 30 календарных дней и воспроизводит данные по отработанным сменам в полном объеме. Архивные данные используются для анализа аварийных ситуаций и обучения.

Отображение текущего размещения и состояния горнотранспортного оборудования и инфраструктуры разреза

Отображение касающейся технологического процесса информации производится

на индивидуальных мониторах операторов ОЦДУ и широкоформатном групповом мониторе в алфавитно-цифровом и графическом виде с автоматической генерацией сигналов тревог и использованием принятых правил отображения данных, включая цветовое (зеленый цвет – нормальное состояние, желтый – переходное, красный – аварийное). Алфавитно-цифровая информация представляется в виде таблиц, панелей и консоли диспетчера, графическая – в виде электронного ситуационного плана и индивидуальных графиков, относящихся к работе соответствующего диспетчера.

На широкоформатном групповом мониторе отображается электронный ситуационный план, включающий данные о дорожной сети, линиях электропередачи, элементах системы водоотлива, границах разреза и отвалов, объектов инфраструктуры разреза, а также текущее положение горнотранспортного оборудования. Дополнительно на широкоформатный дисплей выводится информация с любого рабочего места диспетчера ОЦДУ, а также данные действующей на разрезе системы видеонаблюдения.

Широкоформатный групповой дисплей представляет собой видеостену, состоящую из 20 жидкокристаллических дисплеев размером 46”, позволяющую отображать произвольные данные с их сменой в автоматическом или ручном режимах. В системе предусмотрено отображение динамически обновляемой постоянной (электронный ситуационный план) и периодически изменяемой (данные от различных диспетчеров и подсистем АСОДУ ГТК) информации. Управление работой видеостены и выбор данных для текущего отображения на ней производятся с выделенного рабочего места оператора ОЦДУ.

Контроль скорости, маршрутов и графиков движения

Контроль скорости, маршрутов и графиков движения подвижного ГТО производится на основе инструментальных данных, поступающих в систему в автоматическом режиме с заданной периодичностью. Периодичность представления данных может быть установлена в процессе работы индивидуально для каждой единицы ГТО в зависимости от конкретных условий. Возможности развернутой на разрезе “Восточный” в рамках реализации АСОДУ ГТК “Иртыш” информационно-связной инфраструктуры и технологической радиосети обмена данными позволяют производить сбор навигационной информации с произвольной периодичностью, но не чаще раза в секунду. Принятые в системе задержки в поступлении данных составляют от нескольких до нескольких десятков миллисекунд, что обеспечивает нормальное функционирование программных средств, предназначенных для обеспечения автоматизированного диспетчерского управления и оптимизации технологических процессов, с учетом реально складывающейся обстановки.

Скорость перемещения подвижного ГТО контролируется в реальном масштабе времени с учетом принятых ограничений для сети железнодорожных путей и автомобильных дорог, а также вида горнотранспортного оборудования. В случае превышения заданного ограничения в скорости движения, бортовой терминал оператора ГТО генерирует сигнал тревоги в виде звукового сообщения и индикации на мониторе. Факт нарушения скоростного режима фиксируется в базе данных для дальнейшего использования при подведении итогов работы.

Маршрут движения для каждой подвижной единицы ГТО формируется средствами системы на основании плана работ и с учетом его текущих изменений. Контроль маршрута движения производится с целью исключения ошибочного перемещения самосвала или локомотивосостава на погрузку, разгрузку или в пункт выполнения технологических операций.

Выполнение графика работ производится автоматически на основе заданных параметров, определенных технологическими картами и единым технологическим процессом.

Распознавание отклонений в работе и генерация сигналов тревог

В АСОДУ ГТК “Иртыш” реализуется автоматическое распознавание отклонений в работе, которое основывается на непрерывном контроле времени выполнения операций погрузки и разгрузки, перемещения между пунктами погрузки и разгрузки, а также выполнения технологических операций и предусмотренных графиком работ простоев для каждой единицы ГТО. Строгая формализация

выполняемых операций и разработанные специалистами разреза нормативные показатели позволяют выявлять отклонения в работе в масштабе времени, близком к реальному. Это обеспечивает возможность своевременной реакции диспетчера на происходящие события и существенное сокращение простоев по причинам сбоев в работе.

В случае выявления отклонения система автоматически генерирует сигнал тревоги, который доводится по каналам интегрированной технологической информационной сети до всех заинтересованных пользователей в соответствии с принятыми разграничениями ответственности. Разграничение ответственности в системе выполнено с учетом имеющихся возможностей пользователей по реагированию на соответствующие возникающие отклонения.

Таким образом, современная Автоматизированная система оперативно-диспетчерского управления горнотранспортным комплексом разреза позволяет реализовать надежную и гибкую схему управления технологическим процессом добычи и транспортировки полезных ископаемых, обеспечив рост производственных показателей и повышение безопасности выполняемых работ. Современные системы данного типа, использующие последние достижения в области информационных технологий, средств обмена данными и навигации, являются эффективным средством повышения производительности труда и сокращения себестоимости продукции. Внедрение таких систем может быть рекомендовано в качестве одного из ключевых направлений технического перевооружения горнодобывающих предприятий.

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

НОВОСТИ

КОМПАНИЯ «РОДНИК» ОБЪЯВЛЯЕТ О СПЕЦИАЛЬНОЙ АКЦИИ НА КОНТРОЛЛЕРЫ Pro-face

НПП “Родник” совместно с компанией Pro-face, мировым лидером в области человеко-машинных интерфейсов, объявляет о начале специальной акции.

Теперь Вы можете приобрести программируемый контроллер серии LT4000M и получить в подарок к нему программное обеспечение Gp-Pro EX 3.5, а также загрузочный кабель.

Предложение действует **до 31 марта 2014 года.**

Программируемый логический контроллер с интегрированной операторской панелью серии LT4000M – комбинированное устройство, состоящее из блока ПЛК (или логического), объединенного с блоком операторского интерфейса (сенсорной операторской панелью). Между собой блоки соединяются переходником диаметром 22 мм – это диаметр стандартного отверстия под индикаторную лампу. Такое решение делает легкой и удобной установку устройства. Другой вариант соединения блоков – с использованием соединительного кабеля.

Блок операторского интерфейса оснащен удобным для оператора высококачественным цветным дисплеем (320×240 QVGA TFT), оснащенным сенсорной панелью. Блок ПЛК имеет только цифровые или же цифровые и аналоговые входы и выходы. Аналоговые входы поддерживают режимы по току, по напряжению и от температурного датчика (термопары), а аналоговые выходы – по току и по напряжению.

Все модели имеют два USB порта (один – стандартный USB Type A, обычно используется для загрузки-выгрузки проектов, второй – малогабаритный USB Mini-B для подключения внешних устройств), один последовательный порт (RS-232C, RS-485) и один порт Ethernet.

Для создания приложений для этого устройства, как для логической части (ПЛК), так и для интерфейсной части (операторская панель) используется одна и та же среда разработки – Gp-Pro EX. В этом пакете сочетаются функции обеспечения функциональности и дизайна, что упрощает деятельность разработчика. Он позволяет создавать как привлекательные экранные образы с отображением полной функциональности ПЛК и мультимедийных функций интуитивно-понятным путем, так и логические программы для ПЛК на языке логических схем (ladder logic). Программный пакет GP-Pro EX совместим со всеми устройствами человеко-машинного интерфейса Pro-face. Для промышленных компьютеров, работающих под управлением Windows, можно использовать пакет удаленного мониторинга Gp-Viewer.

Детали и подробности акции Вы можете получить у специалистов отдела Промышленной автоматизации компании “Родник”, а также на сайте компании – ***http://www.rodnik.ru/product/spa/komponent_asutp/kontroller/lt4000m/***

17–20 июня 2014

ufi Approved Event

XXI международная специализированная выставка

ЭНЕРГЕТИКА и ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Санкт-Петербург

ВК Ленэкспо, павильоны №7, 8, 8а

В.О., Большой пр., 103

ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ

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

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

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

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

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

Энергоэффективные и энергосберегающие технологии и оборудование

Исследования и разработки

Безопасность энергообъектов и экологическая безопасность

Организаторы:

ВЫСТАВОЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ РЕСТЭК®

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

EXPOFORUM

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

Генеральные информационные спонсоры в сети Интернет:

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

Генеральные информационные спонсоры:

ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ | ЭЛЕКТРО ЭЛЕКТРОТЕХНИКА ЭНЕРГИЯ

Информационные спонсоры:

ЭНЕРГОНАДЗОР информ | КАБЕЛЬ

Интернет партнеры:

iNFOLine | ELEKTROPORTAL.RU ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ПОРТАЛ

XII МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

XII MOSCOW INTERNATIONAL ENERGY FORUM

ТЭК РОССИИ В XXI ВЕКЕ

21 - 23 АПРЕЛЯ 2014 г.
МОСКВА, ГОСТИНЫЙ ДВОР

Институциональные условия и стратегические меры повышения конкурентоспособности российского ТЭК

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

10 МЕЖДУНАРОДНЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ

IX МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

3000 УЧАСТНИКОВ

120 УНИКАЛЬНЫХ ДОКЛАДОВ

2500 МЕТРОВ ЭКСПОЗИЦИИ

ОРГАНИЗАТОРЫ

Комитет Совета Федерации по экономической политике

Комитет Государственной Думы по энергетике

Министерство энергетики Российской Федерации

Министерство иностранных дел Российской Федерации

РЕГИСТРАЦИЯ:

119019, Москва, а/я 76
Тел./факс:+7 (495) 664-24-18
info@mief-tek.com

www.mief-tek.com

14+

БЛОКИ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И УПРАВЛЕНИЯ MiCOM ОТ КОМПАНИИ Schneider Electric

Д. ХАРИТОНОВ
(Компания Schneider Electric)

Данная статья является обзором интеллектуальных терминалов релейной защиты и управления серии MiCOM компании Schneider Electric. В статье рассмотрены основные свойства, преимущества, комплектация и области применения устройств.

С 2011 года компания Schneider Electric является производителем микропроцессорных устройств защиты MiCOM.

Многофункциональные интеллектуальные терминалы *релейной защиты и управления* серии **MiCOM** предназначены для защиты энергоустановок на разные классы напряжения, а также для распределительных сетей и сетей высокого и сверхвысокого напряжения от 0,4 кВ до 750 кВ.

Помимо функций защиты, терминалы серии **MiCOM** реализуют в себе функции управления, мониторинга состояния электрооборудования, регистрацию и осциллографирование аварийных событий, измерения в режиме реального времени и передачу информации в АСУ по международным протоколам передачи информации МЭК-61850 (в ряде устройств линейки Px4x реализована поддержка протокола **МЭК 61850-9-2LE (80 отсчетов/период)), –101, –103, MODBUS**. Русифицированные интерфейсы (HMI) и программное обеспечение (MiCOM S1) позволяют обслуживающему персоналу параметрировать функции защит, изменять группы уставок, извлекать журнал событий и записанные осциллограммы для их дальнейшего анализа. Нашими специалистами разработаны типовые решения применения защит и методики расчета и выбора уставок.

Все оборудование “Шнейдер Электрик” имеет сертификаты и полностью соответствует стандартам МЭК, ГОСТ, а также имеет сертификаты качества ISO 9001 и ISO 14001, оно получило высокую оценку потребителей и широко используется во всем мире.

Устройства и системы серии MiCOM выпускаются для защиты и автоматизации присоединений 0,4–750 кВ в следующем составе:

- комплекты с токовыми защитами серии P11x, P12x;
- комплекты с направленными токовыми защитами серии P125-P127;
- комплекты с направленными/ненаправленными защитами по току и напряжению серии P139, P141-P145;
- комплекты защиты электродвигателей 0,4 кВ серии P210;
- комплекты защиты электродвигателей серии P22x; P24x;
- комплекты защиты генераторов и синхронных компенсаторов серии P34x;
- комплекты дистанционной и токовой защит линий серии P433-P437; P432; P439; P445;
- комплекты продольной дифференциальной защиты линий (до 110 кВ) серии P521;
- комплекты продольной дифференциальной защиты линий серии P541-P546;
- комплекты дифференциально-фазной защиты линий серий P547; P547V;
- комплекты дифференциальной защиты трансформаторов серии P631–P634;
- комплекты защиты шин серии P74x;
- комплекты устройств автоматики (АПВ, УРОВ) серии P820,P840;
- комплекты реле частоты серии P94x.

Данные устройства семейства MiCOM Schneider Electric обеспечивают селективную быстродействующую защиту воздушных

линий электропередач и предназначены для отключения любых видов повреждений.

Магистральные и распределительные сети являются важнейшим элементом в цепи передачи электрической энергии от источников генерации к потребителям. При этом воздушные линии, по которым передается электрическая энергия, наиболее подвержены воздействиям внешней среды, что может привести к коротким замыканиями. МП терминалы серии MiCOM Schneider Electric служат для обнаружения и быстрого отключения поврежденного участка сети, предотвращая развитие аварии и дальнейшее повреждение оборудования.

ПРИМЕР НАЛИЧИЯ НЕСКОЛЬКИХ ОСНОВНЫХ ЗАЩИТ MiCOM И ПРОСТОТЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Простая токовая защита MiCOM P11x

В электрических сетях актуален вопрос применения устройств релейной защиты, питание которых обеспечивается от токовых цепей, контролируемых самим устройством и не требующих специальной системы питания. Типичными областями применения таких устройств являются:

- Релейная защита распределительных устройств, в которых не планируется установка аккумуляторной батареи.
- Распределительные устройства, в которых объём эксплуатационного обслуживания должен быть сведен до минимума, либо такие распределительные устройства, быстрый доступ в которые обслуживающего персонала затруднен (шахты, химическая промышленность). Такими блоками являются блоки MiCOM P115, MiCOM P116.

P115 – с дисплеем и клавиатурой, регистрацией событий, P116 – новинка: с расширенным набором функций защиты и регистратором аварийных режимов.

Устройства имеют комбинированный блок питания (т.е. от ТТ и/или напряжения оперативного тока) и оснащены интерфейсом RS-485 с поддержкой протоколов Modbus RTU и IEC 103.

Питание реле защиты от ТТ может рассматриваться как резервное – в случае наличия оперативного напряжения постоянного тока, или являться основным – в случае оперативного напряжения переменного тока.

Достоинством P116 является очень малая нагрузка на измерительные ТТ: менее 2,5 ВА для In с учётом зарядки внутреннего конденсатора. При выборе измерительных ТТ необходимо помнить, что допустимая нагрузка токовых цепей будет также зависеть от предельной кратности ТТ, длины и сечения соединительных проводов. Пример расчёта по выбору ТТ приведён в технической документации на P116. Номинальная мощность ТТ в значительной степени влияет на уровень их цены.

Другой характерной особенностью P116 является низкий уровень тока, необходимый для работы реле: 0,2In в одной фазе.

Реле защиты с возможностью питания от измерительных ТТ используют современную цифровую технологию и обеспечивают ставшие сегодня обязательными функции: регистрацию аварийных режимов (с меткой времени), возможность интеграции в различные АСУ. Применение порта USB в новой платформе P10 создает дополнительные удобства для пользователя и позволяет работать с реле даже при отсутствии напряжения питания.

Направленные токовые защиты MiCOM P125/P126/P127

Микропроцессорные защиты MiCOM P125-127 пригодны для всех случаев, требующих применения ненаправленной защиты от междуфазных коротких замыканий, направленной защиты от замыканий на землю и функции АПВ. Характеристики терминала MiCOM P126 обеспечивают простую адаптацию реле к различным случаям применения и условиям эксплуатации. Мощный, но в то же время простой интерфейс на передней панели терминала и программное обеспечение MiCOM S1 позволяют пользователю легко выполнить конфигурацию терминала, получить доступ к информации, сохраняемой в терминале для облегчения наладки и послеаварийного анализа. Возможность выбора встроенного в реле протокола связи позволяет интегрировать его в систему управления подстанцией или SCADA систему.

Терминал защиты фидера и управления ячейкой MiCOM P139

Комбинированное устройство максимальной токовой защиты и управления P139 объединяет в себе функции защиты и управления. Функции защиты включают в себя селективную защиту от коротких замыканий, замыканий на землю и перегрузки в сетях среднего

и высокого напряжения. Эти сети могут эксплуатироваться с низкоомным заземлением нейтрали, с компенсацией тока замыкания на землю или с изолированной нейтралью. Также функция защиты позволяет широко использовать устройство для защиты как участков кабельных и воздушных линий, так и трансформаторов и электродвигателей. В устройстве реализованы функции, позволяющие управлять установленными в высоковольтных ячейках распределительными устройствами среднего напряжения или простыми РУ высокого напряжения коммутационными аппаратами (до шести), имеющими электропривод и электрическую сигнализацию. Внешние вспомогательные устройства сведены к минимуму за счет включения в устройство независимых от напряжения питания двоичных входов и силовых выходов, возможности прямого подключения трансформаторов тока и напряжения, а также выполнения всех необходимых блокировок в самом устройстве. Устройство MiCOM P139 имеет большое количество функций защиты и управления, которые, в зависимости от условий применения, могут быть индивидуально введены или выведены из конфигурации. Информация из реле может быть выведена на дисплей на передней панели устройства, на компьютер, подключенный к переднему порту связи, или через два (по заказу) порта связи. Один из интерфейсов поддерживает связь по IEC61850, 60870-5-103, IEC 60870-5-101, DNP 3.0, ModBus и Courier и предназначен для интеграции устройства в систему управления объектом. Второй интерфейс поддерживает протокол связи IEC 60870-5-103 и предназначен для удаленного доступа к реле и задания уставок. Синхронизация времени выполняется от системы управления объектов с использованием одного из протоколов или посредством входа для сигнала IRIG-B.

Быстродействующая дистанционная защита MiCOM P44x

Набор характеристик защит в МП терминалах MiCOMho Schneider Electric P443, P445 и P446 обеспечивает применение данных устройств на воздушных, кабельных и комбинированных линиях в магистральных или распределительных сетях с заземленной нейтралью.

МП терминалы MiCOMho Schneider Electric P443, P445 и P446 используют характеристики дистанционных органов с надежной отстройкой от нагрузочных режимов, применяя переходовой метод обнаружения повреждения. При этом стабильность защиты обеспечивается блокировкой при качаниях.

В каждой модели МП терминала имеется несколько функций основных защит: дистанционная, направленная защита по приращениям и направленная защита от замыканий на землю, использующая канал связи (DEF). Это упрощает применение и сокращает количество резервных устройств, потому что устройство MiCOM может быть адаптировано как стандартная платформа защиты.

ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

МП терминал MiCOMho Schneider Electric P446 может быть использован в схемах с более сложной конфигурацией, например, когда фидер подключен к шинам подстанции через 1½ или 2 выключателя.

МП терминалы MiCOMho Schneider Electric P443 и P445 могут быть использованы на линиях, подключенных к шинам подстанции через один выключатель.

Возможности конфигурации логики устройств MiCOM очень широки. Например, на фидерах с двумя выключателями на присоединение, функции АПВ и контроля синхронизма поддерживают различные режимы работы при назначении одного выключателя ведущим, а другого ведомым.

Функция УРОВ класса магистральных линий электропередачи для одного или двух выключателей. Пуск УРОВ может выполняться как от внутренних, так и от внешних защит.

Поддерживается работа в режиме однополюсных или трехполюсных команд управления выключателями. При этом обеспечивается независимый контроль положения и статистика технического состояния каждого полюса выключателя.

Контроль цепи отключения, управление и схемы логических блокировок могут быть реализованы средствами графического программирования схемы внутренней логики устройства.

СНИЖЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ВЫБОРУ УСТАВОК, ВСТРОЕННАЯ ТЕЛЕЗАЩИТА P446 И P443:

- Время срабатывания от 0,7 до 1 периода частоты сети.

- Режим упрощенного задания уставок: МП устройство самостоятельно рассчитывает уставки по введенным данным защищаемой линии.
- Блокировка от качаний не требует задания каких-либо уставок.
- Встроенная телезащита по каналу связи через модем, оптоволокно или мультиплексированному каналу связи.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ MiCOM S1 Studio

Программное обеспечение MiCOM S1 Studio представляет собой программный пакет, который включает все традиционные функциональные возможности ПО, и является удобным и дружелюбным инструментом для параметрирования блоков MiCOM.

Пакет программного обеспечения MiCOM S1 Studio предоставляет пользователю полный доступ к конфигурации и данным регистрации интеллектуальных электронных устройств, применяемых для релейной защиты и автоматики и включает:

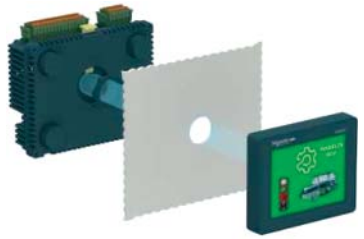
- Объединенные функции конфигурации и мониторинга.
- Отправку в устройство и чтение из устройства файлов уставок.
- Чтение из устройства файлов регистрации событий и осциллограмм, а также средства для их анализа.
- Интуитивный, универсальный интерфейс с возможностью управления файлами.

Блоки релейной защиты и управления MiCOM от компании Schneider Electric являются надежным средством управления и защиты Вашего оборудования, что позволяет использовать их на любых присоединениях, согласно Вашим требованиям.

Дмитрий Харитонов – менеджер по продукту Schneider Electric.

НОВОСТИ

Schneider Electric ПРЕДСТАВЛЯЕТ Magelis SCU – КОМПАКТНЫЙ КОНТРОЛЛЕР HMI ДЛЯ НЕБОЛЬШИХ МАШИН И ПРОСТЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ



Компания Schneider Electric представляет последнее поколение контроллеров HMI, предназначенных для управления малыми машинами и простыми технологическими процессами. Magelis SCU, являясь комбинацией человеко-машинного интерфейса (HMI) и контроллера, предлагает интегрированный дизайн и необходимую функциональность для простых задач управления и позволяет сэкономить до 30 процентов стоимости системы и времени монтажа.

Снижение затрат

Контроллеры Magelis SCU позволяют значительно снизить общую стоимость подключений и системы в целом по сравнению с традиционными решениями с отдельными ПЛК и HMI. Одно модульное устройство включает в себя все основные функции:

- Кристально четкий дисплей с TFT экраном, 65 тыс. цветов, размер 3"5 или 5"7.
- Дискретные входы/выходы, в том числе высокоскоростные счетчики, PTO/ PWM и аналоговые входы/выходы, в том числе входы для температурных датчиков.
- Связь осуществляется через порты: USB-порт (для подключения сигнальных световых колонн и биометрических переключателей), последовательный, Ethernet и CANopen.

Простой монтаж

Установка контроллеров Magelis SCU упрощается благодаря быстрому монтажу модуля контроллера непосредственно в отверстие диаметром 22 мм или на DIN-рейку с вынесенным кабелем (3 или 5 м). Входы/выходы устройства могут быть подключены через пружинные съемные клеммные колодки без использования отвертки, модуль дисплея устанавливается в стандартное отверстие для кнопки, вырезание которого не требует специальных шаблонов и сложных инструментов.

Экономия места

Функциональный дизайн контроллеров Magelis SCU позволяет пользователям экономить пространство, которое требуется для установки ПЛК. Это идеальное решение для применений с ограниченным пространством монтажа.

Контроллеры серии HMI Magelis SCU предполагают несколько вариантов удаленного мониторинга процесса, что позволяет пользователям повысить доступность управления своими системами. С помощью мобильных приложений Vijeo Design'Air, которые теперь доступны в AppStore и GooglePlay, пользователи могут получить доступ к рабочему зеркальному отображению их применений. Удаленный просмотр также возможен посредством функции WebGate через интернет-браузер на ПК.

Дополнительная информация о новых контроллерах Magelis SCU доступна на сайте ***http://www.schneider-electric.com***

www.power.ite-uzbekistan.uz

13-15 мая 2014

Узэкспоцентр,
Ташкент,
Узбекистан

POWER UZBEKISTAN

9-я узбекская международная выставка

ЭНЕРГЕТИКА

ОРГАНИЗАТОР ITE ГРУППА КОМПАНИЙ

ITE Uzbekistan
проспект Мустакиллик, 59а, Узбекистан, 100000, Ташкент,
Тел.: +(998 71) 113 01 80, Факс: +(998 71) 237 22 72
E-mail: power@ite-uzbekistan.uz, Web: www.ite-uzbekistan.uz

Правительство Волгоградской области,
ГУ “Волгоградский центр энергоэффективности”,
Выставочный центр “Царицынская ярмарка”

15-17 апреля 2014

ВОЛГОГРАД, Дворец Спорта

ВЫСТАВКА - ФОРУМ

ЭНЕРГЕТИКА
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

ВЦ “ЦАРИЦЫНСКАЯ ЯРМАРКА”
400005, Волгоград, пр. Ленина, 65
Тел./факс: (8442) 26-50-34, e-mail: i.andreeva@zarexpo.ru, http// www.zarexpo.ru

ТИРИСТОРНЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД

В.А. АЛЕКСЕЕВ (Волжский филиал МАДИ, г. Чебоксары)

Работа содержит описание разработанного тиристорного электропривода, обеспечивающего более высокую надёжность работы тиристорных электроприводов при питании от слабомощных электросетей, что наиболее актуально при большей экономической эффективности в сравнении с базовыми тиристорными электроприводами.

Ключевые слова: *электропривод, энергосбережение, кратковременные провалы в сети, управление оборудованием, функциональная схема тиристорного электропривода.*

Существующие тиристорные электроприводы не обеспечивают мгновенное запирание тиристоров при недопустимом снижении или недопустимых провалах напряжения питающей сети, не позволяют работать от сети при различных кратковременных провалах мгновенных значений питающего напряжения [1, 2].

1. ЦЕЛЬ:

Разработка тиристорного электропривода с повышенной надёжностью функционирования оборудования в целом при работе от слабомощных электросетей.

2. ЗАДАЧИ:

1. Разработка логики и функциональной схемы тиристорного электропривода, обеспечивающего надежность его работы на оборудовании при недопустимых отклонениях по стандартам качества напряжения электроснабжения.
3. Обеспечение надежности работы тиристорного электропривода при перепадах или провалах напряжения питающей сети.
3. Реализация решения.

Для повышения надежности предлагается тиристорный электропривод [3] (рис. 1) с за-

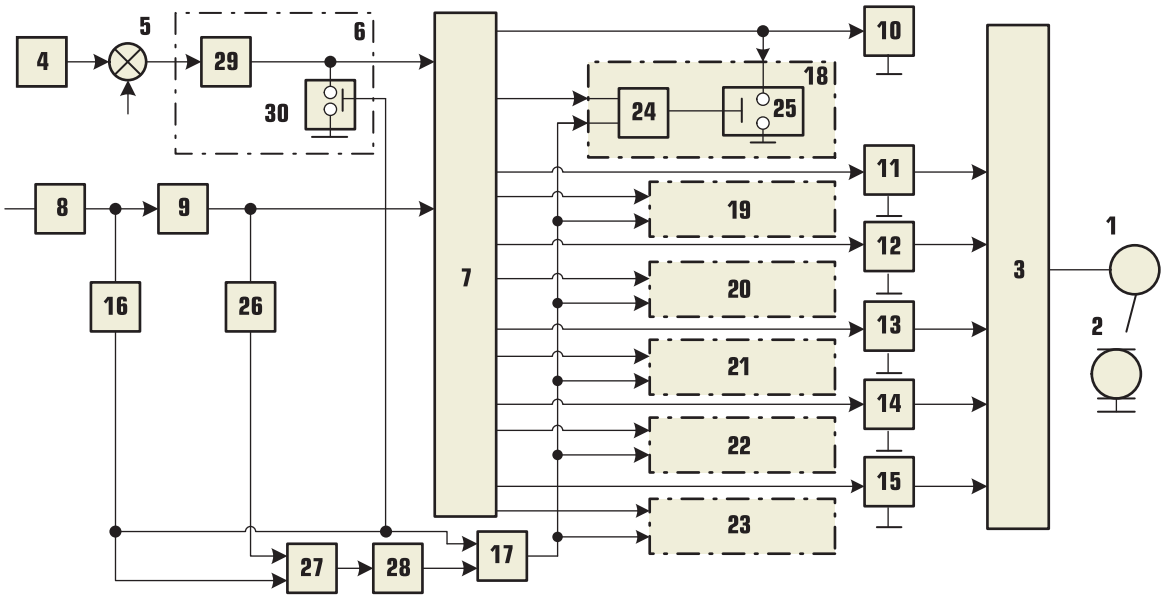


Рис. 1. Функциональная схема электропривода (временно в реализации):
1 – электродвигатель; **2** – тахогенератор; **3** – тиристорный преобразователь; **4** – задатчик скорости; **5** – узел сравнения; **6** – блок регулирования скорости; **7** – система импульсно-фазового управления; **8** – трансформатор; **9** – фильтр; **10** … **15** – усилители импульсов; **16** – первый выпрямитель; **17** – логический элемент ИЛИ; **18** … **23** – узлы запрета; **24** – схема совпадения; **25**, **30** – управляемые ключи на полевых транзисторах; **26** – второй выпрямитель; **27** – сумматор; **28** – элемент с выдержкой времени; **29** – регулятор скорости

датчиком *4*, блоком 6 регулирования скорости и системой *7* импульсно-фазового управления в цепи управления тиристорного преобразователя *3*, снабженный логическим элементом ИЛИ *17*, узлами *18...23* запрета, каждый из которых состоит из схемы *24* совпадения и управляемого ключа *25* на базе полевого транзистора. При снижении напряжения сети ниже допустимого, что определяется при помощи элементов *8*, *9*, *16*, *26*, *27* устройства и ключей *25* устройства, запрещается подача управляющих импульсов на тиристоры преобразователя *3*.

Тиристорный электропривод [3] содержит электродвигатель *1* с установленным на его валу тахогенератором *2*, подключенный к тиристорному преобразователю *3*, в цепь управления которого включены последовательно соединенные задатчик *4* скорости, узел *5* сравнения, второй выход которого соединен с выходом тахогенератора *2*, блок *6* регулирования скорости, система *7* импульсно-фазового управления (СИФУ) с синхронизирующими входами, предназначенными для подключения к питающей сети через последовательно соединенные трансформатор *8* и фильтр *9*, и усилители *10...15* импульсов, а также подключенный к выходу трансформатора *8* выпрямитель *16*. В электропривод введены логический элемент ИЛИ *17*, узлы *18...23* запрета, состоящие каждый из схем *24* совпадения и управляемых ключей *25* на базе полевых транзисторов, при этом затворы полевых транзисторов соединены с выходами схем *24* совпадения, первые входы которых подключены к соответствующим выходам системы *7* импульсно-фазового управления, а вторые через логический элемент ИЛИ – к выходу выпрямителя *16*, истоки полевых транзисторов соединены с входами усилителей *10...15* импульсов, а их стоки – с общей шиной системы управления.

Кроме того, в электропривод введены второй выпрямитель *26*, сумматор *27* и элемент *28* с выдержкой времени, при этом входы сумматора подключены к выходам выпрямителей *16* и *26*, а выход через элемент *28* с выдержкой времени соединен со вторым входом логического элемента ИЛИ *17*. Блок регулирования скорости содержит регулятор *29* скорости и управляемый ключ *30*. Управляемые ключи *25* и *30*, выполненные на нормально включенных полевых транзисторах, выключаются только при подаче потенциала и включаются, когда на затворе нулевой потенциал [1, 4].

Элемент *28* выдержки времени выполнен как элемент с независимой выдержкой времени. При появлении на выходе сумматора *27* сигнала рассогласования он выдает нулевой сигнал с выдержкой, обратно пропорционально зависящей от величины сигнала рассогласования: чем больше сигнал рассогласования, тем меньше выдержка. Если сигнал рассогласования до соответствующей для выдачи сигнала “0” выдержки станет меньше 0,2, то элемент 28 перестанет отсчитывать выдержку времени, так как сигнал рассогласования, соответствующий $0{,}2U_{ном}$ (20 % номинального напряжения сети), элемент *28* уже не реагирует.

Элемент *28* с зависимой выдержкой времени может быть выполнен на интеграторе с постоянным отрицательным смещением на входе, подачей на другой вход которого положительного сигнала рассогласования с выходом сумматора *27* можно получить зависимое от величины сигнала рассогласования время достижения нулевого потенциала на выходе интегратора. Такую же зависимость можно получить с использованием таймера или других технических достижений.

СИФУ *7* предназначена для преобразования напряжения, вырабатываемого блоком *6* регулирования скорости, в последовательность прямоугольных управляющих импульсов соответствующей фазы и длительности, подаваемых на управляющие переходы тиристоров преобразователя *3*. СИФУ *7* выполнена по принципу одноканального управления двумя противофазными тиристорами преобразователя *3*, что практически исключает асимметрию противофазных управляющих импульсов. Каналы фазосмещения выполнены по “вертикальному” принципу управления с линейно возрастающим опорным напряжением. Синхронизирующее фазное напряжение, поступающее в СИФУ *7* с вторичной обмотки трансформатора *8* через фильтр *9*, преобразуется имеющимися в СИФУ пороговыми элементами в противоположные прямоугольные импульсы. Длительность указанных импульсов определяет зону выдачи управляющих импульсов и составляет для каждой фазы примерно 176 эл. град., что исключает выдачу управляющих импульсов в двух противофазных тиристорах преобразователя *3*, выполненного по трехфазной мостовой схеме выпрямления.

Вырабатываемые СИФУ *7* управляющие импульсы проходят через усилители *10...15* импульсов в соответствии с сигналами зон разрешения пороговых элементов на тиристоры преобразователя *3*. Фильтр *9* не вносит фазового сдвига и предназначен для предотвращения искажений напряжения, поступающих на вход СИФУ *7*.

4. ОПИСАНИЕ ЛОГИКИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА

1. В исходном состоянии напряжение задатчика *4* скорости равно нулю, равно нулю и напряжение на выходе блока *6* регулирования скорости, соответственно, отсутствует напряжение на выходе тиристорного преобразователя *3*, и электродвигатель *1* находится в неподвижном состоянии (рис. 1). При появлении сигнала задатчика *4* скорости на выходе узла *5* сравнения появляется сигнал, который через СИФУ *7* вызывает изменение угла регулирования преобразователя *3* в сторону уменьшения, в обмотке электродвигателя *1* появляется ток, и он начинает вращаться.
2. При подаче напряжения питающей сети с положительного полюса первого выпрямителя *16* нефильтрованное нестабилизированное напряжение положительной полярности поступает на вход сумматора *27*, где сравнивается с фильтрованным напряжением с выхода второго выпрямителя *26*, подключенного к выходу фильтра *9*. При номинальном напряжении сети и при понижении напряжения сети менее, чем на 20 %, выходное напряжение сумматора *27* равно нулю, равны логической “1” напряжения на входах логического элемента ИЛИ *17* и, соответственно, закрыты положительным напряжением на затворах ключи *25* и *30*, и вновь введенная цепь из элементов *27*, *28*, *17* и *18* не влияет на работу электропривода.
3. При пропадании напряжения в одной из фаз питающей сети или при кратковременном провале напряжения питающей сети до нуля на выходе первого выпрямителя *16* напряжение также снижается до нуля, что вызывает появление нулевого потенциала на затворах полевых транзисторов *25* двух из узлов *18...23* запрета, соответствующих в данный момент зонам выдачи управляющих импульсов. Эти ключи запирают входы соответствующих двух из усилителей *10...15* импульсов, запрещая подачу управляющих импульсов на тиристоры преобразователя *3*. Одновременно нулевой потенциал выпрямителя *16* попадает на затвор ключа *30* и шунтирует выход регулятора *29* скорости, тем самым устанавливая задание тока равным нулю.
4. Если напряжение питающей сети снизилось более, чем на 20 % номинального значения, то на выходе сумматора *27* появляется сигнал рассогласования, воздействующий на элемент *28*, и, если понижение напряжения сети не временное, то через время более 1 мс на выходе элемента *28* появляется нулевой потенциал, который через логический элемент *17* вызывает запирание соответствующих двух полевых транзисторов *25*, запрещая подачу управляющих импульсов. Так как узлы *27*, *28*, *17* и *24* питаются от стабилизированных источников питания с постоянными времени фильтров, значительно превышающими 2 мс, в обоих рассмотренных случаях сбоя в работе элементов из-за возможного снижения напряжения не может быть.
5. Если провал напряжения питающей сети более, чем 20 % номинального значения, время появления нулевого потенциала на выходе элемента *28* и, соответственно, на затворах полевых транзисторов *25* и ключа *30* уменьшается, и при провале величиной до 90...95 % номинального напряжения сети время выдержки равно нулю.

Предлагаемая конструкция значительно повышает надежность электропривода [3] за счет повышения быстродействия и четкого запирания тиристорного преобразователя в случаях отключения напряжения сети, пропадания напряжения одной из фаз, недопустимого провала напряжения до нуля [1, 5].

Схема разработанного электропривода допускает нормальную безаварийную работу электропривода при питании от сети с кратковременными провалами мгновенных значений питающего напряжения площадью $\gamma\Delta U < 400$, где γ – угол коммутации в электрических градусах, ΔU – падение напряжения при провале в процентах от мгновенного значения. Функциональная схема (рис. 1) может найти применение в электроприводах постоянного и переменного тока.

ВЫВОДЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ:

Полученная разработка тиристорного электропривода [4] значительно понижает требования к качеству электроэнергии сети для эксплуатируемого оборудования, позволяет работу в слабомощных электросетях, понижая себестоимость монтажных работ более чем в 2 раза, а также и эксплуатационную работу оборудования.

Применение разработанной схемы, в отличие от других, наиболее просто позволяет использовать устройства сопряжения (УС) с системами управления (СУ), функционирующими в комплексе с системами мониторинга, диагностики или диспетчеризации, что обеспечивает возможность повышения интеллектуального анализа и управления оборудованием [4, 6, 7].

Повышается надёжность функционирования электропривода по причине выполнения запирания тиристоров в предложенной схеме при недопустимом снижении или провале тока [1], что в разы снижает затраты на ремонт и проведение регламентных работ организаций и т.д.

Комплекс полученных решений позволяет значительно продвинуться во многих отраслях машиностроительного производства страны.

Список литературы

1. *Браславский И.Я.* Энергосберегающий асинхронный электропривод: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ И.Я. Браславский И.Я. и др. Под ред. И.Я. Браславского. –М.: Издательский центр “Академия”, 2004 г., 256 с.
2. *Электроприводы* унифицированные серии ЭПУ1. Паспорт ИГФР. 654674.001 ПС, ВНИИР, 2004 г.
3. *Авторское* свидетельство СССР № 1555792. Тиристорный электропривод. / В.А. Алексеев, В.В. Горчаков, А.С. Чернышев. Опубл. 07.04.90. Бюл. изобр. № 13.
4. *Колосов С.П., Зайцев С.А.* Применение метода моментальных состояний, с целью диагностики нефтегазотрубопроводов // УКАНГ 4-2011, ВУЗ им. Губкина, г. Москва, 35-40 с.
5. *Бодин А.П., Московкин Ф.И., Харченко В.Н.* Справочник сельского электромонтёра / Изд. 2-е, перераб. и дополн. – М.: “Россельхозиздат”, 1977 г., 365 с.
6. *Новиков Ю.В., Калашников О.А., Гуляев С.Э.* Разработка устройств сопряжения для ПК типа IBM PC. Под общ. редакцией Ю.В. Новикова. Практ. пособие – М.: ЭКОМ., 1997 г., 224 с.
7. *Электроприводы* унифицированные серии ЭПУ1. Паспорт ИГФР. 654674.001 ПС, ВНИИР, 2004 г.

***Алексеев Владислав Алексеевич** – профессор, заведующий кафедрой электротехники и электрооборудования, Волжский филиал МАДИ (ГТУ) (Чувашия, г. Чебоксары).*

НОВОСТИ

ИТОГИ РАБОТЫ НПФ «КРУГ» НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ БАШКИРИИ В 2013 ГОДУ

В 2013 году НПФ “КРУГ” поставила более десятка ПТК КРУГ-2000® для своего партнера – ИЦ Уфимского филиала ООО “КВАРЦ Групп”, что позволило специалистам ИЦ внедрить на предприятиях республики Башкортостан системы автоматизации, среди которых:

- АСУ ТП турбоагрегата Р-25-90 ст. № 4 Уфимской ТЭЦ-3.
- АСУ ТП турбины ПТ-50-130/13 ст. № 8 Уфимской ТЭЦ-4.
- САУГ котла Е-420/140ГМ ст. № 6 Стерлитамакской ТЭЦ.
- САУГ парового котла Е-420/140ГМ ст. № 3 Ново-Стерлитамакской ТЭЦ.
- АСР турбогенератора Р-50-130/13 ст. № 7 Салаватской ТЭЦ.
- АСУ ТП БКЗ 420-140 НГМ ст. № 6 Уфимской ТЭЦ2.
- АСУ ТП котла ТП – 14А ст. № 9 Кумертауской ТЭЦ.
- АСУ ТП котла ТГМ – 84 ст. № 6 Стерлитамакской ТЭЦ.
- АСУ ТП котла БКЗ 420-140 НГМ ст. № 1 Ново-Стерлитамакской ТЭЦ.

ПТК КРУГ-2000 внедряется на предприятиях республики Башкортостан с 1994 г. и присутствует практически на всех ее тепловых станциях. Силами НПФ “КРУГ” и ее партнеров внедрено более шестидесяти систем, среди которых АСУ ТП котлоагрегатов, турбоагрегатов, бойлерных установок, установок контроля водохимического режима, системы телемеханики, автоматизированные системы диспетчерского контроля.

http://www.krug2000.ru

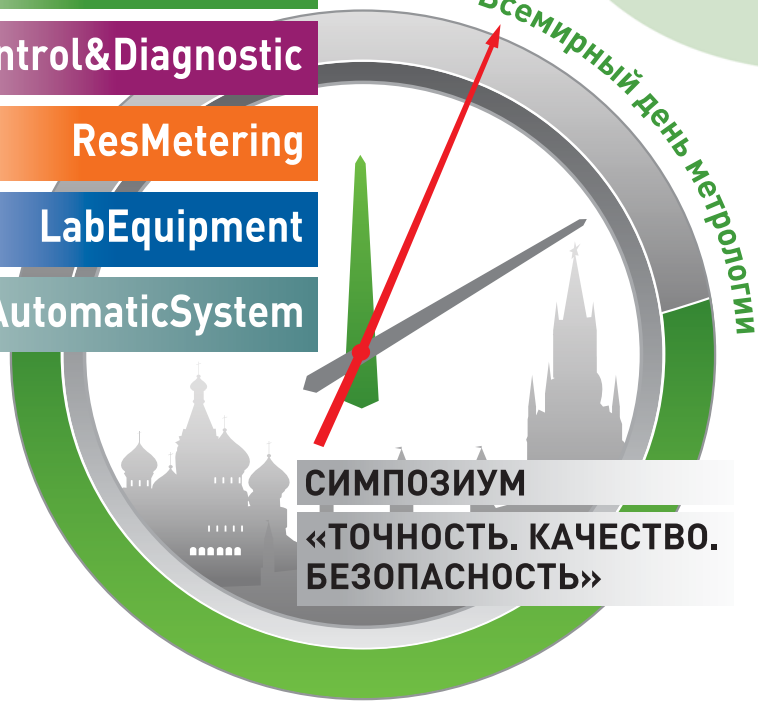
10-й ЮБИЛЕЙНЫЙ
МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

ТОЧНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ –
ОСНОВА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

20–22 мая '2014
Москва Павильон
ВВЦ №57

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ

- MetrolExpo
- Control&Diagnostic
- ResMetering
- LabEquipment
- AutomaticSystem



ОРГАНИЗАТОР
Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ)

СОДЕЙСТВИЕ
Аппарат Правительства Российской Федерации

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПАРТНЕРЫ
The International Bureau of Weight and Measures (BIPM)
International Organization of Legal Metrology (OIML)
The International Committee for Non-Destructive Testing (ICNDT)

С УЧАСТИЕМ
Минпромторг России, Минэнерго России, Российская академия наук, МВД России, Роскосмос, Ростехнадзор, Росздравнадзор, Фонд «Сколково», ГК «Росатом», ГК «Ростехнологии», ОАО «РОСНАНО», ОАО «РЖД», Торгово-промышленная палата РФ, Союз машиностроителей России, более 350 компаний из 11 стран мира

ЭКСПЕРТНАЯ КОМИССИЯ
ФБУ «Ростест-Москва»

УСТРОИТЕЛЬ И ВЫСТАВОЧНЫЙ ОПЕРАТОР
Компания «Вэстстрой Экспо»

ПРОГРАММА ФОРУМА

10-я Международная выставка средств измерений, испытательного оборудования и метрологического обеспечения **«METROLEXPO-2014»**
3-я Специализированная выставка средств неразрушающего контроля, технической диагностики, КИП и А **«Control&DIAGNOSTIC-2014»**
3-я специализированная выставка коммерческого и технологического учета энергоресурсов **«RESMETERING-2014»**
2-я Специализированная выставка лабораторного оборудования **«LabEquipment-2014»**
2-я Специализированная выставка автоматизированных систем управления технологическими процессами **«AUTOMATICSYSTEM-2014»**
Московский Международный симпозиум **«ТОЧНОСТЬ. КАЧЕСТВО. БЕЗОПАСНОСТЬ»**, в рамках которого состоится Всероссийское совещание метрологов по вопросам нормативно-правового регулирования
Всероссийская выставочно-конкурсная программа **«ЗА ЕДИНСТВО ИЗМЕРЕНИЙ»**

О ФОРУМЕ

«Точные измерения – основа качества и безопасности» - крупнейший инновационный форум в области приборостроения, на котором представители научно-технического сообщества, власти и бизнеса знакомятся с последними достижениями мирового приборостроения, обсуждают актуальные проблемы, стоящие перед российской промышленностью для обеспечения глобальной конкурентоспособности и полномасштабной интеграции в современный мировой рынок товаров и услуг за счет внедрения инновационных измерительных технологий.

Стратегический партнер форума: РОСТЕСТ МОСКВА
Генеральный партнер симпозиума: РОСМА
Генеральный партнер выставки: ФИЗТЕХ
Генеральные информационные партнеры: Стандарты и качество, КИПинфо, КИПиА инфо

ДИРЕКЦИЯ ФОРУМА

129223, Москва, а/я 35, ул. Сельскохозяйственная д. 35, стр. 182
Тел./Факс: +7 (495) 937-40-23 (многоканальный)

www.metrol.expoprom.ru
E-mail: metrol@expoprom.ru

ОБУЧЕНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ В 21 ВЕКЕ

Нэнси БАРТЕЛЬС (Nancy BARTELS)
(Control magazine)

Предприятию 2025 предстоит иметь дело с разными типами операторов и инженеров. Учитывают ли компании и школы этот вызов?

Иногда, когда вы читаете высказывания ветеранов об обучающихся молодых инженерах, у вас создается впечатление, что будущие операторы технологических процессов и инженеры по автоматизации будут трехголовыми иностранцами. “Они, конечно, непохожи на тех, какими мы были”, – говорят пожилые. “Они обрабатывают информацию по-другому: они получают всю информацию из Google; они хотят всегда работать с устройствами, подобными игровым приставкам PS3 (PlayStation 3, *выпускается компанией Sony*); они все находятся в Wikis (*веб приложение, позволяющее пользователям создавать и редактировать контент и общаться с другими*), твиттере и текстограммах (смс сообщениях). Как удержать их в формате диспетчерской после того, как они играли[1] на видеоприставке Wii (*выпускается компанией Nintendo, конкурирует с PS3*)?

На этот раз, это непросто привычные неминуемые крики по поводу разрыва поколений. Работа на производственном предприятии и способы ее выполнения изменились. Молодые люди, прибывающие для ее выполнения, тоже по-разному учатся и работают, – и школы, которые готовят их, и компании, которые их нанимают, должны поддерживать уровень (не отставать, быть хорошо осведомленными, быть в курсе).

ДРУГОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО

В июньской статье “Process Plant 2025” очерчены контуры некоторых изменений, происходящих на производственных предприятиях, в диапазоне от HMI, носимых при себе, до автоматических “носов”, разузнающих изменения в процессах через “восприятие запаха”. Другие новые аспекты производственных условий включают расширяющуюся автоматизацию основных процессов и всё возрастающий поток данных, включая автоматическую диагностику и данные мониторинга функционирования (эффективности, характеристик), которые налету должны обращаться в пригодную к употреблению информацию.

Профессор Venkat Venkatasubramanian, директор лаборатории систем интеллектуальной обработки (LIPS) университета Purdue, говорит, что можно ожидать “гораздо более быстрых машин. Вполне возможно, что начнется использование параллельных компьютеров... Организация сети приближается к взрыву. Беспроводные датчики, например с радиочастотной идентификацией (RFID), выходят из подполья. Существует также огромный потенциал в технологиях связи. Это значит, что, благодаря вычислительным мощностям и технологиям, вы можете получать данные для индивидуального выяснения откуда угодно в пределах логистической цепочки”. Оборотная сторона всей этой мощности и доступности данных заключается в том, что для отдельного оператора или инженера это как бы “пить из пожарного шланга”, – говорит он. “Обладание всеми видами данных необязательно является хорошей вестью. То, чего мы действительно хотим, представляет собой не просто исходные данные, а информацию. Помимо этого, вы хотите знать, почему происходят ситуации, т.е. знать и понимать, – и получить то, что не так легко. Правда, что приходящие сегодня молодые люди гораздо более спокойно обращаются с техникой, но одного этого недостаточно для решения всех этих проблем. Мы должны дать им инструментарий для приня-

[1] Вся фраза в английском тексте построена на словах из популярной старой песни “How ya gonna keep ‘em down on the Farm? (After They’ve Seen Paree)”, написанной Joe Young и др.

тия решений в реальном времени. То, что им так необходимо, – это знания". Если этого огромного потока данных недостаточно, то при глобализации человеческих ресурсов это означает, что большая часть работы и обмена информацией будет выполняться дистанционно. Некоторые операторы и инженеры будут управлять различными пунктами из единой диспетчерской, для чего потребуются исполнители с более глобальным взглядом на работу и пониманием того, как их ежедневные задачи вписываются в более крупную картину компании.

"Двадцать лет назад вы могли быть специалистом в отдельном секторе. Сегодня это полностью изменилось, – говорит Vikas Dhole, вице-президент по управлению продуктами компании AspenTech, поставщика программного обеспечения автоматизации, – Теперь от инженеров ожидается знание не только проекта, но и операций, управление планированием и экономики. От исполнителей ожидают способностей к более разнообразной, гибкой и многозадачной работе".

Bryant Dyer, инструктор по технологии процессов в Lee College, говорит: "Роль технических специалистов по процессам должна измениться. Поскольку системы управления совершенствуются, операторы в своей работе приближаются к уровню инженеров. Мы идем к тому, что увидим намного больше интеллектуальных, разбирающихся в компьютерах техников, которые максимизируют эффективность. Техническим специалистам необходимо понимать, как важно минимизировать затраты, максимизировать возможности для производства продуктов, и делать это лучше, чем другие. Такова теперь их работа, и в этом направлении она будет развиваться".

Компании склоняются к тому, чтобы "полагаться на людей, способных понимать более широкую картину – каким образом то, что они делают, соотносится с бизнес- приоритетами компании", – говорит George Buckbee, вице-президент по развитию производства ExperTune. Работники будущего производственного предприятия могут также полагаться на мантру "делать больше с меньшими затратами", чтобы вести работы с возрастающей интенсивностью. Это не просто стремление прореагировать на глобальную экономику, при которой эффективность в данном месте должна компенсировать недавние (более низкие) затраты на труд в других местах. Работы повсюду будет выполнять меньшее количество операторов и инженеров – как раз не потому, что компании не могут или не хотят платить за них, а потому, что они именно не являются работами на конвейере, на которые нанимают за какую-нибудь цену. Поколение инженеров, достигающих теперь пенсионного возраста, ассоциирующееся повсюду в мире с бумом в области непрерывных производств, создает реальную нехватку обученного персонала и вынуждает школы выкручиваться, чтобы как можно быстрее увеличить выпуск. Andy Van Der Veen, председатель программы по технологии приборостроения технологического института в Северной Альберте (NAIT), говорит: "Мы увеличиваем количество мест для студентов на 33 %, но до сих пор получаем примерно три заявления на каждое место, и все они получат работу. Похоже, что подобная ситуация повсюду".

ДРУГОЕ ПЛЕМЯ

Однако обеспечение достаточного количества операторов и инженеров с новыми профессиональными установками является не единственной проблемой. Школы и компании сталкиваются также с различными типами студентов. Мы воспринимаем эти проблемы, наблюдая за собственными детьми. Они работают в многозадачных режимах, изучают видеоигры, погружаясь в них и делая ошибки, и развивают целые сети взаимоотношений через компьютеры. Мы ощущаем у них более короткую концентрацию внимания и их нетерпение при классических способах обучения, например, при чтении учебника. Можно было бы цепляться за старые способы, но если быть честными, то мы в самих себе видим некоторые изменения. Nicholas Carr в журнале *The Atlantic* за июль/август озадачивает вопросом "Делает ли Google нас глупее?". Часть его ответа в признании: "Я не думаю таким же образом, как я думал раньше. Погружение в книгу или длинную статью было легким. Мой разум подхватывал повествование ... и я часами бродил по длинным текстам прозы... Теперь концентрация моего внимания начинает дрейфовать после двух или трех страниц. Я становлюсь беспокойным, теряю нить, начинаю искать, что бы еще сделать... Глубокое чтение, которое приходило естественным образом, становится трудным".

Обучающие новых инженеров и операторов, видят, что эти изменения чрезвычайны.

“Студенты сегодня получают информацию по-другому, чем мы”, – говорит доктор Gerald Cockrell, профессор технологии машиностроения в университете штата Индиана и избранный президент ISA. “Они хотят получить ответ почти сразу. Воспринимают они информацию по-другому. Они не делают пометок и подчеркиваний. Они хотят изложения в стиле Cliff Notes (*пособие для студентов, содержащее краткое изложение ключевых моментов из больших текстовых материалов*) – быстро и по-делу”.

Г-н Venkatasubramanian обращает внимание на то, что он называет “Феномен Google”. Сегодня студенты, говорит он, “кажется, теряют способность глубоко думать над сущностью (предметами) или долго размышлять. Их решение состоит в обращении к Google. Если там ответа нет, они зачастую не знают, что делать. Мы можем создать целое поколение людей, которые находят быстрые решения. Они будут получать мгновенные ответы, но при этом возможны неблагоприятные последствия. Нам необходимы также другие мыслители, охватывающие длительный период”.

Г-н Dyer из университетского колледжа в Ли наблюдает у своих студентов те же эффекты. “То, что мы наблюдаем и с чем боремся, является прямым результатом системы образования и натиска Google и Wikipedia. Студенты думают, что знания являются предметом одноразового пользования. Зачем надо учить теорию или запоминать факты, если можно просто найти нужное в Google?”.

“Проблема в том, – добавляет он, – что знания не являются одноразовым предметом в нашей промышленности. Если у вас в голове нет знаний, то у вас не будет времени найти их, когда процесс пойдет плохо. Я объясняю студентам, что существуют определенные вещи, которые, если их не помнить, то отсутствие их приведет вас к меньшей эффективности и меньшей безопасности”.

Однако, если феномен Google создал другое племя учащихся и представил нам другой набор проблем, обратного пути нет. Интернет-лошадь – и всё, что под этим подразумевается – покинула сарай. Задача школ, а также компаний в том, чтобы оседлать (схватить, уцепиться, поймать) ее.

НОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

Это новое поколение студентов стимулировало необыкновенные изменения в способах обучения инженерному делу.

Г-н Venkatasubramanian говорит, что студенты все равно будут должны проходить “основы математики, физики, химии и биологии, так что они понимают, что им предстоит, но курсы существенно изменятся – по организации, содержанию, формату и подаче материала”.

Эти изменения во многих отношениях уже существуют. Г-н Cockrell говорит, что он консервативен в том смысле, что до сих пор требует учебник. “Многие люди перевели все материалы в Интернет. Учебник, каким мы его знаем, наверное, будет чем-то на компьютере. Согласно Forbes, к 2019 г. будет больше курсовых работ в Интернете, чем традиционных лекций. Сейчас, благодаря технологии, высокоскоростному Интернету, моделированию и другим вещам, я могу проводить дискуссии в реальном времени. Студенты видят меня, а я вижу их. У меня были студенты из таких далеких мест, как Корея”.

Для содействия дистанционному обучению Cockrell работает над грантом Национального научного фонда США, чтобы подготовить шестьдесят модулей по техническому обучению, что можно реализовать в режиме онлайн в любой точке мира. “Много времени, – говорит он. – Экономика просто не может позволить себе этот материальный опыт. Нам надо ускорять продвижение к студентам и доносить содержание туда, где они находятся”. Интернет способствует не только изменениям учебного курса. Новое поколение студентов проявляет тенденцию к большей визуальной ориентации. Свяжите это с увеличивающейся мощностью технологии моделирования, и вы получите практику создания различных классных комнат.

Г-н Dyer из колледжа в Ли объясняет, что его передовые классы для новых операторов приспособлены к визуальному обучению. “У нас есть прозрачные колонны, в которых мы показываем дистилляцию. Мы изменяем подвод тепла и другие вещи. Студенты видят, что происходит, когда они поддерживают определенные давления и температуры. Они видят, что если они не держат температуру или давление правильно, процесс резко из-

меняется. Визуальное обращение к процессу соответствует запросам этого поколения". Студенты в Ли и других школах работают с имитаторами, которые выглядят почти как реальные технологические установки, которые позволяют им испытать, на что будет похожа их работа на реальном производстве. "Инструктор может в реальном времени нарушить течение процесса, – поясняет Dyer, – Вы можете делать все те вещи, которые происходят в реальном мире. Это похоже на пилотажный тренажер".

ОПЕРАТОР ПРОЦЕССА КАК Top Gun[2] (лучший стрелок)

Г-н Venkatasubramanian также сравнивает подготовку новых инженеров с подготовкой пилотов реактивных самолетов. Посмотрите на оператора старого поезда с паровым двигателем. Он делает множество вещей. Он и его группа засыпают уголь в топку. Там существует много ручного труда. Оператор сегодняшнего дня еще похож на того инженера парового поезда. Он пытается получить информацию о том, что происходит вокруг и включен в собирание большого количества информации нижнего уровня, в проведение обработки информации. Оператор 2025 становится больше похожим на пилота реактивного самолета. Он должен иметь доступ ко всем видам данных, информации и знаниям, и его работа больше касается принятия решения высокого уровня на лету, чем осуществления сбора информации. Он будет получать большую помощь от компьютера и систем связи. Она будет пилотом производства. В настоящее время проблема состоит в том, что курсы сегодня выпускают машинистов. Что сделать, чтобы мы выпускали пилотов? Но существует проблема, присущая обучению через сценарии моделирования. "Хотите вы лететь с пилотом, который обладает опытом, полученным только на имитаторе?" – спросил Cockrell. И существует такая же проблема, что обучение поколения, воспитанного на Google и видеограммах, может ограничивать жизнь "милей в ширину и дюймом в глубину", студенты не смогут справляться с неприятностями от реальных проблем, на которые нет ответа в Google. "Я озабочен их нетерпением, – говорит Van der Veen из NAIT (Технологический институт в Северной Альберте, Канада), – Это нечто, чему они должны научиться. Поиск и удаление неисправностей требует ряда навыков. Они от этого расстраиваются". Это проблема, с которой приходилось сталкиваться в классах, – на физическом или виртуальном уровне. "Если мы хотим на ней сосредоточиться, мы должны заниматься ею в наших школах и университетах. Мы должны сосредоточиться на более глубоком мышлении и понимании, способности работать со сложной средой информатики и анализировать обширные и разнообразные данные и информацию, чтобы принимать правильные решения", – говорит Venkatasubramanian.

ТАК МНОГО УЧИТЬСЯ, ТАК МАЛО ВРЕМЕНИ

Это возвращает нас к старым образовательным трудностям, которые новые технологии только усложняют: так много учиться, так мало времени. "Студентам может потребоваться дольше находиться в школе, – говорит Venkatasubramanian из LIPS. – Это может занять пять или шесть лет. Наш учебный курс набит и сейчас. Что мы можем вывести?

Студенты будут, как положено, стремиться к программам степени магистра, где они получают такое специализированное образование и обучение. Уже заметно появление в различных университетах таких вариантов, как степенные программы по информационным системам". Возвращаясь снова к аналогии с пилотами, он добавляет: "У Purdue есть программа по авиационной технике. Студенты учатся четыре года. Они знают, как самолеты летают, но они не могут летать на них. Чтобы быть пилотами, они должны пройти через дополнительное обучение. Чтобы производить "заводских пилотов", надо стремиться организовать подобное инвестирование". Даже в таких учебных заведениях, как NAIT или колледж в Lee, которые специализируются на двух- или трехлетних программах для операторов, идет борьба за внесение всего требующегося или желательного материала. "У нас достаточно материала для того, чтобы нашу двухлетнюю программу превратить в трехлетнюю, – говорит Van der Veen из NAIT. –

[2] Top Gun – очень популярный фильм США о морских летчиках. С таким же названием выпущен ряд видеоигр. Эта аналогия с обучающимися пилотами часто появляется в наших интервью.

Мы хотели бы больше иметь дело с базами данных, с тем, как с ними работать, как эффективно их использовать, и больше ориентироваться на новые стандарты связи. Одним из предметов, над которым мы работали этим летом, является интегрирование в программу беспроводных стандартов. Как вы это интегрируете в программу?". И короткий список от Van der Veen не включает обучение "мягким" навыкам, например, управлению проектированием, экономике, руководству и т.д. – все эти дисциплины, которые дают операторам или инженерам-технологам будущего, про которые компании с более широкими перспективами считают, что они понадобятся. Но при стоимости одного года в колледже, достигающей пятизначных чисел, убедить студентов добавить еще год или два к их обучению, является трудной задачей. Кроме того, нехватка операторов и инженеров создает феномен "спортивного профи" – окончить школу раньше, чтобы вступить в профессионалы. Dyer говорит: "Существовала сильная тенденция в стремлении нанимать на работу людей, которые завершили курсы, но теперь она переломилась. Компании всё еще предпочитали бы нанимать получивших образование, но они устанавливают контакты и берут учащихся и раньше".

НАЗАД В БУДУЩЕЕ

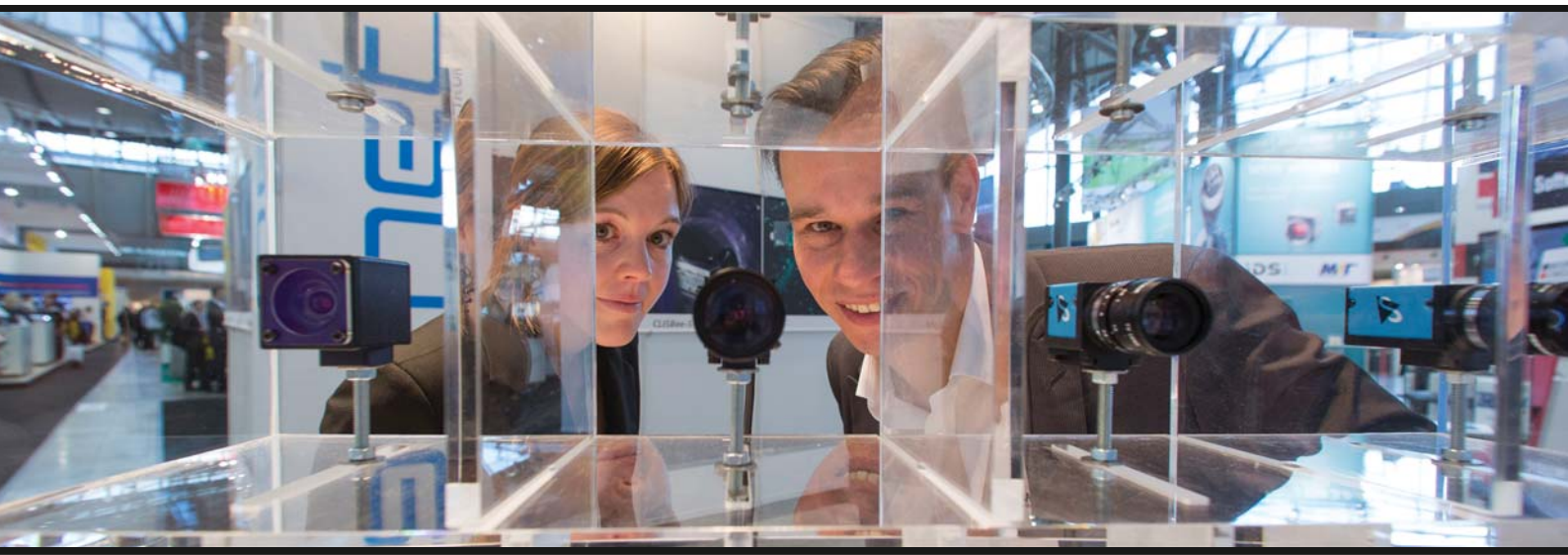
По иронии судьбы, такое соединение тенденций может возродить некоторые из несостоявшихся явлений, связанных с безудержным сокращением расходов в последнее десятилетие, – это стажировка и программа домашнего обучения. Несмотря на то, что такие программы дорого стоят, "в конечном счете, мы наблюдаем большую заинтересованность в программах стажировки", – говорит Dyer. "Некоторые компании просили нас об их поставке. Это дает им шанс индивидуально подходить к принятию решения, если они хотят нанимать отдельных студентов". Независимо от цены, компании собираются увеличивать свое участие и брать на себя управление некоторыми частями обучения. "Для местных колледжей является естественным владеть базовым обучением (для операторов), но, когда вы приходите на объект (на установку), надо владеть конкретным процессом. Такое обучение должно проводиться внутри компании. Этому нельзя обучить в колледже или университете. Это занимает еще месяцы или годы, и компании должны поддерживать эту часть работы", – говорит Dyer. Поставщики также играют здесь свою роль. Помимо встреч на своих информационных сессиях с повсеместными группами пользователей, участия в рабочих группах и консультациях, некоторые поставщики автоматизации процессов предлагают обучение, наиболее соответствующее условиям заказчика. Игра для юных инженеров компании National Instruments и ее союз с игрушками Lego и программой "Первая Робототехника" является, наверное, наиболее медиагеничным (привлекательным для СМИ) примером, но другие поставщики также вносят свой вклад в образование молодых инженеров и операторов. Например, AspenTech снабжает колледжи и университеты программным обеспечением и учебными материалами для курсов обучения студентов. Компания также имеет набор обучающих модулей, веб-базирующиеся курсы и другие онлайновые материалы, которые другие компании могут использовать для обучения работников. "Мы сотрудничаем со многими компаниями, которые обращаются к нам за специализированными версиями курсов обучения ExperTune, – говорит Buckbee. – У нас также есть партнерские отношения с отдельными местными колледжами и некоторыми корпорациями". Если кустарные партнерские отношения между поставщиками, школами и отдельными компаниями не заполняют брешь, Venkatasubramanian видит другую возможность развития деловой активности. "Кто-нибудь придет к ее реализации, – говорит он. – Будут открываться новые рынки в образовательной нише. Там будут новые независимые институты и появятся партнерские отношения университет/бизнес, возможно, в Индии или Китае. Это важные возможности для бизнеса".

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

VISION Russia
Pavilion & Conference

ЕДИНСТВЕННАЯ В РОССИИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ

14 - 15 МАЯ 2014, ЭКСПОЦЕНТР, МОСКВА, РОССИЯ



Весь мир в одном взгляде

VISION Russia Pavilion & Conference - единственная в России специализированная выставка систем и технологий машинного зрения. Сегодня без этой отрасли невозможно представить дальнейшее развитие инноваций. Именно поэтому VISION Russia Pavilion & Conference приходит в Россию сейчас как ответ на модернизацию российской промышленности.

Российская премьера VISION Russia Pavilion & Conference пройдет на одной площадке с крупнейшими международными выставками - SEMICON Russia и "Связь-ЭКСПОКОММ" и станет по-настоящему знаковым событием отрасли. Более 35 000 специалистов в сфере высоких технологий смогут одновременно посетить сразу три значимых отраслевых мероприятия, проходящих в соседних залах, и открыть для себя бизнес-возможности в глобальном масштабе.

Взгляните на мир вместе с VISION Russia Pavilion & Conference!

www.vision-russia.ru

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

А.В. ИСАЕВ, В.А. КАМАЕВ (ВолгГТУ),
А.Ю. МИРОНОВ (Филиал МГУТУ)

Отражены основные результаты анализа представленных на рынке учебных лабораторных стендов, их функциональных и дидактических возможностей, приведены результаты разработки и интеграции в учебный процесс учебного-лабораторного стенда. В работе определены основные требования, предъявляемые к учебным электротехническим лабораториям в плане реализации схем их электроснабжения, условиям электробезопасности, функциям управляемости и организации учебного занятия.

Ключевые слова: *электротехнический учебно-лабораторный комплекс, учебная лаборатория, система управления, схема электроснабжения.*

ВВЕДЕНИЕ

В обеспечении надежности и работоспособности любой технической системы важную и, подчас, определяющую роль играет человеческий фактор. При этом цена ошибки, допущенной при принятии решения, значительно возрастает с ростом энергоемкости системы. Стремление уменьшить долю человеческого фактора в принятии решений приводит к усложнению технического и программного решения систем управления, а также приводит к дальнейшему ужесточению требований, предъявляемых к профессиональному уровню обслуживающего персонала. Как следствие, цена ошибки, допущенной персоналом при настройке подобных сложных систем управления, увеличивается, что влечет за собой новый виток усложнения систем управления и повышения требований к уровню профессиональной подготовленности обслуживающего персонала.

Одной из существенных составляющих процесса подготовки специалиста, особенно в области электроэнергетики, является возможность освоения им практических навыков работы с силовым и измерительным оборудованием. Способность “узнавать” неблагоприятные режимы работы электросети и оборудования, профессионально реагировать на возникающие при этом угрозы являются обязательным требованием к профессиональному портрету современного энергетика. Наиболее сложными режимами работы электросети являются режимы короткого замыкания, приводящие к всплескам и провалам напряжения, а также режимы, характеризующиеся увеличением веса высоких гармоник напряжения. В учебном процессе, возможность физического моделирования подобных режимов, изучение механизмов их возникновения, способов измерения и управления электрическими параметрами во многом определяют уровень профессиональной подготовки будущего специалиста.

В статье рассмотрен опыт разработки и реализации проекта электротехнического учебно-лабораторного комплекса (Комплекс) и его апробации в учебном процессе. В состав Комплекса вошли: комплект учебных лабораторных стендов, разработанная к ним техническая документация, дидактический материал (учебное пособие, комплект учебных настенных плакатов, комплект учебных презентаций, макет рабочей тетради по лабораторным работам), система электроснабжения лаборатории со щитом управления, комплект мультимедиийного оборудования для презентаций. В настоящее время проект реализован на базе Филиала Московского государствен-

ного университета технологии и управления им. К.Г. Разумовского в рабочем поселке Светлый Яр Волгоградской области (Филиал МГУТУ) (рис. 1, 2) [1].

При разработке проекта были проанализированы особенности современного лабораторного оборудования, поставляемого на рынок отечественными организациями. Был выполнен анализ функциональных свойств оборудования, спектр реализуемых лабораторных работ и специфика их выполнения, а также выполнена сравнительная оценка их ценовых критериев.

При разработке учебно-лабораторного комплекса были учтены вопросы информационного и мультимедийного оснащения лаборатории, решены задачи проектирования и реализации системы электроснабжения, выполнены мероприятия по обеспечению требований электробезопасности.

Рис. 1. Оформление учебной электротехнической лаборатории

Рис. 2. Учебная электротехническая лаборатория: оформление рабочих мест

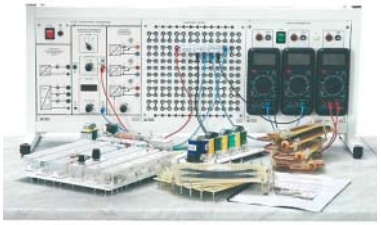
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УЧЕБНОГО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА

Для определения существующих на сегодняшний день на рынке предложений по лабораторному оборудованию, обеспечивающему подготовку слушателей по учебному курсу “Электротехника и электроника”, был выполнен анализ лабораторных стендов ряда ведущих организаций (табл. 1).

Таблица 1. Анализ лабораторного оборудования

№	Лабораторный стенд	Производитель/Поставщик	Внешний вид
1	Электрические и магнитные цепи, основы промышленной электроники, электрические машины	ОАО «Завод Протон-МИЭТ», г. Москва http://zproton.ru/yelektrotexnika.html Ориентировочная стоимость: договорная	
2	Теоретические основы электротехники и электроники	Приморский учколлектор, г. Владивосток http://partavl.ru/osnaschenie_laboratoriy Ориентировочная стоимость: 247 800 руб.	

Продолжение таблицы 1. Анализ лабораторного оборудования

№	Лабораторный стенд	Производитель/Поставщик	Внешний вид
3	Теоретические основы электротехники	ООО «Денар-Проф» г. Ярославль, сеть офисов по городам http://www.denar-prof.ru/products/217 Группа компаний ЛИДЕР г. Екатеринбург http://www.lider-ekb.ru Ориентировочная стоимость: 173 000 руб.	
4	Теоретические основы электротехники. Исполнение настольное ручное	ООО НПП «Учтех-Профи» г. Челябинск, http://www.uralstend.ru Ориентировочная стоимость: 134 820 руб.	

Проведенный анализ позволил выявить основные особенности лабораторного оборудования:

- высокая степень электробезопасности при выполнении обучаемым лабораторных работ – исключение возможности поражения обучающегося электрическим током при любых его непрофессиональных действиях с предоставленным ему пользовательским интерфейсом;
- высокая электрозощищенность лабораторного оборудования, исключающая возможность выхода его из строя, при любых действиях обучаемого в рамках предоставленного ему пользовательского интерфейса;
- доступность и наглядность пользовательского интерфейса – физическая реализация на интуитивно понятном уровне процедур сборки исследуемых цепей и схем, процедур электрических и осциллографических измерений;
- обеспечение достаточного уровня индикации электрических параметров рабочих и аварийных режимов работы электрооборудования, исключающее невосприятие, непонимание и двойное толкование используемых сигналов;
- интегративность лабораторных работ – возможность реализации на одном учебном стенде ряда лабораторных работ по нескольким учебным темам;
- высокий уровень ремонтопригодности лабораторного оборудования.

В ряде случаев одним из критериев функционального набора характеристик лабораторного стенда является обеспечение его высокой мобильности, которая позволяет проводить “выездные” учебные курсы. В настоящее время в Филиале МГУТУ осуществляется подготовка, в том числе и по направлениям 220700 – “Автоматизация технологических процессов и производств”, 260800 – “Технология продукции и организация общественного питания”. В рабочих учебных планах этих направлений предусмотрен курс “Электротехника и электроника” с общим объемом 144 и 72 часа, соответственно. Исходя из этого, в техническом задании функциональный набор характеристик стенда был определен следующими лабораторными работами (тематикой выполняемых работ) [2, 3]:

- электрические и осциллографические измерения;
- исследование цепей постоянного тока;
- исследование неразветвленной цепи синусоидального тока;
- исследование разветвленной цепи синусоидального тока;
- исследование переходных процессов в цепях первого порядка;
- исследование переходных процессов в цепях второго порядка;
- исследование трехфазной цепи. Схема соединения потребителей “треугольник”;
- исследование трехфазной цепи. Схема соединения потребителей “звезда”;

- исследование режимов работы нейтрали трехфазной цепи;
- исследование переходных процессов в трехфазной цепи;
- исследование режимов работы трехфазной цепи при включении нелинейных элементов;
- анализ нелинейных цепей;
- анализ цепей несинусоидального тока;
- исследование режимов работы полупроводникового диода;
- исследование режимов работы неуправляемых выпрямителей (одно и трехфазных);
- исследование пассивных фильтров;
- исследование режимов работы биполярного усилительного каскада.

РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА

Исходя из вышеуказанных требований, предъявляемых к разрабатываемому лабораторному оборудованию, было составлено техническое задание:

- параметры питающей сети:
  - однофазное напряжение 200-230 (В), частота – 50 (Гц);
  - потребляемая мощность не менее 150 (Вт);
- выходные характеристики:
  - одного регулируемого источника постоянного тока: напряжение 0-24 (В); мощностью не менее 30 (Вт);
  - двух нерегулируемых источников постоянного тока: напряжение 15 (В); мощностью не менее 30 (Вт);
  - источника трехфазного синусоидального тока: фазное напряжение 24 (В), мощность фазы не менее 30 (Вт);
  - источника специальных сигналов: прямоугольной, треугольной формы. Напряжение амплитудное до 24 (В), с регулировкой частоты 20-20 000 (Гц), мощностью не менее 30 (Вт);
- эксплуатационные характеристики:
  - учебный лабораторный стенд (ЛС) должен быть мобильным, рассчитанным на установку (с креплением и без крепления) на лабораторном столе;
  - ЛС должен быть оснащен световой сигнализацией: по наличию питания, режимов работы, уровня напряжения и индикатором перегрузки;
  - ЛС должен быть оснащен устройствами защиты от короткого замыкания, переполюсовки на выходе источников, устройством ограничения мощности;
  - ЛС должен быть разработан в виде взаимодействующих модулей и предполагать их взаимозаменяемость;
- метрологические функции УС:
  - ЛС должен быть оснащен тремя независимыми друг от друга устройствами измерения тока, напряжения и активного сопротивления и одним осциллографом (2-х канальным). Измерительные устройства должны соответствовать всему диапазону измеряемых выходных токов и напряжений во всем диапазоне рабочих частот УЦ;
  - класс точности приборов не хуже 1,5.

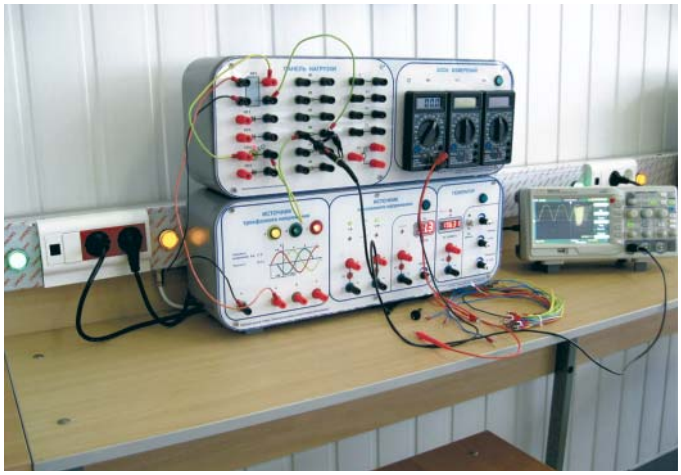


Рис. 3. Рабочее место обучаемого

На основании данных требований технического задания была разработана структура, предложено схемное решение и изготовлен опытный образец лабораторного стенда. По результатам его испытаний изготовлен и, на сегодняшний день, принят в эксплуатацию в Филиале МГУТУ комплект лабораторных стендов.

На рис. 3 представлено рабочее место обучаемого. Учебный лабораторный стенд состоит из панели приборов, панели источников, представленных источником трехфазного синусоидального напряжения, регулируемого и двух нерегулируемых источников постоянного напряжения, источника пилообразного и прямоугольного напряжения с регулировкой амплитуды, частоты сигнала, наборной (рабочей) панели с расположенным на ней комплектом резисторов, конденсаторов, индуктивного элемента и полупроводниковых элементов: диодов, однофазного выпрями-

тельного диодного моста и биполярного транзистора. ЛС оснащен индикаторами наличия напряжения источников и панели приборов; индикаторами аварийного режима работы источников.

Кроме панели приборов, лабораторный стенд дополнен встроенными цифровыми индикаторами напряжения регулируемого источника постоянного тока и частотомером источника пилообразного и прямоугольного напряжения. Для анализа форм исследуемых токовых сигналов и сигналов напряжения учебный лабораторный стенд был укомплектован двухканальным цифровым запоминающим осциллографом. Проведение лабораторного занятия предполагает сборку физической модели исследуемой цепи, что может сопровождаться частыми повторяющимися ошибочными действиями со стороны обучающихся и длительным временем их реагирования на аварийный режим работы. Для исключения негативных последствий возможных аварийных режимов лабораторный стенд оснащен индивидуальной защитой от короткого замыкания каждого источника, способной длительно удерживать режим ограничения тока и защитой от протекания по источникам больших токов. При срабатывании защиты выходная цепь соответствующего источника размыкается, и на лицевой панели лабораторного стенда загорается светодиодный индикатор аварийного режима. После исключения из моделируемой цепи короткого замыкания выходная цепь источника восстанавливается. Входящие в состав лабораторного стенда источники выполнены с гальванической развязкой, что позволяет моделировать сложные электрические цепи с включенными в них источниками постоянного тока и функционального генератора. При этом электрический сигнал функционального генератора позволяет моделировать режимы работы электрической цепи при протекании в ней высокочастотных гармонических составляющих тока. Включение функционального генератора и/или источников постоянного тока в состав трехфазной цепи позволяет проводить лабораторные работы, направленные на определение и анализ показателей качества электроэнергии.

В настоящее время разработана новая версия данного лабораторного стенда, в котором исследуемые электрические и электронные компоненты вынесены на легкосъемную панель. Подобное решение позволило существенно расширить дидактические возможности лабораторного стенда, сделав возможным индивидуализацию учебных заданий при фронтальном проведении той или иной лабораторной работы.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Для реализации изложенных выше требований по проектированию учебно-лабораторного комплекса была разработана схема электроснабжения лаборатории. Ее основные характеристики должны обеспечивать:

- энергоснабжение рабочих мест (лабораторных установок) однофазным (220 В) и трехфазным (линейное – 24 В) напряжением;
- энергоснабжение компьютерного и мультимедийного (проектор, устройство звуковоспроизведения) оборудования;
- схема электроснабжения лаборатории должна соответствовать требованиям стандартов электробезопасности, должна быть оснащена устройствами световой индикации поданного напряжения, расположенными на каждом рабочем месте и на щите управления;
- высокий уровень управляемости порядком подачи напряжения на рабочие места: индивидуальное подключение каждого рабочего места, наличие единой кнопки аварийного снятия напряжения со всех рабочих мест одновременно;
- селективность отключения участков схемы электроснабжения при срабатывании устройств защиты.

На рис. 4 представлен план-схема учебной лаборатории, на котором показаны рабочие места обучаемых и преподавателя, расположение щита управления и аварийного отключения, выделенные участки селективного отключения при срабатывании устройств защиты. Разводка цепей электроснабжения была выполнена в коробах с установкой на них розеточных модулей, разъемов трехфазной четырехпроходной сети, устройствами световой индикации наличия напряжения. Для выполнения данных требований в схеме электроснабжения было предусмотрено индивидуальное подключение каждого рабочего места к однофазному напряжению

номиналом 220 В и трехфазного напряжения номиналом 24 В (линейное) через устройства автоматического отключения и с индикацией подачи напряжения на щите управления. Защита от токов утечки была выполнена по зонам селективного отключения (рис. 4): зона 1 включает рабочие места 1, 2, 3, 4; зона 2 – рабочее место преподавателя 5 и зона 3 – рабочие места 6 и 7.

Кроме схемы электроснабжения, в лаборатории требовалось обустройство локальной информационной сети с обеспечением подключения каждого рабочего места, установка и адаптация сетевого программного обеспечения (в данной статье не рассматривается).

РЕАЛИЗАЦИЯ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Согласно разработанному и реализованному техническому заданию, проектируемая учебная лаборатория обеспечивает независимое (централизованное) подключение с распределительного щита каждого рабочего места. Каждое рабочее место оснащено розетками высокого (220 В) однофазного напряжения и розеткой пониженного (линейное – 24 В) трехфазного напряжения.

Для повышения электробезопасности при организации и проведении лабораторных работ одной из задач при проектировании системы управления подачей напряжения ставилось – реализация независимого подключения каждого рабочего места с обязательной индикацией наличия напряжения как на рабочем месте, так и на распределительном щите. Кроме того, для аварийного отключения учебной лаборатории в ручном режиме был предусмотрен вынесенный за пределы распределительного щита пульт управления (рис. 5). Кнопка-грибок имеет механическую фиксацию и выполняет функцию отключения питания двух контакторов, коммутирующих цепи повышенного одно- и пониженного трехфазного напряжения.

Использование контакторов позволяет исключить возможность повторной подачи напряжения на рабочие места в случаях фиксации оператором (обучающим, лаборантом, одним из обучающихся) аварийного режима.

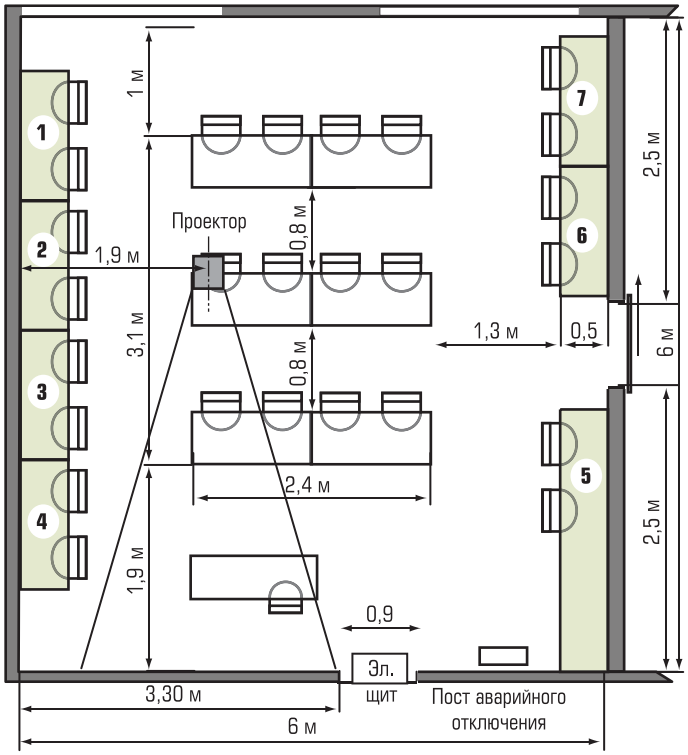


Рис. 4. Компоновка учебной лаборатории

Рис. 5. Центральный распределительный щит электропитания. Вынесенный пульт управления со световой индикацией аварийного режима

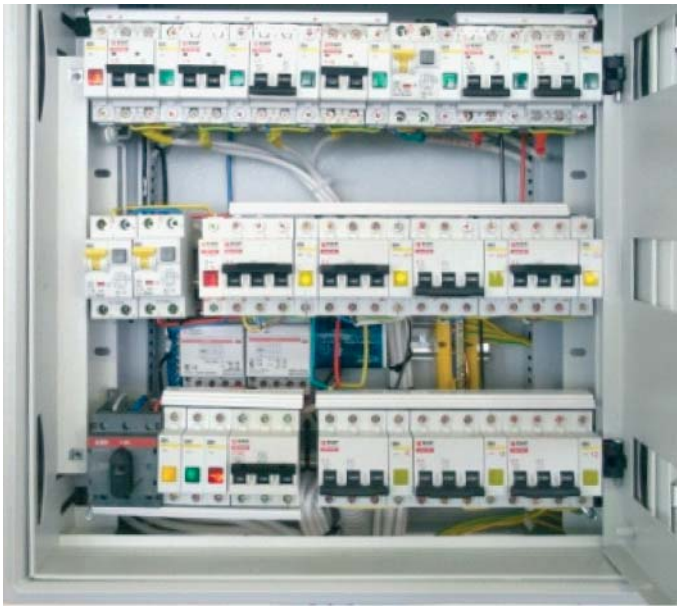


Рис. 6. Центральный распределительный щит электропитания

В структуре системы управления электрораспределением предусмотрена защита от токов утечки установкой модулей УЗО. Для обеспечения селективности отключения при срабатывании системы защиты были использованы три модуля УЗО, установленные в каждую фазу входного питающего напряжения (рис. 6). Электрическая защита рабочего места преподавателя выполнена на отдельном модуле УЗО и устройстве автоматического отключения, что позволяет исключить влияние аварийных режимов рабочих мест обучаемых на работу используемых обучающих электрозависимых устройств.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрен опыт разработки и реализации Электротехнического учебно-лабораторного комплекса, в состав которого вошли комплект лабораторных стендов, комплект дидактических материалов (учебное пособие, плакаты и комплект учебных презентаций), разработка и реализация схемы электроснабжения учебной лаборатории и системы управления, и мультимедийное обеспечение. Реализованное в лабораторных стендах техническое решение позволяет проводить фронтальные лабораторные занятия единовременно с группой студентов по широкому ряду учебных лабораторных работ, включая цепи постоянного и переменного тока, трехфазные цепи, позволяющих исследовать режимы работы электрической цепи при несинусоидальных воздействиях, а также выполнять лабораторные работы, направленные на изучение основных схем аналоговой электроники.

Авторы выражают надежду, что имеющийся опыт проектирования учебных занятий, дидактический материал, а также технические решения лабораторного и информационного обеспечения учебного процесса окажутся востребованными при реализации подобных учебных электротехнических комплексов.

Список литературы

1. *Сайт* Филиала Московского государственного университета технологий и управления в рабочем поселке Светлый Яр Волгоградской области. Комплексная лаборатория электротехники и электроники. Код доступа: http://filialmgutu.ucoz.ru/index/kompleksnaja_laboratorija_ehlektrotekhniki_i_ehlektroniki/0-87
2. *Исаев А.В.* Электротехническая лаборатория в учебном процессе / А.В. Исаев // Сборник научных трудов SWorld по матер. междунар. науч.-практ. конф. “Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании 2013” (18-29 июня). 2013. Т. 9. № 2. С. 5-8.
3. *Исаев А.В.* Измерительно-вычислительный комплекс разработки и испытания систем автоматизированного электропривода / А.В. Исаев // Сборник научных трудов SWorld : матер. междунар. науч.-практ. конф. “Современные направления теоретических и прикладных исследований 2013” (19-30 марта 2013 г.). 2013. Вып. 1, т. 9. С. 40-47.

Исаев Андрей Викторович *– доцент ВолгГТУ,*
Камаев Валерий Анатольевич *– проф., заведующий кафедрой ВолгГТУ,*
Миронов Андрей Юрьевич *– доцент филиала МГУТУ.*

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ
ПТА
ВЫСТАВКА

12+

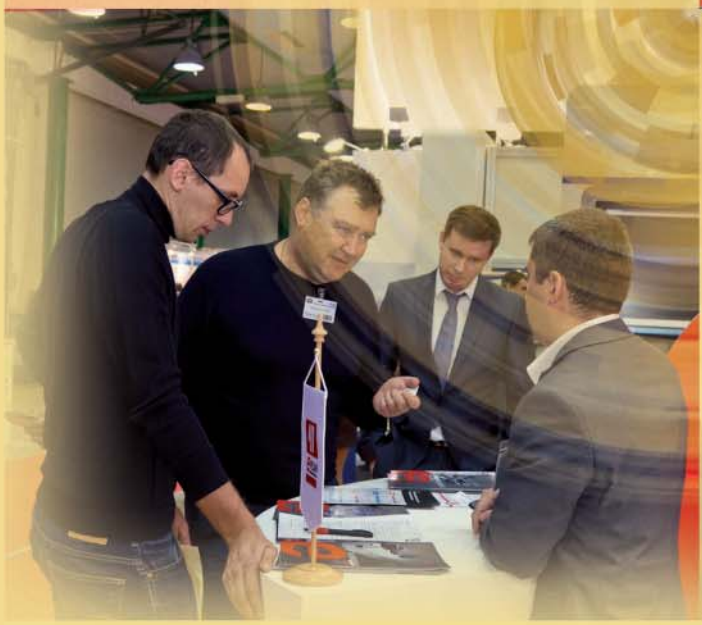
XIV Международная специализированная выставка

Передовые Технологии Автоматизации

ПТА-2014

7-9 октября

Москва, ЦВК «Экспоцентр», павильон 5



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

При поддержке:

WORLD FAIRS INSTRUMENTATION MEASUREMENT AUTOMATION · ISA · МОСКОВСКАЯ торгово-промышленная палата · BACS CENTER

Организатор:

Экспоэлектроника

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

www.pta-expo.ru

0+

15–17 АПРЕЛЯ | 2014

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ
МОСКВА
КРОКУС ЭКСПО
ПАВИЛЬОН 1, **ЗАЛЫ 1, 2, 3**

ВЕСЬ ЦВЕТ ЭЛЕКТРОНИКИ

ufi Approved Event

E·X·P·O ELECTRONICA

17-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ

Обладатель звания «Лучшая выставка России»

по тематике «Электроника и комплектующие» во всех номинациях*

Expo Rating

* по итогам Общероссийского рейтинга выставок 2011 - 2012 гг.
www.exporating.ru

Организаторы:
primexpo
ITE GROUP PLC

т. (812) 380 6003/07/00,
ф. (812) 380 6001,
e-mail: electron@primexpo.ru

Совместно с выставками:
electrontech EXPO
LEDTECH EXPO

Запросите условия участия на сайте
www.expoelectronica.ru

Schneider Electric ОТКРЫВАЕТ НОВУЮ ЭРУ В АВТОМАТИЗАЦИИ

Revolюционный контроллер Modicon M580 – первая в мире система, у которой все коммуникации между компонентами, включая внутреннюю шину шасси, полностью основаны на технологии Ethernet, что обеспечивает принципиально новый уровень прозрачности и гибкости процесса управления.

Компания Schneider Electric представляет новый Modicon M580 – первый в своем классе инновационный контроллер для автоматизации непрерывных технологических процессов. Использование Ethernet технологии, как базиса нового контроллера Modicon M580 дает специалистам промышленных предприятий и инжиниринговых компаний возможность проектировать, внедрять, а также управлять технологическим процессом, активно используя все преимущества открытых сетей управления: интеграция различных устройств, прозрачный доступ ко всей технологической информации и повышенная скорость обмена данными.

Для создания подлинно открытой сети обмена данными

“Ядром нового передового контроллера Modicon является микропроцессор семейства SPEAr, имеющий встроенный детерминированный стандарт связи Ethernet, используемый во всех коммуникациях, включая обмен данными по внутренней шине шасси, – комментирует Антонио Шове (Antonio Chauvet), директор по научным исследованиям и опытно-конструкторским работам компании Schneider Electric. – В результате мы получаем новый уровень прозрачности и производительности без необходимости ручной настройки каждого подключенного устройства. Технология SPEAr использует стандарт связи Ethernet для коммуникаций по магистральной, контрольной (управляющей) шине и внутренней шине шасси (межблочная/межкомпонентная), что в значительной степени упрощает интеграцию различного оборудования в единую систему управления. Протокол Ethernet также используется для работы с любыми устройствами в сети, например: устройства распределения электроэнергии, низковольтные щиты, системы энергоменеджмента, которые вместе составляют единую, полноценную и открытую систему управления предприятием”.

Вследствие такого подхода, многие типы данных легко объединить в единую систему управления и сделать доступными для операторов, помогая им в выполнении следующих задач:

- Проведение быстрой диагностики и выявление причин возникновения различных проблем.
- Получение доступа к целостным и точным данным, необходимым для принятия своевременного решения.
- Принятие обоснованного решения по энергоменеджменту.
- Сокращение времени простоев благодаря подробной информации о сигналах тревоги и событиях.

Для высокой производительности и планового развития

“Современный двухъядерный ARM-процессор является основой Modicon M580. Он обеспечивает высочайший уровень вычислительной мощности и широкие возможности подключений, что позволяет реализовывать функции безопасности в контроллере, повышая его устойчивость к киберугрозам. Кроме того, с возможностью изменения конфигурации в режиме реального времени, специалистам промышленных предприятий больше не нужно останавливать производственный процесс, чтобы добавить или удалить модуль и изменить архитектуру, или даже модифицировать приложение”, – отметил Флоран Лашарм (Florent Lacharme), менеджер по маркетингу

продукта Modicon M580 компании Schneider Electric.

Обновление существующего парка контроллеров Schneider Electric на Modicon M580 возможно без дополнительных инвестиций в повторный монтаж проводов от полевых устройств, разработку прикладной программы и переподготовку обслуживающего персонала. Устаревшая система Telemecanique I/O TSX 7 может быть легко подключена к Modicon X80 с помощью инновационного переходного адаптера, который обеспечит быструю миграцию на новейшие технологии.

Микропроцессор SPEAr позволяет использовать преимущества стандарта Ethernet совместно с шиной Bus X линейки Modicon Premium, что дает возможность широкого выбора различных центральных процессоров из линеек Modicon с единой существующей системой ввода-вывода без повторного монтажа новых кабелей от полевых устройств. Существующее прикладное программное обеспечение может быть использовано после проведения минимальной отладки.

Для интегрированной архитектуры PlantStruxure

Modicon M580 является частью комплексной и интегрированной архитектуры автоматизации PlantStruxure от компании Schneider Electric. PlantStruxure объединяет в себе решения по телеметрии, ПЛК/SCADA и РСУ с полным перечнем сервисов на протяжении всего жизненного цикла системы управления для повышения эффективности предприятий. PlantStruxure предназначена для оптимизации работы персонала компании, а также повышения надежности и отказоустойчивости технологических процессов на предприятии, обеспечивая конкурентные преимущества без ущерба для итоговых показателей прибыльности. Система использует инновационные технологии бесшовной передачи данных между системой управления технологическим процессом и системой управления предприятием, где необходимые производственные данные предоставляются ответственному лицу в требуемый момент времени, оптимизируя производственный процесс и повышая его энергоэффективность.

Новый Modicon M580, совмещая все перечисленные возможности, является одним из ключевых компонентов операционной эффективности PlantStruxure с улучшенными возможностями в областях интеграции и мобильности.

http://www.schneider-electric.ru

Cisco РАСШИРИЛА ПРОГРАММУ ОБУЧЕНИЯ ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ОБНОВИВ CCNP Security И ВВЕДЯ НОВУЮ СЕРТИФИКАЦИЮ Cybersecurity Specialist

Сертификационные экзамены и обучающие курсы Cisco помогают профессионалам в области информационной безопасности предвосхищать угрозы.

Учитывая рост масштабов проблем с информационной безопасностью в корпоративных сетях, Cisco серьезно пересмотрела программу сертификации CCNP Security, ввела сертификацию “специалист по кибербезопасности” (Cybersecurity Specialist Certification) и начала обучение по новым решениям информационной безопасности.

В опубликованном на днях ежегодном отчете Cisco[1] по информационной безопасности отмечается, что в мире не хватает почти миллиона квалифицированных специалистов в данной области. Они уже не в состоянии противостоять всем угрозам со стороны киберпреступников, которые, совершенствуя свои технологии и методы, не прекращают попыток взлома сетей и кражи данных. Чтобы решить проблему нехватки таких кадров и оказать помощь в подготовке к решению реальных задач защиты сети, подразделение Learning@Cisco пересмотрело существующие и добавило новые программы обучения, предназначенные для инженеров по сетевой безопасности, аналитиков и специалистов по продуктам.

[1] См. http://www.cisco.com/web/RU/news/releases/txt/2014/01/012114b.html

Сертификация CCNP Security

Обновленная сертификация CCNP Security предназначена для инженеров по обеспечению информационной безопасности сети, которым необходимо разрабатывать, внедрять, поддерживать сквозные решения информационной безопасности и управлять ими.

Обновленная сертификация и курсы обучения дают целостное представление об элементах, образующих в своей совокупности полнофункциональную систему сетевой безопасности.

Специалист по информационной безопасности Cisco Cybersecurity Specialist

Новая сертификация Cisco® Cybersecurity Specialist предназначена для аналитиков сетевой безопасности (Network Security Analyst), которые приобретут навыки обнаружения и нейтрализации угроз с применением новейших решений обеспечения информационной безопасности.

Сертификацию Cisco Cybersecurity Specialist могут получить профессионалы в области обеспечения информационной безопасности, обладающие глубоким опытом и проверенными знаниями в основных областях превентивного обнаружения и нейтрализации киберугроз.

Сертификационный экзамен, предназначенный для профессиональных аналитиков сетевой безопасности и включающий возможности продуктов обеспечения сетевой безопасности компании Cisco и других фирм, уделяет основное внимание мониторингу событий, сигналам тревоги информационной безопасности, анализу трафика и реагированию на события информационной безопасности.

Обучающие курсы по решениям, обеспечивающим информационную безопасность

Продолжая применять новейшие технологии обучения продуктам и технологиям, Cisco предлагает инженерам по обеспечению информационной безопасности сети, желающим получить углубленные знания по конкретным продуктам, ряд новых обучающих курсов, в том числе:

- SASAA (реализация Advanced Cisco ASA Security);
- SBYOD (реализация Cisco Bring Your Own Device);
- SASAC (реализация Core Cisco ASA Security);
- SWISE (реализация и настройка платформы Cisco Identity Services Engine для инженеров беспроводных сетей).

“В ежегодном отчете Cisco по информационной безопасности отмечается, что угрозы и уязвимости достигли рекордного уровня с 2000 года, когда Cisco начала отслеживать их появление, – заявила Жанна Беливо-Данн (Jeanne Beliveau-Dunn), вице-президент и генеральный менеджер подразделения Learning@Cisco. – В последние годы ландшафт информационной безопасности кардинально изменился. Чтобы работать на опережение, специалистам по информационной безопасности необходимо сертифицированное обучение, соответствующее как сегодняшним, так и будущим требованиям бизнеса. На обновленных обучающих курсах и сертификационных экзаменах профессионалы получат углубленные знания и навыки, необходимые для защиты критически важных сетей”.

Доступность

Новые экзамены стали доступны с 24 января 2014 года. Регистрацию студентов осуществляет основной экзаменационный партнер Cisco, компания Pearson VUE.

Сертификация и обучающие курсы предлагаются партнерами Cisco® в области обучения (Cisco Learning Partners) – единственными авторизованными организациями, где обучение проводится сертифицированными инструкторами Cisco (CCSI). Сейчас партнеры по обучению проводят регистрацию на курсы, которые запланированы на февраль 2014 года.

Обучающие курсы для получения сертификации специалиста по информационной безопасности SCYBER (Securing Cisco Networks with Threat Detection and Analysis) предлагаются непосредственно подразделением Cisco Learning Services.

Сдача текущих версий экзаменов CCNP Security заканчивается 21 апреля 2014 г.

Информация о доступности обучающих курсов по продуктам и технологиям – на странице ***http://www.cisco.com/go/securitycertifications***

МИР АВТОМАТИЗАЦИИ, ИЗМЕРЕНИЙ, СТАНДАРТОВ И КАЧЕСТВА

18 - 21 ноября

XIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ — 2014

УКРАИНА, КИЕВ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

УКРПРОМ АВТОМАТИЗАЦИЯ

- АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА
- КОМПЬЮТЕРЫ И СЕТИ
- ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ
- ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА
- ПРИБОРЫ И КОМПОНЕНТЫ
- SCADA-СИСТЕМЫ
- СИСТЕМЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ
- УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ
- ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
- СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ И ОБУЧЕНИЕ

ОБРАЗЦЫ, СТАНДАРТЫ, ЭТАЛОНЫ, ПРИБОРЫ

- СТАНДАРТИЗАЦИЯ
- СЕРТИФИКАЦИЯ
- МЕТРОЛОГИЯ
- НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА
- КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И АППАРАТУРА
- ВЕСОВОЕ И ВЕСОДОЗИРУЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Партнеры:

Информационная поддержка:

ОРГАНИЗАТОР
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
International Exhibition Centre

УКРАИНА, 02660, КИЕВ
БРОВАРСКОЙ ПРОСПЕКТ, 15
Ⓜ "Левобережная"

☎: +38 044 201-11-56, 201-11-65
e-mail: maria@iec-expo.com.ua
www.iec-expo.com.ua

МЕТАЛЛООБРАБОТКА · УКРМАШ · УКРВТОР · УКРПЛАСТ · ГИДРАВЛИКА ПНЕВМАТИКА · ПОДШИПНИКИ · УКРПРОМ АВТОМАТИЗАЦИЯ · УКРСВАРКА · ОБРАЗЦЫ, СТАНДАРТЫ, ЭТАЛОНЫ, ПРИБОРЫ · ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ СКЛАДСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ · БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА · СУБКОНТРАКТЫ

XII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭНЕРГЕТИКА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ-2014

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

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

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

ОРГАНИЗАТОРЫ:
Министерство энергетики и угольной промышленности Украины
Международный выставочный центр

Технический партнер: RentMedia

23-25 сентября

В рамках форума «Российский промышленник»
www.promexpo.lenexpo.ru

Санкт-Петербург
1-3 октября 2014 г.

ПРОМЫШЛЕННАЯ И ВСТРАИВАЕМАЯ ЭЛЕКТРОНИКА 2014

Российская специализированная выставка электронных модулей и систем промышленного, бортового и специального назначений

WWW.INDUSTRIAL-EMBEDDED.RU

ЭлектроТранс 2014
Международная выставка

27-29 мая 2014 года
Москва, ВВЦ

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

ПРОДУКЦИЯ, ТЕХНОЛОГИИ, УСЛУГИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРОДСКОГО ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

www.electrotrans-expo.ru

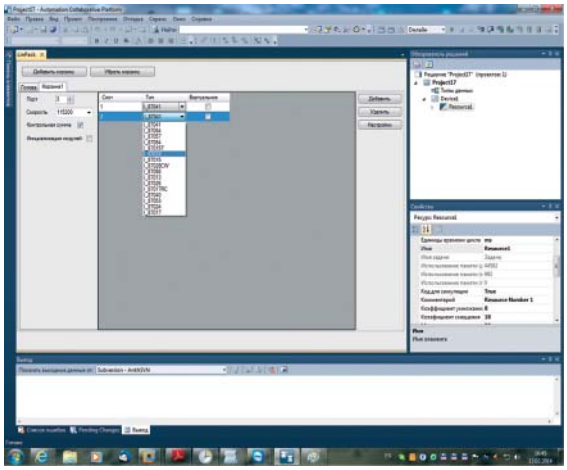
Тематика:

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

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

При содействии:

ЕДИНАЯ ПЛАТФОРМА АВТОМАТИЗАЦИИ ACP И ISaGRAF 6 ДЛЯ КОНТРОЛЛЕРОВ ICP DAS: УНИКАЛЬНЫЕ КОММЕРЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ЗНАЧИТЕЛЬНОЕ РАСШИРЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ



Компания “ФИОРД” (мастер-дистрибьютор ISaGRAF в России, *www.fiord.com, www.isagraf.ru, shop.fiord.com*) сообщает об уникальном пакете коммерческих и технических предложений для поставщиков и пользователей программируемых логических контроллеров (ПЛК) LinPAC и XPAC компании ICP DAS. Коммерческие предложения компании “ФИОРД” включают возможность приобретения конечным пользователем контроллера LinPAC/XPAC с установленной исполнительной системой ISaGRAF 6 FIORD Target, при котором среда разработки I6-ACP (Automation Collaborative Platform) будет входить в состав лицензии на контроллер **БЕСПЛАТНО**. Инновационные технические предложения компании “ФИОРД” для ПЛК ICP DAS включают следующие средства:

- Эффективный инструмент для реализации графического интерфейса на основе среды Qt и расширения ISaQt, который позволяет пользователю иметь графический интерфейс на ПЛК, выполнять визуализацию изменений данных реального времени как локально на нем самом, так и удаленно, с другого компьютера.
- ISaGRAF 6 FIORD Target, который включает:
  1. Драйверы протоколов Modbus RTU/TCP режим Master/Slave.
  2. Библиотеки драйверов для модулей I-7000, I-8000.
  3. Библиотеки функций:
     – функциональные блоки ПИД-регулятора, ШИМ;
     – быстрая обработка массивов и матриц;
     – модуль отправки тревог;
     – фильтры сигналов;
     – модуль инициализации переменных;
     – работа с последовательным портом;
     – чтение/запись значений переменных с\на диск;
     – отправка SMS сообщений;
     – вызов внешних программ;
     – работа с таймером;

  Дополнительные опции:
     – архивирование: IAS Logger, IAS Collector;
     – FDA OPC Server – супербыстрый обмен данными с контроллерами;
     – драйверы протокола IEC 60870-5-104 Master/Slave;
     – модуль горячего резервирования;
     – планировщик действий на объекте по расписанию.
- По согласованию может быть поставлена специальная исполнительная система с расширенным набором драйверов, ориентированным на конкретного заказчика или предметную область.
- Инструмент LinPAC Configurator для настройки и конфигурирования ПЛК LinPAC в среде ISaGRAF. Этот инструмент значительно облегчает работу пользователей и позволяет выбрать нужный набор модулей ввода-вывода, с которыми будет осуществляться работа в конкретном проекте, для каждого из модулей настроить параметры, добавить и настроить корзины расширения.

О единой платформе автоматизации (Automation Collaborative Platform) ACP

Концепция и технология ACP разработана на основе ISaGRAF и создана для обслуживания систем автоматизации. Единая платформа автоматизации ACP разработана как среда, управляемая с помощью

открытых подключаемых модулей – плагинов. ACP поддерживает следующие возможности:

- проектирование, компиляция, симуляция приложений промышленной автоматизации,
- загрузка приложений в контроллеры и отладка;
- программирование на языках стандарта IEC 61131-3 и IEC 61499;
- модульность, навигация;
- удобный интерфейс окружения, редакторов и отладки, Drug&Drop;
- многоязычный графический редактор;
- новый язык SAMA (специальный вид функциональных программ управления, FBD);
- графический Plug-In визуализации ISaView;
- оптимизированный TIC-код;
- многозадачный интерфейс отладки.

По всем вопросам, связанным с использованием единой платформы автоматизации ACP и ISaGRAF 6 для контроллеров ICP DAS, следует обращаться в компанию "ФИОРД" по телефону (812)323-32612 либо по электронной почте ***info@fiord.com***

ADVANTECH eAutomation

КОМПАНИЯ ADVANTECH ВЫПУСКАЕТ ДВЕ НОВЫЕ ПЛАТЫ ДИСКРЕТНОГО ВВОДА/ВЫВОДА С УРОВНЯМИ TTL ФОРМАТА PCI Express

Две новые платы дискретного ввода/вывода формата PCI Express от компании Advantech поддерживают сигналы логического уровня 5В/ TTL и оснащены счетчиком/таймером, что исключает необходимость приобретения дополнительных плат в системах, имеющих ограниченное число слотов расширения.

Платы PCIE-1751 и PCIE-1753 имеют 48 и 96 каналов соответственно и отвечают широкому спектру промышленных требований, например, поддержка типа сигнала "сухой контакт" и "потенциальный вход", входного цифрового фильтра для фильтрации шума и повышения точности сигнала, прерывания по изменению состояния и сопоставлению с образцом, а также дополнительные каналы счетчика/таймера.

Использование прерываний гарантирует более высокую производительность системы, поскольку отпадает необходимость постоянной проверки изменения состояния каналов или сопоставления с образцом посредством центрального процессора.

Формат PCI Express, длительное время использовавшийся в коммерческих системах, постепенно распространяется и в промышленной отрасли, а поскольку платы PCIE имеют схожие базовые принципы организации шины с PCI, то переписывания существующего программного обеспечения не требуется.

Поскольку шина PCI Express является подобной стандартной шине PCI, платы дискретного ввода/вывода могут быть сконфигурированы при помощи программного обеспечения DAQNavi. Кроме того, компания Advantech предлагает ряд дополнительных компонентов

для облегчения процесса разработки приложений, например, комплект разработчика SDK, совместимого с языками программирования Visual C++, Visual Basic, VB.NET, C#, Delphi, BCB, LabVIEW, QT и Java. Встроенная утилита Advantech Navigator позволяет осуществлять конфигурирование, тестирование, а также предоставляет необходимую документацию и примеры программных кодов.

Платы дискретного ввода/вывода PCIE-1751 и PCIE-1753 являются последними в линейке плат формата PCIE от компании Advantech. В данную линейку также входят следующие модели:

- **PCIE-1620/1622**: 8-портовая плата с интерфейсом RS-232 PCIE-1620 и 8-портовая плата с интерфейсом RS-232/422/485 PCIE-1622 представляют собой коммуникационные платы формата PCI Express, совместимые со спецификацией PCI Express x 1.
- **PCIE-1672PC/1674PC**: Платы PCIE-1672PC/ PCIE-1674PC представляют собой коммуникационные сетевые платы с поддержкой

PoE (питание через Ethernet) формата PCI express, оснащенные 2 или 4 независимыми портами Ethernet 10/100/1000BaseT(X) 802.3af (PoE).

- **PCIE-1730**: Плата ввода/вывода PCIE-1730 оснащена 32 изолированными каналами дискретного ввода и 32 изолированными каналами дискретного вывода с напряжением изоляции 2500 В пост. тока, что делает ее идеальным решением для промышленных приложений, требующих высоких показателей изоляционной защиты.
- **PCIE-1744**: PCIE-1744 представляет собой высокоскоростную плату аналогового ввода формата PCI Express с одновременной выборкой сигнала.
- **PCIE-1752/1754/1756**: Платы Advantech PCIE-1752, PCIE-1754 и PCIE-1756 предлагают 64 изолированных канала дискретного ввода/вывода с изоляционной защитой 2500 В пост. тока.
- **PCIE-1760**: PCIE-1760 представляет собой плату расширения дискретного ввода и релейного вывода формата PCI Express стандарта 1.0.

Для получения дополнительной информации о платах дискретного ввода/вывода формата PCI Express PCIE-1751 и PCIE-1753, пожалуйста, обратитесь в ближайшее представительство компании Advantech или посетите наш веб-сайт ***http://www.advantech.ru***

«РТСофт» АВТОМАТИЗИРОВАЛ КЛЮЧЕВЫЕ ОЛИМПИЙСКИЕ ЭНЕРГООБЪЕКТЫ

RTSoft
средства и системы автоматизации

Компания “РТСофт” создала и внедрила автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) на ряде объектов, обеспечивающих бесперебойное снабжение электроэнергией основных олимпийских сооружений.

Проект осуществлен в рамках реализации правительственной программы строительства олимпийских объектов и развития города Сочи как горноклиматического курорта. АСУ ТП компании “РТСофт” работает на подстанциях: ПС 110 кВ “Изумрудная”, ПС 220 кВ “Псоу”, ПС 110 кВ “Веселое” и РП 220 кВ “Черноморская”. Оборудование “РТСофт” установлено также на ПС 220 кВ “Поселковая”.

АСУ ТП выполнены на базе программно-технического комплекса (ПТК) SMART-SPRECON разработки “РТСофт”, позволяющего оперативному персоналу управлять подстанцией непосредственно с рабочего места. ПТК обеспечивает в режиме реального времени мониторинг систем релейной защиты и автоматики, противоаварийной автоматики и общеподстанционных систем.

Объекты, на которых внедрено оборудование “РТСофт”, в числе самых современных и экологичных энергосистем в России. Они играют большую роль в стабильном снабжении электроэнергией региона Сочи, и в частности сооружений, построенных специально к зимней Олимпиаде:

- РП 220 кВ **“Черноморская”** – часть схемы выдачи мощности Сочинской и Адлерской ТЭС. Ввод ее в эксплуатацию существенно повысил надежность энергоснабжения Краснополянского поселкового округа, Адлерского района Сочи, а также объектов Олимпийского парка.
- ПС 110 кВ **“Изумрудная”** обеспечивает энергией объекты связи и инженерной инфраструктуры олимпийских объектов, аэропорт Сочи, а также дорогу от Адлера до горнолыжного комплекса “Альпика-Сервис”.

- ПС 220 кВ **“Псоу”** – узловая подстанция в прибрежном (Имеретинском) кластере, питает электроэнергией Большую ледовую арену для хоккея с шайбой, крытый конькобежный центр, ледовую арену для керлинга, Олимпийскую деревню и главный медиацентр. Также она обеспечивает энергией важные стратегические объекты в Имеретинской низменности. Примечательно, что все работы проводились в условиях действующей подстанции без ограничения потребителей.
- ПС 110 кВ **“Веселое”** обеспечивает электроэнергией командный центр управления безопасностью Игр, гостиничные комплексы, береговую инфраструктуру Имеретинского морского порта, автомобильные дороги в Имеретинской низменности, а также объекты культурно-исторического центра “Село Некрасовское”. Эта подстанция – энергообъект нового поколения. Современная конструкция позволила минимизировать воздействие природных факторов на оборудование объекта и сделало его технически и экологически более безопасным.

Отдельно стоит сказать о подстанции 220 кВ **“Поселковая”**, для которой “РТСофт” поставлял свое оборудование. Это первая олимпийская подстанция, построенная в 2009 году, узловой объект в горном районе Красной Поляны. К ней подключены подстанции “Лаура”, “Роза Хутор”, “Мзымта”, “Горная тяговая”, обеспечивающие энергией все олимпийские объекты, в том числе такие важные, как комплекс для прыжков с трамплина “Русские горки”, трасса для лыжного двоеборья, вспомогательный медиацентр в составе СТК “Горная карусель”.

Модернизация и реконструкция электросетевых объектов г. Сочи, в том числе снабжение их современными АСУТП, позволила существенно улучшить энергоснабжение города и объектов спортивной и туристической инфраструктуры и значительно снизила энергозависимость Сочинского района от соседних энергосистем.

Email: pr@rtsoft.ru http://www.rtsoft.ru

Schroff® Schroff Interscale M — НОВЫЙ КОРПУС ДЛЯ НЕСТАНДАРТНЫХ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

ШТРАУБЕНХАРДТ. Концерн Pentair с аркой Schroff более 50 лет лидирует на рынке модульной корпусной техники для 19" оборудования. В настоящее время компания Pentair с новой инновационной серией изделий Schroff Interscale предлагает также корпуса малых формфакторов для нестандартных устройств. Таким образом компания представляет универсальную платформу в ответ на современные тенденции по миниатюризации и индивидуализации изделий. Первый продукт этой серии – металлический корпус Interscale M. Возможные области применения многообразны: например, безвентиляторные корпуса на полевой шине, корпуса для одноплатных компьютеров или модулей ARM, мобильные системы диагностики и терапии для медицинской техники, компьютерно-кассовые системы (POS), видеонаблюдение в области домашней техники или периферийные контрольные устройства в промышленных приложениях.

Как и во всех платформенных концепциях компании Pentair, для серии Schroff Interscale M предлагается три уровня услуг: стандартные, модифицированные и специальные корпуса. Все три вида корпусов основываются на одной и той же базе, что обеспечивает экономичность даже специальных конструкций. Стандартные корпуса Interscale M высотой 1, 2 или 3 U и различной ширины и глубины состоят из четырех отдельных частей: прочного U-образного каркаса, передней и задней панелей, а также крышки. Прямо со склада доступны корпуса с 21 вариантом размеров со сплошными боковыми стенками, и с 19 вариантами с перфорированными боковыми стенками для форсированного воздушного охлаждения. Сплошные боковые стенки гарантируют степень защиты IP30. Съемные передние и задние элементы обеспечивают легкий доступ к встроенной электронике. Всего два винта позволяют быстро и просто монтировать и демонтировать корпус, что сильно сокращает время интеграции. Встроенная ЭМС-защита реализуется за счет зубчатого зацепления боковых стенок и даже при перфорированных боковых стенках обеспечивает эффективность экранирования около 20 дБ при частоте до 2 ГГц. Благодаря

Schroff Interscale M, универсальный корпус для нестандартных печатных плат с многочисленными возможностями применения

широкому ассортименту стандартных принадлежностей (например, универсальное крепление печатных плат, различные вставные ножки, разнообразные вентиляторы и крепежные детали) уже со стандартным изделием предоставляется хорошая база для быстрой и простой интеграции электроники в корпус.

Дополнительные модификации, такие как цвет корпуса, выемки и печать на передних и задних панелях, придают еще большую индивидуальность универсальному корпусу Schroff Interscale M. Модификации поставляются при заказе от 1 шт. в течение пяти рабочих дней и благодаря быстрому обслуживанию могут быть полезны еще на стадии разработки прототипа. При этом возможны также модификации и монтаж принадлежностей. По желанию предоставляются дополнительные услуги, например тепловое моделирование с помощью программного обеспечения Flowtherm и испытание в аэродинамической трубе. Такие модификации позволяют сэкономить много времени.

При весьма специфических требованиях к приложению на основе платформы можно изготовить специальный корпус. При этом доступны дополнительные специальные размеры и расширенная цветовая палитра. По возможности также в таких случаях используются стандартные или модифицированные стандартные компоненты, что сокращает затраты на опытно-конструкторские работы. Особенная или необычная печать либо очень специфические выемки также реализуются в специальном исполнении. Наряду с разнообразными стандартными можно заказать и специальные принадлежности.

С помощью такой платформы корпусов заказчик может реализовать собственные идеи и при заказе серий от 25 штук получить выгоду от дополнительных, оптимизированных по стоимости решений. Ко всем корпусам бесплатно предоставляются соответствующие чертежи в формате 3D-STEP (доступны для загрузки), а также руководство пользователя.

Дополнительную информацию см. на сайте ***htth://www.schroff.ru/InterscaleM***

СОСТАВ И ФУНКЦИОНАЛ ПТК КРУГ–2000 ЗНАЧИТЕЛЬНО РАСШИРЕНЫ

В январе 2014 г. **комплексы программно-технические КРУГ-2000®** успешно прошли испытания и вновь внесены в реестр средств измерений РФ.

Состав и функционал ПТК КРУГ-2000 значительно расширены. Теперь в состав ПТК включены не только ранее заявленные контроллеры TREI, но и **контроллеры DevLink®**.

Кроме того, пополнена и линейка используемых программных средств. Кроме **SCADA КРУГ-2000®** в состав ПТК КРУГ-2000 дополнительно включены иные программные продукты в зависимости от области применения и задач автоматизации:

- SCADA/HMI DataRate – http://www.scadadatarate.ru
- Сервер консолидации данных WideTrack – http://www.krug2000.ru/products/ppr/wide-track.html
- Сервер единого времени TimeVisor – http://www.devlink.ru/devices/timevisor.html

http://www.krug2000.ru www.krugsoft.ru www.devlink.ru

ЭЛЕКТРО-2014. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

14 Всероссийская специализированная выставка

ЭЛЕКТРО

- Электротехническое оборудование
- Генераторы, трансформаторы, электроприводы
- Кабель, провод
- Светотехника
- Высоковольтное и низковольтное оборудование
- КИП, автоматика
- Электроинструмент

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ. ЭНЕРГЕТИКА

- Электро-, гидро-, теплоэнергетика
- Нетрадиционая и возобновляемая энергетика
- СИП и ЛЭП
- Энергоэффективные, ресурсосберегающие технологии и оборудование
- Приборы и системы учета
- Тепло-, электро-, газоснабжение
- АСУТП, системы контроля

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ. СТРОИТЕЛЬСТВО

- Тепловые, электрические сети
- Оборудование для магистральных и разводящих сетей
- Энергоменеджмент, энергоаудит

19-22 МАРТА

ВОЛГОГРАД

ЭКСПОЦЕНТР

пр. Ленина 65А

Организатор

Волгоград ЭКСПО ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

(8442) 55-13-15

www.volgogradexpo.ru

Генеральный информационный спонсор: ТехНАДЗОР

newElectronics® ChipEXPO RUSSIA

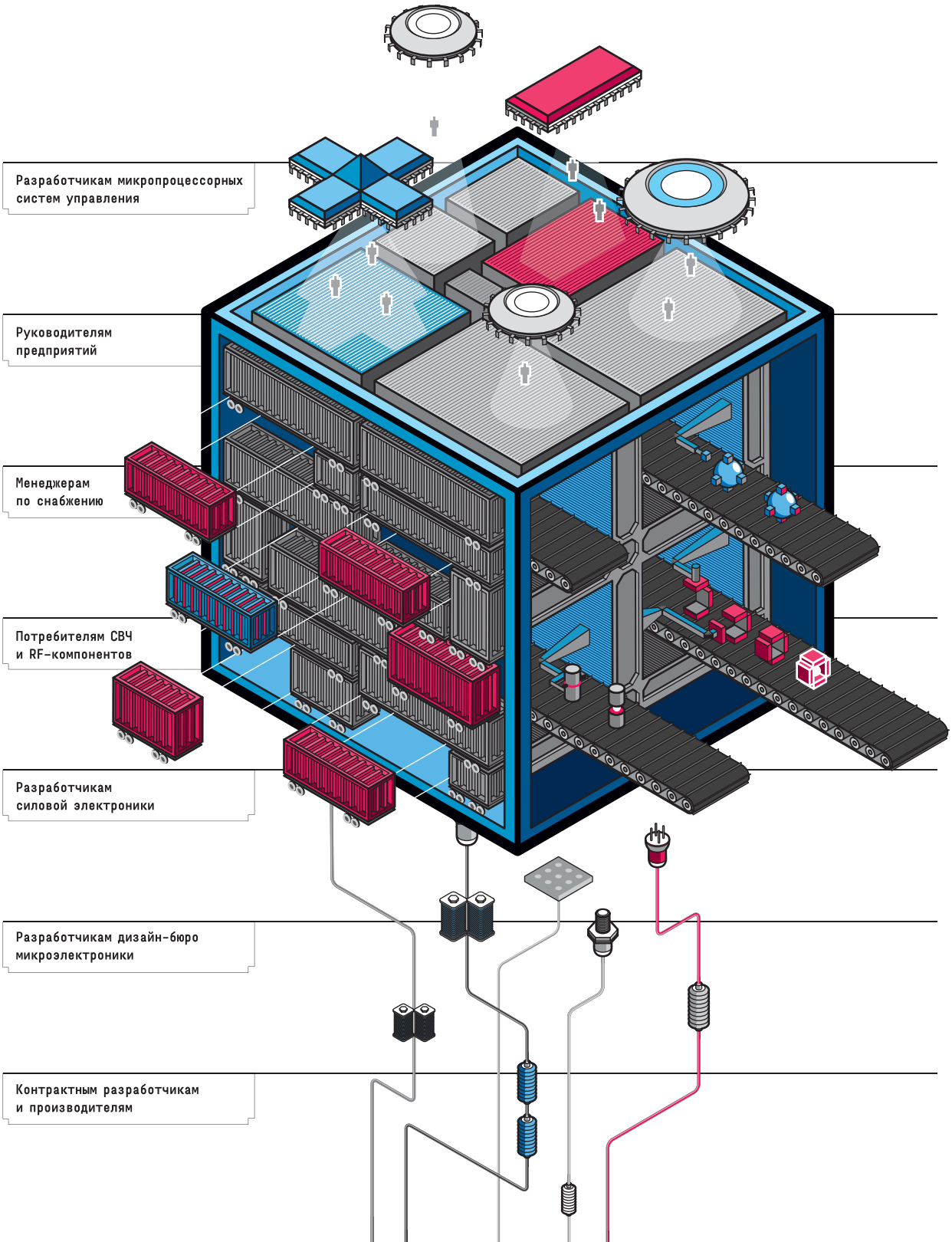
тел. +7 (495) 221-5015 — факс +7 (495) 946-1874 — www.new-electronics.info — info@chipexpo.ru

НОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА / РОССИЯ

25–27 МАРТА 2014

МОСКВА
ЭКСПОЦЕНТР
НА КРАСНОЙ ПРЕСНЕ

главная российская выставка электронных компонентов и модулей



ПОЛИМЕРНЫЕ ИЗОЛЯТОРЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ GIG POLYMER

ОАО “Южноуральский арматурно–изоляторный завод”

Рассказано о продукции нового поколения – полимерных изоляторах GIG POLYMER, усовершенствованная конструкция которых практически исключает возможность пробоя.

ОАО “Южноуральский арматурно-изоляторный завод” (ОАО “ЮАИЗ”) в рамках реализации комплексных поставок электротехнической продукции (стеклянные, фарфоровые изоляторы, арматура) приступает к продвижению **продукции нового поколения – полимерных изоляторов GIG POLYMER.**

Изоляторы GIG POLYMER разработаны с учетом последних мировых достижений в области решения проблемных вопросов данного вида изоляции. Используемые разработки касаются оборудования, технологии производства, материалов, конструкции продукции и направлены на решение вопросов эксплуатации продукции в самых сложных условиях.

Специально для производства изоляторов GIG POLYMER партнеры ОАО “ЮАИЗ” построили новый современный завод (рис. 1–4). Реализацией идеи занималась специалисты, стоявшие у истоков формирования полимерной изоляции в период СССР и принимавшие участие во всех этапах ее развития. Для анализа рынка и внедрения современных технологий были привлечены консультанты ведущих европейских компаний.

С использованием HTV технологии, методом одностадийного литьевого формования, на заводе изготавливаются линейные изоляторы классом напряжения до 150 кВ, вся номенклатура изоляторов для контактных сетей электрифицированных железных дорог, линейные, аппаратные и подстанционные опорные изоляторы до 36 кВ.

С использованием LSR технологии запланирован выпуск линейных, аппаратных и подстанционных опорно-стержневых изоляторов классом напряжения 110 кВ и выше.

На заводе впервые в мире приступили к выпуску изоляторов без “сшивки” оболочки до 500 кВ включительно. Действующие ранее способы производства за одну стадию прессования позволяли изготавливать изоляторы до 220 кВ. Освоение принципиально новой технологии позволяет избежать негативных последствий блочной отливки, связанных с большим количеством соединений, обеспечивает высокое качество изделий и сокращает время производственного цикла. Изоляционная часть самого длинного цельного изолятора, изготовленного за один цикл отливки, составляет 4,5 метра.

Рис. 1. Завод по выпуску полимерных изоляторов GIG POLYMER

Рис. 2. Лаборатория

Производство изоляторов GIG POLYMER является новым этапом в мире полимерной изоляции!" – пояснил председатель Совета директоров ОАО "ЮАИЗ" **Денис Тасаков**.

На территории России, стран СНГ, Балтии и Скандинавии завод стал **первой площадкой с одновременным использованием двух передовых технологий изготовления полимерных изоляторов: LSR** (Liquid silicone rubber, технология литья жидкой силиконовой резины) и **HTV** (High temperature vulcanizated, инжекционное прессование резины высокой вязкости при высоком давлении). Возможность выбора технологии позволит обеспечить выпуск широкого ассортимента продукции высокого качества. *"В мире единицы компаний используют оба способа производства. Это связано с тем, что освоение новой LSR-технологии предполагает значительные капиталовложения, наличие свободных площадей, подготовку кадров. Осуществить подобный проект могут позволить себе только самые крупные участники рынка. Помимо этого, существует определенная инертность производителей. Для новой производственной площадки наличие двух технологий – принципиальная позиция"*, – прокомментировал **Денис Тасаков**.

При производстве изоляторов используются силиконовые материалы последнего поколения. Они имеют высокую гидрофобность и трекингоэрозионную стойкость, значительно улучшают электрические и эксплуатационные характеристики продукции. Специальная конструкция и технология изготовления прессоснастки обеспечивают сверхгладкую поверхность изоляционной оболочки. Наряду с гидрофобностью, это позволяет решать еще одну распространенную проблему любого вида изоляции – скопление токопроводящих грязевых отложений, которые приводят к поверхностным перекрытиям, эрозии и разрушению поверхности изолятора.

Впервые при производстве двухкомпонентной силиконовой резины (LSR-технология) устройства смешения и дозации оснащены системой вакуумирования

Рис. 3. Участок изготовления длинностержневых изоляторов

Рис. 4. Пресс-машина DESMA

(Bubble Free). Это полностью исключает возможность попадания пузырьков воздуха в состав резины.

На повышение эксплуатационных характеристик направлены и конструктивные особенности изоляторов нового поколения. Так, все цельнолитые изоляторы изготавливаются с наклонными ребрами. Успешно решена проблема их выемки из форм. Такая конструкция повышает эксплуатационные свойства продукции – под углом наклона нижняя поверхность ребер не смачивается, в результате создается сухая зона, что улучшает разрядные характеристики изоляторов.

Новая уникальная мозаичная технология изготовления прессформ позволяет создавать изоляторы с любым диаметром ребер и размером межреберного расстояния. *"Таким образом, мы можем предлагать нашим клиентам возможность удовлетворить любые требования к длине пути утечки и условиям эксплуатации продукции. Мобильность существующего производства позволяет оперативно реагировать на потребности рынка"*, – рассказал Денис Тасаков.

Для нового поколения изоляторов разработана особая конструкция оконцевателей. Нововведение позволяет выравнивать и снижать напряженность электрического поля у оконцевателей, отводить электрическую дугу при перекрытии и исключает возможность пробоя. *"Производители сознательно пошли на увеличение затрат, связанных с разработкой и изготовлением новой конфигурации оконцевателей, чтобы создать надежный тип изоляторов совершенной конструкции"*, – отметил Денис Тасаков. Производство ориентируется на использование стальных оконцевателей с цинковым покрытием, толщина которого зависит от условий эксплуатации изоляторов. Однако существуют районы с экстремальными условиями эксплуатации, с сильными проводящими загрязнениями, в которых цинковое покрытие даже большой толщины не гарантирует надежную антикоррозионную защиту в течение всего срока службы изолятора. Для решения этого вопроса найдена техническая возможность изготовления оконцевателей из нержавеющей стали.

Для соединения оконцевателя со стеклопластиковым стержнем используется метод радиальной опрессовки по 16 плоскостям, обеспечивающий максимально равномерные усилия обжатия. Регулируемые давление, скорость и глубина обжатия позволяют исключить основные дефекты опрессовки: пережим и разрушение стеклопластикового стержня, недопрессовку, которые приводят к снижению прочности соединения оконцевателя со стержнем.

"В предлагаемой ОАО "ЮАИЗ" продукции аккумулированы лучшие мировые достижения в области полимерной изоляции. Некоторые инновационные решения при производстве полимерных изоляторов GIG POLYMER были созданы и использованы впервые, благодаря чему появилась возможность вывести продукт на новый уровень эксплуатационной надежности и безотказности", – сказал Денис Тасаков.

Основным преимуществом нового поколения полимерных изоляторов GIG POLYMER является то, что в них практически исключается возможность внутреннего пробоя! В результате в период эксплуатации оборудования не потребуется применение дорогостоящих и ненадежных индикаторов пробоя. Все усилия инициаторов нового производства были направлены на достижение этой цели! В результате удалось создать принципиально новый продукт – полимерные изоляторы, не подверженные пробою. *"Полимерные изоляторы GIG POLYMER относятся к высокотехнологичным изделиям, которые можно успешно применять в передающих и распределительных системах нового поколения"*, – с гордостью отметил Денис Тасаков.

Производственные мощности, с учетом использования обеих технологий и выпуска разных типов изоляторов, уже на первом этапе рассчитаны на изготовление не менее 200 тысяч штук изоляторов в год. *"При продвижении продукции мы будем ориентироваться на компании, использующие инновационные решения. В первую очередь, это дочерние компании ОАО "Россети", для которых высокие эксплуатационные характеристики являются определяющим моментом при выборе продукции"*, – поделился планами Денис Тасаков.

Благодаря тому, что внедряемые ноу-хау обеспечат новому производству неоспоримые конкурентные преимущества, а ориентация на лучшие технологические достижения сохранится и в будущем, новый завод по праву можно считать инновационным центром производства полимерных изоляторов для мировой энергетики.

ОАО "Южноуральский арматурно-изоляторный завод". *http://www.aiz.ru*

ПОВЕРИТЕЛЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИ – ВОПЛОЩЕНИЕ ПОЖЕЛАНИЙ + ФУНКЦИИ, КОТОРЫЕ И НЕ ПРЕДСТАВЛЯЛИСЬ ОПЫТНЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ, НО БУДУТ УСПЕШНО ИСПОЛЬЗОВАНЫ

В. МАНДРУСОВ (ООО “MTE”)

Представлена переносная поверочная установка PTS3.3 C, производимая компанией “MTE”.

Каждому пользователю оборудования при многократном или постоянном использовании хочется упростить и облегчить постоянно повторяемые движения и стандартно повторяемые операции, добавить возможности, иметь выбор готовых вариантов действий. Как можно получить такое оборудование в реальности. Основные подходы давно известны – при свободной конкуренции (мировой), только компании производящие оборудование, отвечающее запросам пользователей, могут существовать продолжительное время.

Пример современного оборудования мы можем увидеть на переносной поверочной установке PTS 3.3 C (рис. 1), производимой мировым лидером в разработке и производстве метрологического оборудования для электроэнергетики – компанией “MTE” (Швейцария, Германия).

Установка PTS 3.3 C имеет в одном корпусе 3-х фазный образцовый счётчик с основными погрешностями, не превышающими 0,05 % (вариант 0,1 %, модель PTS 400.3 – 0,015 %) и источник фиктивной мощности (источник тока до 120 А (вариант 12 А) и источник напряжения). Вес установки 21 кг. Для транспортировки и безопасности, корпус имеет крышку, ручки и резиновые накладки.

Предназначение поверочной установки:

- калибровка и государственная поверка стрелочных и цифровых однофазных и трёхфазных приборов в ручном и автоматическом режиме:
  - счётчиков электроэнергии и шунтовых и многотарифных и интеллектуальных с основными погрешностями, не превышающими 0,2 % и менее точных (модель PTS 400.3 – 0,05 % и менее точных, до 3-х одновременно);
  - вольтметров, амперметров;
  - ваттметров, варметров;
  - (модель PTS 400.3) измерительных преобразователей напряжения, тока, мощности;
  - энергетических фазометров и частотомеров;
- измерения в двух-, трех- или четырехпроводных цепях токов, напряжений, частоты, активной, реактивной, полной мощности, энергии, углов, коэффициента мощности, гармоник и интергармоник до 31-й (опция до 41-й) измерение нагрузки ИТТ и ИТН;
- отображение векторной диаграммы, формы сигнала и чередования фаз;
- генерация сигналов с различными параметрами тока, напряжения, частоты, углов, гармоник.

Рис. 1. Переносная поверочная установка PTS 3.3 C

Управление и набор символов возможно с ПО с ПК, на встроенной клавиатуре, на внешней подключаемой, стандартной клавиатуре для ПК и с помощью поворотно-нажимной клавиши. Съёмная карта памяти (стандарта CF) позволяет работать без обмена с ПК продолжительное время. Обмен данными с ПК может происходить по RS-232 или посредством картридера с извлечённой из установки карты памяти.

Для токов от 12 А до 120 А имеются отдельные гнёзда и гибкие силиконовые провода. При поверке исключена двойная коммутация на поверяемый счётчик – измерительные цепи эталонного счётчика подключены к цепям источников тока и напряжения внутри корпуса. Возможно подключение токоизмерительных клещей 100 А с электронной компенсацией (производства “MTE”) с погрешностью, не превышающей 0,2 %. Для считывания импульсов с поверяемых счётчиков подключается фотоголовка с креплением на счётчик, с переключением считывания оборотов диска индукционного счётчика или мигающего светодиода электронного счётчика, а для двухпроводных импульсов с цифровых счётчиков подключается другой переходник.

Для ввода импульсов поверителем имеется удобное ручное приспособление.

На цветном экране, при любом меню, присутствует управляющая строка с информацией о времени и дате поверки прибора, размере карты памяти, размере занятой части памяти и отображение состояния источника – подаётся ли сигнал, пофазные значения сигналов тока и напряжения, диаграмма и величина периода времени обновления на экране измеряемых параметров, пофазные диапазоны измерения тока и напряжения и символ. В ручном или автоматическом режиме можно производить выбор параметра, индикации калькуляции измерений через ИТТ и ИТН или напрямую и схемы измерений (трёх-четырёхпроводная).

В памяти прибора, в ПО на ПК и для обмена файлами могут быть сохранены – результаты измерений (массивом данных и/или картинкой с экрана прибора), настройки измерений, данные поверяемого счётчика, пошаговая методика поверки (последовательность испытания), изображения с экрана прибора (результаты измерений, векторная диаграмма, осциллограмма и др.), данные объекта (клиента), данные ИТТ и/или ИТН, настройки измерения погрешности. В каждом подменю доступны для загрузки из памяти прибора только, ранее сохранённые файлы, применяемые в данном подменю.

Результаты измерений и поверок, сохранённые в приборе могут быть распечатаны напрямую на принтере (без ПК), переданы на ПК и распечатаны в любой из сформированных ранее и сохранённых формах отчёта, с включением сохранённых изображений, или экспортированы в Microsoft Excel.

Диапазоны измерения тока 10 мА ... 120 А, напряжения 20 мВ ... 480 В, с погрешностями, не превышающими 0,05 % – 40 мА ... 120 А и 5 В ... 480 В.

Установка может работать и как эталонный счётчик и как источник фиктивной мощности, может быть интегрирована в испытательную систему и управляться с ПО пользователя.

Имеются все возможные защиты – от превышений в питающей сети, от пусковых токов в источнике, от неправильного выбора диапазона измерения, от перегрузки источника, от КЗ, от незамкнутых цепей тока источника, от превышения максимального значения измеряемого параметра.

Такой набор пользовательских функций и технических характеристик предлагается поверителям электрических СИ с 2007 года.

Спросите любого пользователя такой установки – что хочет он добавить?

Всеволод Мандрусов – технический директор ООО “МТЕ”.

НОВОСТИ

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ЭНЕРГЕТИКЕ: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Информационная безопасность в энергетике – под таким названием 19 февраля 2014 компания **AHConferences** провела в Москве конференцию, в ходе которой был рассмотрен широкий круг вопросов, связанных с проблемами обеспечения безопасности информационных ресурсов энергетических предприятий. Докладчики обозначили тенденции и проблемы, характерные на текущий момент для сферы ИБ и на конкретных примерах представили возможные пути их решения. Конференция прошла при поддержке компаний **ООО “ЭКОН Технологии”, Check Point, RRC, Alcatel Lucent RT**.

В рамках мероприятия с докладами выступили к.э.н., руководитель Центра проблем энергетической безопасности Института США и Канады РАН **Андрей Корнеев**, независимый эксперт **Виталий Сергиенко**, руководитель группы консультантов по безопасности Check Point **Антон Разумов**, технический эксперт компании Alcatel Lucent RT **Дмитрий Песляк**, технический эксперт компании ЭКОН Технологии **Максим Билюков**.

Участники обсудили перспективы инициативной государственной программы по изучению и предотвращению техногенных катастроф для обеспечения комплексной безопасности, а также проблемы защиты АСУ ТП с точки зрения федерального законодательства в области противодействия терроризму и борьбы с техногенными катастрофами. Слушатели имели возможность познакомиться с индустриальными решениями Check Point для защиты критических систем, специализированными решениями Alcatel-Lucent для технологических сетей и сетей передачи данных на основе технологии IP/MPLS, рассмотрели теоретические и практические аспекты защиты корпоративных ресурсов от активности вредоносного ПО (malware).

Компания **AHConferences** благодарит всех докладчиков, участников и партнеров Конференции Информационная безопасность в энергетике.

http://www.ahconferences.com/conference.aspx?id=1008

16-я специализированная выставка с международным участием

ЭЭНЕРГЕТИКА. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ. 2014

16 - 18 апреля

- ПРОИЗВОДСТВО, ПЕРЕДАЧА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
- ПРОИЗВОДСТВО ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В ТЕПЛОСНАБЖЕНИИ И КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ
- ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ. АВТОМАТИЗАЦИЯ
- БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ В ЭНЕРГЕТИКЕ
- СВЕТОТЕХНИКА - специализированный раздел

САРАТОВ

ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР СОФИТ-ЭКСПО
ТЕЛ.: (8452) 205-470, 206-926
http://expo.sofit.ru

"БЕЛЭКСПОЦЕНТР" БЕЛГОРОДСКОЙ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАЛАТЫ

12 - 14 марта 2014

XI межрегиональная специализированная выставка

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА. ЖКХ

Т./ф.: (4722) 58-29-40, 58-29-50, 58-29-65, 58-29-41
E-mail: belexpo@mail.ru; www.belexpocentr.ru
г. Белгород, ул. Победы, 147 А

3-4 июня 2014 года в ГК ИЗМАЙЛОВО (г. Москва) состоится Шестая Всероссийская конференция «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ - 2014», посвященная модернизации оборудования электростанций, ТЭЦ, АЭС, ГРЭС, ТЭС , повышению ресурса и эффективности турбин, котлов и другого энергетического оборудования, автоматизации, надежности, газоочистке, водоподготовке и водооочистке, антикоррозионной защите и усилению зданий и оборудования, экологии и промышленной безопасности энергетики.

Шестая Всероссийская конференция

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ-2014

г. Москва, 3-4 июня 2014 г., ГК ИЗМАЙЛОВО

Инновационные технологии для реконструкции и модернизации энергетики:

Экологический инжиниринг. Газоочистка и водоочистка, переработка отходов:

Вопросы промышленной безопасности. Антикоррозионная защита:

Сборники докладов предыдущих конференций на сайте www.intecheco.ru

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

ПРОМЫШЛЕННО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА «СТРОЙМАСТЕР»

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

КАВКАЗ-ЭНЕРГО

При поддержке:
Министерства энергетики, промышленности и связи Ставропольского края;
ОАО «МРСК Северного Кавказа»;
ГУ «Ставропольский краевой центр энергосбережения»

27-29 марта 2014
Кисловодск

ВЦ «КАВКАЗ»
ROSTEX ВЫСТАВКИ ЮГА РОССИИ

www.kavkaz-expo.ru

(87937) 264-68, 331-74

С ПРАЗДНИКОМ 8 МАРТА, ДОРОГИЕ И ЛЮБИМЫЕ!

Жена льстит мужу: С тобой я кажусь себе намного умнее.

NN

Любящая женщина все простит, но ничего не забудет.

Фридрих НИЦШЕ

Умная женщина – та, в обществе которой можно держать себя как угодно глупо.

Поль Валери

Я родилась 16 января, но выгляжу намного моложе.

NN

В каждой женщине есть своя безуменка.

NN

Элегантная женщина даже на пляже раздета со вкусом.

Юзеф БУЛАТОВИЧ

Женщина отдается дружбе только по любви.

Б.В.

Машина любит смазку, а женщина ласку.

Фольклор

Каждая женщина – бунтарь по натуре, причем бунтует она против самой себя.

Оскар УАЙЛЬД

Подборка Б. ВОЛЬТЕРА

ПОДПИСКА НА ПЕРВОЕ ПОЛУГОДИЕ 2014 г.

Уважаемые читатели!

Оформить подписку на журнал

«Автоматизация и IT в энергетике»

на территории России Вы можете:

- В любом почтовом отделении:
  - по каталогу “Газеты. Журналы” агентства “Роспечать”: подписной индекс **32954**;
  - по Объединенному каталогу “Пресса России”: подписной индекс **81568**.
- Обратившись в редакцию по телефону/факсу (495) 221-09-38 или электронной почте info@avite.ru, Вы можете оформить подписку, начиная с любого номера текущего года, а также заказать архив за 2009 – 2013 гг.

Не забудьте указать Ваш точный обратный адрес.

ЭЛЕКТРО

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

www.elektro-expo.ru

26—29 мая 2014

Expo Rating

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

Реклама

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

Организатор:

ЭКСПОЦЕНТР
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНГРЕССЫ
МОСКВА

12+

ISaGRAF 6 для контроллеров LinPAC/XPAC

Исполнительная система ISaGRAF 6 Fiord Target с полным набором драйверов и сервисных библиотек в комплекте с БЕСПЛАТНЫМ пакетом разработки приложений ISaGRAF ACP 6.2 (Automation Collaborative Platform) для контроллеров LinPAC/XPAC компании ICP DAS.

ISaGRAF 6 Fiord Target включает:

1. Драйверы протоколов Modbus RTU/TCP режим Master/Slave
2. Библиотеки драйверов для модулей I-7000, I-8000
3. Библиотеки функций:
- функциональные блоки ПИД-регулятора, ШИМ
- быстрая обработка массивов и матриц
- модуль отправки тревог
- фильтры сигналов
- модуль инициализации переменных
- работа с последовательным портом
- чтение/запись значений переменных с\на диск.
- отправка SMS сообщений
- вызов внешних программ
- работа с таймером
- др.

Дополнительные опции:

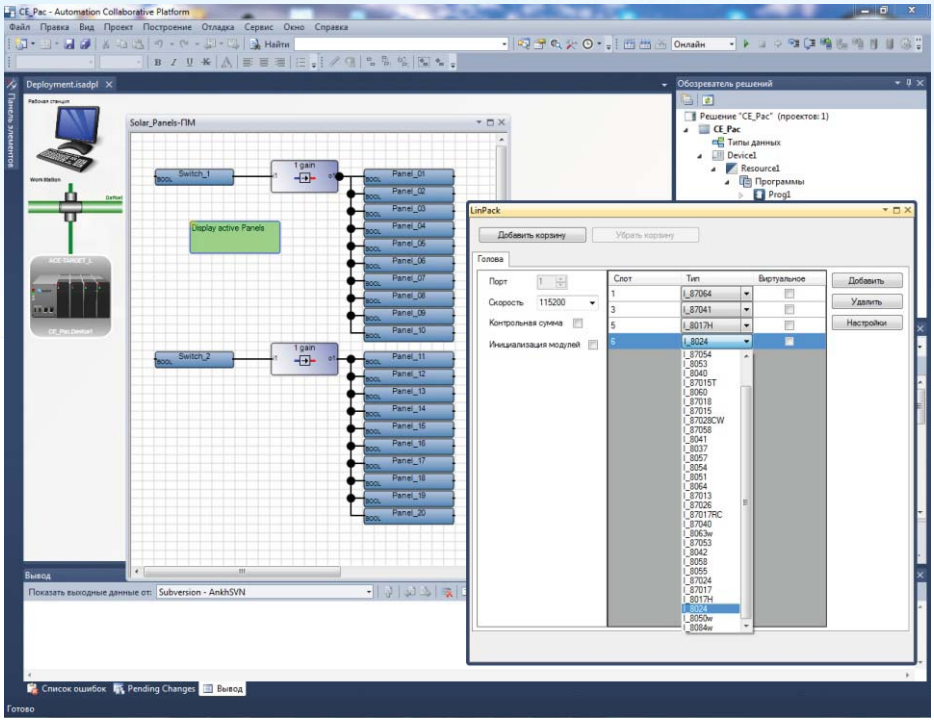
- архивирование: IAS Logger, IAS Collector
- FDA OPC Server – супербыстрый обмен данными с контроллерами
- драйверы протокола IEC 60870-5-104 Master/Slave
- модуль горячего резервирования
- планировщик действий на объекте по расписанию
- локальная и удалённая визуализация (HMI): ISaQT

ACP поддерживает:

- проектирование, компиляция, симуляция приложений промышленной автоматизации
- загрузка приложений в контроллеры и отладка
- программирование на языках стандарта IEC 61131-3 и IEC 61499
- модульность, навигация, удобный интерфейс окружения, редакторов и отладки, Drug&Drop
- многоязычный графический редактор
- новый язык SAMA (специальный вид функциональных программ управления, FBD)
- графический Plug-In визуализации ISaView
- оптимизированный TIC–код
- многозадачный интерфейс отладки
- конфигуратор LinPAC/XPAC (Plug-In):
  - сканирование конфигурации контроллеров и подключенных I/O-модулей
  - задание параметров контроллеров
  - упрощение и ускорение разработки проектов
- описатель возможных действий по расписанию на объекте (Plug-In)

Дополнительно:

- бесплатный HMI-конструктор QT Creator



Компания “ФИОРД”

Современные аппаратные и программные средства для встраиваемых систем, АСУТП и автоматизации зданий

Россия, Санкт-Петербург, В.О. 17 линия, д.4
тел: (812) 323 6212 факс: (812) 321 5169
www.fiord.com, www.isagraf.ru, www.fit-pc.ru, shop.fiord.com
e-mail: info@fiord.com