1’2019

# Журнал “ИСУП” isup.ru

## Отраслевой научно-технический журнал

Информатизация и системы управления в промышленности

АСУ ТП
КИПиА
АСКУЭ
РЗА
MES
SCADA
ПТК

# Цифровизация производства



СМС АВТОМАТИЗАЦИЯ

www.sms-automation.ru

GLOBALTEST

# Виброметр AP5500




Подробнее на с.26

«» внесен в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации

Нижегородская область, г.Саров,
ул. Павлика Морозова, д. 6
Разработка и производство

+7 (83130) 6-77-77

г. Москва, 2-й Павелецкий проезд,
д.5 строение 1, оф. 413.
Офис

www.globaltest.com

ЭМИКОН

РОССИЙСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО
средств и систем автоматизации

# МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ СВЯЗИ С ОБЪЕКТОМ серии МКСО

предназначены для работы в качестве устройств связи с объектом (УСО) в распределённых или локальных системах автоматизации (СА)





В шкафах УСО на базе Многофункционального контроллера связи с объектом (МКСО) нет необходимости в установке большого количества дополнительных устройств (таких как объектовые и промежуточные клеммники, промежуточные реле, барьеры искрозащиты, устройства защиты от импульсных перенапряжений, преобразователи и разветвители сигналов, предохранители, размыкатели и др.).

Это достигается за счёт того, что функционал малоканальных модулей ввода/вывода (от 1 до 3-х каналов), входящих в состав контроллера МКСО, обеспечивает обработку всех необходимых типов входных сигналов СА (включая искробезопасные) и формирование всех необходимых типов выходных сигналов СА (включая искробезопасные). При этом обеспечивается требуемый уровень защиты модулей ввода/вывода от воздействий импульсных перенапряжений.

Модули ввода/вывода устанавливаются в каркас, содержащий кроссовую плату с объектовыми клеммниками. Тем самым обеспечивается непосредственное подключение сигналов от объектовых кабелей СА к контроллеру МКСО.

***Преимущества применения контроллеров МКСО:***

При использовании МКСО в шкафах УСО за счёт минимизации количества дополнительных устройств внутришкафной монтаж существенно (в разы) упрощается. Это сокращает время на поиск и устранение возможных отказов и неисправностей в процессе эксплуатации.

Так как модули ввода/вывода серии МКСО являются малоканальными – аппаратная избыточность в контроллере минимальна.

Количество объектовых сигналов, подводимых к шкафу УСО на базе контроллеров МКСО, выше, чем при использовании традиционных конструктивных и схемотехнических решений.

Разработаны электрические схемы и конструкции типовых шкафов УСО различных размеров (как односторонних, так и двухсторонних).

Применение МКСО позволяет существенно упростить, ускорить и удешевить разработку и изготовление систем автоматизации.

Компания **ЗАО "ЭМИКОН"** более 30 лет занимается разработкой и производством импортозамещающих программируемых логических контроллеров, а также проектированием и поставкой "под ключ" АСУ ТП на их базе.

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- Разработка и производство программируемых логических контроллеров для предприятий всех отраслей промышленности;
- Комплексная автоматизация "под ключ" объектов трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа;
- Производство и поставка программно-технических комплексов для систем: автоматического пожаротушения, автоматизации автомобильных станций налива нефтепродуктов, станционной и линейной телемеханики, учета энергопотребления и т.д.;
- Обучение специалистов заказчиков;
- Пожизненное обслуживание поставленных систем автоматизации.

Россия, 107497, г. Москва, Щёлковское шоссе, д. 77
Тел./факс: +7 (499) 707-16-45 E-mail: emicon@dol.ru
www.emicon.ru

*Участник выставки "НЕФТЕГАЗ-2019"*
*г. Москва, ЦВК "ЭКСПОЦЕНТР"*
*15-18 апреля, зал 2.3, стенд № 23В25*

# СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА

## Темы номера

### Тема № 1. Щитовое оборудование, автоматика, светотехника


**7** Автоматический ввод резерва. Схемотехника и компоненты

Современные системы автоматического ввода резерва проектируют не все производители щитов АВР. Для того чтобы помочь этим компаниям, производитель оборудования и ПО торговой марки ONI выложил в открытый доступ типовые схемы, инструкции и программное обеспечение для создания щитов АВР нового поколения. В статье перечислены схемы и представлено оборудование, на котором строятся данные решения АВР: программируемое логическое реле ONI PLR-S и панель оператора ONI ETG.

**10** Автоматизированные насосные установки «Лагуна». Готовое решение для любых применений

Известный отечественный системный интегратор ООО «ЭТК-Прибор» разработал автоматизированные насосные установки «Лагуна» – готовое решение, включающее насосы, шкаф управления насосами, контрольно-измерительные приборы, коллектор и все остальные компоненты. Разработано несколько модификаций автоматизированной насосной установки «Лагуна», выпускаемых серийно. В статье рассматриваются особенности системы и примеры ее внедрения.

**14** Светильник с характером. Каким должен быть осветительный прибор для производственного освещения

Безопасный, комфортный, надежный, экономичный, современный – по этим критериям многие выбирают себе хороший автомобиль. Оказывается, хороший свет для производственных объектов тоже отвечает указанным критериям. Рассмотрим каждый параметр.

**19** Мобильный конфигуратор для дистанционного управления преобразователями частоты

Компания ОВЕН представляет новое решение для дистанционного управления и конфигурирования преобразователей частоты ОВЕН ПЧВ по Wi-Fi-каналу или через облачный сервис OwenCloud. Для максимально удобной настройки и управления преобразователями частоты разработано новое мобильное приложение – мобильный конфигуратор, предоставляющий пользователю всю необходимую функциональность.





Автоматизированные насосные установки «Лагуна». Готовое решение для любых применений **10**





Светильник с характером. Каким должен быть осветительный прибор для производственного освещения **14**





Мобильный конфигуратор для дистанционного управления преобразователями частоты **19**




Система управления вибрационными испытаниями компании ZETLAB **22**





Простейший виброметр АР5500 с возможностью отображения и записи сигнала **26**





Инновации в термообработке автокомпонентов и проблемы контроля температуры **33**


## Тема № 2. Контрольно-измерительное оборудование


Система управления вибрационными испытаниями компании ZETLAB **22**

В статье охарактеризованы назначение, функциональность и компоненты новой системы управления вибрационными испытаниями, разработанной компанией ZETLAB. Рассмотрены составляющие основу системы цифровые контроллеры ZET 02X и программное обеспечение ZETLAB VIBRO.

Расходомеры MASS-VIEW: особый взгляд на классический ротаметр **25**

В статье представлены новые электронные ротаметры газа серии MASS-VIEW от компании Bronkhorst®. Перечислены особенности, функциональные возможности и преимущества этих инновационных приборов.

Простейший виброметр АР5500 с возможностью отображения и записи сигнала **26**

Компания «ГлобалТест», научно-производственное предприятие, разрабатывающее и производящее измерительное оборудование, представляет свою новую разработку: виброметр АР5500 для оценки состояния машин и оборудования. В статье описана функциональность данного прибора и его возможности.

Рубрикатор назначений средств измерений **29**

Госреестр средств измерений является единственным в стране фондом сведений обо всех отечественных и импортируемых средствах измерений, допущенных к обращению в Российской Федерации. Он насчитывает описания около 90 тысяч типов средств измерений. В статье излагается история попыток превратить Госреестр из необозримого хранилища в общедоступную систему, организующую как отрасль приборостроения, так и отрасль приборопользования. Описаны принципы разработанного автором Рубрикатора назначений средств измерений.

Инновации в термообработке автокомпонентов и проблемы контроля температуры **33**

В статье представлено новое инновационное решение Обнинской термоэлектрической компании, использующееся при термообработке алюминиевых компонентов в автомобильной промышленности. Системы мониторинга поля температур, укомплектованные собственными датчиками Обнинской термоэлектрической компании, используются в многоуровневых печах с вращающимся подом. Охарактеризованы особенности данного решения, позволяющие решить проблемы, возникающие при использовании таких печей.

Автономные регистраторы данных ТКА-ПКЛ **37**

В статье представлено измерительное оборудование научно-технического предприятия «ТКА» для мониторинга климатических параметров. Автономные регистраторы данных ТКА-ПКЛ фиксируют значения температуры, влажности и атмосферного давления и передают на верхний уровень системы с помощью проводной или беспроводной связи.

**40** Энергоэффективное оборудование от РАСКО – от А до Я. К 25-летию с момента основания

Компания НПФ «РАСКО» предлагает настолько широкий спектр оборудования для энергоэффективной системы отопления, что, если все эти устройства расположить по алфавиту, незадействованных букв практически не останется. В этот список входит оборудование как собственной разработки, так и созданное другими компаниями, чьим дистрибьютором является НПФ «РАСКО».

**45** Теплосчетчик с LoRaWAN и промышленный интернет вещей

Рассматривается протокол LoRaWAN как один из элементов Индустрии 4.0. Представлено оборудование НПО КАРАТ, поддерживающее данный протокол: теплосчетчики КАРАТ-Компакт 2-213 и КАРАТ-Компакт-223. Охарактеризованы их конструктивные особенности и возможности. Вместе со статьей опубликовано интервью с руководителем службы техподдержки НПО КАРАТ Г. А. Дмитриевым.

**Тема № 3. Промышленный интернет вещей**

**48** LoRaWAN. История одного проекта

Публикация посвящена одному крупному проекту: внедрению системы учета электроэнергии (АСУЭ), построенной на основе протокола LoRaWAN. Работа над реализацией данного проекта в настоящее время ведется в Забайкальском крае. В материале отражены точки зрения заказчика, системного интегратора и производителя электросчетчиков. Свои компании представляют: М. А. Плеснецов, генеральный директор ООО «Петербургский завод измерительных приборов»; А. Н. Гончаров, генеральный директор АО «Читаэнергосбыт»; В. А. Шириков, технический директор ООО «Лартех». Собеседники рассматривают особенности технологии LoRa, рассказывают о работе над проектом.

**55** Стандарт DECT: новый взгляд. Охрана труда, экомониторинг и многое другое

В конце 2018 года на одном из предприятий нефтегазовой отрасли были проведены испытания новой системы радиосвязи с функциями охраны труда и экомониторинга, оборудование которой разработано и произведено российским предприятием ООО «Концерн Гудвин (Гудвин Европа)». Подробности об этой системе, результатах испытаний, перспективах ее применения и развития мы попросили рассказать технического директора концерна «Гудвин» Михаила Витальевича Нагорского.

**61** АСКУЭ «Энергомера» – индивидуальные системы

Энергия – движущая сила любого производства, и от ее правильного использования зависит, насколько эффективной будет деятельность компании. Лишние затраты, хищения, неточные показания и другие потери позволяет предотвратить автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).





Автономные регистраторы данных ТКА-ПКЛ **37**



Энергоэффективное оборудование от РАСКО – от А до Я. К 25-летию с момента основания **40**



Теплосчетчик с LoRaWAN и промышленный интернет вещей **45**




LoRaWAN. История одного проекта **48**

## Тема № 4. Промышленные и специальные компьютерные системы


62 Коммуникационное оборудование производства Planet Technology для применения в промышленных сетях передачи данных

В статье представлено оборудование компании Planet Technology для реализации передачи данных в сетях в соответствии с технологией PoE (питание и данные по одному проводу). Описано несколько новых моделей: управляемые коммутаторы XGS-6350-24X4C, IGS-5225-8T2S2X и IGS-5225-8P2S2X, PoE-инжекторы, PoE-хабы, устройства Long Reach PoE и др.

65 Промышленные компьютеры RMatic. Широкий ассортимент для любых применений

В статье перечислены особенности промышленных компьютеров и их отличия от такого оборудования, как промышленный ПЛК, защищенный и офисный компьютеры. Представлены промышленные компьютеры линейки RMatic производства компании «5С Групп». Охарактеризованы пять серий: стоечные компьютеры RMatic-R, панельные RMatic-P, компактные RMatic-C, переносные RMatic-M и компьютеры для монтажа на стену RMatic-W. Приведены примеры использования данных компьютеров в реализации различных проектов.

71 Панель оператора АГАВА ПО-50. Функциональность и экономия

В статье представлено решение для систем автоматизации: панель оператора АГАВА ПО-50, которая совмещает в себе функции человеко-машинного интерфейса и программируемого контроллера. Отражены ее конструктивные особенности, характеристики и назначение, раскрыты программные возможности для визуализации технологического процесса.

77 MicroMax MM-CBE – импортозамещение одноплатных компьютеров

В статье рассмотрен одноплатный компьютер MM-CBE, построенный на российском процессоре «МУЛЬТИКОР» 1892ВМ14Я. Данный компьютер форм-фактора PC/104 предназначен для промышленных приложений и позволяет заместить импортные электронные комплектующие. Указаны технические характеристики и преимущества MM-CBE.

81 Автоматизированный стенд промывки гидравлики судовых кранов на базе ПЛК с панелью оператора Unitronics UniStream

Автоматизированная система управления позволила оптимизировать процесс промывки гидравлики судовых кранов. С помощью базового компонента системы – ПЛК с панелью оператора UniStream – удалось реализовать всю необходимую функциональность АСУ без применения дополнительных модулей ввода/вывода и повышения стоимости проекта.

84 АСУЭ для энергостанций на базе газопоршневых электроагрегатов

В статье представлена автоматизированная система управления энергоснабжением PDCS101 для энергостанций на базе газопоршневых агрегатов (ГПЭА). Показана актуальность данного решения, позволяющего преодолеть недостатки устаревшей системы управления ГПЭА. Перечислены характеристики и преимущества АСУЭ PDCS101.

86 Новый контроллер Omron Sysmac с функциями искусственного интеллекта

Компания Omron выпустила новый контроллер Sysmac с функциями машинного обучения и искусственного интеллекта. Это решение позволит промышленным предприятиям поднять эффективность технологического процесса на новый уровень. В статье описаны инновационные особенности данного решения и его преимущества перед привычными «облачными» технологиями.



Журнал “ИСУП”
Отраслевой научно-технический журнал

Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ № 77-17690

Оригинал-макет подготовлен ИП Бодрышев С.В.

Журнал выходит шесть раз в год.

Главный редактор С.В. Бодрышев
Зам. главного редактора А.И. Зинченко
Старший редактор М.И. Клим
Интернет-проект А.В. Бодрышев
Корректор А.М. Глицкина
Администратор О.А. Кузнецова
Редакционная коллегия Ю.С. Бодрышева, Ф.Н. Костомаров, С.П. Фельдман, А.С. Соколов, В.В. Кулешов, С.В. Гореев, С.А. Дмитриев

Телефон: (495) 542-03-68

Почтовый адрес: 115432, Москва, Лобанова ул. 2/21-152
WEB-сайт: www.isup.ru
E-mail: red@isup.ru

Подписано в печать 28.02.19.
Формат 60 x 88 1/8.
Бумага кн.-журн.
Печать офсетная.
Заказ № 2137989



Материалы, опубликованные в настоящем журнале, не могут быть полностью или частично воспроизведены без письменного разрешения редакции. Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов материалов. За достоверность сведений, представленных в журнале, ответственность несут авторы статей и рекламодатели. Все упомянутые в публикациях журнала наименования продукции и товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.

# В Москве запущено производство металлических кабеленесущих систем

Компания EKF запустила собственное производство металлического лотка в Москве. Инвестиции в проект составили более 75 млн рублей. Предприятие занимает площадь 1500 квадратных метров и расположено по адресу: ул. Южнопортовая, 21, стр. 8.

В настоящее время оборудовано две линии, на которых будет производиться листовой перфорированный и неперфорированный лоток. В середине января первая партия продукции вышла с конвейера, всего в 2019 году планируется выпустить 500 км лотка. Ожидается, что на производстве будет создано до 50 новых рабочих мест.

«Рынок сбыта нашего продукта демонстрирует устойчивый рост. Это во многом обусловлено мировым трендом по наращиванию темпов строительства жилой и коммерческой недвижимости. Также металлический лоток используется





для приведения уже введенных в эксплуатацию объектов в соответствие с требованиями пожарной безопасности. Наблюдая достаточно острую потребность наших партнеров в данном продукте, мы приняли решение запустить собственное производство в Москве», – сообщил старший партнер компании EKF Евгений Ойстачер. По его словам, в ближайшие три года компания планирует занять до 8 % российского рынка, а также экспортировать новый продукт в 12 стран мира.

Перед началом производства компания EKF получила патент на полезную модель и промышленный образец листового металлического лотка. Среди уникальных преимуществ продукта – ряд конструктивных особенностей, в частности специальная резьба, позволяющая оперативно соединять между собой две крышки лотка без использования гайки, что значительно увеличивает скорость монтажа. Кроме того, на дне лотка предусмотрены специальные проушины для безвинтового соединения изделий между собой, а также ребро жесткости на боковых стенках лотка для увеличения несущей способности изделия.

Компания EKF, г. Москва,
тел.: +7 (495) 788-8815,
e-mail: info@ekf.su,
сайт: ekfgroup.com

# Автоматический ввод резерва. Схемотехника и компоненты

oni разумная автоматика

Современные системы автоматического ввода резерва проектируют не все производители щитов АВР. Для того чтобы помочь этим компаниям, производитель оборудования и ПО торговой марки ONI выложил в открытый доступ типовые схемы, инструкции и программное обеспечение для создания щитов АВР нового поколения. В статье перечислены схемы и представлено оборудование, на котором строятся данные решения АВР: программируемое логическое реле ONI PLR-S и панель оператора ONI ETG.

ТМ ONI®, г. Москва

Автоматический ввод резерва. Казалось бы, данное техническое решение можно охарактеризовать как достаточно простое по своей сути. Его основная задача – контролировать напряжение питания в сети и, если оно не соответствует заданным параметрам, переключать потребителя электроэнергии на резервную ветку питания. Но если еще буквально несколько лет назад основную роль в щитах АВР играла контактная группа, то сегодня благодаря развитию систем автоматизации щиты АВР стали намного сложнее, приобретя при этом больше функциональных возможностей и в конечном счете бóльшую надежность.

Усовершенствовать автоматический ввод резерва позволили цифровые технологии. В щитах АВР начали применять логические реле и другую электронику, функционирующую более гибко, чем стандартный автомат, построенный на контакторах. Например, такие АВР умеют «игнорировать» кратковременные отклонения параметров электросети либо просадку напряжения, связанную с запуском мощных электродвигателей. Также они срабатывают только, если на резервном вводе есть электроэнергия, и т. п. Помимо этого, современные АВР с электроникой позволяют реализовать дистанционный контроль: они встраиваются в системы управления и мониторинга, собирают данные о событиях в сети и передают информацию в диспетчерский центр. Да и не только в диспетчерский центр, в настоящее время архивы АВР можно проверять даже с помощью смартфонов или электронных часов, находясь в значительном удалении от объекта. Поэтому сегодня подобные решения широко применяются в составе цифровых подстанций – в системах телеметрии и удаленного управления.

Однако надо отметить, что при всех перечисленных плюсах выросла и сложность проектирования щитов АВР. Ведь тут важно не только использовать современные компоненты, но и применять сложные схемотехнические решения. А желание сэкономить на любом из этих пунктов приводит к авариям и серьезным простоям в работе техники.

Здесь уместно будет вспомнить известного англо-американского математика Альфреда Норта Уайтхеда: «Искусство двигать прогресс состоит в том, чтобы сохранять порядок, осуществляя перемены, и осуществлять перемены, сохраняя порядок». Говоря проще, все решения должны быть взвешенными, а в нашем конкретном случае вся схемотехника, все компоненты, начиная от простых автоматов и заканчивая программируемыми реле и панелями оператора, должны полностью соответствовать задачам и условиям эксплуатации щитов АВР. Так не лучше ли воспользоваться готовыми решениями, которые разработали и испытали на практике узкие специалисты?

## Поддержка самообразования

При всех преимуществах, которые дают АВР современного типа, их умеют производить далеко не все сборщики электрощитов (а АВР – это в конце концов щитовая сборка). Отчасти это объясняется отсутствием доступа к современной схемотехнике и честным характеристикам используемых компонентов. Поэтому производители «умного» современного оборудования и компонентных решений для АВР попадают не в самое выигрышное для себя положение: компании, занимающиеся щитовой сборкой, не желая тратить деньги на разработку новых схемотехнических решений, предпочитают работать по старым, но хорошо зарекомендовавшим себя схемам, с применением компонентов, не всегда отвечающих новейшим запросам.

Чтобы переборoть эту тенденцию, разработчик оборудования и программного обеспечения ТМ ONI предпринял шаг одновременно просветительский и выгодный, причем выгодный для всех сторон. Компания выложила в открытый доступ схемы построения современных АВР и программное обеспечение для их работы. Любой желающий может скачать эти материалы с сайта oni-system.com абсолютно бесплатно. В данный комплект входит вся необходимая информация: набор готовых схем, инструкции и программное обеспечение для панели оператора и логического реле. Все модели АВР выполняются на базе логических реле, входящих в линейку ONI PLR-S. В большинстве моделей предусмотрено применение панели оператора ONI ETG. Что касается силового оборудования, то его компания также может предоставить, но в целом данное решение отличается гибкостью и допускает использование силового оборудования от других производителей.

## Типовые схемы АВР

Компания разработала несколько типовых схем, начиная от самой бюджетной (базовое логическое реле,



Рис. 1. Щит АВР, собранный по типовой схеме ТМ ONI®

отдельное устройство, интегрирующееся с системой электроснабжения) и заканчивая наиболее фукциональной, включающей полный набор возможностей: с панелью оператора, индикацией, источником бесперебойного питания и связью со SCADA-системой. Перечислим варианты схем:

- система АВР одной группы потребителей от двух независимых источников (2 варианта);
- система АВР двух групп потребителей от двух независимых источников с секционированием (2 варианта);
- система АВР одной группы потребителей от двух независимых источников с автоматическим переключением на дизель-генераторную установку;
- система АВР двух групп потребителей от двух источников с секционированием и автоматическим переключением на дизель-генераторную установку.

АВР, собранные по представленным схемам и с применением оборудования ТМ ONI® (рис. 1, 2), обладают следующими достоинствами:

- обеспечивают удаленный мониторинг, диагностику и управление;
- обладают совместимостью со сторонним оборудованием;
- создают архив параметров и событий;
- поддерживают различные режимы работы (автоматический, ручной, блокировка при аварии);
- обеспечивают наглядную визуализацию и (или) индикацию работы;
- поддерживают администрирование доступа персонала.

Ниже кратко охарактеризуем оборудование и программное обеспечение ТМ ONI®, которые используются для создания полностью готового к работе щита АВР.

### Программируемое реле

Программируемое логическое реле ONI PLR-S представляет собой компактное устройство (10,3 × 9,7 × × 7,5 см) весом 350 г, в пластмассовом корпусе. В самом простом варианте АВР оно используется само по себе, как отдельное устройство, установленное на DIN-рейку рядом с подконтрольным оборудованием. Это возможно благодаря полнофункциональному набору входов/выходов, которым оборудован его модуль ЦПУ. На модуле центрального процессора реле ONI PLR-S имеется 12 каналов дискретного ввода (шесть из них могут использоваться как аналоговые) и 6 каналов релейного вывода. Если этого недостаточно, можно добавить модули расширения (до 16 шт.), тем самым доведя количество каналов ввода/вывода до 280. Модули расширения устанавливаются рядом с реле на DIN-рейку.

На корпусе реле ONI PLR-S расположены органы управления и дисплей, позволяющие настраивать параметры работы оборудования без применения ПК. Связь со SCADA-системой поддерживается по интерфейсу RS-485 с протоколом Modbus RTU, причем реле способно работать в режиме как ведущего, так и ведомого устройства. Имеются часы реального времени для согласованной работы в системе. Поддержка протокола Modbus RTU позволяет выполнять обмен данными с оборудованием автоматизации, например с панелями оператора или ПЧ. Также реле ONI PLR-S можно использовать в качестве станций удаленного ввода/вывода без

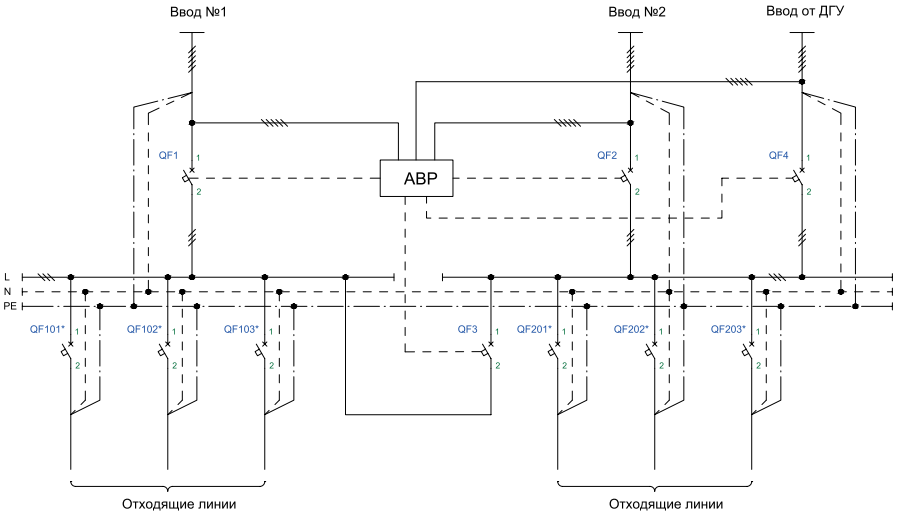



Рис. 2. Однолинейная схема ДГУ с секционированием

их программирования. Срок службы реле не менее 7 лет.

Если реле ONI PLR-S встраивается в щит АВР, то, согласно имеющимся схемам АВР, к нему можно подключить панель оператора ETG, характеристики которой мы перечислим ниже.

### Панель оператора ONI ETG

Экран панели оператора ONI ETG монтируется на фронтальную поверхность щита АВР и используется для отражения рабочей информации и управления оборудованием (рис. 3).

Относительно небольшая панель (4,3 дюйма по диагонали) обладает функциональностью, которая позволяет ей выполнять полный спектр задач человеко-машинного интерфейса. Она оборудована высокопроизводительным микропроцессором Cortex A8600 МГц, гарантирующим большую скорость обработки информации, имеет широкий угол обзора и передает 16,2 млн цветов. Эти возможности позволяют не только выводить на экран рабочую информацию в виде цифробуквенных сообщений и графиков, но и создавать достаточно сложные схемы визуализации. Панели оператора ONI ETG надежны, очень хорошо защищены и адаптированы к тяжелым промышленным условиям. Глубокооксидированная алюминиевая рамка и корпус из оцинкованной стали с порошковым покрытием позволяют использовать их в условиях повышенных нагрузок, агрессивных сред и широкого диапазона температур (от –20 до +70 °С). Степень защиты фронтальной поверхности панели IP65.

Панель ONI ETG оборудована портами RS-232, RS-485 и Ethernet. Ее можно использовать как шлюз – преобразователь последовательного периферийного интерфейса Serial в Ethernet. Поддержка Modbus RTU позволяет создавать системы с оборудованием самых разных производителей. Также панель оператора выполняет следующие функции:

- прямой обмен данными с подключенным программируемым логическим реле;
- администрирование доступа;




Рис. 3. Щит АВР с панелью оператора ETG

- поддержка рецептур, архивов в CSV-формате с сохранением на внешний носитель;
- планировщик задач и событий;
- рассылка уведомлений на e-mail;
- временные и относительные тренды и графики;
- симулятор для отладки пользовательских программ.

### Программное обеспечение

Удаленно следить за работой системы можно через VNC-клиента, который устанавливается на компьютер или любое мобильное устройство. С помощью этой программы реализуется связь с панелью оператора, после чего можно удаленно наблюдать за работой оборудования, управлять и изменять параметры при наличии необходимого уровня доступа. Также система АВР ONI® может быть интегрирована со SCADA-системой посредством канала RS-485 с протоколом Modbus RTU.

Благодаря тому что типовые решения АВР ONI® находятся в свободном доступе в виде исходных кодов программ, редактируемых чертежей и документации, можно перепрограммировать, обновлять алгоритмы их работы и расширять функциональность системы управления.

Типовые схемы АВР ONI® являются полностью отлаженными решениями, которые будут гарантированно работать. Их не придется дорабатывать самостоятельно. Многие компании, специализирующиеся на щитовой сборке, оценили удобство этого решения и к настоящему дню уже наладили серийное производство щитов АВР, собранных по типовым схемам АВР ONI®.

ТМ ONI®, г. Москва,
тел: +7 (495) 502-7981,
e-mail: info@oni-system.com,
сайт: oni-system.com

# **Автоматизированные насосные установки «Лагуна».** Готовое решение для любых применений

Известный отечественный системный интегратор ООО «ЭТК-Прибор» разработал автоматизированные насосные установки «Лагуна» – готовое решение, включающее насосы, шкаф управления насосами, контрольно-измерительные приборы, коллектор и все остальные компоненты. Разработано несколько модификаций автоматизированной насосной установки «Лагуна», выпускаемых серийно. В статье рассматриваются особенности системы и примеры ее внедрения.

ООО «Электротехническая компания – Приборы Автоматики», г. Москва

Насосные установки позволяют поддерживать оптимальное давление в водопроводе или системе теплоснабжения, обеспечивая должный напор воды (теплоносителя). К сожалению, инженерные системы не всегда находятся в надлежащем состоянии для того, чтобы самостоятельно справляться с этой задачей. Конечно, улучшать напор воды способен и компактный повысительный насос, который вполне может установить хозяин частного дома. Однако если дело происходит в квартире многоквартирного дома, то повысительный насос будет увеличивать напор за счет соседей, поэтому в многоэтажных зданиях такой вариант совершенно неприемлем. То ли дело мощный агрегат, состоящий из нескольких насосов, который регулирует напор в системах водо- и теплоснабжения всего дома! Во-первых, он обслуживает всех. А во-вторых, работает автоматически, если это современная автоматизированная насосная установка. Ею не приходится управлять в ручном режиме, она регулирует давление под управлением контроллера, да и ремонтировать автоматизированные насосные установки приходится реже, чем устаревшие установки на ручном управлении. Но об этом чуть позже. А пока добавим, что, кроме объектов ЖКХ, автоматизированные насосные установки весьма востребованы при высотном строительстве (для подачи воды или теплоносителя на большую высоту), в офисно-складских помещениях, торгово-развлекательных центрах, а также на промышленных объектах, где они могут использоваться для исправного обеспечения водой технологических процессов.

Однако при достаточно большом выборе насосных установок на рынке оптимальное решение найти не всегда просто. Автоматизированная насосная установка должна не только включать качественные насосы от известных производителей и надежные измерительные приборы. Этого мало! Ею должна управлять современная АСУ (шкаф управления насосами), построенная на базе качественного контроллера, выполняющего свои функции под управлением удачно написанного программного обеспечения. А весь агрегат в целом должен отличаться максимальной компактностью, экономить место в техническом помещении и отличаться приемлемой ценой.

Именно такое решение – автоматизированная насосная установка «Лагуна» (рис. 1) – было разработано и совсем недавно выведено на рынок компанией «ЭТК-Прибор», известным и популярным российским системным интегратором, который уже более 25 лет разрабатывает и внедряет системы автоматизации, диспетчеризации и телеметрии на объектах теплоснабжения и водоснабжения, вентиляции и кондиционирования. Системы разрабатывают сотрудники проектно-конструкторского отдела компании, возглавляемого опытнейшими специалистами, бывшими сотрудниками оборонных и военно-космических предприятий.

Следует отметить, что, разработав множество систем автоматизации по конкретным техническим заданиям, компания «ЭТК-Прибор» тем не менее до сих пор практически не создавала серийных систем. Если не считать блочных тепловых пунктов, то автоматизированная насосная установка «Лагуна» стала для нее первой полностью готовой автоматизированной системой, запу-



Рис. 1. Автоматизированная насосная установка «Лагуна»

щенной в серию. Появление такого решения можно объяснить, во-первых, крайне высокой востребованностью систем управления насосами, а во-вторых, большим опытом компании в создании шкафов управления насосами.

Автоматизированная насосная установка «Лагуна» состоит из нескольких основных компонентов:

- шкафа управления насосами;
- насосов (от 2 до 6 в зависимости от модификации);
- манометров и преобразователей, измеряющих давление на входе и выходе из трубы;
- трубной обвязки – коллектора;
- мембранного бака, защищающего оборудование КИПиА от гидравлического удара.

Как мы уже сказали, компания имеет огромный опыт в создании шкафов управления насосами, который она применила при создании установки «Лагуна». Охарактеризуем устройство и функциональность шкафа управления.

Автоматизированная система построена на базе контроллера «Трансформер-SL» собственной разработки, который установлен в шкафу управления насосами. Этот модульный ПЛК способен осуществлять управление насосами холодного и горячего водоснабжения, циркуляционными насосами отопления, насосами подпитки отопления и др. Конструктивно он состоит из вычислительного модуля и ряда других модулей (входов/выходов, управления и т. д.), состав которых может варьироваться и подбирается в зависимости от задач. Но в основном ПЛК выполняет следующие задачи:

- ПИД-регулирование;
- учет часов наработки насосов. Если количество часов превышает заданные пределы, контроллер переключает «переработавший» насосный агрегат на другой;
- защита от сухого хода, то есть от работы насосов при попадании в них воздуха;
- регистрация аварийных и других событий;
- передача данных в систему диспетчеризации по протоколу Modbus RTU, благодаря чему мониторинг системы можно осуществлять дистанционно. Удаленный контроль дает большие преимущества, в частности позволяет практически отказаться от плановых осмотров установки и проводить техническое обслуживание только в случае конкретных неполадок.

Добавим, что контроллер «Трансформер-SL» интегрируется с системой удаленного мониторинга с помощью OPC-сервера «Элтеко», разработанного компанией «ЭТК-Прибор».

Наряду с контроллером непосредственно в корпус шкафа управления насосами встроен преобразователь частоты, который защищает привода от больших пусковых токов и перекоса фаз. Также частотный преобразователь обладает функциональностью, которая позволяет ему переводить насос в аварийный режим (при обрыве сигнальных цепей, отказе частотного привода и др.), одновременно посылая сигнал обслуживающему персоналу. Такое конструктивное решение (частотный преобразователь, расположенный непосредственно в шкафу управления насосами) значительно удешевляет систему и позволяет сэкономить пространство в техническом помещении. При этом наличие частотного преобразователя в шкафу не приводит к перегреву оборудования, так как его защищает вентилятор охлаждения.

Металлический корпус шкафа надежно предохраняет оборудование как от пыли и влаги (соответствует IP54–IP56), так и от несанкционированного доступа. Следует отметить, что в защите от противоправного вмешательства в работу системы участвует и контроллер «Трансформер-SL», фиксирующий проникновение в техническое помещение.

В дверь шкафа управления насосами встроена цветная панель оператора, на ее дисплей выводятся все данные о параметрах насосной установки. Панель удобна в обращении, поскольку имеет русскоязычный интерфейс, идеальное качество изображения, а также сенсорное управление. Панель оператора помогает осуществлять полный контроль всех параметров насосной установки на объекте.

Необходимо отметить, что разработчикам удалось создать удивительно компактный шкаф, несмотря на то, что в корпусе (производства компании «Провенто») расположено все необходимое для работы автомати-

зированной системы оборудование. Такого результата компании «ЭТК-Прибор» удалось достичь благодаря многолетней целенаправленной работе и богатому опыту.

Другие элементы автоматизированной насосной установки – сами насосы, коллекторы, контрольно-измерительные приборы, мембранный бак – компания «ЭТК-Прибор» приобретает у проверенных производителей. Например, в различных исполнениях «Лагуны» используются насосные агрегаты таких ведущих мировых брендов, как Grundfos, DP-pumps, Wilo, MHC, KSB, Lowara, DUB. Для коллекторов (трубной обвязки) применяются трубы двух типов:

- бесшовные горячедеформированные стальные, соответствующие ГОСТ 8732-78. Ст. 20;
- бесшовные из коррозионностойкой стали, в соответствии с ГОСТ 9940-81 (сталь 12х18н10т).

В составе станции может использоваться разное число насосов: от двух до шести. Количество и разновидность насосов зависят от конкретных задач, прежде всего – от типа регулирования, который требуется осуществлять с помощью установки. «ЭТК-Прибор» предлагает несколько модификаций установки «Лагуна» для выполнения следующих задач:

- запуск насосов от сети без регулирования давления;
- запуск насосов от частотно регулируемого привода (на группу насосов) для поддержания давления после насосов;
- запуск насосов от частотно регулируемого привода (на группу насосов) для поддержания перепада давления в системе;
- запуск насосов от частотно регулируемого привода (индивидуального для каждого насоса в установке) для поддержания давления после насосов;
- запуск насосов от частотно регулируемого привода (индивидуального для каждого насоса в установке) для поддержания перепада давления в системе.

Все эти модификации «Лагуны» выпускаются серийно. В качестве иллюстрации рассмотрим несколько примеров внедрения.

Для системы водоснабжения жилого дома в Москве была предложена установка «Лагуна-К-2-(DPVF25/5)-80мм-11кВт-ПЧ-ПД». В индекс названия включена следующая информация. Указанная установка реализована на базе двух вертикальных центробежных многоступенчатых насосных агрегатов марки DPVF 25/5 (производитель DP-pumps, Голландия), мощностью 11 кВт каждый. Один из насосов основной, второй – резервный. Входной и выходной коллекторы имеют диаметр 80 мм, выполнены из бесшовной трубы из коррозионно-стойкой стали по ГОСТ 9940-81 (сталь 12х18н10т). Шкаф управления насосами обеспечивает пуск от частотно регулируемого привода на группу насосов и поддержание давления после насосов.

Для системы водоснабжения с расходом воды 29 м³/ч и напором 74 м это решение стало оптимальным по соотношению стоимости, качества и надежности установки. Неслучайно данная модификация автоматизированной насосной установки «Лагуна» является самой популярной на рынке.

В другом случае агрохолдингу требовалось обеспечить водоснабжение производственных участков. Здесь расход воды был значительно выше: 190 м³/час, при этом напор воды на предприятии, выполняющем орошение земельных участков, относительно небольшое: 53 м. Требовалась система, обеспечивающая частотное регулирование на каждый насос, поэтому выбор пал на модификацию «Лагуна-К-3-(MHC80-65-200)-100мм-22кВт-ПЧн-ПД».

Данная установка включала три консольно-моноблочных насоса марки MHC 80-65-200 российского производства, мощностью 22 кВт каждый. Входные и выходные коллекторы диаметром 100 мм выполнены из бесшовной трубы из коррозионно-стойкой стали по ГОСТ 9940-81 (сталь 12х18н10т). Шкаф управления насосами, предусмотренный для данной установки, осуществляет пуск от частотно регулируемого привода на каждый насос, поддерживая давление после насосов.

Два из указанных насосов работают, один выполняет роль резервного. В указанном решении реализован точный и плавный режим поддержания заданных параметров системы водоснабжения.

Третьим объектом, который мы рассмотрим в качестве примера, является центральный тепловой пункт, обслуживающий группу жилых домов. Требовалось обеспечить расход теплоносителя 32 м³/ч и достаточно высокий напор – 61 м. Особенностью данной системы было отсутствие потребности в регулировании напора.

Для ЦТП оптимально подошла установка «Лагуна-С-2-(IL40/220)-50мм-11кВт-П-Б». Она реализована на базе двух насосных агрегатов инлайн-типа марки IL 40/220 (WILO, Германия), мощностью 11 кВт каждый. Входной и выходной коллекторы диаметром 50 мм выполнены из стальной горячедеформированной бесшовной трубы по ГОСТ 8732-78. Ст. 20. Шкаф управления осуществляет пуск насосов от сети, регулирование давления не предусмотрено. Это надежное решение для системы теплоснабжения.

Все указанные модификации насосных установок «Лагуна» запущены в серию и полностью готовы к подключению и эксплуатации. Однако компания может изготовить и насосную установку по индивидуальному техническому заданию, с дополнительной обвязкой трубопроводной арматуры, нестандартным расположением коллекторов, разработкой индивидуального алгоритма управления и т.д.

А.В. Сыренков, руководитель департамента насосного оборудования,
ООО «Электротехническая компания – Приборы Автоматики», г. Москва,
тел.: +7 (495) 663-6050,
e-mail: sav@eltecom.ru,
сайт: www.eltecom.ru

# Промышленная автоматика для ЦТП, котельных и систем вентиляции.

**Трансформер-SL**




eltecom.ru eltecom.ru eltecom.ru eltecom.ru

Коммерческий отдел:
тел +7 (495) 663 6050
Сервисная служба:
тел +7 (495) 663 6049

- Произведено в России.
- Сервисная служба в Москве.
- Монтаж и наладка.

ЭТК-Прибор

# Светильник с характером.

## Каким должен быть осветительный прибор для производственного освещения

Безопасный, комфортный, надежный, экономичный, современный – по этим критериям многие выбирают себе хороший автомобиль. Оказывается, хороший свет для производственных объектов тоже отвечает указанным критериям. Рассмотрим каждый параметр.

### Безопасность

Не только в автомобиле, но и на производстве обеспечение безопасности – одна из ключевых задач. Среди комплекса мер по ее решению особое место занимает качество освещения.

Светильники на люминесцентных лампах не обеспечивают непрерывный свет, что может стать причиной несчастных случаев на производстве. Качественный свет не должен мерцать, чтобы исключить эффект «стробоскопа», когда движущиеся объекты воспринимаются как неподвижные. Снизить вероятность появления травм позволяет применение светодиодных светильников, отличающихся низким коэффициентом пульсации – менее 1%.

Безопасный свет на производстве должен быть контрастным и иметь высокий индекс цветопередачи (Ra > 80). Тогда рабочий персонал сможет четко видеть детали и естественные цвета изделий. Создать такие условия особенно важно на швейных производствах, в автопокрасочных мастерских, полиграфиях, на складах текстильных и лакокрасочных товаров. Правильную цветопередачу смогут обеспечить светильники со спектральной характеристикой, близкой к солнечной. Следует отметить, что индекс цветопередачи равный 100 имеет только солнечный свет. Свет солнца самый комфортный и безопасный для зрения. Максимально близки к естественному свету показатели светильников на качественных диодах, например, светодиодах японской марки NICHIA – мирового лидера светодиодной отрасли.

Диоды безопасны и с точки зрения экологии. Они не содержат, а значит, и не выделяют в ходе эксплуатации или повреждения вредных для человека веществ и не требуют особой утилизации. Но, к сожалению, на производстве к выбросу токсичных веществ может привести чрезвычайная ситуация. Почти на каждом предприятии есть вероятность возникновения ЧП, которое способно вызвать пожар, сбой в работе технологического процесса. Для безопасной и быстрой эвакуации персонала устанав-



Рис. 1. Светодиодный светильник серии ДСО

ливают светильники, укомплектованные блоком аварийного питания. Они смогут обеспечить аварийный свет в среднем до 4 часов. На взрывоопасных объектах применяют светильники во взрывозащищенном исполнении. Они также могут быть оснащены аварийным блоком.

При рассмотрении вопроса безопасности осветительного оборудования важно учесть такие параметры, как надежность конструкции и крепления. Например, на российском производстве светодиодных светильников «ФЕРЕКС» корпуса промышленных моделей изготавливают из литого алюминия для обеспечения механической прочности, а в качестве материала для рассеивателя используют ударопрочное закаленное стекло.

**Пример из жизни**

При выборе светотехнического оборудования для освещения своих цехов Красноярское предприятие технологического машиностроения выдвинуло строгие требования к уровню надежности и качеству света. Установленные LED-светильники модели FHB 01-150-50-D60 имеют повышенный запас прочности и отличную световую эффективность (140 люмен с ватта). Грамотное размещение оборудования, низкий коэффициент пульсации (менее 1%) и индекс цветопередачи более 80 Ra позволили создать комфортные и безопасные условия труда.

## Комфорт

Комфорт – понятие многогранное. У вас вряд ли получится объяснить в двух словах, из чего складывается комфортная езда на автомобиле. Комфортное освещение – это тоже целый набор параметров. Прежде всего, это уровень освещенности. Он должен отвечать утвержденным нормам и правилам[1]. Так, освещенность на рабочем месте промышленного цеха соответствует тому разряду работ, которые в нем выполняются. Например, для зрительной работы высокой точности (III разряд, подразряд «а») общая освещенность должна составлять 500 люкс. Качественное освещение снижает утомляемость и способствует повышению производительности труда. На практике увеличение освещенности рабочей зоны с 50 до 300 лк увеличивает скорость распознавания мелких деталей до 10%.

**Пример из жизни**

На череповецкой площадке ЗАО «Северсталь-метиз» была проведена модернизация системы освещения. После замены светильников с лампами ДРЛ на светодиодные персонал завода стал отмечать улучшение условий для работы. По словам калильщика сталепроволочного цеха Виталия Румянцева, «до замены лампочек в цехе было темно, при выполнении сварки не было видно состыкования проволоки по диаметрам. После установки светодиодных светильников света стало больше, стало приятнее работать, перестали уставать глаза». Положительный эффект от замены старых ламп на LED-светильники «ФЕРЕКС» ощутили и другие рабочие, интервью с которыми можно посмотреть на видео по ссылке: youtu.be/ia_lR9Q-nLw.

Для общего освещения больших производственных территорий, складов и цехов осуществляется комбинированное освещение. С этой целью можно применять как подвесные светильники, так и светильники прожекторного типа на кронштейнах. Для локальной подсветки межстеллажных пространств используют светильники линейного типа. Для получения концентрированного светового потока в нужном направлении применяют модели со вторичной оптикой.

Развивая тему сравнения светильника с автомобилем и говоря о комфорте, стоит выделить такой показатель, как цвет. В случае с авто для многих он не менее важен, чем цвет галстука. Корпуса светильников тоже могут быть окрашены в разные цвета, но эта опция скорее важна при наружном или торговом освещении. Говоря о комфорте промышленного света важно рассмотреть понятие цветовой температуры. Освещение бывает нейтральным, холодным и теплым. Цветовая температура – это оттенок, который накладывает свет на окружающие предметы. Подбирать данный параметр необходимо в зависимости от объекта освещения. На рабочем месте цветовую температуру приближают к показателям естественного света: в диапазоне от 4000 до 5000 К. Если предполагается работа с документацией, выбирают холодный белый свет, но не более 6000 К.

Рассмотрим еще два близких к комфорту в авто параметра – уровень шума и тепла. На ряде производств важно исключить дополнительные источники шума. В отличие от издающих при работе треск дросселей светильников с люминесцентными лампами, светодиодные светильники работают бесшумно. А за счет того, что практически вся энергия в светодиодах преобразуется в свет, а не в тепло, светильники на их основе не нагревают помещения. Это позволяет обеспечить комфортную температуру, а кроме того, сократить затраты на кондиционирование.

Не всем необходимая, но достаточно интересная опция – возможность диммирования светильника. Это плавное изменение светового потока в пределах от 15 до 100%. Большинство производителей устанавливают в источник питания лишь аналоговый интерфейс 1...10 В, а к цифровым интерфейсам подключение происходит через преобразователи из цифрового интерфейса в аналоговый. Мало у кого встречаются источники питания с интегрированными цифровыми интерфейсами. Светильники «ФЕРЕКС» могут быть оснащены источниками питания со следующими интегрированными интерфейсами:

- аналоговым интерфейсом 1...10 В либо 0...10 В;
- цифровым интерфейсом DALI;
- цифровым интерфейсом PLC (совместим с АСУНО «КУЛОН»).

Кроме того, исполнение с регулировкой яркости может происходить как в автоматическом, так и в ручном режиме, как, например, у светильников серии FHB.

## Надежность, другие эксплуатационные характеристики и даже тест-драйв

При оценке эксплуатационных параметров промышленных светильников основным критерием является запас прочности оборудования. Это устойчивость к воздействию пыли

[1] Требования и нормы освещенности указаны в СП52.13330.2011 (ранее – СНиП 23-05-95) «Естественное и искусственное освещение», СП 2.2.1.1312-03 «Гигиенические требования к проектированию вновь строящихся и реконструируемых промышленных предприятий», ГОСТ 15597-82 «Светильники для производственных зданий. Общие технические условия», ГОСТ Р 55710-2013 «Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений» и в отраслевых стандартах.

и влаги, срок службы, диапазон рабочих температур, неподверженность коррозии.

На большинстве производств применяют пылевлагозащищенные светильники, у которых показатель степени защиты корпуса от внешних воздействий должен быть не ниже IP65.

Дополнительным преимуществом для светильника является встроенная «защита от 380 В», гарантирующая бесперебойность работы при перегрузках в сети и скачках напряжения.

Для ряда объектов важны такие показатели, как габариты и вес светильника, а также способ монтажа. Легкий вес оборудования значительно упрощает монтаж. В зависимости от архитектуры, размеров, используемой в производственном помещении техники могут потребоваться определенная форма или особый вариант крепления. На заводе «ФЕРЕКС» еще на стадии проектирования отдельное внимание уделяют расчету массы изделия, эргономике корпуса, надежности и удобству крепежа. Так, в серии ДСО предлагается 4 варианта крепления: кольцо, скоба, поворотный кронштейн и антивандальный кронштейн. Вес 12-ваттной модификации составляет всего 950 г, а самого мощного в серии 65-ваттного светильника ДСО-01-65 – 2,7 кг. Есть у завода «ФЕРЕКС» и успешная практика разработки и выпуска изделий по индивидуальному заказу. Этому способствует 80-процентный уровень локализации производства, большие производственные возможности, собственная светотехническая лаборатория и штат профессиональных инженеров-разработчиков.

Проверить удобство и надежность эксплуатации оборудования на этапе выбора поможет его тест-драйв непосредственно на объекте.

**Пример из жизни**

Весной 2018 года светодиодные светильники FHB 01-150-50-C120 были установлены в новом цеху завода тяжелых машин. Стандартное подвесное крепление заменили изготовленными по заданию клиента кронштейнами, так как требовался специальный монтаж из-за особенностей маневрирования крановой балки. «Предварительно светильники «ФЕРЕКС» прошли тест-драйв у нас на объекте. Мы смогли оценить качество сборки, сделать замеры освещенности, сравнить с другими образцами, – сообщил главный энергетик завода Алексей Крестовских. – Девять месяцев эксплуатации показали, что выбор мы сделали правильный. Ни один светильник не вышел из строя, деградаций светового потока не зафиксировано. На площади более 1000 м$^2$ обеспечивается освещенность не менее 350 люкс. Свет равномерный, комфортный, без ослепляющего эффекта».



Рис. 2. Освещение нового цеха завода тяжелых машин светильниками FHB

### Экономичность

Автомобили с экономичными двигателями находятся на пике популярности, особенно в странах Евросоюза. Тренд экономии природных ресурсов распространяется и на бытовую технику, и на источники света. В Европе он начал поддерживаться на государственном уровне раньше, чем в России. Так, от продажи ламп накаливания мощностью более 40 Вт там отказались еще 2012 году. Но и в нашей стране при активной поддержке правительства уже активно реализуются программы повышения энергетической эффективности. Особенно активно модернизация проводится в сегменте уличного освещения. Уже более 30000 светильников «ФЕРЕКС» было поставлено для замены источников света в населенных пунктах ряда регионов России.

Оценить экономический эффект от перехода на светодиодное освещение уже могут и российские промышленные предприятия. Так, на упомянутой выше площадке ЗАО «Северсталь-метиз» проведенная во всех цехах замена металлогалогенных светильников на светодиодные (ТМ «ФЕРЕКС») окупилась менее чем за 1 год, даже без учета снижения затрат на ремонты.

Приведем конкретный пример: если заменить пятьдесят традиционных светильников ГСП (ЖСП) с натриевой лампой 400 Вт на светильники «ФЕРЕКС» FHB 01-150-50-F30



Рис. 3. Светодиодный светильник серии FHB

мощностью 150 Вт, то при тарифе 4,32 руб./кВт и 12-часовой работе в сутки за год экономия составит 293000 руб. При круглосуточной работе осветительного оборудования – 586 000 руб. Кроме того, благодаря продолжительному сроку службы (100 000 часов без необходимости замены источника света) светильники на диодах значительно снижают затраты на эксплуатацию.

В данном контексте особую актуальность приобретают энергосервисные контракты. Модернизацию системы освещения проводит энергосервисная компания на свои средства, получая оплату за поставленное оборудование за счет сэкономленных на электроэнергии денег. Это прекрасная возможность улучшить качество света на своем объекте без вложения собственных средств. С таким предложением не сравнится даже самый выгодный trade-in на автомобиль!

Таким образом, использование экономичных светодиодных светильников – оптимальное решение для освещения больших производственных площадей. Даже большое количество приборов не вызовет перегрузку сети. Но зачастую при модернизации системы освещения светодиодных светильников требуется установить даже меньше, чем традиционных. Это связано с наибольшей светоотдачей LED-светильников.

Следует отметить, что энергоэффективность светодиодов ежегодно растет. Три года назад в целом по рынку этот показатель составлял 100 Лм/Вт. Сегодня световая отдача в 140 люмен с ватта является средним показателем серийных светильников российских и зарубежных производителей. Другими словами, со временем светодиодный светильник будет светить ярче, а потреблять не в 3 раза меньше электроэнергии, как сейчас, а в 4 или 5 раз меньше традиционного аналога. Это неудивительно, ведь диоды – самые современные и быстро развивающиеся источники света и будущее в сфере освещения именно за ними.

Более подробную информацию о продукции «ФЕРЕКС» и энергосервисном контракте можно узнать, обратившись в головной офис ТД «ФЕРЕКС» по тел.: 8 (800) 500-09-16.

ФЕРЕКС
светодиодные решения

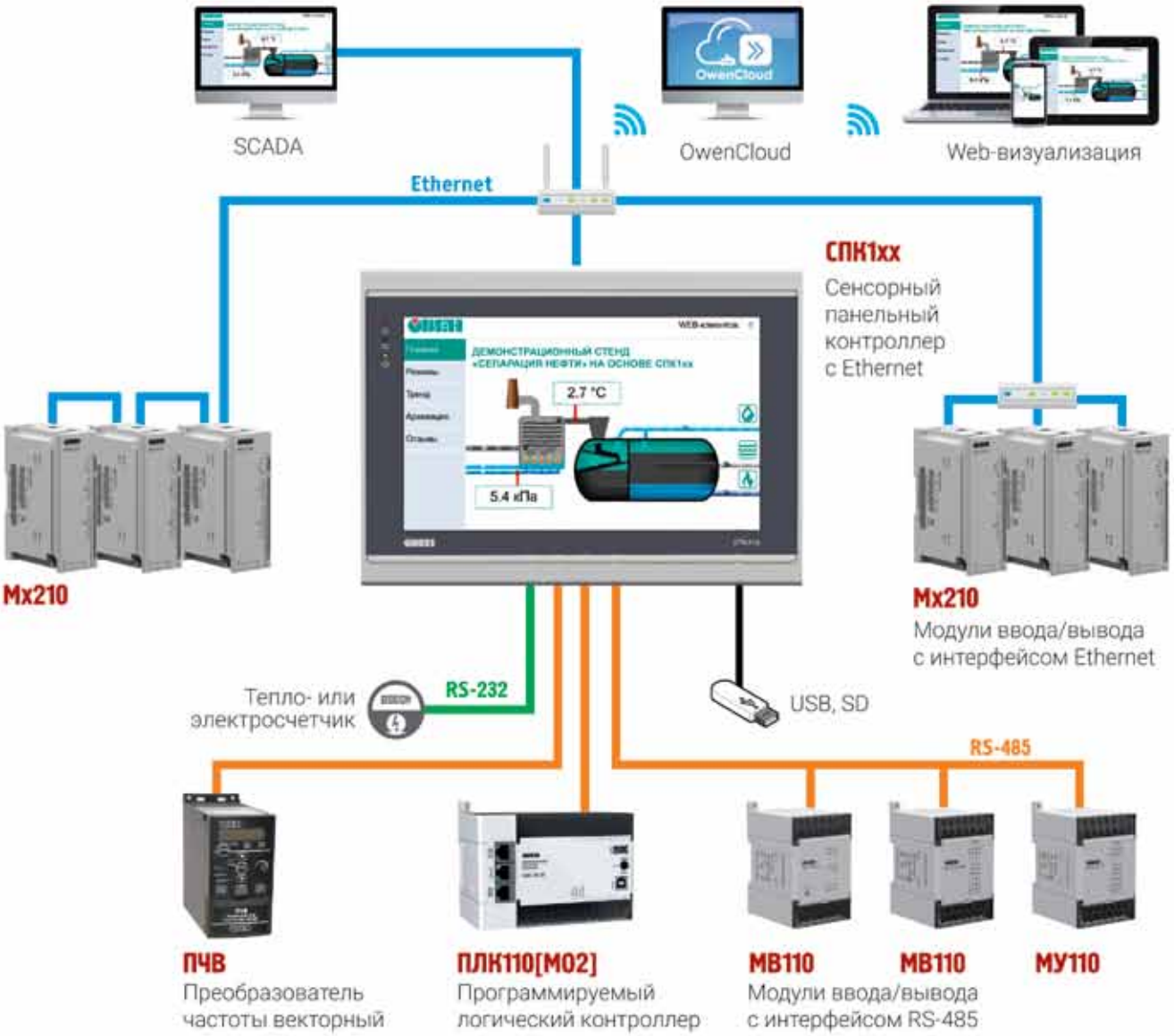
Н.А. Яковлева, бренд-менеджер,
ООО «ТД «ФЕРЕКС», с. Столбище
Лаишевского р-на, Республика Татарстан,
тел.: +7 (800) 500-0916,
+7 (843) 784-1013,
e-mail: office@fereks.ru,
сайт: fereks.ru



# ОВЕН СПК1xx

ОБНОВЛЕННАЯ ЛИНЕЙКА

## Сенсорные панельные контроллеры с интерфейсом Ethernet




- Модификации с размером дисплея 7" и 10.2"
- Интерфейсы: 1×Ethernet, 3×RS-485, 2×RS-232
- Web-визуализация, OwenCloud
- Программирование в среде CODESYS V3.5 SP11 Patch 5
- Модернизирована аппаратная часть


ОВЕН
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ

тел.: +7 (495) 641-1156, www.owen.ru
отдел сбыта: sales@owen.ru
группа технической поддержки: support@owen.ru

# Мобильный конфигуратор для дистанционного управления преобразователями частоты

Компания ОВЕН представляет новое решение для дистанционного управления и конфигурирования преобразователей частоты ОВЕН ПЧВ по Wi-Fi-каналу или через облачный сервис OwenCloud. Для максимально удобной настройки и управления преобразователями частоты разработано новое мобильное приложение – мобильный конфигуратор, предоставляющий пользователю всю необходимую функциональность.

Компания ОВЕН, г. Москва

Обычно начальная настройка параметров преобразователя частоты ОВЕН ПЧВ осуществляется с помощью установленной на ПЧВ локальной панели оператора ЛПО или через ПК. Дистанционное управление и мониторинг состояния преобразователя частоты раньше можно было осуществлять только по интерфейсу RS-485 (витая пара). Новое мобильное приложение позволяет проводить настройки удаленно с телефона, не используя проводного подключения к ПЧВ (рис. 1 и 2).

## Функциональность мобильного конфигуратора

Мобильный конфигуратор (МК) ПЧВ предназначен для удаленной настройки и управления преобразователем частоты ОВЕН ПЧВ с мобильного телефона (рис. 3). Приложение поддерживает платформы Android и iOS.

Пользователю предоставляется более удобная, чем у обычной панели, функциональность при сохранении всех ее основных функций:

- чтение/запись всех параметров (рис. 4);




Рис. 1. Преобразователь частоты ОВЕН ПЧВ3 с ЛПО3В




Рис. 2. Панель оператора ОВЕН ЛПО3В с точной доступа Wi-Fi




Рис. 3. Мобильный конфигуратор




Рис. 4. Работа с параметрами




Рис. 5. Удаленное управление

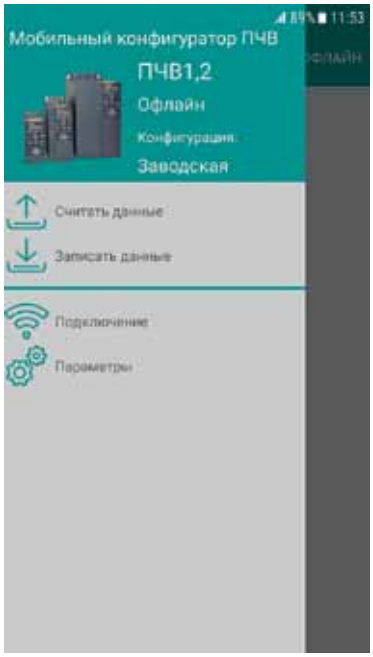



Рис. 6. Работа с конфигурациями без подключения к ПЧ

- ручной/дистанционный режимы работы (рис. 5);
- останов двигателя;
- сброс аварии.

Помимо основного меню преобразователя, пользователь имеет доступ ко всем меню быстрой настройки:

- «Основные настройки двигателя»;
- «Мастер разомкнутого контура»;
- «Мастер замкнутого контура».

Также есть возможность создавать собственные готовые конфигурации параметров ПЧВ, причем создание и редактирование готовых конфигураций не требует подключения к приводу (рис. 6).

С помощью мобильного конфигуратора можно реализовать два способа удаленного управления ПЧ:

- ПЧВ + Wi-Fi-панель. Позволяет подключиться к частотнику с телефона по внутренней сети и осуществить настройку;
- ПЧВ + сетевой шлюз Пх210 + + OwenCloud. Позволяет подключиться к ПЧ через облачный сервис OwenCloud из любого места планеты.

### Управление ПЧВ с помощью Wi-Fi-панели

Панель Wi-Fi устанавливается на место локальной панели оператора ЛПО (для подключения к ПЧ используется тот же разъем), имеет такие же габариты и степень защиты (IP54) и работает как точка Wi-Fi-доступа. От несанкционированного подключения предусмотрена защита паролем.

Учитывая, что приводная техника является сильным источником помех, а Wi-Fi-адаптер должен будет исправно функционировать в промышленных условиях, разработчики уделили особое внимание вопросу электромагнитной совместимости. По устойчивости к воздействию электромагнитных волн Wi-Fi-панель соответствует критерию А на промышленной частоте и требованиям ГОСТ Р 51317.4.3 на радиочастотах до 2,7 ГГц.

### Интеграция с OwenCloud через мобильный конфигуратор

Одной из функций МК ПЧВ является возможность обращаться к облачному сервису OwenCloud из самого приложения.

Подключение ПЧ к облачному сервису OwenCloud осуществляется с помощью сетевых шлюзов линейки ОВЕН Пх210 (так же, как и подключение других приборов ОВЕН с интерфейсом RS-485 на борту). Это довольно удобно, так как нет необходимости запускать приложение этого сервиса отдельно. Пользователь может начать работу с облачным сервисом, авторизовавшись под своей учетной записью OwenCloud или зарегистрировав новую прямо из мобильного конфигуратора. Опции сервиса OwenCloud, рекомендуемые при работе с ПЧ:

- удаленное конфигурирование параметров;
- мониторинг характеристик ПЧ и двигателя в реальном времени;
- архивирование оперативных данных и просмотр истории изменения любых параметров привода;




Рис. 7. Построение графиков

- построение графиков (рис. 7);
- журналы аварий и предупреждений.

Несмотря на то что данные опции дублируют аналогичные в сервисе OwenCloud, здесь они более привычно интегрированы с общим интерфейсом приложения, и в совокупности пользователь получает сразу весь спектр возможностей конфигурирования и управления ПЧВ внутри единого приложения.

### Преимущества использования мобильного конфигуратора

Применение мобильного конфигуратора в первую очередь необходимо для настройки и управления преобразователями частоты, расположенными в труднодоступных местах.

Как в жилых зданиях, так и в производственных цехах иногда складываются условия, при которых преобразователи частоты находятся рядом с приводами и в местах, где с ними физически трудно работать: под потолком около вентиляционного короба, снаружи кабины подъемного крана, в узком пазу помещения или шкафа и т.д. В случае отсутствия удаленного доступа решить проблему можно только путем демонтажа ПЧ, что связано с очевидными неудобствами и тратой времени.

Помимо этого, существует множество ситуаций, в которых необходимо в процессе наладки одновременно наблюдать за показаниями как ПЧ, так и измерительного прибора, находящегося на большом расстоянии от него. Это и точная подстройка диапазона аналогового входа под определенный датчик, и поиск коэффициента регулятора замкнутого контура, и многое другое.

Преимущества беспроводного доступа сложно переоценить. Даже сам факт перехода к нему от проводов, кнопочных панелей и потенциометров уже позволяет создавать системы автоматизации более высокого класса – как с точки зрения комфорта наладки и эксплуатации, так и по функциональным возможностям.

### Перспективы развития мобильного конфигуратора

Функциональные возможности мобильного конфигуратора постоянно совершенствуются.

Сейчас в разработке следующие функции МК ПЧВ:

- организация уровневой системы доступа к настройке/управлению приводом. Опция, связанная с вопросами безопасности и наиболее актуальная в условиях удаленного доступа;
- усовершенствованный интерфейс для настройки встроенного ПЛК. Возможности встроенного контроллера ПЧ зачастую не используются или используются менее эффективно, чем это возможно. Новый интерфейс призван упростить его настройку, а также будет «подсказывать» пользователю некоторые типовые решения прямо в процессе настройки;
- готовые конфигурации параметров. Преднастроенные шаблоны конфигураций под наиболее типовые задачи и ситуации.

В.Н. Тимошков, к. т. н., руководитель ассортиментного направления «ПЧВ и блоки питания», компания ОВЕН, г. Москва, тел.: +7 (495) 641-1156, e-mail: sales@owen.ru, сайт: www.owen.ru



# Система управления вибрационными испытаниями компании ZETLAB

В статье охарактеризованы назначение, функциональность и компоненты новой системы управления вибрационными испытаниями, разработанной компанией ZETLAB. Рассмотрены составляющие основу системы цифровые контроллеры ZET 02X и программное обеспечение ZETLAB VIBRO.

ООО «ЭТМС», г. Зеленоград, Москва

Вибрацией в физике называют механические колебания упругого тела. В технике этот термин имеет несколько иное толкование, здесь под вибрацией понимают колебания изделия или его компонентов относительно равновесного положения. Также в технике вибрацию принято подразделять на полезную (например, вибрирующий при работе отбойный молоток) и вредную, приводящую к усиливающему колебания резонансу на определенной частоте (частотах), что вызывает повышенный износ оборудования и сокращает срок его службы. К сожалению, для массовой продукции очень трудно сформулировать вибрационные требования, поскольку причиной вибрации могут стать внешние условия в месте эксплуатации, условия транспортировки и внутренние движущиеся детали.

Красноречивый пример – стиральные машины, которые эксплуатируются в жилых помещениях, то есть в идеальных с точки зрения вибрационной безопасности внешних условиях. Но даже для этих бытовых приборов, которые выпускаются миллиардами, конструкция которых отработана разными производителями в разных моделях, невозможно гарантировать, что при транспортировке будут соблюдены все требования к виброизоляции внутренних компонентов. И перед началом эксплуатации из стиральных машин выкручивают фиксирующие винты для разблокировки пружин подвеса и демпферов.

Вот почему вибрационные испытания, будь то сертификационные по стандартным методикам или научные для изучения свойств продукции, предполагают достаточно широкий диапазон входных воздействий. Это необходимо, поскольку не представляется возможным заранее предугадать вредную вибрацию, с которой придется столкнуться изделию, особенно транспортному средству повышенной опасности (автомобилю, самолету, судам, поездам, ракетам). По типу регистрируемых сигналов такие виброиспытания относятся к быстропеременным процессам – в отличие от тепловых испытаний или ресурсных тестов. Обработка первичных результатов виброиспытаний, как и любых других быстропеременных процессов, связана со сложными математическими расчетами, позволяющими получить осмысленный итоговый показатель по огромной выборке собранных на высокой скорости данных.

Испытания проводятся на вибрационном стенде с одним или несколькими шейкерами (виброгенераторами), позволяющими протестировать изделия на вибропрочность и виброустойчивость при приложении различных типов колебаний. Причем интересно, что в данном случае мы пытаемся полезной вибрацией моделировать вибрацию вредную. Регистрируется отклик образца на заданное вибрационное воздействие. Современные вибростенды относятся к электродинамическому типу, позволяющему получить воздействие повышенной частоты в сравнении с сервогидравлическим (электрогидравлическим) типом.

Чаще всего используются два типа вибрационного воздействия: синусоидальная и случайная вибрация. В первом случае шейкером генерируются синусоидальные колебания, что совсем не характерно для окружающего нас мира, если не считать частных случаев установки испытуемого оборудования на электромотор, работающий на заданных оборотах в минуту, или на поршневой компрессор, действующий с заданной частотой. Тем не менее это хороший способ выявить резонансные частоты, просто перемещая шейкер. Можно считать этот способ унаследованным из старого аналогового мира, в котором еще не было цифровых контроллеров.

Случайная вибрация генерируется с помощью изменения формы колебательного сигнала, форма волны отклика регистрируется анализатором сигнала. Поскольку в случайной вибрации одновременно присутствуют все генерируемые частоты, такое воздействие определяется с помощью спектральной плотности, а не частоты

синусоидального сигнала. Это ближе к условиям эксплуатации в реальном мире, особенно при моделировании транспортировки по неровным дорогам или вибрации от внутренних компонентов транспортных средств. Результаты тестирования случайной вибрацией хорошо коррелируются со сроком службы испытуемого изделия. Кроме того, приложение всех формируемых частот сразу позволяет быстро выявить резонансные частоты без применения синусоидальной вибрации. Однако за все эти достоинства приходится расплачиваться сложными методами обработки результатов измерений по большим выборкам.

Спектральные методы вибрационного анализа подходят не только для классических синусоидальных или случайных вибраций, но и для ударных воздействий (одиночный, многократный удар либо виброудар). В этом случае можно применить специальный ударный стенд либо использовать на вибростенде вместо шейкеров ударные молотки (импакторы) или двухрежимные шейкеры, если это допускает конструкция вибростенда.

Учитывая сложность математической обработки результатов виброиспытаний, особую важность приобретают системы управления вибростендами (СУВ). Разработкой таких систем занимается отечественное предприятие «Электронные технологии и метрологические системы» (компания ZETLAB) – производитель из Зеленограда, обеспечивающий высокоточным измерительным оборудованием предприятия оборонно-промышленного комплекса, нефтеперерабатывающей промышленности, автомобилестроения, металлургии и других отраслей. Компания ZETLAB представляет СУВ ZET 02X – готовый программно-аппаратный комплекс для проведения самых современных вибрационных испытаний. Основу системы управления составляет многоканальный контроллер серии ZET и специализированное программное обеспечение ZETLAB VIBRO для управления вибрацией и ударами на электродинамических виброгенераторах (шейкерах).

В качестве вибростенда компания предлагает заказчикам использовать модели немецкой компании TIRA, хорошо воспроизводящие воздействия в окружающей среде для исследования прочности и надежности изделий. Стенды данной марки применяются для испытаний на соответствие требованиям международных стандартов DIN, ISO, BS, MIL-STD, IEC, ASTM, отечественного ГОСТ Р-8-568, а также для военной приемки. Несмотря на высокие создаваемые нагрузки, такому вибростенду не требуется специальный фундамент, поскольку применены эффективные виброгасители. Также можно выбрать экономичный вибростенд ВСВ-133.

Контроллеры СУВ ZET 02X были разработаны для замены хорошо зарекомендовавшей себя на практике СУВ ZET 017. Предложены две модели контроллеров: на четыре измерительных канала (ZET 024) и восемь каналов: ZET 028 (рис. 1). В обоих случаях решение обеспечивает широкий спектр виброиспытаний на электродинамических вибростендах, причем число каналов можно увеличивать благодаря модульному принципу построения СУВ ZET 02X. В качестве первичных преобразователей в системе могут служить акселерометры, велосиметры, преобразователи перемещения, датчики деформации, силы, звукового давления, в том числе с интерфейсом TEDS. СУВ работает в диапазоне частот 0,01...20 000 Гц при динамическом диапазоне 110 дБ. Отображение и исполнение программного обеспечения ZETLAB VIBRO производится на любом компьютере, имеющем стандартный соединитель подключения к локальной сети (протокол Ethernet). Обеспечено воздействие синусоидальной вибрации, широкополосной случайной вибрации, классического (одиночного) удара и виброудара.




Рис. 1. Контроллер СУВ ZET 028

Весьма интересны комбинированные режимы ZET 02X:

- наложение синусоидальной вибрации на широкополосную случайную вибрацию, ШСВ (Sine-on-Random);
- наложение узкополосной случайной вибрации на ШСВ (Random-on-Random);
- наложение синусоидальной вибрации на синусоидальную вибрацию (Sine-on-Sine);
- наложение синусоидальной вибрации и ШСВ на ШСВ (Sine-and-Random-on-Random).

Не меньший интерес представляют дополнительные режимы работы ZET 02X:

- поиск и удержание резонансов (RSTD);
- имитация стрелково-пушечного воздействия;
- синтезированный импульс с заданным спектром ударного отклика (SRS);
- задаваемый пользователем импульс (TTH);
- режим воспроизведения записанных данных (FDR);
- спектр усталостного повреждения (FDS);
- контроль эксцесса (Kurtosion);
- полосовой фильтр;
- таблица дисперсий ускорения.

Системы серии ZET 02X могут использоваться в составе вибрационных и ударных установок при проведении первичной или периодической аттестации, а также применяться для дополнительных видов испытаний согласно отечественным и международным нормативным требованиям. Входные каналы систем ZET 02X работают с различными типами датчиков: вибропреобразователями со встроенным преобразователем заряда, виброметрами с выходным сигналом по напряжению, датчиками со стандартным токовым выходом 4...20 мА, велосиметрами, датчиками виброперемещения.

Компания ZETLAB постоянно дополняет и совершенствует свое программное обеспечение ZETLAB VIBRO, которое способно самостоятельно решать ряд задач по управлению виброиспытаниями (например, выбор подходящего контрольного датчика по анализу статистических характеристик), тем самым упрощая работу оператора. На данный момент это ПО состоит из модулей «Пара-

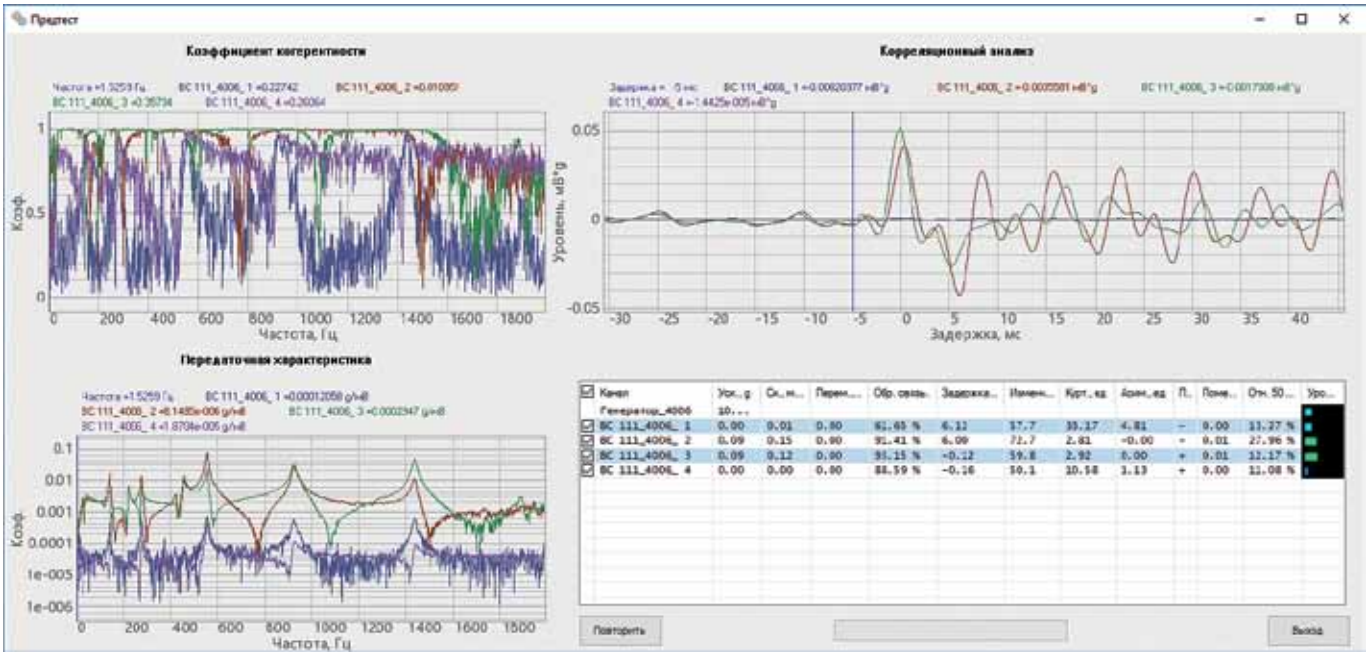



Рис. 2. Программа «Предтест и контроль»

метры изделия», «Параметры вибростенда», «ШСВ», «Гармоническая (синусоидальная) вибрация» и недавно разработанного модуля «Предтест и контроль» (рис. 2).

Последний из перечисленных модулей служит для запуска системы перед проведением вибрационного теста для того, чтобы определить оптимальные для данного испытания параметры настройки. На вибростенд подается широкополосный тестовый сигнал малой интенсивности, при этом вибростенд оказывает воздействие на контролируемое изделие с установленными на нем датчиками. Программное обеспечение анализирует отклик по сигналам измерительных каналов (от датчиков) на соответствие заданному воздействию, чтобы вывести рекомендации о применении каждого датчика в текущих условиях теста.

Также программа «Предтест и контроль» позволяет обнаружить большинство ошибок и выдать рекомендации по их устранению. Для этого после прохождения предварительного теста в меню следует активировать кнопку «Рекомендация». Минимальный список самых распространенных ошибок:

- высокий уровень шума;
- плохое заземление;
- обрыв кабеля или неисправность датчика;
- неправильно установленная чувствительность датчика;
- плохой электрический контакт;
- слишком низкий уровень сигнала;
- слишком высокий уровень сигнала;
- трибоэффект;
- неисправность усилителя мощности;
- отключение ICP;
- повышенная постоянная составляющая сигнала.

По результатам предварительного теста выводится таблица со списком каналов, где для каждого из них дается рекомендация относительно будущего проведения виброиспытаний: зеленый – рекомендовано, желтый – допустимо, красный – не рекомендовано.

Предыдущая система управления вибростендами ZET 017-U была зарегистрирована в разделе Государственного реестра средств измерений «Средства измерений военного назначения, тип которых утвержден Госстандартом России и Министерством обороны Российской Федерации» под номером 49742-12 и может использоваться в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений. В том числе с ее помощью можно осуществлять деятельность в области обороны и безопасности Российской Федерации. Допускаются испытания на воздействие синусоидальной вибрации по ГОСТ 28203, широкополосной случайной вибрации по ГОСТ 30630.1.9-2002, классического удара по ГОСТ 28213 (одиночный удар) и ГОСТ 28215 (многократные удары), а также испытания на воздействие виброудара по ГОСТ РВ 20.39.304, расчет ударных спектров по ГОСТ 8.127-74, имитация воздействия стрелково-пушечного воздействия (СПВ). Кроме того, система управления вибростендами ZET 017-U соответствует комплексу государственных военных стандартов России «Мороз-6», определяющих требования к военной технике (ГОСТ РВ 20.39) и методы испытаний на соответствие этим требованиям (ГОСТ РВ 20.57). Очевидно, что такой же внушительный список сертификатов соответствия будет (а возможно, уже и есть) у новой системы ZET 02X.

ООО «ЭТМС», г. Зеленоград, Москва,
тел.: +7 (495) 739-3919,
e-mail: zetlab@zetlab.com,
сайт: zetlab.com

# **Расходомеры MASS-VIEW:** особый взгляд на классический ротаметр

В статье представлены новые электронные ротаметры газа серии MASS-VIEW от компании Bronkhorst®. Перечислены особенности, функциональные возможности и преимущества этих инновационных приборов.

ООО «Сигм плюс инжиниринг», г. Москва

Что общего между ксероксом, кедами, феном, памперсами и джипом? Всё это – названия брендов, которые занимали значительную часть рынка и в какой-то момент стали именами нарицательными. А знаете ли вы, что слово «ротаметр» из их числа? Это название английской компании Rotameter Manufacturing Co, работавшей в середине прошлого века и выпускавшей расходомеры постоянного перепада давления.

Используемый в ротаметрах принцип измерения расхода был впервые предложен в 1908 году в Германии. За прошедший век эти расходомеры заняли свою нишу на рынке расходомеров. Надо сказать, что сейчас их постепенно замещают более современные типы измерителей расхода, но по-прежнему ротаметры широко распространены.

Компания Bronkhorst®, выпускающая высокоточные расходомеры малых расходов газа и жидкости, не могла пройти мимо этого типа приборов. Специалисты компании творчески подошли к созданию своей версии ротаметра. В результате свет увидели электронные ротаметры газа серии MASS-VIEW (рис. 1).

Надо сразу сказать, что ротаметры получились необычными. В отличие от классических приборов их показания практически не зависят от рабочих температуры и давления газа. И измеряют они не объемный расход газа при рабочих условиях, а массовый расход. Расходомеры MASS-VIEW с точностью 1,5% от верхнего предела измерений внесены в Госреестр СИ РФ. Приборы обладают широким динамическим диапазоном и перекрывают большой спектр расходов: от 10...200 мл/мин (модели MV-101/301) до 1...500 л/мин (модели MV-108/308). Объемные единицы измерения указаны при температуре 0 °C и давлении 101,325 кПа (абс).

Показания ротаметров MASS-VIEW не зависят от угла установки прибора, в то время как классические ротаметры должны устанавливаться строго вертикально. В прибор записано 10 калибровок для наиболее популярных газов, что исключает необходимость перекалибровки при смене рабочей среды. Яркий графический дисплей, отлично читаемый с любого угла обзора, отображает выбранный газ и текущий расход в виде числового значения и гистограммы. С помощью встроенного джойстика можно легко управлять ротаметром через дружественное меню. Приборы имеют встроенный счетчик количества газа и сигнализаторы (превышение расхода, малый расход, достижение предела счетчика и т. д.). Ротаметры оснащены аналоговым выходом 0...5 В, цифровыми интерфейсами FLOW-BUS и Modbus, а также двумя релейными выходами. Регулирование расхода газа осуществляется с помощью дополнительно устанавливаемого игольчатого клапана, обеспечивающего плавное и точное задание расхода. Конструкция этих приборов позволяет легко заменять классические ротаметры в технологических линиях.




Рис. 1. Электронные ротаметры газа MASS-VIEW

Подробную информацию по продукции компании Bronkhorst® можно найти на сайте www.massflow.ru. Также вы можете получить техническую консультацию от специалистов компании «Сигм плюс инжиниринг», позвонив по телефону, указанному ниже.

ООО «Сигм плюс инжиниринг», г. Москва,
эксклюзивный дистрибьютор компании
Bronkhorst® в России,
тел.: +7 (495) 789-3664,
e-mail: sales@massflow.ru,
сайт: www.massflow.ru

# Простейший виброметр AP5500 с возможностью отображения и записи сигнала

Компания «ГлобалТест», научно-производственное предприятие, разрабатывающее и производящее измерительное оборудование, представляет свою новую разработку: виброметр AP5500 для оценки состояния машин и оборудования. В статье описана функциональность данного прибора и его возможности.

ООО «ГлобалТест», г. Саров, Нижегородская обл.




Рис. 1. Виброметр AP5500

Одним из наиболее эффективных критериев оценки технического состояния машин и оборудования, согласно ГОСТ ИСО 10816, является контроль по результатам измерения вибрации на невращающихся частях. Чтобы не прибегать к использованию сложных диагностических алгоритмов и дорогостоящих измерительных систем, зачастую достаточно измерить значение вибрации портативным специализированным прибором – виброметром. В других случаях, наоборот, виброметр может дополнить стационарную систему сбора и обработки данных.

Из-за достаточно жестких условий эксплуатации конструктивно виброметры должны соответствовать определенному набору критериев. То есть, с одной стороны, прибор должен быть исполнен в прочном, пылевлагозащищенном, экранированном от электрических помех металлическом корпусе, а с другой – обладать компактными размерами и быть достаточно эргономичным, чтобы пользователю было удобно работать с ним продолжительное время. Программным преимуществом виброметра помимо параллельного отображения значений ускорения, скорости и перемещения может стать регистрация на дисплее спектра или осциллограммы в режиме реального времени, а при необходимости – запись сигнала на встроенную карту памяти для последующей обработки специализированными программными средствами на стационарном ПК.




Рис. 2. Компактность и эргономичность – преимущества виброметра AP5500

Опираясь на исследования изложенных выше потребностей, а также более чем 40-летний опыт в разработке и производстве пьезоэлектрических акселерометров, компания ООО «ГлобалТест» завершила разработку виброметра AP5500 и готова предложить пользователям современный и удобный прибор для измерения вибрации (рис. 1–3), внесенный в Государственный реестр средств измерений РФ под номером 73008-18.

Виброметр выполнен в цельном эргономичном алюминиевом корпусе собственной разработки толщиной 2 мм, что позволяет избежать электромагнитных помех. Для поддержания долговременной бесперебойной работы в виброметр вмонтирован аккумулятор повышенной емкости – 4000 мА·ч. Для косвенной оценки состояния, к примеру, подшипниковых узлов в прибор встроен пирометр, способный измерить температуру объекта до 380 °С. Несмотря на то что виброметр комплектуется «по умолчанию» промышленным датчиком с выходом по напряжению стандарта IEPE, к нему за счет встроенного усилителя заряда также могут быть подключены и зарядовые датчики. Иными словами, в зависимости от температуры объекта или, к примеру, динамического диапазона измеряемого процесса к виброметру можно подключить как любой датчик стандарта IEPE, так и датчик с зарядовым выходом.

Встроенный в виброметр мощный процессор, работая в паре с АЦП с частотой дискретизации 51,5 кГц, позволяет пользователю реализовать различные цифровые фильтры верхних и нижних частот. Измеренные виброметром данные можно записывать на карту памяти micro-SD как в виде табличных данных числовых значений ускорения, скорости и перемещения для последующего построения трендов с привязкой ко времени измерения, так и в виде WAVE-файла для последующей обработки чистого сигнала в ПК (например, используя ПО GTlab). При этом дисплей с диагональю 3,5 дюйма позволяет отображать спектрограмму и осциллограмму сигнала в режиме реального времени. Опираясь на отзывы клиентов, программное обеспечение виброметра будет постоянно находиться в стадии совершенствования и доработок. Какие новые функции появятся в следующем обновлении прошивки, зависит только от вас.




Рис. 3. AP5500 с подключенным к нему портативным калибратором AT01m, служащим для калибровки и проверки работоспособности виброметра

М. С. Танаев, инженер отдела развития,
А. А. Рунич, инженер технической поддержки,
ООО «ГлобалТест», г. Саров, Нижегородская обл.,
тел.: +7 (831-30) 6-7777,
e-mail: mail@globaltest.ru,
сайт: globaltest.ru

Автоматизация учёта СИ | управление метрологическим обеспечением

ПАЛИТРА СИСТЕМ

# От автоматизации учёта СИ к управлению метрологическим обеспечением

## Автоматизированная система управления метрологической службой компании:

**Внедрите систему (мы вам поможем), ведите электронные паспорта СИ, и многое будет происходить автоматически**:
- планирование и контроль соблюдения графиков обслуживания;
- расчёт плановой и фактической стоимости обслуживания;
- формирование пакета сведений о поверке для экспорта во ФГИС;
- формирование широкого спектра аналитических отчётов;
- уведомление пользователей о наступлении сроков поверки, калибровки, других событий эксплуатации СИ.

**База данных предоставит информацию для управления метрологическим обеспечением в следующих аспектах:**
- определение межповерочных (межкалибровочных) интервалов в конкретных условиях эксплуатации СИ;
- контроль своевременного вывода из эксплуатации СИ, выработавших свой ресурс;
- унификация и состояние приборного парка в целях реализации типовых измерительных задач технологических измерений;
- унификация и достаточность поверочной базы.

**К услугам пользователей:**
- развитый функционал групповых операций над электронными паспортами СИ поможет экономить время;
- мобильное приложение Метролог Онлайн обеспечит удалённый доступ к базе.

**АСУ МС может быть интегрирована в Корпоративную информационную систему компании**




+7 (499) 754-10-04 | metrolog@palitra-system.ru | www.palitra-system.ru

# Рубрикатор назначений средств измерений

Госреестр средств измерений является единственным в стране фондом сведений обо всех отечественных и импортируемых средствах измерений, допущенных к обращению в Российской Федерации. Он насчитывает описания около 90 тысяч типов средств измерений. В статье излагается история попыток превратить Госреестр из необозримого хранилища в общедоступную систему, организующую как отрасль приборостроения, так и отрасль приборопользования. Описаны принципы разработанного автором Рубрикатора назначений средств измерений.

Кроме предприятий Минприбора в СССР многие ведомства создавали средства измерений (СИ) для своих потребностей. Это распыляло ресурсы, плодило дублирование разработок, затрудняло поиск приборов, нужных потребителю. Единственной средой, объединявшей вновь появлявшиеся в стране СИ, была метрология в лице Росстандарта, его центров испытаний (ГЦИ СИ) и Государственного реестра СИ.

Государственный реестр СИ (далее – Госреестр) [1, 2] накапливает данные об утвержденных типах СИ, допущенных к обращению на территории страны по результатам успешно прошедших испытаний. Госреестр – это постоянно пополняемый информационный ресурс, содержащий на начало 2019 года сведения почти о 90 тысячах типов СИ.

Слабой стороной Госреестра является трудность поиска нужной записи. При его создании в 1939 году поисковыми признаками были определены только порядковый регистрационный номер, наименование типа и обозначение типа. Эта традиция сохранилась. Если не знаешь того, другого и третьего, придется листать, просматривать необозримые десятки тысяч записей.

С начала 1970-х годов в записи Госреестра была введена разметка записей по 12 традиционным для метрологов областям измерений, перечень которых был закреплен в Рубрикаторе научно-технической информации [3]. Количество записей для просмотра сократилось, но все равно осталось труднообозримым.

Сделан важный шаг к созданию в нашей стране новой отрасли «Приборопользование»: подготовлен организующий материал – Рубрикатор назначений средств измерений.

В 2003 году под моим руководством во ВНИИМС был разработан Систематический каталог Государственного реестра средств измерений (далее – Каталог) [4]. Каталог построен в форме дерева, имеет три уровня рубрик: область назначения, род СИ и семейство СИ. Каждой рубрике присвоен цифровой код (соответственно, двух-, трех- и четырехзначный). Каждой записи об утвержденном типе СИ в Госреестре был присвоен код семейства, в которое входит тип. Наименования рубрик сформулированы в терминах назначения СИ, наполняющих рубрику. Нам удалось разложить более 50 000 записей Госреестра в 800 семейств. Наиболее наполненные семейства включали в себя не более 300 записей. Выборка в 300 строк легко обозрима при просмотре, при ручном поиске или отборе интересующих записей.

В этой работе мы в первый раз вышли за принятые для Госреестра рамки. Было введено понятие «Специальные СИ». В описаниях типа многих СИ есть указания на область предпочтительного применения: медицина, транспорт, связь, метеорология и т. п. Для таких СИ в дополнение к 12 областям измерений были организованы соответствующие области назначения (табл. 1).

На основе Каталога Фирмой «Палитра систем» была успешно реализована автоматизированная поисковая система «Кодификатор типов СИ», с помощью которой во ВНИИМС проведено несколько аналитических исследований. В частности, исследованы составы поставщиков и соотношение динамик поступления новых записей в Госреестр СИ по рубрикам разного уровня: по областям измерений, по родам и семействам СИ.

Результаты исследований были отражены в отчетах, носили демонстрационный характер, но не имели последствий из-за отсутствия структур, готовых к принятию решений по ним. По этой причине в 2013 году работы по кодированию записей Госреестра были приостановлены. Второй причиной приостановки работ была высокая трудоемкость коди-

Таблица 1. Области назначения СИ

| Код | Наименования областей назначения СИ |
|---|---|
| 27 | СИ геометрических величин |
| 28 | СИ механических величин |
| 29 | СИ расхода, уровня, вместимости и параметров потоков |
| 30 | СИ давления и вакуума |
| 31 | СИ физико-химического состава и свойств |
| 32 | СИ температуры и теплофизических величин |
| 33 | СИ времени и частоты |
| 34 | СИ электрических и магнитных величин |
| 35 | СИ радиоэлектронных величин |
| 36 | СИ виброакустических величин |
| 37 | СИ оптических и оптико-физических величин |
| 38 | СИ параметров ионизирующих излучений и ядерных констант |
| 39 | СИ медицинского назначения |
| 40 | СИ в службах экологии |
| 41 | СИ параметров состояния Земли (геодезия, картография, навигация, геология, гидрометеорология) |
| 42 | СИ в системах связи |
| 43 | СИ в отраслях топливно-энергетического комплекса (ТЭК) |
| 44 | Измерительные системы (ИС) и элементы ИС |
| 45 | СИ характеристик средств транспорта |
| 46 | СИ для наноиндустрии |

рования записей Госреестра «задним числом», то есть после утверждения типа СИ.

В ходе совместных работ с Фирмой «Палитра систем» было определено как необходимое второе (и куда более значимое, чем упорядочение записей Госреестра) приложение кодов СИ – организация автоматизированных систем учета СИ предприятий. Это тем более актуально для корпораций, объединяющих большое число самостоятельных хозяйствующих субъектов. При этом были выявлены два обстоятельства, которые привели нас к новой постановке задачи кодирования СИ:

- семейство СИ в качестве единицы учета для этих целей оказывается излишне крупным образованием. Необходима детализация Каталога Госреестра;
- систематизация баз данных СИ даже небольшого числа предприятий с помощью приглашенных бригад кодировщиков (как это выглядело в нашем случае) бесперспективна. Коды СИ должны приходить на любое предприятие не из Госреестра СИ (полученные «задним числом»), а при покупке любого СИ. Мы пришли к выводу, что коды должен присваивать разработчик СИ.

Первые же проработки показали, что большинство семейств СИ неоднородны. Их можно разделить на более мелкие группировки. И здесь пришлось второй раз выйти за рамки Госреестра. Госреестр допускает включение в описание одного типа широкой номенклатуры СИ в виде типоразмеров (отличающихся метрологическими характеристиками) и даже моделей (отличающихся функциями, составом измеряемых величин, условиями применения и т. п.). Этот очевидный дефект «нестрогости» системы утверждения типов СИ сводит на нет смысл кодирования. Такой «тип СИ» непригоден для построения поисковых систем.

В развитие идеологии Каталога Госреестра был предложен четвертый уровень детализации – линия СИ, которому присваивается пятизначный цифровой код. В результате количество рубрик нижнего уровня увеличено с 800 до 4000. Сформирован Рубрикатор назначений СИ. На сегодняшний день это наиболее подробная систематическая детализация множества СИ.

Вот как может выглядеть фрагмент прокодированного описания типа под номером Госреестра 28313-09 «Преобразователи давления измерительные СДВ» (табл. 2).

В приведенном фрагменте один тип СИ, одна исходная запись Госреестра в Рубрикаторе назначения СИ представлена 33 линиями из 5 семейств, различающихся видами давлений, диапазонами измерений и ха-

Таблица 2. Фрагмент прокодированного описания типа под номером Госреестра 28313-09 «Преобразователи давления измерительные СДВ»

*3017 Преобразователи избыточного давления*

| Код линии | Пределы измерений | ППГ* по выходному сигналу | | ПГ дополнительная на 10 °С | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Аналоговый | Цифровой | Аналоговый | Цифровой |
| 30170 | 0…0,4 // 0…25 кПа | ±0,15; ±0,25 % | ±0,06 % | ±0,1;0, ±0,15; ±0,25 % | ±0,05 % |
| 30172 | 0…40 // 0…600 кПа | | | | |
| 30174 | 0…1,0 // 0…2,0 МПа | | | | |
| | 0…2,5 // 0…6,0 МПа | | ±0,1; ±0,15 % | | ±0,1; ±0,15 % |
| 30176 | 0…10 // 0…100 МПа | | ±0,25; ±0,5; ±1,0 % | | ±0,1; ±0,15; ±02,5 % |
| 30171 | 0…0,4 // 0…25 кПа | ±0,5; ±1,0; ±1,5 % | ±0,06 % | ±0,15; ±0,25; ±0,45 % | ±0,05 % |
| 30173 | 0…40 // 0 …600 кПа | | | | |
| 30175 | 0…1,0 // 0…2,0 МПа | | | | |
| | 0…2,5 // 0…6,0 МПа | | ±0,1; ±0,15 % | | ±0,1; ±0,15 % |
| 30177 | 0 …10 // 0…100 МПа | | ±0,25; ±0,5; ±1,0 % | | ±0,1; ±0,15; ±02,5 % |

*3018 Преобразователи давления-разрежения*

| Код линии | Пределы измерений | ППГ по выходному сигналу | | ПГ дополнительная на 10 °С | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Аналоговый | Цифровой | Аналоговый | Цифровой |
| 30180 | -0,06…0 // -1,0…0 кПа | ±0,15; ±0,25 % | ±0,06 % | ±0,1;0, ±0,15; ±0,25 % | ±0,05 % |
| 30182 | -1,6…0 // -16…0 кПа | | | | |
| 30184 | -25…0 // -100…0 кПа | | | | |
| 30186 | ±0,125 // ±50 кПа | | | | |
| 30188 | -0,1…0,06 // -0,1…2,4 МПа | | | | |
| 30181 | -0,06…0 // -1,0…0 кПа | ±0,5; ±1,0; ±1,5 % | ±0,06 % | ±0,15; ±0,25; ±0,45 % | ±0,05 % |
| 30183 | -1,6…0 // -16…0 кПа | | | | |
| 30185 | -25…0 // -100…0 кПа | | | | |
| 30187 | ±0,125 // ±50 кПа | | | | |
| 30189 | -0,1…0,06 // -0,1…2,4 МПа | | | | |

* ППГ – приведенная погрешность; ПГ – погрешность

Таблица 2 *(окончание)*

*3051 Преобразователи абсолютного давления*

| Код линии | Пределы измерений | ППГ по выходному сигналу | | ПГ дополнительная на 10 °С | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Аналоговый | Цифровой | Аналоговый | Цифровой |
| 30510 | 0…2,5 // 0…40 кПа | ±0,15; ±0,25 % | ±0,06 % | ±0,1;0, ±0,15; ±0,25 % | ±0,05 % |
| 30512 | 0…60 // 0…600 кПа | | | | |
| 30514 | 0…1,0 // 0…2,0 МПа | | | | |
| | 0…2,5 // 0…6,0 МПа | | ±0,1; ±0,15 % | | ±0,1; ±0,15 % |
| 30516 | 0…10 // 0…16 МПа | | ±0,25; ±0,5; ±1,0 % | | ±0,1; ±0,15; ±02,5 % |
| 30511 | 0…2,5 // 0…40 кПа | ±0,5; ±1,0; ±1,5 % | ±0,06 % | ±0,15; ±0,25; ±0,45 % | ±0,05 % |
| 30513 | 0…60 // 0…600 кПа | | | | |
| 30515 | 0…1,0 // 0…2,0 МПа | | | | |
| | 0…2,5 // 0…6,0 МПа | | ±0,1; ±0,15 % | | ±0,1; ±0,15 % |
| 30517 | 0…10 // 0…16 МПа | | ±0,25; ±0,5; ±1,0 % | | ±0,1; ±0,15; ±02,5 % |

*3002 Преобразователи разности давлений*

| Код линии | Пределы измерений | ППГ по выходному сигналу | | ПГ дополнительная на 10 °С | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Аналоговый | Цифровой | Аналоговый | Цифровой |
| 30021 | 0…0,25 // 0…25 кПа | ±0,15; ±0,25 % | ±0,06 % | ±0,1;0, ±0,15; ±0,25 % | ±0,05 % |
| 30023 | 0…40 // 0…630 кПа | | | | |
| 30025 | 0…1,0 // 0…1,6 МПа | | | | |
| 30022 | 0…0,25 // 0…25 кПа | ±0,5; ±1,0; ±1,5 % | ±0,06 % | ±0,15; ±0,25; ±0,45 % | ±0,05 % |
| 30024 | 0…40 // 0…630 кПа | | | | |
| 30026 | 0…1,0 // 0…1,6 МПа | | | | |

*2913 Уровнемеры гидростатические (преобразователи гидростатического давления)*

| Код линии | Пределы измерений | ППГ по выходному сигналу | | ПГ дополнительная на 10 °С | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Аналоговый | Цифровой | Аналоговый | Цифровой |
| 29133 | 0…30 // 0…250 кПа | ±0,15…±1,5 % | ±0,06 % | ±0,1; 0…±0,45 % | ±0,05 |

рактеристиками точности. Все три параметра существенны при поиске СИ. Для задач учета СИ у пользователя эти параметры однозначно определяли бы номенклатурную единицу СИ не только в системах типа АРМ «Метролог», но и в ERP-системе предприятия.

Каждый экземпляр СИ после его изготовления проживает наполненную событиями жизнь. Его рекламируют разработчики, потребители подбирают по назначению, покупают, ставят на учет, монтируют, проводят регламентные работы, ремонты, поверку и т. п. Все эти события регулируются многочисленными правилами, инструкциями. В события вовлечены все предприятия-пользователи СИ, государственная метрологическая служба, метрологические службы предприятий. Речь можно вести о представлении этой деятельности как отрасли приборопользования. Организующим информационным фундаментом отрасли должна стать построенная на основе Рубрикатора общедоступная автоматизированная система кодирования СИ, которая будет выполнять в первую очередь следующие функции:

- предоставление пользователю доступа к полному систематизированному кодированному перечню возможных назначений СИ для следующих целей:
  - выбор кодов разновидностей назначений нового СИ;
  - поиск аналогов СИ определенного назначения;
  - систематизация баз данных учета СИ;
- регистрация данных вновь утверждаемых типов СИ, хранение данных ранее утвержденных типов (функция Госреестра СИ);
- обслуживание аналитических исследований накопленного массива данных.

Необходимость создания системы кодирования СИ их разработчиками высказана нами впервые. Мы понимаем трудности решения этой задачи. Но ее решение вполне соответствует тенденции движения к цифровой экономике. Не опоздать бы метрологам.

*Источники*

*1.* ПР 50.2.010-94 ГСИ. Порядок ведения Государственного реестра средств измерений.

*2.* Государственный реестр средств измерений: [сайт]. URL: https://gosreestrsi.ru (дата обращения: 04.03.2019).

*3.* ГРНТИ – Государственный рубрикатор научно-технической информации: [сайт]. URL: https://grnti.ru (дата обращения: 04.03.2019).

*4.* МИ 2803-2003 ГСИ Систематический каталог Государственного реестра средств измерений [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: http://docs.cntd.ru/document/1200056281 (дата обращения: 04.03.2019).

С. Б. Орлов, к. т. н., до 2013 г. ведущий научный сотрудник ВНИИМС

# ОБНИНСКАЯ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

www.otc-obninsk.ru

**ООО «Обнинская термоэлектрическая компания»**
**Адрес: 249031, Калужская область,**
**г. Обнинск, ул. Красных Зорь, дом 30**
Телефоны: 8 (484) 397-99-15;
8 (484) 220-01-33; 8 (484) 397-99-35;
E-mail: otc@otc-obninsk.ru



ООО «ОТК» производит средства измерения температуры для особо агрессивных высокотемпературных сред, а также решает задачи термометрии на объектах заказчика. При производстве изделий используются высококачественные материалы и инновационные технологии.

Компания активно сотрудничает с крупнейшими российскими научно-исследовательскими центрами, металлургическими, керамическими, стекольными и машиностроительными заводами, заводами военно-промышленного комплекса и литейного производства.

Наличие высококвалифицированных специалистов, большой опыт в термометрии, прочная научная база, строгое соответствие российским ГОСТам и индивидуальный подход к каждому заказчику позволяют решать самые сложные задачи и удовлетворять потребности самых взыскательных клиентов.

*Чем выше температура, тем ближе мы к Вам!*

# Инновации в термообработке автокомпонентов и проблемы контроля температуры

В статье представлено новое инновационное решение Обнинской термоэлектрической компании, использующееся при термообработке алюминиевых компонентов в автомобильной промышленности. Системы мониторинга поля температур, укомплектованные собственными датчиками Обнинской термоэлектрической компании, используются в многоуровневых печах с вращающимся подом. Охарактеризованы особенности данного решения, позволяющие решить проблемы, возникающие при использовании таких печей.

ООО «Обнинская термоэлектрическая компания», г. Обнинск

В автомобильной промышленности продолжает наблюдаться тенденция к облегчению конструкции транспортного средства, а с развитием высокопрочных алюминиевых сплавов она стала находить воплощение в новых областях. В двигателестроении эти материалы во многом заменили сталь. Необходимое оборудование для их термообработки должно соответствовать высоким стандартам автомобильного производства. Здесь играют роль не только малое время цикла и высокая надежность процесса, но и в неменьшей степени постоянно растущие требования по подтверждению качества, а также необходимость непрерывно отслеживать появление новых требований с тем, чтобы приводить в соответствие с ними текущие процессы.

В последнее время в этой области все чаще применяется одна инновационная с концептуальной точки зрения технология: при термической обработке корпусов двигателя, головок цилиндров и подобных компонентов, сделанных из алюминия, используются многоуровневые печи с вращающимся подом для термообработки на твердый раствор, закалки и последующего искусственного старения (рис. 1).

Печи с вращающимся подом в отличие от печей, выполненных по другим принципиальным схемам, позволяют проводить индивидуальную и воспроизводимую обработку автокомпонентов. Благодаря централизованной роботизированной загрузке и выгрузке и отказу от загрузочных стеллажей (захватное устройство устанавливает заготовку сразу на соответствующее место в печи) исключен дорогой возвращающий механизм и повышена эффективность процесса. Специально организованный воздушный поток обеспечивает равномерный и быстрый нагрев всех заготовок. Это означает, что все компоненты можно нагреть до одинаковой температуры, что исключит их взаимное тепловое воздействие.

Несмотря на этот успех в развитии печных технологий, возникает

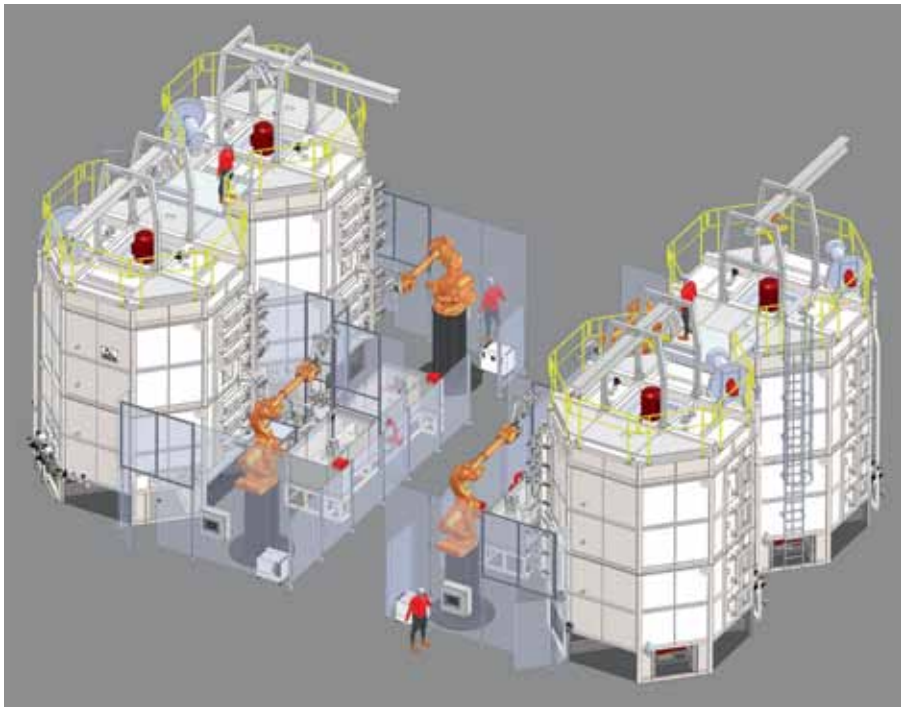


Рис. 1. Схема установки печей с вращающимся подом и с закалочной ванной

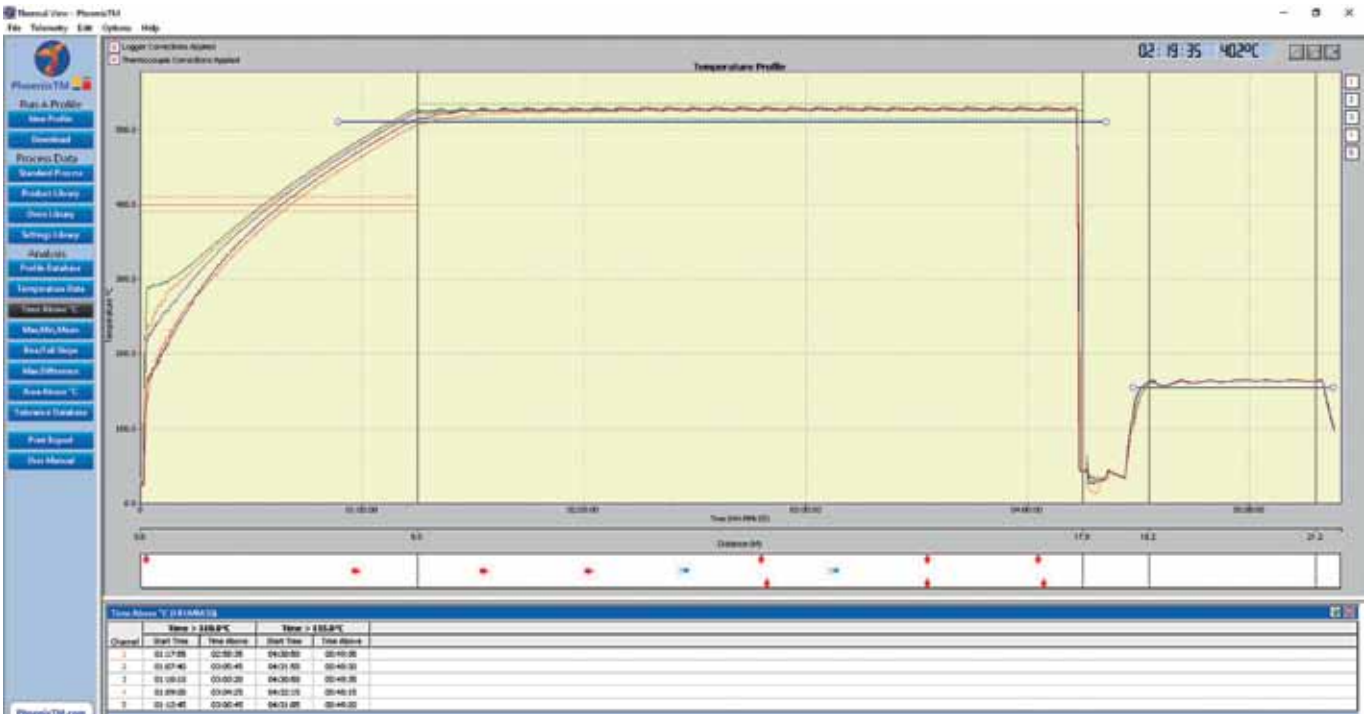


Рис. 2. Профиль температуры в программном обеспечении ThermalView Plus

и новая проблема. Как можно измерить реальную температуру продукта в такой печи с вращающимся подом и не нарушить технологические регламенты? Сама печь, как и все промышленные печи, оснащена датчиками температуры для регулирования. Но эти датчики не дают никакой информации о том, что действительно происходит внутри или на поверхности продукта. Раньше фактические температуры продукта измерялись путем трелёвки длинных термопар, которые пропускали через печь. Естественно, что это невозможно при данной конструкции печи, потому что термопары будут скручиваться. Обычные измерительные системы требуют слишком большого пространства для представления полной тепловой картины.

Системы мониторинга поля температур, которые в России поставляет Обнинская термоэлектрическая компания, частично комплектуя их собственными датчиками температуры, решают указанную проблему. Эти системы можно интегрировать с процессом без потери времени. Работают они по принципу «черного ящика». Регистратор данных, помещенный в теплозащитный контейнер, проходит через печь и собирает данные о температуре в точках измерений (до 20). Термопары, которые прикреплены к поверхности или введены внутрь заготовки, регистрируют фактические температуры продукта. Эти значения сохраняются в памяти регистратора. Аналитический модуль программного обеспечения генерирует полный отчет и сразу же дает вам общее представление о соответствии температур технологическому регламенту (рис. 2).

Таким образом, производственный процесс не нарушается, а повторяющиеся измерения можно выполнить в любой момент без потери рабочего времени и производительности. Собранные данные отражают точные и значимые измерения. Профиль температуры позволяет конечному потребителю убедиться в том, что продукт соответствует целевым значениям стандартов качества.

При этом существует проблема, возникающая из-за конфликта между ограниченным пространством печи и необходимостью эффективной тепловой защиты. Кроме того, нужно гарантировать, что теплозащитный контейнер закреплен на заготовке так, чтобы робот смог захватить ее автоматически (рис. 3, 4).

Теплозащитные контейнеры функционируют на основе одного из двух принципов:

- в водоохлаждаемых контейнерах испарительного типа (рис. 5*а*) регистратор данных защищен водо-



Рис. 3. Измерительная система в сборе на заготовках



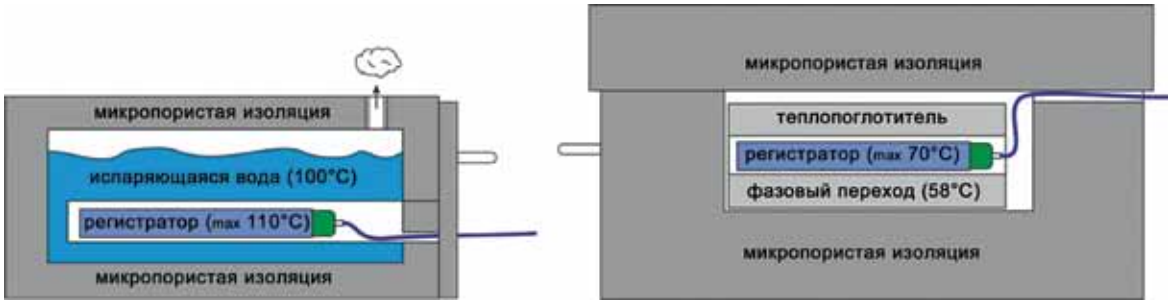

Рис. 4. Заготовка и система в захватном устройстве

непроницаемым корпусом. Эффективность тепловой защиты достигается путем испарения воды. Размер резервуара должен соответствовать продолжительности процесса;

поскольку они идеально подходят для этих процессов из-за своей более компактной конструкции.

Печи с вращающимся подом могут быть эффективно использованы для термообработки на твердый раствор, закалки в воде или воздухе и последующего искусственного старения. Блоки двигателя разрежены таким образом, чтобы между ними поместился теплозащитный контейнер, а также не превышалась общая теплоемкость загрузки для относительно длительного процесса. Система с регистратором данных в контейнере не выступает за пределы габаритных размеров заготовки. Захватное устройство берет подготовленный блок (термопары заранее размещены в соответствующих местах) и помещает его в камеру печи, не прерывая производственного процесса. Печь работает при температуре около 550 °С, и процесс регистрируется в течение нескольких часов. Затем блок извлекается из печи и погружается в закалочную ванну. В ванне контейнер снова заполняется водой, восстанавливая свою теплозащитную эффективность перед последующим процессом в горячей печи старения. Таким образом, более длительные процессы не составляют проблемы, а автоматическая процедура загрузки-выгрузки системы мониторинга очень облегчает для потребителя проведение регулярных и воспроизводимых измерений на соответствие спецификациям и стандартам качества.

Но не только надежность процесса и качество продукции играют большую роль. Не менее важны эффективность печи и оптимизация эксплуатационных расходов. Всё это напрямую связано с правильной настройкой печей. Цель каждого измерения поля температур в печи состоит в том, чтобы сбалансировать




*а* *б*

Рис. 5. Принципы тепловой защиты: *а* – водоохлаждаемый контейнер испарительного типа; *б* – контейнер, созданный по технологии Heatsink

‣ в соответствии с технологией Heatsink[1] (рис. 5*б*) тепловая защита обеспечивается теплоизолирующим материалом и теплопоглотителем (аккумулятором тепла), который окружает регистратор. Теплопоглотитель заполняется специальной гидратированной солью, которая поглощает тепло и начинает плавиться при температуре 58 °С.

В данном случае предпочтительны водоохлаждаемые контейнеры, энергоемкость и качество продукции так, чтобы оба параметра находились в оптимальном соотношении. Это именно то, для чего созданы системы мониторинга поля температур и инновационные промышленные печи.

А.А. Улановский, к. т. н., директор,
ООО «Обнинская термоэлектрическая компания», г. Обнинск,
тел.: +7 (484) 397-9915,
e-mail: otc@otc-obninsk.ru
сайт: otc-obninsk.ru

[1] Дословно: радиатор, теплоотвод – *англ.*

Линейка приборов, обеспечивающих контроль основных параметров производственного микроклимата



# "ТКА-ПКМ"

ПРОВЕРЕННОЕ ВРЕМЕНЕМ * КАЧЕСТВО * 25 ЛЕТ

Производство измерительной техники

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ТКА"

ЛЮКСМЕТРЫ
ЯРКОМЕРЫ
УФ-РАДИОМЕТРЫ

ТКА

ТЕРМОГИГРОМЕТРЫ
ТЕРМОАНЕМОМЕТРЫ
МЕДТЕХНИКА

г.Санкт-Петербург, Грузовой проезд, д.33, корп.1, лит.Б
Тел. 8(812)3311-98-1, 8(812)3311-98-2, 8(812)3311-98-8

http://www.tkaspb.ru
info@tkaspb.ru

# Автономные регистраторы данных ТКА-ПКЛ

В статье представлено измерительное оборудование научно-технического предприятия «ТКА» для мониторинга климатических параметров. Автономные регистраторы данных ТКА-ПКЛ фиксируют значения температуры, влажности и атмосферного давления и передают на верхний уровень системы с помощью проводной или беспроводной связи.

ООО «НТП «ТКА», г. Санкт-Петербург

С развитием цифровых технологий и появлением новых возможностей по мониторингу, диспетчеризации и управлению производством требования к точному соблюдению климатических параметров в различных сферах производства и хранения продукции постоянно возрастают. Поэтому в последние годы в производстве, на транспорте и в быту широко внедряются системы мониторинга микроклимата. Контроля могут требовать самые разные параметры: температура, влажность, давление, освещенность, скорость воздушного потока, концентрация различных газов в воздухе и т.д. Причем в большинстве случаев точные климатические показатели предписаны нормативными актами, а потому системы мониторинга не просто необходимы, но и являются защитой предпринимателя, поскольку позволяют создать доказательную базу для контролирующих организаций.




Рис. 1. Регистратор-измеритель ТКА-ПКЛ(26)

Основу любой системы мониторинга составляют средства измерений: различные датчики, регистраторы, логгеры и прочие конечные устройства, на разработке и производстве которых могут специализироваться целые предприятия. Один из известных отечественных производителей средств измерений, научно-техническое предприятие (НТП) «ТКА» из Санкт-Петербурга, работает на этом рынке уже 28 лет. В первую очередь компания известна потребителям оптических измерительных приборов: люксметров, яркомеров, УФ-радиометров, измерителей светового потока и др. В производстве этих приборов НТП «ТКА» – лидер российского рынка. Однако компания выпускает и обширный ряд других средств измерений, как редких (например, медицинский газоанализатор для контроля аммиака в выдыхаемом воздухе), так и широко востребованных в системах мониторинга микроклимата – автономных регистраторов данных.

На базе своего измерительного прибора ТКА-ПКМ (который обладает очень хорошими возможностями по присоединению различных датчиков и может служить в качестве термогигрометра, анемометра, люксметра, яркомера и других измерительных устройств) специалисты компании создали компактные регистраторы-измерители ТКА-ПКЛ для контроля температуры, влажности и давления.

Потребность в автономных регистраторах данных особенно велика в том случае, если на объекте




Рис. 2. Регистратор-измеритель ТКА-ПКЛ(29)




Рис. 3. USB-регистратор «ТКА-ПКЛ»(27)

сложно проложить кабель. Две модели – ТКА-ПКЛ(26) и ТКА-ПКЛ(29), которые можно видеть на рис. 1 и 2, имеют встроенный перезаряжаемый источник питания, поэтому, по сути, являются автономными логгерами, хотя могут иметь и более сложную по сравнению с обычными логгерами функциональность. С помощью таких автономных логгеров можно как провести разовое измерение параметра в подконтрольном помещении (причем для этого прибор даже не обязательно крепить к какой-либо поверхности), так и построить распределенную систему мониторинга с большим числом автономных логгеров, фиксирующую значения параметров с заданной регулярностью и передающую собранную информацию в персональный компьютер. Регистраторы-измерители ТКА-ПКЛ легко устанавливаются: в комплект поставки входит магнит, с помощью которого прибор «примагничивается» к железным деталям, а также стяжки – для крепления к круглым поверхностям. Будучи установленными в разных помещениях промышленного объекта, автономные регистраторы ТКА-ПКЛ формируют полевой уровень системы мониторинга, в которой на один компьютер может поступать информация с сотен регистраторов (до 253 штук).

Регистратор-измеритель отслеживает параметры микроклимата, обрабатывает и записывает полученные значения во внутреннюю память, которая у некоторых моделей ТКА-ПКЛ вмещает более 500 000 измерений. А вот по способу передачи информации на верхний уровень системы, в компьютер, модели регистраторов данных различаются. Может поддерживаться беспроводная передача данных по Wi-Fi, может – проводная, по сети Ethernet, а можно и снять показания с прибора по шине USB. Эта вариативность позволяет строить на базе различных приборов линейки разные системы мониторинга: как проводные, так и беспроводные. Системы мониторинга, которые можно построить на логгерах ТКА-ПКЛ, показаны в табл. 1.

USB-регистратор «ТКА-ПКЛ»(27) является самым простым и самым компактным в модельном ряду ТКА-ПКЛ (рис. 3), так как не имеет внутреннего элемента питания и энергонезависимой памяти, но при этом позволяет вести мониторинг измеряемых параметров на ПК по шине USB.

Регистраторы-измерители «ТКА-ПКЛ»(26) и «ТКА-ПКЛ»(29) способны передавать данные о температуре, влажности и давлении как по Wi-Fi, так по шине USB. Также они поддерживают привязку ко времени и накопление данных во внутренней энергонезависимой памяти до 8 месяцев. Эти модели позволяют измерять значения параметров только в одной точке. Автономный регистратор данных «ТКА-ПКЛ»(26) ко всему прочему обладает дисплеем, на котором последовательно, в цикличе-




Рис. 4. Регистратор данных «ТКА-ПКЛ»(28)

ском режиме, отображаются данные о температуре, влажности и давлении. Регистратор данных «ТКА-ПКЛ»(28) функционально похож на предыдущие две модели, но не имеет внутреннего аккумулятора и модуля Wi-Fi (рис. 4). В данном приборе используется PoE (Power over Ethernet) – технология, позволяющая передавать питание и данные через один Ethernet-кабель.

Для конфигурирования регистраторов и считывания данных из их памяти компания-производитель поставляет диск с программным обеспечением.

Автономные регистраторы данных ТКА-ПКЛ, как и другое оборудование научно-технического предприятия «ТКА», включены в Государственный реестр средств измерений и рекомендованы для оснащения организаций, осуществляющих контрольные и надзорные функции.

Таблица 1. Системы, которые можно построить на автономных логгерах ТКА-ПКЛ

| Тип системы | Тип логгера | Количество логгеров в системе | Способ передачи/отображения результатов и измерений |
|---|---|---|---|
| Беспроводная | ТКА-ПКЛ(26) | До 253 | На ЖКИ, USB, Wi-Fi |
| Стационарная | ТКА-ПКЛ(27) | - | По USB |
| Проводная | ТКА-ПКЛ(28) | До 253 | По USB, Ethernet |
| Беспроводная | ТКА-ПКЛ(29) | До 253 | По USB, Wi-Fi |

ООО «НТП «ТКА», г. Санкт-Петербург,
тел.: +7 (812) 331-1981,
e-mail: info@tkaspb.ru,
сайт: www.tkaspb.ru

ООО «Научно-производственная фирма «РАСКО»

25 лет

РАСКО

ОСНОВАНО В 1994 ГОДУ

с Вами!

ГАЗОВОЕ И ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ




читайте статью:

«ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОТ РАСКО – ОТ А ДО Я»

КОМПЕТЕНТНОСТЬ. КАЧЕСТВО. КОМПЛЕКТНОСТЬ.

Тел./факс: +7 (495) 970-16-83 (многоканальный)
Офис: 125464, г. Москва, ул. Митинская, д. 12
E-mail: info@packo.ru
packo.ru

# Энергоэффективное оборудование от РАСКО – от А до Я. К 25-летию с момента основания

Компания НПФ «РАСКО» предлагает настолько широкий спектр оборудования для энергоэффективной системы отопления, что, если все эти устройства расположить по алфавиту, незадействованных букв практически не останется. В этот список входит оборудование как собственной разработки, так и созданное другими компаниями, чьим дистрибьютором является НПФ «РАСКО».

ООО «НПФ «РАСКО», г. Москва

Научно-производственная фирма «РАСКО» в течение 25 лет последовательно проводит курс на внедрение и широкое практическое применение передового газового и теплоэнергетического оборудования, обеспечивающего повышение энергоэффективности и безопасности работы промышленных и коммунальных объектов в различных отраслях промышленности. В номенклатуре предприятия десятки тысяч товарных позиций, среди которых ведущее место занимают приборы учета газа, жидкости и тепла, оборудование для котельных и тепловых пунктов, газорегуляторное оборудование, средства измерения давления, температуры и уровня, приборы безопасности, запорно-регулирующая арматура и системы газового лучистого отопления. Особое место занимает постоянно расширяющаяся продуктовая линейка под брендом РАСКО. Вся указанная продукция поставляется НПФ «РАСКО» в статусе официального дилера и по ценам предприятий-изготовителей. Разобраться в таком многообразии непросто не только потребителям, но и порой даже опытным проектировщикам. И, чтобы хоть немного упростить задачу выбора, мы решили предложить вам нашу версию азбуки поставляемой продукции – от А до Я.

**А** – АДН, АДР, АДП, АДИ. Датчики первичной информации и регуляторы собственной разработки, входящие в состав различных систем автоматизации, созданных КБ «АГАВА» (г. Екатеринбург), одним из ведущих российских предприятий в области автоматизации котельных. НПФ «РАСКО» – один из крупнейших дилеров КБ «АГАВА» более 15 лет.

**Б** – БПЭК. Серия блоков питания БПЭК разработана специально для комплектации серии корректоров объема газа ЕК, выпускаемых ООО «Эльстер Газэлектроника» (г. Арзамас), ведущим российским предприятием по производству приборов учета газа. НПФ «РАСКО» – генеральный дилер данного предприятия.

**В** – ВН, ВФ. Серия нормально-закрытых и нормально-открытых электромагнитных газовых клапанов (рис. 1) производства СП «ТермоБрест» (г. Брест), одного из ведущих предприятий ЕАС по выпуску газового оборудования. НПФ «РАСКО» на протяжении последних лет – дилер № 1 по рейтингу СП «ТермоБрест», с правом продаж продукции компании на всей территории ЕАС.



Рис. 1. Электромагнитные газовые клапаны ТЕРМОБРЕСТ



Рис. 2. Датчики-реле давления ДЕМ РАСКО

**Г** – ГРП, ГРПШ, ГПРБ. Газорегуляторные пункты в шкафном, рамном и блочном исполнении. Выпускаются такими предприятиями, как ООО ЭПО «Сигнал» (г. Энгельс) и завод «Газпроммаш» (г. Саратов). НПФ «РАСКО» обеспечивает регулярные поставки всей номенклатуры указанных изделий в статусе официального дилера перечисленных предприятий.

**Д** – ДЕМ РАСКО. Датчики-реле давления ДЕМ-102 РАСКО, ДЕМ-105М РАСКО и разности давлений ДЕМ-202 РАСКО, ДЕМ-202М РАСКО (рис. 2) входят в состав постоянно расширяющейся линейки продукции под брендом РАСКО. Пользуются заслуженным признанием. Применяются в целом ряде отраслей, прежде всего в ЖКХ, для автоматизации работы электронасосных




Рис. 3. Ротационный счетчик газа RABO с корректором объема газа ЕК270




Рис. 4. Индикатор разности давлений ИРД-80 РАСКО

агрегатов и исключения аварийных ситуаций при их работе.

**Е** – ЕК. Корректоры объема газа серии ЕК уже более 20 лет входят в состав измерительных комплексов учета газа СГ-ЭК производства ООО «Эльстер Газэлектроника», а также измерительных комплексов, выпускаемых рядом других предприятий, в частности ЭПО «Сигнал». В настоящее время выпускаются корректоры ЕК260, ЕК270 (рис. 3), ЕК280 и ЕК290, обеспечивающие многовариантное решение необходимых задач, включая одновременный учет через два счетчика газа, получение информации и управление работой регуляторами ГРП, возможность диспетчеризации и многое другое.

**Ж** – ЖБЛ. Горелки жидкотопливные ЖБЛ выпускаются ПАО «Завод «Старорусприбор» (р-н Старорусский, Новгородская обл.), одним из старейших предприятий российского приборостроения. НПФ «РАСКО» уже более 20 лет официальный дилер данного завода.

**З** – ЗЗУ, ЗСУ. Запально-защитные устройства (ЗЗУ) и запально-сигнализирующие устройства (ЗСУ) выпускаются научно-производственным предприятием «ПРОМА» (г. Казань) – одним из ведущих производителей котельной автоматики. НПФ «РАСКО» более 15 лет обеспечивает поставки продукции НПП «ПРОМА» в статусе официального дилера.

**И** – ИРД-80 РАСКО. Входящий в состав продуктовой линейки приборов под брендом РАСКО индикатор разности давлений ИРД-80 РАСКО (рис. 4) успешно применяется для контроля загрязнения газовых фильтров, в том числе установленных во взрывоопасных зонах. От аналогов отличается высокой перегрузочной способностью, бюджетной стоимостью, возможностью предустановки точки срабатывания непосредственно на месте эксплуатации и поддержкой дистанционной передачи информации. Разработан и выпускается в рамках совместного проекта ООО «НПФ «РАСКО» и ПАО «Саранский приборостроительный завод» (г. Саранск).

**К** – КПЗ, КПЭГ. Предохранительно-запорные газовые клапаны КПЗ, в том числе с электромагнитным управлением (КПЭГ), находят широкое применение в системах газораспределения как в составе ГРП, так и при оборудовании газовых котельных.

**Л** – Лучистое газовое отопление. Является наиболее эффективным способом отопления производственных помещений, складов, цехов, спортивных залов, церквей, трибун футбольных стадионов, террас, кафе и других заведений. ООО «НПФ «РАСКО» и АО «Сибшванк» (г. Тюмень) предлагают поставку широкого спектра инфракрасных газовых обогревателей как светлого, так и темного типа, а также обследование объекта, выполнение проектных и монтажных работ.

**М** – МИДА. Преобразователи избыточного и абсолютного давления жидкостей и газов под брендом МИДА производства ООО «МИДА-УС» (г. Ульяновск) отличаются стабильным качеством и поставляются во многие страны мира. НПФ «РАСКО» обеспечивает поставки всей номенклатуры продукции данного предприятия по всей территории России и в страны ЕАС в статусе официального дилера, которым является уже около 20 лет.



Рис. 5. ПК-РАСКО-М, предохранительный клапан для манометров и датчиков давления, с преобразователем давления ПД-Р



Рис. 6. Интеллектуальный дифманометр ПДД-Раско




Рис. 7. Предохранительный клапан ПК-РАСКО-Н с напоромером

**Н** – НМ, НМП. Напоромеры серий НМ и НМП производства ведущих приборостроительных заводов России относятся к наиболее стабильно востребованным приборам на протяжении уже нескольких десятков лет. Поставляются НПФ «РАСКО», официальным дилером данных предприятий, для нужд различных отраслей промышленности: газовой, химической, металлургической, агропромышленного комплекса и многих других.

**О** – ОРТ. Сигнализаторы горючих газов ОРТ-02 и оксида углерода ОРТ-СО-01 производства ООО «ПОЛИОРТ» (г. Рязань) являются одними из наиболее современных и востребованных приборов промышленной безопасности для контроля за уровнем содержания в воздухе взрывоопасных и токсичных примесей, в том числе в животноводческих комплексах.

**П** – ПД-Р, ПДД-Раско, ПК-Раско. Входят в линейку приборов и оборудования под брендом РАСКО. Преобразователи давления ПД-Р (рис. 5) специально спроектированы для применения в сфере ЖКХ, используются для комплектации теплосчетчиков производства АО «ЭСКО 3Э», АО «ПромСервис», ООО НПФ «ТЭМПРИБОР» и других компаний. ПДД-Раско (рис. 6) – новый интеллектуальный дифманометр в линейке РАСКО, отличается уникальным соотношением «цена/качество». Предохранительные клапаны ПК-РАСКО-М и ПК-РАСКО-Н (рис. 7) обеспечивают защиту манометров, напоромеров и электронных преобразователей давления от воздействия пиковых перегрузок при пусковых режимах и в аварийных ситуациях.

**Р** – РОС, РИС. Датчики-реле и датчики-индикаторы уровня. Предназначены для контроля от одного до четырех независимых уровней электропроводных и неэлектропроводных жидкостей, твердых сред, зерна и продуктов его размола, а также раздела сред: воды, светлых нефтепродуктов, сжиженных углеводородных газов и других жидкостей с резко различающимися диэлектрическими проницаемостями. НПФ «РАСКО» поставляет датчики серий РОС и РИС на постоянной основе как официальный дилер изготовителя – ООО СКБ «Приборы и системы» (г. Рязань).

**С** – СГ-ЭК. Самый востребованный на сегодня измерительный комплекс учета газа (рис. 8). Постоянно модернизируясь, выпускается уже более 20 лет, в настоящий момент – на базе турбинных (TRZ) и ротационных (RABO) счетчиков газа, а также корректоров объема газа ЕК260, ЕК270, ЕК280 и ЕК290. Эти приборы поставляются НПФ «РАСКО», имеющей статус генерального дилера изготовителя – ООО «Эльстер Газэлектроника» (г. Арзамас).

**Т** – ТЕПЛОСМАРТ. Энергонезависимый ультразвуковой теплосчетчик (рис. 9). Предназначен для



Рис. 8. Комплекс учета газа СГ-ЭК на базе корректора объема газа ЕК270




Рис. 9. Ультразвуковой теплосчетчик ТЕПЛОСМАРТ

поквартирного и подомового учета тепла с возможностью дополнительной передачи данных от четырех счетчиков воды с импульсными входами. Разработан НПФ «РАСКО» в содружестве с АО «ЭСКО 3Э», нашим давним партнером.

**У** – УСУ-1. Ультразвуковые сигнализаторы уровня УСУ-1 предназначены для контроля уровня жидкости в открытых или закрытых, находящихся под давлением, емкостях в технологических установках промышленных объектов химической, нефтехимической, медицинской, пищевой и других отраслях промышленности. Поставляются НПФ «РАСКО», официальным дилером изготовителя – АО «Арзамасский приборостроительный завод имени П. И. Пландина».

**Ф** – ФН, ФГ. Газовые фильтры (с диаметрами условного прохода от 15 до 400 мм и более) ряда ведущих производителей: СП «Термо-Брест», завода «Газпроммаш», РУП «БЕЛГАЗТЕХНИКА» и др. Поставляются НПФ «РАСКО» на постоянной основе, широко применяются для защиты приборов учета газа, электромагнитных клапанов и газоиспользующего оборудования от механических включений и конденсата.

**Х** – «Хоневелл». Многоотраслевая корпорация Honeywell занимается разработкой промышленных технологий и программного обеспечения и входит в список 100 ведущих мировых компаний, составляемый журналом Fortune. НПФ «РАСКО» является официальным дистрибьютором компании и обеспечивает поставку широкой номенклатуры ее продукции для нужд многих отраслей промышленности – прежде всего той, производство которой локализовано в России.

**Ц** – «ЦИТ», группа компаний. Один из ведущих разработчиков и изготовителей средств безопасности и контроля загазованности при газопотреблении. Продукция поставляется НПФ «РАСКО» на постоянной основе.

**Ч** – Червяк. Основная деталь счетного механизма механических счетчиков воды (крыльчатых и турбинных) и газа (мембранных, ротационных, турбинных), передающая вращательное движение на оцифрованные ролики счетных механизмов приборов учета.

**Ш** – ШРП. Шкафной редуцирующий пункт, предназначенный для редуцирования давления природного газа до требуемого значения, а также для автоматического поддержания его в заданных пределах, очистки газа от механических примесей, автоматического отключения подачи газа при аварийном повышении или понижении выходного давления.

**Щ** – Щит приборный. Предназначен для размещения различных приборов автоматики (котельной, цеховой и т. п.) с целью оперативного регулирования, контроля и управления параметрами при эксплуатации водогрейных котлов и отопительных котельных.

**Э** – ЭЗ, электрозапальник газовый. Неотъемлемая часть любого газового котла, служит для автоматического и дистанционного розжига горелок, работающих на газообразном топливе. Осуществляет воспламенение поступающего в него газа от высоковольтного трансформатора и контроль наличия собственного факела. НПФ «РАСКО» поставляет данную продукцию на постоянной основе в статусе официального дилера таких изготовителей, как НПП «ПРОМА», завод «Старорусприбор» и др.

**Ю** – Юстировочные пары. Пары шестеренок с предопределенными передаточными отношениями. Применяются при калибровке поставляемых НПФ «РАСКО» механических счетчиков жидкости и газа для компенсации технологических отклонений и обеспечения необходимого класса точности устройств.

**Я** – Ячейка электрохимическая. Чувствительный элемент поставляемых НПФ «РАСКО» газоанализаторов и сигнализаторов загазованности метана, пропана, оксида углерода и других газов. Обеспечивает преобразование концентрации содержащегося в воздухе измеряемого газа в пропорциональный ему электрический сигнал. Большие заслуги в разработке подобных устройств принадлежат старейшему отечественному предприятию и давнему партнеру НПФ «РАСКО» – ФГУП «СПО «Аналитприбор» (г. Смоленск).

Конечно, мы далеки от мысли, что данный вариант азбуки окажет нашим постоянным партнерам и новым клиентам серьезную помощь в нахождении оптимального решения. Задача в другом – дать читателям представление о наших возможностях удовлетворить потребности самых взыскательных заказчиков, заинтересованных в снижении затрат на энергоснабжение, прежде всего отопление, и в повышении его безопасности. А уже дальше наши специалисты сделают все возможное, чтобы заказчики не пожалели о сделанном выборе.

С. А. Золотаревский,
к. т. н., генеральный директор,
А. С. Осипов, к. э. н., начальник отдела,
ООО «НПФ «РАСКО», г. Москва,
тел.: +7 (495) 970-1683,
e-mail: info@packo.ru,
сайт: packo.ru

**Научно-производственное объединение КАРАТ – производственная компания с 25-летним опытом разработки и производства измерительных приборов и систем**

**НПО КАРАТ предлагает решения для интернета вещей, адаптированные к рынку коммунальной энергетики**

**energo-kabinet.ru**




## Инновационные приборы учета

Оригинальная конструкция ультразвукового счетчика с повышенной точностью, основанная на наших собственных научных исследованиях.

Современные процессоры и встроенное многофункциональное программное обеспечение.

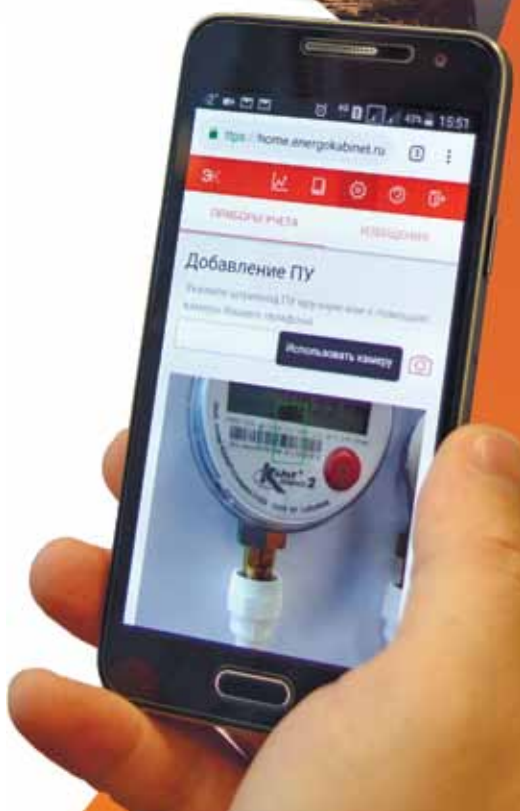
## Интеллектуальная связь

Наше комплексное интегрированное решение LoRaWAN с оригинальной технологией для низкоэнергетических подключений счетчиков к сетям.

## Сервисная платформа

Веб-сервисы и программное обеспечение:

- ✓ Система электронных паспортов для интеграции в информационные системы производителей счетчиков и поставщиков коммунальных услуг.
- ✓ Энергокабинет® – веб-сервис для жителей и домовладельцев.




- Прозрачный производственный цикл серийно выпускаемых изделий
- Прибор, созданный в одной цифровой инфраструктуре, легко встраивается в другую автоматизированную систему
- Информация о жизненном цикле прибора – цифровая родословная изделия

# Теплосчетчик с LoRaWAN и промышленный интернет вещей

Рассматривается протокол LoRaWAN как один из элементов Индустрии 4.0. Представлено оборудование НПО КАРАТ, поддерживающее данный протокол: теплосчетчики КАРАТ-Компакт 2-213 и КАРАТ-Компакт-223. Охарактеризованы их конструктивные особенности и возможности. Вместе со статьей опубликовано интервью с руководителем службы техподдержки НПО КАРАТ Г. А. Дмитриевым.

НПО КАРАТ, г. Екатеринбург

Современная тенденция такова, что всё идет к полному объединению сетей, имеющихся на отдельном производстве, и даже к объединению сетей разных производств. АСКУЭ, SCADA, лабораторные системы, даже АСУ ТП – всё это интегрируется в «облаке» (интернете), из которого можно получить любую информацию о производственном процессе, физически находясь в любой точке земного шара. Это дает очень много возможностей, в частности для анализа и планирования: позволяет предупреждать аварийные ситуации, принимать решения дистанционно, сокращать затраты на ремонт и техническое обслуживание и т.д. Одна из компаний, всецело поддерживающих эту тенденцию, – НПО КАРАТ. Глобальная специализация НПО КАРАТ – учет ресурсов. В состав компании входят несколько предприятий, что позволяет ей охватывать широкий фронт работ: разрабатывать и производить приборы учета, внедрять системы диспетчеризации, поверять счетчики, как индивидуальные, так и общедомовые. Но чем бы компания ни занималась, она пропагандирует передовые течения Индустрии 4.0, или Четвертой промышленной революции.

К ряду технологий Индустрии 4.0, несомненно, относятся и сети LoRaWAN. Открытый протокол LoRaWAN обеспечивает очень хорошую масштабируемость сети, удешевляет ее построение. Пользователи оценили эти достоинства, и, поскольку спрос рождает предложение, появились производители различных средств контроля с интерфейсом LoRaWAN. При этом работа над новыми решениями, как правило, начинается с наиболее очевидного шага: за основу берется одна из старых моделей, и к ней добавляется модуль интерфейса LoRaWAN. До сих пор все производители, пожалуй, лишь за исключением КАРАТа, придерживаются этой концепции: в существующую серийную модель встраивается интерфейс LoRaWAN, дается новое название, и продукт запускается в продажу. Только КАРАТ пошел дальше и приступил к созданию теплосчетчика, изначально запроектированного под работу в сетях LoRaWAN.

Но несколько лет назад, только начиная работу над LoRaWAN-совместимыми продуктами, компания КАРАТ сделала тот же закономерный шаг. На базе своего ультразвукового теплосчетчика КАРАТ-Компакт она выпустила модель КАРАТ-Компакт 2-213 с радиоинтерфейсом для подключения к сети LoRaWAN, и фактически он стал первым и самым популярным теплосчетчиком с поддержкой протокола LoRaWAN в России. Причин этому несколько.

Во-первых, КАРАТ-Компакт 2-213 является очень удачной моделью теплосчетчика, а добавление функциональности для работы в сетях LoRaWAN только прибавляет ему привлекательности в глазах потребителя. Его небольшой корпус вмещает широкий спектр современных коммуникационных интерфейсов, позволяющих включать его в состав самых разных систем удаленного сбора показаний приборов учета.

Во-вторых, на базе этого теплосчетчика можно реализовать учет не только тепла, но и воды. К нему подключаются счетчики воды ХВС и ГВС с импульсными выходами, после чего КАРАТ-Компакт 2-213 начинает передавать их показания через свой модуль LoRaWAN, по сути выполняя роль водосчетчика.

Наконец, в-третьих, КАРАТ-Компакт 2-213 может собирать массу данных по потреблению тепла, воды, производить их расчет и хранить во внутреннем архиве. В заданное время (или иногда по специальному запросу) счетчик отправляет информацию из архива в облачный сервис «ЭнергоКабинет», который компания КАРАТ создала для удобства своих клиентов. Период выхода на связь пользователь назначает в настройках «ЭнергоКабинета». Вообще, следует отметить, что редкая трансляция данных – это необходимая функция для

КАРАТ-Компакт 2-213 – это ультразвуковой прибор с микропроцессорным вычислительным блоком и жидкокристаллическим дисплеем. Ультразвуковой принцип измерения, реализованный в КАРАТ-Компакт 2-213, дает следующие преимущества:

- динамический диапазон 1:200 – более широкий, чем у тахометрических приборов;
- стабильность измерений на протяжении всего срока эксплуатации;
- типоразмер Ду 15, перекрывающий расход 0,6 и 1,5;
- типоразмер Ду 20, перекрывающий расход 2,5;
- отсутствие потерь давления на измерительном участке.

Измеренная тепловая энергия отображается на жидкокристаллическом дисплее теплосчетчика в гигакалориях, гигаджоулях и других единицах. Дополнительные пересчеты не требуются. В процессе работы теплосчетчик КАРАТ-Компакт 2-213 ведет архивы заданных значений – помесячный, посуточный и почасовой, а также регистрирует существенные события в журнале.




▲ Теплосчетчик КАРАТ-Компакт 2-213

каждого оконечного устройства с модулем LoRaWAN. Все они работают на батарейках, и такой режим позволяет им крайне экономно расходовать энергию своего источника питания. Но КАРАТ-Компакт 2-213 не просто отправляет данные в указанное время, а еще передает только ту информацию, которую запрашивает пользователь. Теплосчетчик привязан к единой службе времени, что делает такую задачу выполнимой. А если в сети несколько счетчиков, они будут работать в едином ритме, не мешая друг другу, и можно настроить их выход на связь в разное время (например, в пять, шесть, семь утра), чтобы не перегружать сеть.

И все же, как уже было отмечено, КАРАТ-Компакт 2-213 стал только первым шагом на пути создания LoRaWAN-продуктов просто потому, что в нем поддержка LoRaWAN реализована с помощью модуля, добавленного к предыдущей модели. Следующим этапом стала разработка прибора нового поколения – КАРАТ-Компакт-223, который еще не поступил в продажу. Компания только демонстрировала его на международных выставках, вызвав заинтересованность у коллег. Во-первых, специалистам понравилось, что проточная часть выполнена из латуни, а не пластика. Во-вторых, что это ультразвуковой, а не механический прибор. Ну и конечно же важно, что в отличие от счетчика КАРАТ-Компакт-213 в новом приборе с самого начала находится интегрированный интерфейс LoRaWAN. Этот счетчик уже на стадии производства автоматически связывается с LoRaWAN-системой и потом сохраняет в памяти всю историю своей жизни: этапы производства, внедрение, ремонты и т.д. Но об этом, наверное, имеет смысл поговорить в следующей статье, когда теплосчетчик поступит в серийное производство.

Компания КАРАТ прошла тернистый путь создания устройств с LoRaWAN – путь, который не все готовы и способны пройти. Об особенностях новых счетчиков и вебсервисов мы беседуем с руководителем службы техподдержки НПО КАРАТ Г.А. Дмитриевым.

# Интервью с Григорием Александровичем Дмитриевым, руководителем службы технической поддержки НПО КАРАТ

**ИСУП:** Григорий Александрович! Так какие приборы учета, поддерживающие протокол LoRaWAN, вы выпускаете в данный момент?

**Г.А. Дмитриев:** В настоящее время мы выпускаем квартирные теплосчетчики КАРАТ-компакт 2-213, которые оснащены модулем LoRaWAN, а также вычислители для общедомового учета: КАРАТ-306 и КАРАТ-307, поддерживающие работу в сети LoRaWAN. Кроме того, у нас есть модуль КАРАТ-926 – «голова» к водосчетчику с интерфейсом LoRaWAN. Сами водосчетчики мы не производим, но с помощью данного модуля закрываем всю линейку по учету тепла и воды.

**ИСУП:** А чем отличается модификация теплосчетчика КАРАТ-Ком-

пакт 2-213 с внешними интерфейсами от его же модификации с поддержкой LoRaWAN?

Г. А. Дмитриев: Внешне ничем не отличается, просто добавлен модуль, а точнее – плата, поддерживающая связь счетчика с сетью по протоколу LoRaWAN.

ИСУП: Как я помню, у каждого вашего теплосчетчика есть встроенный оптический порт, который позволяет напрямую подключаться к компьютеру. Останется ли эта функция в приборах с интерфейсом LoRaWAN?

Г. А. Дмитриев: Конечно, эта функция осталась, причем у наших теплосчетчиков не просто оптопорт, а IrDA, инфракрасный порт, он лучше, чем обычный оптический порт. Но на самом деле сегодня оптопортом оборудованы все приборы, это уже надо воспринимать как данность.

ИСУП: У вас свой облачный сервис «ЭнергоКабинет». Планируете ли вы монетизацию данной услуги или уже монетизировали ее? Ведь для успешного развития любого программного проекта, как правило, необходима абонентская плата с пользователей.

Г. А. Дмитриев: У нашей компании достаточно четкая политика в этой области. Если мы рассматриваем поддержку самих приборов (а не сетей на производстве), то предлагаются два варианта «ЭнергоКабинета»: «ЭнергоКабинет – квартира» (www.home.energokabinet.ru) для частных лиц и «ЭнергоКабинет – дом» (www.dom.energokabinet.ru) для управляющих компаний.

«ЭнергоКабинет – квартира» – это сервис для владельцев приборов учета, которым нужно следить за своим прибором онлайн. Пользователь подключает его самостоятельно, это легко сделать с помощью прилагаемой инструкции. Через штрихкод система сама подключает пользователя, и после этого можно отслеживать показания прибора. Так вот: «ЭнергоКабинет – квартира» – бесплатный сервис. Мы рассматриваем это как своего рода популяризацию технологии, которую мы называем IoT connected part (подключение к интернету вещей).

Второй вариант, «ЭнергоКабинет – дом», создан для управляющих компаний. Этот сервис уже позволяет сводить баланс между приборами за счет того, что собирает цифровые данные и структурирует их. Пока он тоже бесплатный, но ненадолго, скоро станет платным.

Для компаний, которые являются продавцами либо опосредованными продавцами тепловой энергии (ресурсов), эта услуга бесплатна. Если вы берете на дом комплект, то вам «ЭнергоКабинет» просто включают на год.

Беседовал С. В. Бодрышев,
главный редактор журнала «ИСУП».

НПО КАРАТ, г. Екатеринбург,
тел.: +7 (343) 222-2306,
e-mail: ekb@karat-npo.ru,
сайт: www.karat-npo.com

ГЛАВНОЕ СОБЫТИЕ В ОБЛАСТИ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ,
ТОЧНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ, МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ

МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИННОВАЦИОННЫЙ ФОРУМ

ТОЧНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ –
ОСНОВА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

Москва, 15-17 мая 2019 года
ВДНХ, Павильон №75

ОРГАНИЗАТОРЫ:
МИНПРОМТОРГ РОССИИ
РОССТАНДАРТ




ВЫСТАВОЧНЫЕ РАЗДЕЛЫ
METROLEXPO
МЕТРОЛОГИЯ, ИЗМЕРЕНИЯ И ИСПЫТАНИЯ
CONTROL&DIAGNOSTIC
КОНТРОЛЬ И ДИАГНОСТИКА
LABTEST
ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ
PROMAUTOMATIC
ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ
RESMETERING
УЧЁТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ
WEIGHT SALON
ВЕСОВОЙ САЛОН

ЦИФРЫ И ФАКТЫ 2018 года:
**Участники –** 296 компаний из 24 стран мира
**Посетители –** 5046 специалистов из 63 регионов России
**Площадь экспозиции –** 6870 м²

ДИРЕКЦИЯ ФОРУМА
Тел./Факс: +7 (495) 937-40-23
E-mail: metrol@expoprom.ru

Спешите забронировать стенд www.metrol.expoprom.ru

# LoRaWAN. История одного проекта

Публикация посвящена одному крупному проекту: внедрению системы учета электроэнергии (АСУЭ), построенной на основе протокола LoRaWAN. Работа над реализацией данного проекта в настоящее время ведется в Забайкальском крае. В материале отражены точки зрения заказчика, системного интегратора и производителя электросчетчиков. Свои компании представляют: М.А. Плеснецов, генеральный директор ООО «Петербургский завод измерительных приборов»; А.Н. Гончаров, генеральный директор АО «Читаэнергосбыт»; В.А. Шириков, технический директор ООО «Лартех». Собеседники рассматривают особенности технологии LoRa, рассказывают о работе над проектом.

Сегодня мы решили представить вниманию читателей один крупный LoRaWAN-проект: внедрение в Забайкальском крае АСУЭ на 90 тысяч точек учета, данные в которую транслируются по технологии LoRaWAN. Нам показалось интересным рассмотреть это решение со всех сторон, потому что мы считаем его весьма важным по ряду причин. Несмотря на то что технология LoRaWAN по идее должна быть очень актуальна сегодня – в эпоху энергосбережения и оптимизации, цифровой экономики и Четвертой промышленной революции, по-настоящему крупных проектов в этой области по большому счету не было. Дело в том, что произвести счетчик с модулем LoRaWAN мало. Для того чтобы получилась работающая система учета энергоресурсов, основанная на новейших технологиях, надо реализовать на практике всю цепочку: разработать и выпустить приборы учета, создать серверное ПО, интегрировать эти решения на реальном объекте, сдать систему заказчику. Поэтому АСУЭ, реализованная с применением счетчиков с модемом LoRaWAN разработки российского производителя и системного интегратора ООО «Петербургский завод измерительных приборов» (ООО «СПбЗИП»), является в своем роде уникальной, ведь это первый реализованный в России столь масштабный проект на одной из технологий интернета вещей – LoRaWAN.

Большинство компаний, которые только приступают к созданию счетчиков с интерфейсом LoRaWAN, идут по пути наименьшего сопротивления: просто добавляют модуль в один из своих старых приборов учета. Но руководство компании «СПбЗИП» составляют специалисты в сфере российского приборостроения с опытом работы более 20 лет. Они мыслят глобально. Они поняли, что для нашего рынка необходимо создать совершенно новый прибор, который, с одной стороны, работал бы с LoRaWAN-протоколом, а с другой – соответствовал бы той информационной модели получения и обмена данными, которая требуется рынку. Это очень сложная задача, поскольку LoRaWAN – технология новая и далеко не все производители в ней разобрались. Однако «СПбЗИП», имеющий большой опыт в системной интеграции, и специалисты дружественной компании «Лартех» совместными усилиями при построении АСУЭ сумели решить эту задачу, поставленную АО «Читаэнергосбыт».

Отметим, что заказчик – АО «Читаэнергосбыт» – выбрал технологию LoRaWAN для своей системы учета совершенно осознанно, не пойдя на поводу у консультантов, лоббирующих то или иное давно существующее решение. Проанализировав все возможности различных технологий, он остановил выбор на системе LoRaWAN как наиболее экономичной, простой в эксплуатации и прекрасно масштабируемой, имеющей перспективы использования не только для учета электроэнергии.

АСУЭ в Забайкальском крае – это уникальное, высокотехнологичное решение, в котором все участники проекта подошли к делу активно и творчески. Для того чтобы дать читателю максимально полное, объемное представление об этой системе учета, мы попросили рассказать о работе над ней трех основных участников: заказчика и двух системных интеграторов. Свои компании представляют: М.А. Плеснецов, генеральный директор ООО «Петербургский завод измерительных приборов»; А.Н. Гончаров, генеральный директор АО «Читаэнергосбыт»; В.А. Шириков, технический директор ООО «Лартех».

Редакция журнала «ИСУП»

# Интервью с Михаилом Анатольевичем Плеснецовым, генеральным директором ООО «Петербургский завод измерительных приборов»

**ИСУП:** Вы сейчас работаете над проектом в Забайкалье по внедрению системы учета электроэнергии, построенной с применением технологии LoRaWAN. Вам пришлось менять около 14 тысяч приборов учета электроэнергии. Сколько же всего точек учета будет в результате охватывать ваша система?

М. А. Плеснецов: Наш заказчик, АО «Читаэнергосбыт», планирует установить порядка 90 тысяч точек учета, для этого у него специально разработан инвестиционный проект внедрения системы, рассчитанный на семь лет. В 2018 году в соответствии с этой программой была установлена 13 951 точка учета. В 2019 году планируется установить порядка 7 тысяч, в 2020-м – 11 тысяч и так далее. Объемы внедрения зависят от этапов инвестиционного проекта, хотя в принципе весь объем технически можно было сделать быстрее.

**ИСУП:** Проект достаточно большой. Были ли у вас партнеры?

М. А. Плеснецов: Да, интеграция масштабная. Безусловно, можно ее выполнить своими силами, но мы решили пригласить в проект нашего давнего партнера и предоставить заказчику не просто лучшие решения, но еще и наиболее коммерчески выгодные. Нашим партнером была компания «Лартех» из Санкт-Петербурга. Мы использовали в проекте ее серверные решения LoRaWAN и радиомодули. У нас есть LoRaWAN-модули собственной разработки, но в этом проекте решили использовать модули компании «Лартех». Также их специалисты выполняли вместе с нами пусконаладку и радиообследование.

**ИСУП:** Много ли конкурентов участвовало в борьбе за данный проект? Чем вы смогли убедить заказчиков?

М. А. Плеснецов: Насколько я помню из протокола о вскрытии конвертов конкурсных предложений, кроме нас было указано еще два участника. Но дело в том, что они не продвигали технологию LoRaWAN, они предлагали другие технологии. Уже после подписания договора я поинтересовался у представителей заказчика, почему они остановились именно на LoRaWAN, и понял, что наш заказчик еще в 2017 году, то есть до начала конкурса, решил выяснить, какие технологии присутствуют на рынке и какие преимущества они дают. Потому что в 2016 году на объектах АО «Читаэнергосбыт» данные передавались по технологии PLC, и она, судя по всему, заказчика по каким-то причинам не устроила. Они стали изучать различные технологии, подбирая что-то новое, и в конце концов решили остановить выбор на LoRaWAN. А так как мы уже в начале 2016 года имели запущенные в серию счетчики с LoRaWAN, то они сразу вышли на нас, потому что фактически только мы в тот момент на рынке могли предложить реальный продукт. Поэтому нас и пригласили участвовать в конкурсе.

**ИСУП:** В интервью 2017 года вы рассказывали о двух родственных технологиях интернета вещей: LoRaWAN (данные передаются по сетям LoRaWAN) и NB-IoT (данные передаются по сетям сотовой связи). Почему же ваши заказчики не выбрали NB-IoT?



▲ Счетчик электроэнергии ЦЭ2726А с интерфейсом LoRaWAN

М. А. Плеснецов: Дело в том, что сетей NB-IoT в середине 2017 года, то есть на момент выбора технологии для передачи данных, не существовало, потому что только в самом конце декабря 2017 года утвердили разрешенные для них частоты. Да и сегодня сети NB-IoT по-прежнему находятся в зачаточном состоянии, потому что у сотовых операторов есть небольшие заминки с выдачей сим-карт, работающих в стандарте NB-IoT. Если говорить о цене, то стоимостные характеристики счетчика NB-IoT в принципе должны быть такими же, как у прибора учета с LoRaWAN. Однако в сетях NB-IoT однозначно придется платить абонентскую плату за трафик по каждому счетчику. Тарифы устанавливает конкретный сотовый оператор. Наше решение, которое мы предложили для Читы, абонентской платы не предусматривает. Мы совместно с нашим партнером по проекту, питерской компанией «Лартех», создали пакетное предложение. Заказчик один раз заплатил за систему в целом и никакой абонентской платы никому платить не будет. Это тоже повлияло на его выбор.

К тому же технология LoRaWAN не требует никаких устройств сбора и передачи данных (УСПД). В тех же коммуникационных сетях PLC УСПД достаточно сильно увеличивают стоимость точки учета. Плюс там еще возникают помехи (зависящие от состояния линий электропередачи). Конечно, у заказчика был еще один вариант: поставить приборы учета с интерфейсом RS-485, что дешевле PLC. Однако все счетчики пришлось монтировать в давно построенных, обжитых домах, а там протянуть кабельные линии для RS-485 не представляется возможным как по затратам, так и чисто физически. Вот

почему, я думаю, и была выбрана технология радиосвязи LoRaWAN.

**ИСУП:** Обеспечена ли возможность дистанционно конфигурировать и изменять параметры электросчетчиков?

**М. А. Плеснецов:** Конечно обеспечена! Менять дату, время, тарифы, сезоны, устанавливать лимит мощности, загружать новую конфигурацию – всё это можно делать дистанционно. Также есть возможность дистанционно управлять нагрузкой потребителя.

**ИСУП:** Верно ли, что ваша система LoRaWAN позволит отключать отдельных пользователей, в том числе отдельные квартиры в многоквартирных домах? Как это реализовано на физическом уровне?

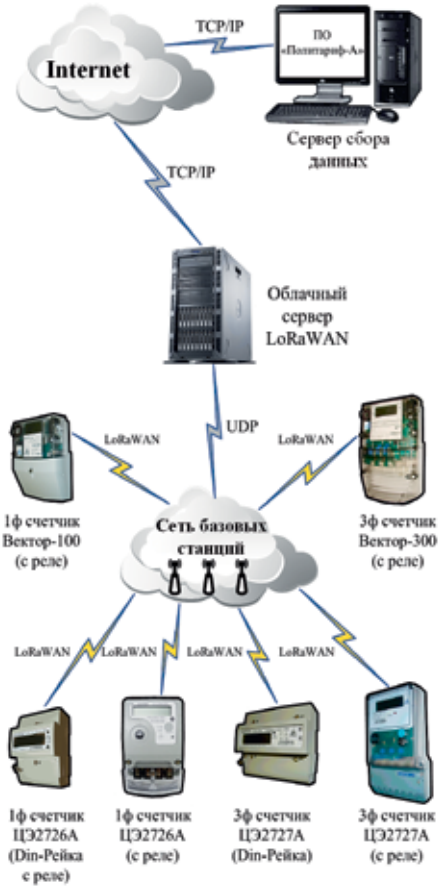
**М. А. Плеснецов:** Это было одно из требований заказчика, и, конечно же, оно было выполнено. На физическом уровне это реализовано следующим образом. В каждом приборе учета стоит реле управления нагрузкой, которое может работать в двух режимах. Первый режим – включение/выключение нагрузки полностью, второй – ограничение лимита, например в предупредительных целях. Допустим, у человека было 10 кВт разрешенной мощности, а ему, если он не платит, снизили до 1 кВт. Дистанционно как раз можно будет запрограммировать реле так, чтобы оно в случае, если у человека больше, чем 1 кВт потребления, просто отключало нагрузку.

**ИСУП:** Нет ли проблемы с залипанием реле?

**М. А. Плеснецов:** Нет! Возможно, мы единственная компания в стране, кто использует качественные реле, хотя они и дорогие. Под нагрузкой наши реле работают без залипания. Это подтверждено испытаниями, во время которых было произведено 10 тысяч смыканий/размыканий под нагрузкой без пригорания или залипания контактов.

**ИСУП:** Ваша система, собирая данные, должна хранить их не менее 4 лет. На чем основано такое жесткое требование по емкости архивов?

**М. А. Плеснецов:** Такое требование выдвинуто в техническом задании АО «Читаэнергосбыт».




▲ Структурная схема АСУЭ АО «Читаэнергосбыт»

**ИСУП:** У ваших приборов учета огромный срок службы: у самого счетчика – не менее 30 лет, у его встроенной батареи – не менее 16 лет, межповерочный интервал – 16 лет. Даже для оборудования LoRaWAN это очень много. С помощью каких решений удалось добиться таких показателей?

**М. А. Плеснецов:** Вас, наверное, больше всего заинтересовал срок службы батарейки. Понимаю: когда о LoRaWAN говорят, всегда упоминают, что эта технология обеспечивает очень маленькое энергопотребление, батарейки долго работают, обычно лет по десять. Но всё это совершенно справедливо для автономных датчиков и счетчиков. А наши счетчики электроэнергии постоянно находятся под напряжением, поэтому в данном случае тема энергонезависимости LoRaWAN не совсем актуальна. Хотя наши приборы тоже имеют батарею, причем мы применяем дорогие батарейки, которые действительно имеют запас по емкости на очень большой срок. Но батарейка вступает в работу только в тот момент, когда счетчик выключен, а квартирный счетчик по большому счету включен всегда. В сельской местности (в дачных товариществах) могут на три-четыре зимних месяца нагрузку выключать, тогда начинает работать батарейка. Но пока счетчик под нагрузкой, батарейка не задействована. Все остальные параметры, о которых вы спросили, подтверждены Госстандартом.

**ИСУП:** Ваши счетчики электроэнергии, входящие в линейки ЦЭ27 и «Вектор», обладают всеми функциональными возможностями приборов учета нового поколения: они не только собирают и транслируют данные о потреблении (в том числе по нескольким тарифам), но и фиксируют параметры качества энергии в сети, выполняют самодиагностику, отмечают вскрытие корпуса и т. д. Есть ли у них какая-то функция, которую вы могли бы выделить как особенную, которую до сих пор мало кто реализовал в своих приборах учета? На чем вы хотели бы заострить внимание?

**М. А. Плеснецов:** Первым делом я хотел бы отметить, что мы одни из немногих на сегодняшний день отечественных производителей, серийно выпускающих электросчетчики LoRaWAN. Второе: наш «Вектор» с модемом LoRaWAN поддерживает протоколы DLMS/COSEM и СПОДЭС, что отвечает требованиям ПАО «Россети». Мы пока единственные в стране, кто выпустил такой счетчик, в котором реализована передача данных в канале LoRaWAN именно по протоколу DLMS/СПОДЭС. На объектах АО «Читаэнергосбыт» сегодня стоит порядка 100 счетчиков «Вектор-300», которые полностью соответствуют требованиям «Россетей». Кстати, мы сейчас с «Россетями» тоже будем несколько проектов делать, потому что наши счетчики соответствуют их требованиям плюс поддерживают протокол, который принят «Россетями» как их стандарт (СПОДЭС). И кто бы что ни говорил о невозможности технологии LoRaWAN обеспечить передачу большого массива данных, мы этого добились. У нас

без проблем передаются получасовые архивы по протоколам DLMS и СПОДЭС в канале LoRaWAN.

Третья особенность, которую я хотел бы отметить, – это высокое качество приборов учета за счет схемотехнических решений. Мы применяем качественную элементную базу, приобретая ее непосредственно у производителей или проверенных годами оптовиков. К сожалению, бывает, что некоторые производители гонятся за сверхприбылью за счет сомнительных ПКИ. Это у нас категорически запрещено, поэтому доля брака по статистике за 12 лет – одна сотая процента. Это, кстати, одна из причин, почему нас заказчик выбрал. Он и не скрывал, что проверял информацию о доле брака в счетчиках разных производителей. По этому показателю мы, по его словам, оказались лучше всех.

**ИСУП:** Могут ли потребители услуг получить в свое распоряжение данные, зафиксированные их «умным» счетчиком? Например, существует ли веб-сервис, позволяющий хозяину квартиры отслеживать качество поставляемой электроэнергии, потребление и пр.?

М. А. Плеснецов: В ТЗ этого не было, но буквально месяц назад АО «Читаэнергосбыт» попросило нас рассмотреть такой вариант и дать предложения. Хотя в то же время технология LoRaWAN позволяет подключиться к серверу с данными с помощью программного обеспечения от любого производителя, если ему дадут доступ. Поэтому даже если заказчик выберет чужое веб-ПО, оно без проблем подключится после разрешения заказчика к их серверам.

# Интервью с Вячеславом Анатольевичем Шириковым, техническим директором ООО «Лартех»

**ИСУП:** Вы участвовали в реализации большого проекта в Забайкалье для АО «Читаэнергосбыт». Какие из ваших решений там использовались?

В. А. Ширков: Проект не только большой, но и разнообразный, поэтому мы использовали почти весь спектр наших продуктов: радиомодули со встроенным ПО для приборов учета ООО «СПб ЗИП» ЦЭ2726А, ЦЭ2727А, «ВЕКТОР-100» и «ВЕКТОР-300», серверную платформу для обеспечения работы LPWAN-сети и дополнительные сервисы для качественной работы системы АСУЭ, обеспечивающие первичный сбор и досбор показаний с учетом регуляторных и физических ограничений радиоканала, а также интеграцию с АСУЭ-системой «Политариф-А».

**ИСУП:** Это действительно интересно. Если можно, конкретизирую. Расскажите о софтовой части, то есть о программном обеспечении, использованном в данном проекте.

В. А. Ширков: Ядром проекта является наш продукт LPWAN. SmartGrid для организации частной закрытой LPWAN-сети, основанный на тех же технических принципах, что и наше платформенное решение для телеком-операторов, но оптимизированный по функциям и стоимости. По мере разворачивания решения в проект был добавлен наш второй уникальный продукт – LPWAN. DLMS, первая промышленная реализация протокола СПОДЭС для сетей LPWAN.

**ИСУП:** Вы – одна из немногих компаний, которая поставляет рабочие, отлаженные радиомодули многим производителям электросчетчиков. Расскажите вкратце о своей номенклатуре радиомодулей.

В. А. Ширков: У нас небольшая аппаратная номенклатура – четыре базовых варианта радиомодулей: по два для приборов с автономным и стационарным питанием, с выносной или встроенной PCB-антенной. Это наша собственная разработка с выдающимися характеристиками радиопередачи, на которую получен патент. Но мы не останавливаемся на достигнутом и постоянно работаем над дальнейшим улучшением аппаратных характеристик и снижением себестоимости. В данный момент на конвейере стоит 8-я итерация, при этом для наших заводов-партнеров ничего не меняется, мы сохраняем полную обратную совместимость.




▲ Радиомодуль LPWAN Class A/C с разъемом u.FL

**ИСУП:** Расскажите, пожалуйста, о своих базовых станциях.

В. А. Ширков: В этом проекте важно было минимизировать капитальные затраты на строительство сети, но при этом обеспечить высокую надежность каналов связи, поэтому мы выбрали базовые станции российского производства «Вега БС-2.2LT», наш совместный продукт с компанией «Вега-АБСОЛЮТ», нашим давним партнером в части разработки и выпуска устройств для интернета вещей. Поскольку мы давно и в больших количествах эксплуатируем эти базовые станции, все эксклюзивные доработки основаны на реальном опыте в полях.

**ИСУП:** У вас есть программное решение Meritorious.DLMS.Vector, специально разработанное для приборов учета производства ООО «Петербургский завод измерительных прибо-

ров». ПО создавалось конкретно под этот проект?

**В. А. Шириков:** Нет, идею проработки такого решения нам принес «Петербургский завод измерительных приборов», когда проекта не было даже на горизонте. Но «СПбЗИП» понимал важность и востребованность такого решения и смог убедить нас в необходимости реализации протокола СПОДЭС в сетях LPWAN. Могу сказать, что это очень сложная задача, поскольку СПОДЭС разрабатывался для высокоскоростных проводных сетей — полной противоположности LPWAN, и нам пришлось много и долго трудиться, чтобы решение работало так, как будто прибор учета «ВЕКТОР» подключен кабелем напрямую к серверу с АСУЭ-системой, а не стоит в поле за сотни километров и связь обеспечивается по радио.



▲ LoRaWAN-модем в счетчике ЦЭ2726А: исполнение на DIN-рейке

**ИСУП:** Что наиболее интересно для вашей компании: быть партнером по серверной части или брать весь проект и выполнять его единолично?

**В. А. Шириков:** Все проекты наша компания выполняет вместе с партнерами, потому что считает, что в одиночку хорошо не сделать и каждый должен заниматься своей специализацией. Для нас самой интересной и логичной является роль, в которой у нас наибольший экспертный уровень, — поставщика вертикального программного решения по передаче информации от радиомодуля до системы верхнего уровня у клиента. Решение обычно включает в себя встроенное специализированное ПО радиомодуля, серверное ПО для организации эффективной сети передачи данных, сервисное ПО для решения бизнес-задач клиента с помощью этой сети и интеграции с системой верхнего уровня.

# Интервью с Алексеем Николаевичем Гончаровым, генеральным директором АО «Читаэнергосбыт»

**ИСУП:** Совместно с ООО «Петербургский завод измерительных приборов» вы в 2018 году начали достаточно большой проект: планируется установить порядка 90 тысяч приборов учета электроэнергии за 5–7 лет. Это огромная работа, и прежде всего работа, связанная с людьми. Возникали ли какие-то проблемы с населением и организациями при установке счетчиков электроэнергии, когда начали внедрять АСУЭ?

**А. Н. Гончаров:** Поскольку установка счетчиков электроэнергии осуществляется только в многоквартирных домах города Читы и Забайкальского края, проблем с организациями при установке счетчиков не возникает, так как предварительно проводится работа по оповещению потребителей о предстоящих работах и плюсах установки современных приборов учета. Основные проблемы возникают при допуске в квартиры граждан потребителей, где строительным проектом предусмотрена установка электросчетчиков внутри квартир, и эти проблемы связаны с тем, что:

- потребитель отказывается от замены, так как управляющей компанией или самим собственником электросчетчик недавно был заменен на новый;
- собственник длительно отсутствует в связи с отпуском, болезнью или проживанием в другом населенном пункте;
- следует отказ в установке нового электросчетчика ввиду непонимания принципа работы системы или боязни радиоизлучения;
- следует отказ без объяснения причин.

**ИСУП:** Данный проект – это первый опыт столь масштабного построения системы дистанционного снятия показаний в вашем регионе? Каковы основные причины, побудившие вас начать реализацию этого проекта?

**А. Н. Гончаров:** Построение системы дистанционного снятия показаний в многоквартирных домах Забайкальского края начато в 2016 году в рамках реализации инвестиционного проекта «Внедрение автоматизированной системы учета электрической энергии в многоквартирных домах в районах Забайкальского края и г. Читы в 2016–2025 гг.», утвержденного распоряжением Министерства территориального развития Забайкальского края от 17.12.2015 г. № 870-р и согласованного заключением Государственной инспекции Забайкальского края от 10.12.2015 г. № 3/2498.

**ИСУП:** В подобных проектах составление технического задания чуть ли не половина успеха. Как долго вы его прорабатывали?

**А. Н. Гончаров:** Правильно разработанное техническое задание позволяет на предварительном этапе увидеть, какую систему автоматизированного учета и с каким функционалом мы хотим получить в итоге, поэтому техническое задание на организацию системы разрабатывалось в течение 1,5–2 месяцев без привлечения сторонних разработчиков сотруд-

никами АО «Читаэнергосбыт» именно с учетом наших пожеланий.

**ИСУП:** Почему в этом проекте решили использовать протокол LoRaWAN?

**А. Н. Гончаров:** LoRaWAN на сегодняшний день является инновационной беспроводной технологией дальнего радиуса действия и малого потребления энергии, которая обеспечивает своевременный сбор данных с электросчетчиков, позволяет осуществлять работу с другими конечными устройствами, а также обладает большими перспективами дальнейшего развития.

**ИСУП:** Первый этап АСУЭ уже заработал. Когда можно будет говорить о каких-то результатах? Что уже оправдало ваши ожидания?

**А. Н. Гончаров:** Результаты видны уже сегодня. Это снижение потерь электроэнергии, возможность дистанционной работы по отключению потребителей-неплательщиков, улучшение платежной дисциплины, дистанционное получение показаний приборов учета. Есть еще недоработки, в основном касающиеся пользовательского интерфейса программного обеспечения, над которыми поставщики по нашей просьбе сейчас работают.

**ИСУП:** Насколько удалось снизить коммерческие потери в результате установки счетчиков первого этапа АСУЭ (во время которого было установлено около 14 тысяч приборов учета)?

**А. Н. Гончаров:** Коммерческие потери снизились на 5–15%, и это напрямую связано с установкой новых, более точных приборов учета взамен старых, тем более что проведение данной программы позволяет не точечно, а массово выявлять те точки присоединения, где приборы учета не были ранее установлены или стоят устаревшие модели, уже не пригодные для коммерческих расчетов.

**ИСУП:** Удалось ли с помощью внедряемой системы учета попутно выявить какие-то проблемы в вашем хозяйстве, которые раньше были не заметны при использовании традиционного, ручного, сбора данных и сведения баланса.

**А. Н. Гончаров:** В основном это проблемы, связанные с доступом к приборам учета и получением актуальной информации.

**ИСУП:** Используете ли возможность ограничения потребления или отключения потребителей, которая заложена в устанавливаемых приборах учета.

**А. Н. Гончаров:** Такая возможность успешно используется.

**ИСУП:** Чего ожидаете от внедрения этой системы учета?

**А. Н. Гончаров:** Ожидается:

- снижение общедомовых нужд электрической энергии, доведение до нормативных;
- получение достоверных данных коммерческого учета;
- получение данных по параметрам качества электрической энергии;
- улучшение платежной дисциплины;
- сокращение затрат компании на проведение работ по отключению/подключению абонентов;
- мотивация потребителей к применению в быту более энергоэффективных приборов и технологий для снижения затрат на электрическую энергию за счет более точного учета потребленной электроэнергии соответственно снижения оплаты по каждому потребителю.

Беседовал С. В. Бодрышев,
главный редактор журнала «ИСУП».

ООО «Петербургский завод измерительных приборов», г. Санкт-Петербург,
тел.: +7 (812) 603-2940,
e-mail: spbzip@bk.ru,
сайт: спб-зип.рф





Интегрированная система беспроводной голосовой связи, мониторинга местоположения сотрудников, охраны труда и эко-мониторинга

**ГУДВИН-НЕВА**

Голосовая связь • Короткие сообщения • Циркулярный вызов

Определение местоположения, активности, падений

Температура • влажность • загазованность

Пульс • кардиопоказатели • алкоголь

Электромагнитное поле

DECT • BLE • LoRaWAN • GNSS

GOODWIN | ПРАВИЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ РАДИОСВЯЗИ

WWW.GOODWIN.RU

# **Стандарт DECT: новый взгляд.** Охрана труда, экомониторинг и многое другое

В конце 2018 года на одном из предприятий нефтегазовой отрасли были проведены испытания новой системы радиосвязи с функциями охраны труда и экомониторинга, оборудование которой разработано и произведено российским предприятием ООО «Концерн Гудвин (Гудвин Европа)». Подробности об этой системе, результатах испытаний, перспективах ее применения и развития мы попросили рассказать технического директора концерна «Гудвин» Михаила Витальевича Нагорского.

**ЦИТАТА: «Гудвин-Нева» – это интегрированная система беспроводной голосовой связи, мониторинга местонахождения и активности сотрудников с функциями охраны труда и экомониторинга.**

**ИСУП:** Михаил Витальевич, расскажите, пожалуйста, что за система разработана вашей компанией, для чего она предназначена и из каких элементов состоит?

**М. В. Нагорский:** «Гудвин-Нева» – это интегрированная система беспроводной голосовой связи, мониторинга местонахождения и активности сотрудников с функциями охраны труда и экомониторинга. Промышленный интернет вещей – тема, которая сейчас у всех на слуху. Многие компании пробуют создавать свои системы, оборудование с применением возможностей и технологий IIoT. Чаще это касается управления производственными ресурсами. Мы тоже экспериментировали в разных направлениях, но остановились на охране труда и экомониторинге. Наша система радиосвязи стандарта DECT «Гудвин-Бородино» давно и успешно применяется на предприятиях самых разных отраслей (ТЭК, нефтегазовая, горнодобывающая промышленность, медицина и т.д.). «Гудвин-Нева» стала следующей ступенью в развитии линейки оборудования Goodwin. Здесь уже используется не только стандарт DECT, но и BLE, LoRaWAN, GNSS. Всё оборудование работает в диапазоне нелицензируемых частот. Система состоит из базового и абонентского оборудования, базовое оборудование DECT – полностью нашего производства, также всё абонентское оборудование производится на нашем предприятии в Москве.

**ИСУП:** Какое оборудование было использовано в составе системы «Гудвин-Нева»?

**М. В. Нагорский:** Как я уже сказал, в системе осталось базовое оборудование DECT: это контроллеры, мультиплексоры, базовые станции «Гудвин-Бородино» нового поколения. Базовое оборудование LoRaWAN и маяки BLE мы пока использовали западного производства, но уже работаем над созданием собственных, а або-



М. В. Нагорский, технический директор ООО «Концерн Гудвин (Гудвин Европа)»

нентское оборудование у нас полностью свое. Всего в систему включено два абонентских устройства: промышленный радиотелефон «Урал» и беспроводное переговорно-поисковое устройство «Талеж» (БППУ). Второе из них – это наша новая разработка, многофункциональное устройство, основанное на применении сразу нескольких технологий. С его помощью обеспечивается соответствие всем базовым требованиям к функционалу системы.

Промышленный интернет вещей – тема, которая сейчас у всех на слуху. Многие компании пробуют создавать свои системы, оборудование с применением возможностей и технологий IIoT. Чаще это касается управления производственными ресурсами. Мы тоже экспериментировали в разных направлениях, но остановились на охране труда и экомониторинге.

Сразу нужно заметить, что на предприятии тестировалась не система «Гудвин-Нева» как таковая, «Гудвин-Нева» была частью системы, собранной под требования заказчика. В официальных документах эта общая система называется: «Система управления промышленной безопасностью и охраной труда». Над ней работали три соисполнителя: концерн «Гудвин» – производитель оборудования, компания Rightech – агрегатор решения и разработчик облачной платформы Rightech IoT Cloud, ООО «БИ Медицина будущего» – производитель кардиомониторов.

**ИСУП: Какие функции получил заказчик в результате проведенных испытаний?**

М. В. Нагорский: Функционал системы был определен в соответствии с техническим заданием заказчика (предприятия, где проводились испытания). Среди требований к системе были такие, как наблюдение за тем, где находятся сотрудники, состояние их активности, возможность определения температуры и уровня $CO_2$ в помещении, оценка физического состояния сотрудников (контроль падений и снятие кардиограммы), контроль наличия спецодежды, возможность циркулярного SOS-оповещения и некоторые другие. В результате испытаний были внесены корректировки, например, оказалось нецелесообразным постоянно передавать данные кардиограммы. Кардиограмма записывается, но с регулярностью в несколько секунд передается только сигнал, что с человеком все в порядке, его кардиограмма соответствует снятой у него в здоровом состоянии. Кардиограмма снимается с помощью отдельного носимого устройства – кардиомонитора Ritmer, устройства «общаются» между собой, через БППУ сигнал вместе с другими передается на рабочее место оператора/координатора.




▼ Промышленный радиотелефон «Урал», беспроводное переговорно-поисковое устройство «Талеж»

**ИСУП: Планируется ли дальнейшая доработка и включение новых функций в систему?**

М. В. Нагорский: Безусловно. Есть несколько функций, которые нам либо не удалось пока реализовать, либо они реализованы неоптимально. Например, это такое важное направление, как контроль ношения спецодежды. Сейчас использован промежуточный вариант решения, но мы планируем его оптимизировать.

В системе, которую мы разрабатывали самостоятельно, не было и мысли о кардиомониторинге. Даже несмотря на то что наша компания принимает участие в разработке приборов телемедицины и тема эта нам достаточно близка, мы не планировали включать подобные функции в систему, основная цель которой – обеспечение радиосвязи, мониторинга персонала и экомониторинга на промышленных объектах. Но оказалось, что это очень важно для наших заказчиков, поэтому пришлось придумывать варианты реализации, о чем я рассказал выше.

Именно так и дорабатываются функции новых систем – мы создаем их в меру своего понимания, получаем обратную связь от клиентов и доводим до оптимальной конфигурации. Большое преимущество нашей компании в том, что мы находимся в Москве – и разработчики, и производство. Мы ищем варианты реализации замыслов клиента, создаем прототипы, тестируем у себя, у клиента, оперативно дорабатыва-

ем и только после этого отдаем в серийное производство.

**ИСУП: Каковы результаты проведенных испытаний? Остался ли заказчик доволен?**

М. В. Нагорский: Да, насколько нам известно, в целом заказчик остался доволен проведенными испытаниями. Мы дорабатываем систему по полученным замечаниям и готовим ее к тиражированию. Система рекомендована к применению на предприятиях заказчика.

**ИСУП: На каких еще предприятиях, кроме нефтегазовых, применима система?**

М. В. Нагорский: В настоящий момент мы прорабатываем новые кейсы – для строительных компаний и аэропортов. И в той, и в другой отрасли соблюдение условий безопасности труда является одним из важнейших факторов деятельности. Например, самолет, стоящий на перезагрузке, за короткое время должны обслужить сразу несколько наземных бригад: разгрузить и загрузить багаж пассажиров, заправить топливные баки, залить чистую воду, проконтролировать выхлоп при запуске двигателей и др. Задержка одной из бригад или ее отсутствие может привести не просто к задержке одного конкретного рейса. При современном уровне загрузки аэропортов каждый сбой влечет за собой изменения в движении многих рейсов, а это – финансовые потери аэропортов и авиакомпаний. Оперативное управление наземными бригадами – важная составляющая их работы. Кроме того, для аэропортов важны такие функции, как контроль работы в зоне высокого электрического напряжения и элементы экоконтроля: уровня загазованности, освещенности, шума. Отдельный кейс, находящийся сейчас в разработке по заказу одного из аэропортов, это стационарное измерение уровня шума в моменты взлета и посадки воздушного транспорта.

Что касается строительных площадок, то главная особенность этой работы – постоянно меняющаяся конфигурация пространства, где работают люди: сначала это работы на земле, потом в котловане, затем постепенно растет количество этажей строящегося здания. Здесь очень важен контроль работы в опасной зоне (на краю, на высоте) и контроль состояния сотрудников. К сожалению, статистика по несчастным случаям и гибели работников стройплощадок неутешительна. Мы хотели бы предложить решение, которое позволит лучше контролировать эту опасную работу. Специально для строительной отрасли мы разрабатываем и новую систему визуализации. Это будет собственное решение Goodwin, построенное на базе программы Forge, – трехмерное изображение здания, растущее по мере роста строящегося объекта. Для промышленных объектов, состоящих чаще из одного-двух этажей, вполне допустимо поэтажное наблюдение в плоскости. Хотя запросы на 3D-визуализацию поступают и от них. А вот для строительства многоэтажных объектов этот момент уже становится принципиальным. Еще один плюс для строительных компаний состоит в том, что нашу систему можно разворачивать постепенно, устанавливая только то оборудование, которое необходимо на конкретном этапе, а по окончании строительства либо передавать управляющей компании здания (если речь идет, например, о бизнес-центре, ее можно использовать для контроля работы обслуживающего персонала), либо провести техническое обслуживание оборудования и затем использовать систему на другом объекте.

> Среди требований к системе были такие, как наблюдение за тем, где находятся сотрудники, состояние их активности, возможность определения температуры и уровня $CO_2$ в помещении, оценка физического состояния сотрудников (контроль падений и снятие кардиограммы), контроль наличия спецодежды, возможность циркулярного SOS-оповещения и некоторые другие.

В целом же система «Гудвин-Нева» применима практически в любой отрасли промышленности. В особенности там, где ведутся опасные работы, есть опасные зоны, где имеются какие-либо специальные требования по безопасности труда.

> Что касается строительных площадок, то главная особенность этой работы – постоянно меняющаяся конфигурация пространства, где работают люди: сначала это работы на земле, потом в котловане, затем постепенно растет количество этажей строящегося здания. Здесь очень важен контроль работы в опасной зоне (на краю, на высоте) и контроль состояния сотрудников.

**ИСУП: Планируются ли какие-нибудь другие доработки помимо функционала?**

М. В. Нагорский: Я уже сказал о разработке собственного варианта визуализации, причем мы сразу делаем визуализацию 3D. Это наиболее важная на сегодняшний день

доработка и наиболее близкая к стадии тестирования и реализации. Сейчас мы испытываем ее в тестовой зоне на нашем предприятии. В дальнейшем будем предлагать клиентам.

Также мы думаем о создании дополнительного оконечного оборудования. Его уже нельзя назвать абонентским, так как это будут устройства для движимых промышленных объектов: вагонеток, тележек, спецтехники и др. Там будут применены те же технологии, но обеспечен совсем другой функционал. Из описанного останутся функции экомониторинга, которые со временем будут дополнены и детализированы. Будет обеспечено использование технологии GSM с поддержкой диапазонов частот GSM850, EGSM900, DSC1800, PCS1900,

Система «Гудвин-Нева» применима практически в любой отрасли промышленности. В особенности там, где ведутся опасные работы, есть опасные зоны, где имеются какие-либо специальные требования по безопасности труда.

а также технологии LoRaWAN с поддержкой диапазона частот 863–870 МГц (нелицензируемые и лицензируемые диапазоны) для передачи коротких сообщений и данных на дальние расстояния и интеграции с системами экоконтроля и управления предприятием.

Будет выпущен вариант абонентского оборудования без блока DECT для использования в сетях сотовой связи и в сетях радиосвязи стандарта DMR. На стадии выпуска и сертификации собственное базовое оборудование – базовые станции LoRaWAN. Это обеспечит более высокую степень локализации производства системы в России, что является важным фактором для многих наших клиентов.

**ИСУП: Концерн «Гудвин» много лет был известен как производитель систем связи, а также телефонных аппаратов, работающих в стандарте DECT. Как вы пришли к идее разработки системы, в которой сочетаются сразу несколько стандартов? На чем был основан выбор именно этих технологий?**

М. В. Нагорский: Системы промышленной радиосвязи стандарта DECT, которыми мы занимаемся уже более 15 лет, до сих пор актуальны, они имеют определенные преимущества и используются на предприятиях. Но рынок уже не устраивает схема «одна функция – одна система». Помните несколько телефонов на столах «больших руководителей» и еще пульт управления громким оповещением? Не только такие системы позавчерашний день радиосвязи, даже сотовая связь, не обеспечивающая целый набор дополнительных возможностей, уходит в прошлое. Чтобы выжить, мы были обязаны выполнить такой апгрейд системы, который позволил бы сохранить ее полезные качества (в нашем случае это двусторонняя связь, SOS-оповещение), дополнить их новыми (короткие сообщения в DECT, такое раньше было невозможно) и интегрировать функции других систем. Работу мы начали два года назад, протестировали за это время массу технологий – от ZigBee до GPS – и в результате остановились на том сочетании, которое имеем сейчас: DECT + BLE + LoRaWAN + GNSS. Главная причина выбора именно этих технологий в том, что все они проверенные, имеют историю и практику реализации. Факультативно протестированы и возможны как вариант NB IoT, GSM.

**ИСУП: Какие вы видите направления развития компании?**

М. В. Нагорский: Мы развиваем несколько направлений: это производство оборудования спецсвязи с функциями криптозащиты и защиты от прослушивания переговоров (для входа в категорированные помещения), оборудование стандарта GSM-R (работы по заказу РЖД), оборудование промышленного интернета вещей (система «Гудвин-Нева», о которой сегодня шла речь). Усиление позиций наших систем промышленной радиосвязи – основная задача компании. В 2020 году мы планируем перейти на использование нового чипсета для обеспечения высокой скорости передачи данных в системе радиосвязи стандарта DECT, что позволит существенно повысить качество промышленной радиосвязи. Наша цель – постоянное повышение качества и расширение возможностей наших систем.

Беседовал С. В. Бодрышев,
главный редактор журнала «ИСУП».

ООО «Концерн Гудвин (Гудвин Европа)»,
г. Москва,
тел.: +7 (495) 287-4487,
e-mail: info@goodwin.ru,
сайт: goodwin.ru

RTSoft
средства и системы автоматизации

# Российские компьютеры BLOK едут в Малайзию

Начались поставки российских безвентиляторных компьютеров линии BLOK Industrial для потребителей в Малайзии. Первые машины закуплены малазийским системным интегратором для создания опытных образцов конечных целевых систем, ориентированных на решение задач промышленного управления в энергетическом секторе экономики.



Предварительные испытания в Куала-Лумпур для подтверждения пригодности использования BLOK Industrial показали положительные результаты, полностью подтвердив заявленные характеристики и возможность применения компьютеров в условиях местного климата и с учетом особенностей промышленной эксплуатации энергетических объектов Малайзии. Целевое назначение поставленных машин – организация диспетчерских рабочих мест и построение бюджетных сетевых шлюзов. Специалисты АО «РТСофт» в этом проекте не участвуют в разработке целевых систем, выступают исключительно в роли поставщика готовых промышленных компьютерных платформ собственного производства, обеспечивая высококачественный гарантийный сервис и сервис технической поддержки.

Экспортные образцы машин BLOK Industrial построены на мобильной встраиваемой платформе Intel Core i7-6822EQ с 16 ГБ DDR4-2600, оснащены мощными ресурсами индустриальных накопителей SSD компании Transcend, имеют температурный диапазон эксплуатации –10...+55 °C, поддерживают одновременную работу до пяти индивидуальных каналов GEthernet, трех мультимедийных интерфейсов DisplayPort 1.2 с поддержкой 4K UHD под управлением операционной системы класса Linux. Для повышения надежности эксплуатации в тропическом климате машины поставлены с опцией дополнительного конформного покрытия встроенных электронных модулей с применением профессиональных защитных материалов компании Electrolube.

Для «РТСофт» это первый опыт поставки собственных серийных индустриальных платформ потребителям из Юго-Восточной Азии, где сильны позиции китайских и европейских производителей примерно аналогичного класса техники. В будущем компания планирует расширять географию поставок изделий своего производства зарубежным потребителям. Машины будут поставляться как под собственной торговой маркой АО «РТСофт» (BLOK Industrial), так и под торговыми марками заказчика в режиме классического ODM.

Заказчики «РТСофт» из Куала-Лумпур высоко оценили достойный набор характеристик и функциональность линейки BLOK, отличную совместимость с ОС класса Windows и Linux, простоту и удобство встраивания в стандартные механические конфигурации разрабатываемых на базе «Евромеханики» систем, конкурентоспособные цены и позитивный клиентоориентированный сервис инженеров и менеджеров компании «РТСофт».

Дополнительную информацию о продуктовых линиях BLOK можно посмотреть на сайте: blok.rtsoft.ru.

АО «РТСофт», г. Москва,
тел.: +7 (495) 967-1505,
e-mail: sales@rtsoft.msk.ru,
сайт: blok.rtsoft.ru

# ЭНЕРГОМЕРА

www.energomera.com





# АСКУЭ «Энергомера» – индивидуальные системы

Энергия – движущая сила любого производства, и от ее правильного использования зависит, насколько эффективной будет деятельность компании. Лишние затраты, хищения, неточные показания и другие потери позволяет предотвратить автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).

АО «Электротехнические заводы «Энергомера», г. Ставрополь

Мы стремимся к повышению качества обслуживания, создавая новые и улучшая имеющиеся технологии в данном направлении. Модульный подход к созданию технических средств обеспечивает возможность оптимальной конфигурации в конкретных проектных решениях.

Специалисты компании «Энергомера» разработали широкий модельный ряд продукции для создания оптимального варианта построения АСКУЭ, поскольку ее успешность и окупаемость во многом зависят от выбора оборудования. Эффективная автоматизированная система построена на базе многофункциональных счетчиков электроэнергии с цифровым интерфейсом и надежных комплексов технических средств. Наши приборы учета, устройства сбора передачи данных и программное обеспечение позволяют в реальном времени собирать и передавать диагностическую информацию о параметрах электрической сети, считывать состояние охранных и сигнальных датчиков, визуализировать полученные данные и управлять подключенными устройствами.

## АСКУЭ «Энергомера» – АСКУЭ для всех

Сегодня внедрение новой системы учета стало непременным условием эффективного функционирования энергосистем. Особое внимание стоит обратить на универсальность АСКУЭ: разнообразие модельного ряда приборов учета и используемых каналов связи (PLC, GSM / GPRS, RS-485 и т. д.) дает возможность организовать автоматизированную систему учета вне зависимости от географического расположения и технического состояния объекта.

Внедрение АСКУЭ в производство позволяет перейти на многотарифный учет и сократить затраты на контролирующий персонал, потери (за счет контроля и анализа), выписки счетов абонентам. Кроме того, технические особенности системы обеспечивают высокую точность передачи информации о потреблении электроэнергии, благодаря чему можно не только устанавливать общий объем отпущенной электроэнергии, но и контролировать ее потребление абонентами. Также система оповещает о внештатных ситуациях и позволяет дистанционно отключать подачу электроэнергии неплательщикам.

Построение эффективной системы для бытовых потребителей и жилищно-коммунальных хозяйств значительно упрощает и повышает качество обслуживания. Бытовые потребители благодаря данному подходу имеют возможность получать достоверную информацию о фактическом потреблении электроэнергии, что позволяет своевременно выявлять и устранять источники потерь.

## Новые разработки

Специалистами компании «Энергомера» разработан практически весь комплекс технических средств для АСКУЭ: устройства сбора и передачи данных, оборудование связи, специализированное программное обеспечение и, конечно, счетчики электроэнергии, использующие современные перспективные каналы связи:

- *G3-PLC*. Современная технология передачи данных по электрическим сетям обеспечивает высокую скорость сбора данных, помехозащищенность, самоорганизующуюся сеть счетчиков с возможностью ретрансляции передаваемых данных;
- *LoRa*. Технология радиосвязи, позволяющая передавать данные на значительные расстояния (до 15 км). Канал связи обеспечивает быструю организацию системы: достаточно подключить прибор учета к электрической сети, и он начнет передавать данные;
- *NB-IoT*. Эта технология – современная замена стремительно устаревающим технологиям связи GSM / GPRS. Счетчики с NB-IoT передают данные в сетях LTE, обеспечивающих быстрый и качественный сбор информации об энергопотреблении абонентов.

Компания «Энергомера» предлагает комплексные решения по автоматизации учета электроэнергии для бытовых потребителей и жилищно-коммунальных хозяйств и предоставляет полный перечень услуг по автоматизации учета (от проектирования до внедрения). Подробную информацию о реализации АСКУЭ на базе продукции ТМ «Энергомера» можно найти на официальном сайте компании.

АО «Электротехнические заводы «Энергомера», г. Ставрополь,
тел.: +7 (800) 200-7527,
e-mail: concern@energomera.ru,
сайт: www.energomera.ru

# Коммуникационное оборудование производства Planet Technology для применения в промышленных сетях передачи данных

В статье представлено оборудование компании Planet Technology для реализации передачи данных в сетях в соответствии с технологией PoE (питание и данные по одному проводу). Описано несколько новых моделей: управляемые коммутаторы XGS-6350-24X4C, IGS-5225-8T2S2X и IGS-5225-8P2S2X, PoE-инжекторы, PoE-хабы, устройства Long Reach PoE и др.

ООО «Встраиваемые Системы», г. Москва

Тайваньская компания Planet Technology является одним из известных, имеющих вес на рынке производителей коммуникационного оборудования. Компания разрабатывает и выпускает управляемые и неуправляемые коммутаторы, медиаконвертеры, точки доступа и прочее коммуникационное оборудование, предназначенное для использования как в помещениях, так и на необслуживаемых объектах, находящихся в различных климатических условиях. Все изделия имеют различные варианты размещения: в 19-дюймовую стойку, в специализированные шасси, на DIN-рейку.

В настоящее время повышенные требования предъявляются к целостности передаваемых данных, их достоверности и защите от несанкционированного изменения. Также большое развитие наблюдается в области передачи напряжения питания по тому же кабелю, что и данные. Следуя в общем русле, компания Planet Technology обновила и дополнила модельный ряд своих изделий. У многих управляемых коммутаторов, как стоечных, так и предназначенных для установки на DIN-рейку, было существенно обновлено внутреннее ПО (firmware), что позволило улучшить их функциональные возможности. Многие модели получили обновленную аппаратную платформу, позволившую реализовать функциональность коммутатора уровня L3.

Очень быстрыми темпами развивается сегмент коммутаторов, поддерживающих передачу напряжения питания (PoE). Возросшие требования потребителей к запрашиваемым мощностям обусловили появление PoE-коммутаторов с режимами Ultra PoE, до 60 Вт на канал, что повлекло за собой увеличение PoE-бюджета с увеличением количества портов Ethernet.

Компанией Planet Technology были созданы коммутаторы, поддерживающие скорость передачи данных до 10/40/100 G на один оптический канал. При наличии четырех оптических каналов (в управляемом коммутаторе уровня L3) и возможности их объединения в один канал передачи данных можно реализовать максимальные скорости передачи у соответствующего коммутатора.

Теперь немного конкретнее о новых моделях, функциональность которых описывалась выше.

XGS-6350-24X4C (рис. 1) – управляемый коммутатор уровня L3, предназначенный для установки в 19-дюймовую стойку, оснащен 24 портами для установки модулей 10G SFP+ и четырех модулей 100G QSFP28. Общая скорость передачи данного коммутатора может достигать 1,2 Тбит/с, что определяет его использование в крупных дата-центрах, системах управления предприятием, мегаполисом. Применение SFP-модулей, позволяющих передавать данные по оптоволокну на расстояния до 120 км, делает возможным создание распределенных систем передачи, хранения и обработки больших массивов данных. В этой модели коммутатора применяется «фирменный» алгоритм восстановления передачи по оптическому кольцу в случае аварии. Время восстановления составляет не более 10 мс, что исключает значительную потерю данных при передаче.

Две модели популярных управляемых промышленных коммутаторов – IGS-5225-8T2S2X и IGS-5225-8P2S2X (рис. 2) – были обновлены от уровня L2+ до L3. Модель IGS-5225-8P2S2X является «расширенной» вер-



Рис. 1. Управляемый коммутатор XGS-6350-24X4C



Рис. 2. Управляемый промышленный коммутатор IGS-5225-8P2S2Xv2




Рис. 3. Коммутатор семейства Flat-type: модель WGS-4215-8P2S

сией коммутатора IGS-5225-8T2S2X, в ней добавлена функция PoE. Максимальный PoE-бюджет (на 8 портов) для коммутатора IGS-5225-8P2S2X составляет 240 Вт – по 30 Вт на канал. Это позволяет подключить и запитать от коммутатора до восьми устройств по стандарту IEEE 802.3at (Power over Ethernet Plus, или PoE+), таких как точки доступа, видеокамеры с приводом слежения и подобные устройства. Данные коммутаторы предназначены для установки на DIN-рейку и могут эксплуатироваться в расширенном температурном диапазоне: от –40 до +74 °C.

Также компания Planet Technology развивает семейство коммутаторов Flat-type, предназначенных для монтажа на стену и в ниши. Почти весь модельный ряд этого семейства имеет восемь «медных» портов RJ-45 со скоростями передачи 10/100/1000 Мбит/с, некоторые модели (например, WGS-4215-8P2S, изображенный на рис. 3) имеют функцию PoE+ с общим бюджетом 200 Вт (до семи устройств с потреблением по 30 Ватт). Для интеграции коммутаторов данных типов в единую сеть или оптическое кольцо в этих моделях имеются два SFP-порта, в которые можно установить SFP-модули на необходимое расстояние. И, как и все оборудование, производимое компанией Planet Technology для промышленного рынка, линейка Flat-коммутаторов рассчитана на применение в расширенном температурном диапазоне.

Поскольку передача питающего напряжения по кабелю Ethernet в настоящее время приобретает все более значимую роль, компанией Planet Technology выпущен большой спектр продукции: стоечные и компактные PoE-инжекторы, PoE-хабы для установки в 19-дюймовую стойку. Некоторые модели PoE-хабов имеют суммарный бюджет до 800 Вт и работают в режиме Ultra PoE (UPoE), когда возможно подключение оконечного устройства, потребляющего до 60 Вт. К таким устройствам относятся пользовательские терминалы, контроллеры управления, маломощные компактные компьютеры. К хабу UPOE-2400G (рис. 4) можно подключить до тринадцати таких оконечных устройств (при двадцати четырех доступных для подключения портах в целом).

Интересным направлением развития передачи напряжения питания по каналу Ethernet является класс продукции, имеющий общее название Long Reach PoE. Устройства данного класса используют в качестве среды передачи электрической энергии коаксиальные кабели либо телефонные провода «витая пара». Следует подчеркнуть, что обеспечивается достаточно большая длина, на которую может быть передано напряжение: до 1600 м без передачи данных и до 1000 м, если передаются напряжение и данные.

Компания Planet Technology постоянно заботится об улучшении качества выпускаемой продукции. Жесткие требования к применяемой элементной базе, производству и выходному контролю позволили компании установить пятилетнюю гарантию на продукцию категории Industrial Ethernet. Вся вышеперечисленная продукция выпускается в полном объеме и доступна для заказа. Специалисты компании «Встраиваемые Системы» подберут коммуникационное оборудование под ваши задачи и дадут консультации по его применению.



Рис. 4. PoE-хаб UPOE-2400G

ООО «Встраиваемые Системы», г. Москва,
тел.: +7 (495) 648-6047,
e-mail: info@empc.ru,
сайт: empc.ru

Vecow

*Everyone deserves a better system*

# Безвентиляторные компьютеры для промышленной автоматизации

## Intel Coffee Lake Fanless Systems



Топовые системы для решения задач искусственного интеллекта



Расширяемые системы



Безвентиляторные PoE системы

www.vecow.com

# Промышленные компьютеры RMatic. Широкий ассортимент для любых применений

В статье перечислены особенности промышленных компьютеров и их отличия от такого оборудования, как промышленный ПЛК, защищенный и офисный компьютеры. Представлены промышленные компьютеры линейки RMatic производства компании «5С Групп». Охарактеризованы пять серий: стоечные компьютеры RMatic-R, панельные RMatic-P, компактные RMatic-C, переносные RMatic-M и компьютеры для монтажа на стену RMatic-W. Приведены примеры использования данных компьютеров в реализации различных проектов.

ООО «5С Групп», г. Москва

Существуют два взаимосвязанных, но вовсе не взаимозаменяемых технических термина: промышленные компьютеры (industrial computer / PC) и защищенные компьютеры (rugged, ruggedized или ruggedised computer). Промышленные компьютеры, как и следует из их названия, предназначены для применения в промышленных условиях (производство продукции или оказание услуг), причем могут быть различных размеров – от планшета до стойки. Как правило, они используются для управления технологическими процессами и (или) сбора данных, при этом допускается размещение компьютера непосредственно в производственных цехах или в специальном центре управления предприятием. По сравнению с обычными офисными ПК промышленные компьютеры отличаются повышенными показателями по надежности, совместимости, возможности расширения в будущем и сроку эксплуатации (имеется в виду не только срок службы, но и период, на протяжении которого компьютер будет обеспечен запчастями и расходными материалами).

Очень часто промышленное производство предполагает тяжелые условия эксплуатации, что обуславливает появление дополнительных требований к промышленным компьютерам по защите от внешних влияющих факторов. Поэтому промышленные компьютеры, находящиеся непосредственно в цехах, должны быть защищенными, хотя не все защищенные компьютеры являются промышленными (так, к военным компьютерам выдвигаются еще более жесткие требования, особенно по температурному диапазону и защите от дождя и пыли). Более того, улучшить защиту, особенно по степени (классу) IP, на производстве позволит климатический шкаф или стойка, поскольку во многих случаях промышленные компьютеры являются стационарными, то есть они установлены в определенном месте производственного помещения.

Однако практически все компоненты промышленных компьютеров предполагают повышенные (в сравнении с офисными аналогами) требования к защите от внешних условий, ведь мы достаточно спокойно относимся к перезагрузкам ПК офисного работника, но априори считаем недопустимой перезагрузку ПК, управляющего технологическим процессом в промышленности. Разумеется, для промышленного производства давно используются специальные компьютеры – промышленные контроллеры, успешно обеспечивающие автоматизацию производственных процессов. Однако важно отметить, что промышленные компьютеры и промышленные контроллеры не заменяют друг друга, а скорее являются взаимодополняющим оборудованием разных классов в многоуровневой системе автоматизации и управления современным предприятием в условиях увеличения объема информационных потоков и внедрения безбумажной системы управления.

Итак, можно выделить следующие характерные признаки промышленных компьютеров, отличающие их от офисных «собратьев»:

- прочная металлическая конструкция корпуса, свойственная защищенным ПК;
- защитная оболочка (корпус) стандартных габаритов для монтажа в производственных помещениях (с крепежными элементами для типовой 19-дюймовой телекоммуникационной стойки, креплениями для монтажа на стену, панельной конструкцией для установки в шкаф и т. д.);
- дополнительное охлаждение с фильтрацией воздуха;



Рис. 1. Стоечный компьютер серии RMatic-R

- широкий диапазон рабочих температур, вплоть до диапазона от –40 до 75 °С;
- альтернативные методы охлаждения, например с резервированием вентиляторов или вообще без них (безвентиляторные системы с пассивным теплоотводом);
- улучшенный механический крепеж и электрический контакт плат расширения;
- улучшенные механические уплотнения и экранирование от электромагнитных помех;
- повышенная степень защиты IP (ограничение доступа к внутренним токоведущим частям и стойкость к пыли, распылению воды, погружению в жидкости и т.д.);
- герметичные внешние электрические разъемы (разъемные соединители);
- прочные органы управления на корпусе с расширенными функциональными возможностями;
- пониженные требования к качеству электропитания;
- контролируемый доступ к компьютеру и его органам управления (хотя бы дверь с замком);
- контролируемый доступ к платам расширения и ввода/вывода за счет дополнительных блокируемых кожухов и крышек;
- наличие сторожевого таймера для автоматического сброса и перезагрузки системы в случае «зависания» программного обеспечения (ПО).



Рис. 2. Панельный промышленный компьютер серии RMatic-P

## Семейство промышленных компьютеров RMatic

Одним из известных поставщиков промышленных компьютеров на российском рынке является ООО «5С Групп» (5s Group). Эта компания предлагает высокотехнологичное оборудование для различных сфер деятельности: промышленные компьютеры и комплектующие, встраиваемые и защищенные компьютеры, контроллеры, системы ввода/вывода. Причем промышленные компьютеры собственного производства представлены семейством RMatic, включающим широкий ассортимент компьютеров разных типов.

RMatic – это зарегистрированная торговая марка, известная уже более десяти лет и завоевавшая заслуженную популярность среди потребителей благодаря тщательному выбору комплектации из оптимальных и наиболее надежных компонентов от проверенных поставщиков. Перед запуском в серию все новые модели тестируются на совместимость отдельных модулей и блоков. После сборки компьютеры проходят суточный тест для проверки всех основных заявленных параметров. Каждый промышленный компьютер укомплектован процессором, памятью, накопителями и полностью готов к работе. Операционная система и прикладное программное обеспечение устанавливаются опционально. Компьютер комплектуется паспортом на русском языке. Промышленные компьютеры, входящие в линейку RMatic, имеют сертификат соответствия Таможенного союза и обеспечены 24-месячной гарантией. Они подразделяются на стоечные, панельные, компактные, переносные, а также настенные/настольные.

### Серия RMatic-R

Серия промышленных стоечных компьютеров RMatic-R (буква R в названии означает rack – «стойка») предполагает монтаж в стандартную 19-дюймовую стойку (шкаф). Серия разработана для областей применения, где требуется не только высокая надежность, но и защита от внешних неблагоприятных воздействий, большое количество слотов расширения PCI/PCIe и даже ISA, возможность каскадирования в стойке (шкафу), непрерывная работа. Стоечные компьютеры RMatic-R имеют защиту



Рис. 3. Компактный компьютер серии RMatic-C

от электромагнитного воздействия, вибрации и ударов, проникновения пыли и брызг, а также от несанкционированного доступа. Эффективная вентиляция и охлаждение позволяют увеличить срок эксплуатации этих промышленных компьютеров при работе в расширенном температурном диапазоне. Предложены компьютеры высотой от 1 до 4 U. Используются материнские платы форм-фактора Mini-ITX, ATX, Micro-ATX, PICMG 1.0, PICMG 1.3 и Compact-PCI и др. Остается добавить, что по заказу стандартные конфигурации компьютеров можно изменить: установить другой процессор, увеличить оперативную память, добавить жесткий диск или SSD. Внешний вид компьютера данной серии отражен на рис. 1.

На основе оборудования серии RMatic-R построена мобильная станция-газоанализатор для крупного газотранспортного предприятия. Передвижной пост мониторинга окружающей среды – это мобильный комплекс в автомобильном фургоне, который производит отбор проб и измерения в заданных точках на местности. В нем объединены измерительное аналитическое оборудование, система регистрации данных и высокопроизводительный промышленный компьютер серии RMatic-R.



Рис. 4. Переносной компьютер серии RMatic-M

### Серия RMatic-P

Панельные промышленные компьютеры серии RMatic-P (буква P означает panel – «панельный») – это моноблок, объединяющий монитор и компьютерный системный блок (рис. 2). Такие моноблоки широко применяются в промышленности в качестве устройств отображения и (или) ввода данных. Предложены модели с диагональю экрана от 7 до 19 дюймов, с защитой от внешних воздействий (IP54 – IP67) как по передней панели, так и всего корпуса. Компьютер оборудован процессорами Intel: начиная от малопотребляющих Intel Atom до производительных Intel Core-i7. Для ввода данных служит сенсорный экран.

### Серия RMatic-C

Промышленные компактные компьютеры RMatic-C (буква C означает compact – «компактный») рекомендованы для встраивания в промышленные системы самого разного назначения (рис. 3). Несмотря на небольшие размеры, компьютеры серии RMatic-C отличаются высокой вычислительной мощностью, отсутствием вентиляторов и полной герметичностью корпуса. Все модели RMatic-C имеют большое количество интерфейсов ввода/вывода, таких как Ethernet, USB, COM. Еще одна интересная особенность – секционирование корпуса с выделением в отдельный узел плат цифрового ввода/вывода и отсеков накопителей информации для обеспечения их «горячей» замены без отключения электропитания всего компьютера. В отличие от RMatic-R и RMatic-P серия RMatic-C способна работать при отрицательных температурах без климатического шкафа, поскольку обеспечен диапазон рабочих температур от –40 до 70 °C. Эти компьютеры



Рис. 5. Настольный компьютер серии RMatic-W

могут функционировать на необслуживаемых объектах в режиме 24 часа в сутки 7 дней в неделю.

Промышленные компьютеры серии RMatic-C используются в системе дорожного весового контроля (СВК) компании «Тензо-М», которая разработала и сертифицировала систему дорожного весового контроля автотранспорта. Эта система предназначена для измерения осевых нагрузок и полной массы автомобилей в движении на скорости до 140 км/час. Комплексы дорожного весового контроля работают под управлением малогабаритных промышленных компьютеров RMatic-C, имеющих великолепную производительность и функционирующих в суровых условиях эксплуатации.

### Серия RMatic-M

Мобильные (переносные) промышленные компьютеры RMatic-M (M в названии означает mobile – «носимый, переносной») имеют корпус в виде небольшого прочного чемодана, который раскрывается перед работой для доступа к монитору и клавиатуре (рис. 4). Металлический корпус снабжен резиновыми накладками на всех углах, что защищает его от ударов и падений. Для переноски компьютеры RMatic-M комплектуются специальной сумкой на колесах. Системный блок может иметь до десяти полноразмерных плат расширения PCI/PCIe/ISA, до 7 отсеков для накопителей форм-фактора 5,25 дюйма, резервированный источник питания. Размер диагонали экрана – от 15 до 24 дюймов. Переносные компьютеры RMatic-M незаменимы, когда требуется передать информацию или провести диагностику на удаленных объектах, таких как газораспределительные станции, автономные пункты управления, авиатехника.

### Серия RMatic-W

Промышленные компьютеры серии RMatic-W (буква W означает wall – «настенный») специально разработаны для монтажа на стену или в стол (рис. 5). Они отличаются значительным количеством слотов расширения. Серия выпускается в форм-факторах ATX и PICMG[1]. Консорциум PICMG разрабатывает открытые спецификации для высокопроизводительных телекоммуникационных и промышленных вычислительных систем, в том числе для промышленных (индустриальных) компьютеров.

В компании 5S Group внедрена система менеджмента качества ISO 9001:2015, имеется соответствующий сертификат.

[1] PICMG – *от англ.* PCI Industrial Computer Manufacturers Group («Группа изготовителей промышленных компьютеров с шиной PCI»).

ООО «5 С Групп», г. Москва,
тел.: +7 (495) 363-6587,
e-mail: sales@5sgroup.ru,
сайты: www.5sgroup.ru, www.rmatic.ru




Приглашаем принять участие
в масштабном комплексе мероприятий

20–22
НОЯБРЯ

КРАСНОЯРСК
2019

СИБИРСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА. ЭНЕРГЕТИКА
АВТОМАТИЗАЦИЯ. СВЕТОТЕХНИКА

Нефть. Газ. Химия

Реклама
0+

2018
ИТОГИ:

Посетители: 1828 специалистов из 920 организаций
России, Германии, Казахстана
Участники: 75 компаний из России и Китая

www.krasfair.ru

МВДЦ «Сибирь»
ул. Авиаторов, 19
тел.: (391) 200-44-26
el@krasfair.ru

# Панель оператора АГАВА ПО-50

АГАВА



**Два варианта среды разработки**
CODESYS v3.5 SP10+ и SCADA AGAVA-TK

**Микроконтроллер:**
32-разрядный, Cortex-A8 1 ГГц, 3D-ускоритель, L2-кэш 256 Кб
**Память:**
Оперативная – 256 Мб DDR3
flash – 4 Гб
SD-карты – до 2 Тб

**Интерфейсы:**
RS-485, Profibus, RS-232, Ethernet, USB 2.0, SD-карта

**Разрешение дисплея**
Формат экрана 16/9

| | |
|---|---|
| Агава ПО-50.10 | 1024 x 600 (WSVGA) |
| Агава ПО-50.15 | 1366 x 768 (WXGA) |

**Звуковая сигнализация**
Встроенный пьезоэлектрический зуммер

ООО КБ "АГАВА" | +7 (343) 262-92-76 (78, 87) | www.kb-agava.ru, www.erman.ru

# Панель оператора АГАВА ПО-50.
## Функциональность и экономия

В статье представлено решение для систем автоматизации: панель оператора АГАВА ПО-50, которая совмещает в себе функции человеко-машинного интерфейса и программируемого контроллера. Отражены ее конструктивные особенности, характеристики и назначение, раскрыты программные возможности для визуализации технологического процесса.

ООО КБ «АГАВА», г. Екатеринбург

За 27 лет активнейшей деятельности Конструкторское бюро «АГАВА» – разработчик оборудования для систем автоматизации и системный интегратор – накопил богатый опыт и прекрасно изучил запросы своего потребителя, поэтому для многих своих решений эта компания выбрала принцип «всё в одном». С некоторыми из таких решений читатели журнала «ИСУП» уже имели возможность познакомиться. Это измерительный прибор АДМ-100[1], который совмещает в себе функции стрелочного манометра и преобразователя давления (для связи с АСУ ТП), и система управления ПЛК-40[2], в которой ПЛК, устройства сопряжения с объектом и панель оператора также заключены в один корпус.

Сегодня мы представляем новое оборудование, построенное по тому же принципу: панель оператора АГАВА ПО-50.

### Основное назначение панели оператора АГАВА ПО-50

Если в упомянутом чуть выше ПЛК-40 центральным «звеном» системы был программируемый контроллер (оборудованный собственным сенсорным экраном и модулями ввода/вывода), то АГАВА ПО-50 – это прежде всего панель, устройство человеко-машинного интерфейса, но способное выполнять и функции ПЛК также. Плоская панель монтируется на дверцу шкафа или щита автоматики и на ее сенсорный экран диагональю 10,1 или 15,6 дюйма (в зависимости от исполнения) выводится вся информация о технологическом процессе и состоянии приборов. Через эту же панель конфигурируется оборудование и выполняются другие задачи.

Одновременно панель оператора АГАВА ПО-50 может использоваться как программируемый контроллер. Для этого имеется опция «CODESYS» (среда разработки программ для контроллеров).

### Конструктивные особенности и характеристики

АГАВА ПО-50 обладает объемом памяти, достаточным для исполнения программ, позволяющих управ-



Рис. 1. Панель оператора АГАВА ПО-50

[1] Новая жизнь стрелочного манометра // ИСУП. 2013. № 6.

[2] ПЛК-40 от КБ «АГАВА» – всё в одном // ИСУП. 2017. № 5.

лять средними и небольшими системами автоматизации. Данный объем складывается из оперативной памяти 256 МБ и встроенной флеш-памяти объемом 4 ГБ. Также в комплект входит SD-карта с максимально доступным объемом памяти 2 ТБ с файлами программных компонентов. Эту карту можно использовать для настройки и программирования панели. Поддержка SD-карт большого объема (до 2 ТБ) – существенный плюс, они позволяют хранить большой массив информации.

Слот для SD-карт находится на задней части корпуса. Здесь же расположены разъемы других интерфейсов, позволяющие подключать к панели различные устройства: три RS-485 (третью линию RS-485 делит с PROFIBUS), один RS-232, Ethernet, miniUSB OTG и USB Host, аудиовыход и гнездо для питания 220 В. Через Ethernet-соединение в панель загружаются пользовательские программы с компьютера. Также с помощью интерфейса Ethernet панель оператора может быть интегрирована с локальной или распределенной системой автоматизации. Разъемы USB позволяют подключать внешние накопители, модемы и другие USB-устройства. Если требуется загрузить пользовательскую программу с флешки, для этого тоже подойдет один из USB-разъемов. К аудиовыходу подключаются колонки или аудиоусилитель.

Кроме разъемов на задней стороне панели оператора расположены три SW-переключателя для подключения встроенных терминальных резисторов (каждый сопротивлением 120 Ом) для согласования волнового сопротивления линий связи RS-485 и PROFIBUS.

Панель оператора АГАВА ПО-50 работает под управлением операционной системы реального времени Linux RT, которая обеспечивает выполнение требования многозадачности и параллельного исполнения программ. Хранение и накопление данных в файлах, перенос информации на USB-флеш-диск либо передача по сети Ethernet, управление объектом – все эти задачи функция реального времени позволяет выполнить точно и надежно.

Питание всей операторской панели обеспечивает встроенный блок питания, защищенный самовосстанавливающимся предохранителем. Есть в панели оператора и пьезоэлектрический зуммер, который используется для звуковой сигнализации. Более полный набор характеристик панели оператора можно посмотреть в табл. 1.

### Программное обеспечение

Панель оператора АГАВА ПО-50 выпускается в двух исполнениях: со SCADA-системой АГАВА-ТК и с CoDeSYS 3.5. SCADA АГАВА-ТК является современным, модульным и кроссплатформенным приложением для построения систем визуализации и диспетчеризации и обладает широкими возможностями для визуализации технологического процесса. Вот лишь часть из их числа:

- функциональные элементы – виджеты (текстовые метки, изображения, барографический индикатор, график, функциональная кнопка и др.);
- составные многослойные композиции (экраны);
- поддержка GIF-анимации;
- поддержка масштабирования композиций;
- малые задержки при обновлении данных на экране;
- возможность изменения свойств виджетов и других объектов во время исполнения проекта;
- поддержка работы с сенсорным экраном;
- многозадачная обработка данных;
- поддержка протоколов Modbus TCP, Modbus RTU в режимах «ведущий», «ведомый»;
- наличие подсистемы обработки событий и сигнализации;
- наличие средств разделения доступа;
- наличие средств формирования отчетов;
- возможность сохранения настроек и данных на накопитель для их

Таблица 1. Характеристики панели оператора АГАВА ПО-50

| Характеристика | Реализация в панели |
|---|---|
| *Общие характеристики* | |
| Конструктивное исполнение | Корпус для крепления на щит |
| Габаритные размеры, мм:<br>• Агава ПО-50.10<br>• Агава ПО-50.15 | <br>265 × 197 × 53<br>407 × 263 × 74 |
| Степень защиты корпуса | IP54 – лицевая панель; IP20 – задняя панель |
| Вес и материал корпуса:<br>• Агава ПО-50.10<br>• Агава ПО-50.15 | <br>1,2 кг, пластик<br>3,5 кг, металл |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 35 |
| *Аппаратные ресурсы* | |
| Микроконтроллер | 32-разрядный, Cortex-A8 1 ГГц, 3D-ускоритель, L2-кеш 256 Кб |
| Объем и тип оперативной памяти | 256 МБ, DDR3 |
| Объем флеш-памяти | 4 ГБ |
| Объем памяти SD-карты | До 2 ТБ |
| Часы реального времени | Есть |
| Сторожевой таймер | Есть |
| Поддержка реального времени | Есть |
| Поддержка многозадачности | Есть |
| Интерфейсы программирования | Ethernet, USB (RNDIS) |
| Интерфейсы | RS-485, Profibus, RS-232, Ethernet, USB 2.0, SD-карта |
| *Характеристики дисплея* | |
| Размер диагонали TFT-дисплея, в дюймах:<br>• Агава ПО-50.10<br>• Агава ПО-50.15 | <br>10,1<br>15,6 |
| Разрешение дисплея, в пикселях:<br>• Агава ПО-50.10<br>• Агава ПО-50.15 | <br>1024 × 600 (WSVGA)<br>1366 × 768 (WXGA) |
| Количество цветов, млн | 6,2 |

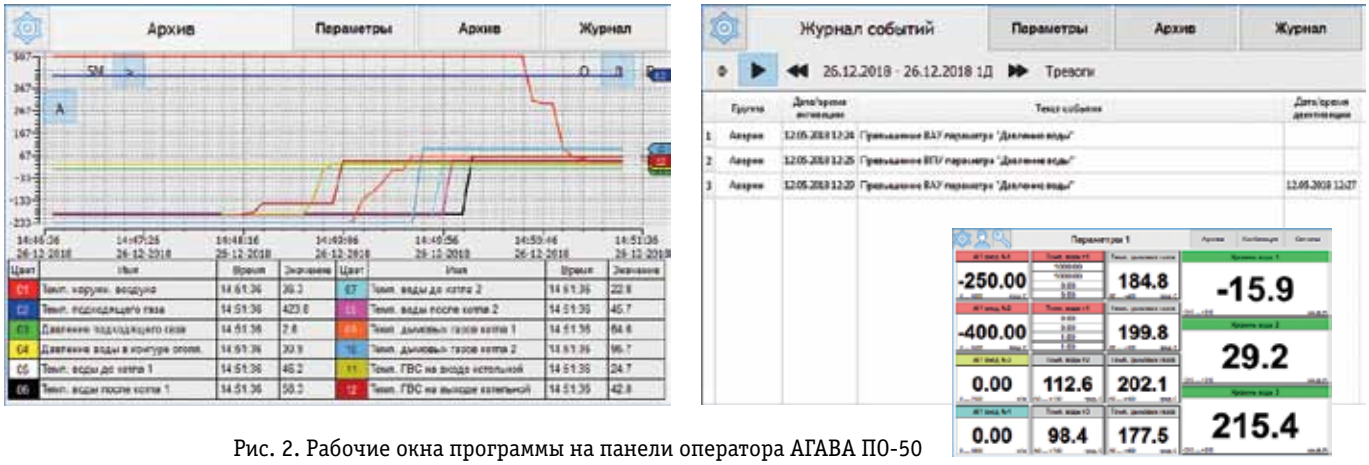



Рис. 2. Рабочие окна программы на панели оператора АГАВА ПО-50

автоматического восстановления при перезапуске проекта;

- возможность хранения ресурсов в отдельных файлах на диске и в библиотеках ресурсов в упакованном виде;
- поддержка архивирования данных в БД SQLite. По запросу может быть реализована поддержка других баз данных.

Весь цикл разработки проекта осуществляется в одной программе – интегрированной среде разработки (ИСР), при этом реализована иерархическая структура проекта, имеется возможность создания собственных функциональных объектов. Также есть средства контроля правильности построения проекта, возможность эмуляции работы проекта на ПК. Вместе с ИСР предоставляется среда исполнения проектов для ОС Windows, позволяющая запускать на ПК проекты, разработанные для панели. Имеется возможность загрузки проектов на панель оператора по сети и через USB-накопитель, а также для выгрузки файлов с панели оператора на ПК по сети.

Опционально панель оператора АГАВА ПО-50 может оснащаться ОС реального времени Linux-RT 4.4 и средой программирования CoDeSYS 3.5. Детальное описание работы в среде программирования CoDeSYS приводится в документации, которая поставляется вместе со средой программирования.

ООО КБ «АГАВА», г. Екатеринбург,
тел.: +7 (343) 262-9276,
e-mail: zakaz@kb-agava.ru,
сайт: www.kb-agava.ru





# Первые промышленные компьютеры Smartum Rack с процессорами Intel Core 8-го поколения

Модельный ряд промышленных компьютеров Smartum пополнился конфигурациями Smartum Rack-42Q1 и Smartum Rack-42Q2-W с процессорами 8-го поколения семейства Intel Core i3/i5/i7, в классических 4-юнитовых стальных корпусах глубиной 450 мм для монтажа в 19-дюймовую стойку, с эффективной системой охлаждения и пылезащитным фильтром на приточных вентиляторах.

Компьютеры выполнены на промышленной процессорной плате стандарта ATX с набором микросхем системной логики Intel Q370 и используют оперативную память стандарта DDR4 с тактовой частотой 2666 МГц. Процессорная плата поддерживает установку до 4 модулей DIMM максимальным объемом 64 ГБ. Модель Smartum Rack-42Q1 в базовой комплектации оснащается процессором 8-го поколения Intel Core i3-8100 с частотой 3,60 ГГц, а Smartum Rack-42Q2-W – процессором Intel Core i5-8500 с частотой 3,0 ГГц.

Традиционно разработчики компании «Встраиваемые системы» предлагают как базовую конфигурацию с одним накопителем и одинарным источником питания (в данном случае Smartum Rack-42Q1), так и расширенную (W) версию с двумя предустановленными накопителями с «горячей» заменой, массивом RAID 0/1 и резервированным модульным источником питания (модель Smartum Rack-42Q2-W).

В дополнение к RAID-массиву в дисковую систему расширенной конфигурации входит твердотельный SD-накопитель объемом 240 ГБ для операционной системы. Не секрет, что установленная на SSD-накопителе операционная система загружается в несколько раз быстрее, что крайне важно для промышленного компьютера, работающего в необслуживаемом режиме. Таким образом, в случае зависания компьютера система гораздо быстрее перезагрузится как по решению оператора, так и по сторожевому таймеру (WDT).

Новинка обладает длительным жизненным циклом (до 5 лет) и наработкой на отказ свыше 50 000 часов. Для охлаждения процессора применяется кулер с винтовыми креплениями и медным сердечником радиатора на подшипниках качения с наработкой на отказ не менее 50 000 часов.

Для интеграции и подключения периферийных устройств промышленные компьютеры Smartum Rack-42Q1 и Smartum Rack-42Q2-W оснащены: двумя портами Gigabit Ethernet, шестью последовательными интерфейсами RS-232 и RS-232 / RS-422 / RS-485, тринадцатью гнездами шины USB 3.1 и 2.0, портом PS/2 для клавиатуры и мыши и аудиоконнекторами. Для установки плат расширения служат слоты: один PCIe x16, два PCIe x4 и четыре PCI. Интегрированный видеоконтроллер поддерживает работу с тремя независимыми дисплеями, которые можно подключать через интерфейсы VGA, DVI-D, HDMI, DisplayPort.

Краткие технические характеристики Smartum Rack-42Q1 и Smartum Rack-42Q2-W:

- конструкция: стальной корпус высотой 4U;
- монтаж в 19-дюймовую стойку;
- процессор: Intel Core i3-8100 / i5-8500 (опционально i7);
- оперативная память: 4 ГБ DDR4-2400 / 8 ГБ DDR4-2666 (максимальный объем – до 64 ГБ);
- чипсет: Intel Q370;
- BIOS: AMI;
- Ethernet: два Gigabit Ethernet;
- последовательные интерфейсы (внешний коннектор): два RS-232, один RS-232 / RS-422 / RS-485;
- последовательные интерфейсы (внутренний коннектор): четыре RS-232, один RS-232 / RS-422 / RS-485;
- шина USB (внешние коннекторы): четыре USB 3.1, два USB 2.0;
- шина USB (внутренние коннекторы): два USB 3.1, пять USB 2.0;
- клавиатура и мышь: PS/2 комбо;
- аудио: mic-in, line-out, line-in;
- сторожевой таймер: 1...255 с;
- дисковая подсистема: 1 ТБ SATA HDD / два 1 ТБ SATA HDD HotSwap, Raid 0,1 + 240 ГБ SSD;
- приводы: DVD-RW;
- источник питания: 400 Вт. Резервированный: 400 + 400 Вт (возможна установка источников питания от сети постоянного тока 24/48 В);
- рабочая температура: 0...45 °C;
- влажность: 10...90 % без конденсата;
- размеры: 482 × 177 × 452 мм;
- масса: ~16/22 кг;
- гарантия: до 3 лет.

Промышленные компьютеры Smartum Rack-42Q1 и Smartum Rack-42Q2-W в базовых конфигурациях (а также с изменением спецификации согласно требованиям заказчика) предлагаются со склада в Москве. Заказать или получить дополнительную информацию можно, связавшись с компанией «Встраиваемые системы» по телефону или адресу электронной почты, указанным ниже.

ООО «Встраиваемые Системы», г. Москва,
тел.: +7 (495) 648-6047,
e-mail: info@empc.ru,
сайт: empc.ru

# MicroMax MM-CBE – импортозамещение одноплатных компьютеров

В статье рассмотрен одноплатный компьютер MM-CBE, построенный на российском процессоре «МУЛЬТИКОР» 1892ВМ14Я. Данный компьютер форм-фактора PC/104 предназначен для промышленных приложений и позволяет заместить импортные электронные комплектующие. Указаны технические характеристики и преимущества MM-CBE.

Компания MicroMax Systems, г. Москва

Компания MicroMax Systems с 1990 года успешно работает на рынках России и СНГ. Главное направление ее деятельности – высокозащищенные промышленные системы и встраиваемые компьютеры. Среди постоянных заказчиков: предприятия атомной энергетики, авиации и транспорта, судостроения и нефтехимического сектора, операторы связи, различные государственные и муниципальные структуры.

MicroMax Systems обладает большим портфолио и огромным опытом разработки вычислительной техники для приложений, требующих высокой производительности при экстремальных температурах, сопряженных со значительной вибронагруженностью, предельной влажностью и существенной концентрацией пыли. В своих разработках компания всегда использовала компоненты от ведущих американских и европейских производителей: Diamond Systems, ADLINK, ADL USA, RTD, Tri-M, Connect Tech, Ballard, Parvus, Eurotech, Siemens, Kvaser и других, но современные тенденции отечественного рынка по множеству причин настоятельно требуют применения российских компонентов, то есть замещения импортных комплектующих. Поэтому в списке поставщиков MicroMax Systems появилось акционерное общество «Научно-производственный центр «Электронные вычислительно-информационные системы» (АО НПЦ «ЭЛВИС»), по праву считающееся одним из ведущих центров проектирования микросхем в России.

Предприятие «ЭЛВИС» создано в марте 1990 года на базе структурного подразделения научно-производственного объединения ЭЛАС, выполнявшего в 1960–1980-х годах передовые разработки в области космической электронной техники: от собственных САПР до полностью законченных аппаратно-программных бортовых систем управления и об-



Рис. 1. Процессорная плата MicroMax форм-фактора PC/104

**Многоядерная гетерогенная архитектура 1892ВМ14Я:**

- стандартное управляющее процессорное сдвоенное ядро – Dual CORTEX-A9 (CPU 0–1) с FPU-акселератором и NEON SIMD-акселератором (ARM);
- кластер на базе двух DSP-ядер с плавающей и фиксированной точкой ELcore-30M; полная программная совместимость с микросхемами 1892ВМ10Я, 1892ВМ15АФ;
- графический акселератор 2D/3D (MALI-300, ARM); поддержка OpenVG 1.1, OpenGLES 2.0/1.1; поддержка разрешения до HD 1080 p с 4-кратным сглаживанием; встроенный кеш второго уровня 8 КБ;
- ядро многоканального ГЛОНАСС/GPS/BeiDou-коррелятора;
- видеокодек VELcore-01: обеспечение функций H.264 CBP Encode and Decode, Full HD (1920 × 1080), стереопоток с частотой следования не менее 30 кадров в секунду; память видеоданных VRAM объемом 1 МБ, доступная для CPU и DSP;
- аппаратный ускоритель для сжатия изображений по стандарту JPEG.

**Периферия:**

- контроллер Ethernet MAC 10/100/1000;
- два порта LPDDR2/DDR3, максимальная скорость передачи данных 1008 Мбит/с на частоте 504 МГц, разрядность 16/32;
- порт NORMPORT для подключения памяти SRAM / PSRAM / ROM / NOR FLASH;
- порт NANDMPORT для подключения памяти NAND FLASH;
- два порта SD/MMC с поддержкой карт памяти SD3.0 / MMC4.5;
- два многофункциональных порта MFBSP (LPORT, SPI, I2S, GPIO) с DMA;
- четыре универсальных асинхронных порта (UART) типа 16550A;
- USB 2.0 (HOST + DEVICE + PHY), 480 Мбит/с;
- интеллектуальный многоканальный DMA-контроллер SDMA;
- DMA-контроллер с возможностью прямой обработки запросов периферийных устройств PDMA;
- 128 мультиплексированных GPIO-выходов, возможность ввода 32 внешних прерываний;
- три порта интерфейса I2C;
- два выделенных порта интерфейса SPI;
- выделенный порт интерфейса I2S;
- два двухканальных контроллера ШИМ;
- два порта SpaceWire для обеспечения сетевых возможностей микросхемы, соответствуют стандарту ECSS-E-50-12C, скорость приема и передачи данных – от 2 до 696 Мбит/с, дуплексный режим работы;
- восемь универсальных 32-разрядных таймеров, интервальных / реального времени (IT/RTT);
- 32-разрядный сторожевой таймер (WDT);
- таймер реального времени (RTC), полная поддержка календаря (секунды, минуты, часы, дни, месяцы, годы), внешняя синхронизация 32,768 кГц;
- широкие возможности по отладке и трассированию программ: архитектура отладки и трассирововка ARM CoreSight, отладка по стандарту IEEE1149.1 (JTAG), порт отладки DAP с доступом к внутренней памяти микросхемы;
- два порта ввода видеоданных;
- порт вывода видеоданных;
- контроллер управления электропитанием: управление включением и выключением электропитания; формирование и хранение показаний реального времени.

Микросхема поставляется в корпусе 1296 HFCBGA, 19 × 19 мм, шаг по выводам 0,5 мм.

работки информации космического базирования серий «Салют», в частности, функционировавших на борту отечественной околоземной станции «Мир». В 1974 году был создан первый в СССР микропроцессорный КМОП-комплект сверхбольших интегральных схем (СБИС). Всего же было разработано более 400 микросхем. Компания известна микросхемами типа «система на кристалле» (System on Chip, SoC) на базе собственной платформы проектирования «МУЛЬТИКОР».

Сотрудничество MicroMax Systems и «ЭЛВИС» позволило выпустить одноплатный компьютер MM-CBE на российском процессоре «МУЛЬТИКОР» 1892ВМ14Я. С I квартала 2019 года MM-CBE доступен для заказа и как самостоятельный продукт, и в виде готовых решений: M-Max 640 MR (в корпусе Pandora), M-Max 651 MR (в форм-факторе 1U 19/2 дюйма) и M-Max 671 MR (в форм-факторе VITA 75). Отметим, что такой компьютер не только замещает импортные электронные комплектующие, но и полностью безопасен с точки зрения защиты государственной тайны.

Использовать процессорный модуль «Салют-ЭЛ24ПМ2» с микропроцессором 1892ВМ14Я позволяет мезонинная конструкция в форм-факторе PC/104, при которой процессорная плата может устанавливаться сверху на плату разъемов и периферии (рис. 1).

Энергосберегающий многоядерный сигнальный микропроцессор 1892ВМ14Я разработан для применения в средствах связи, навигации, мультимедийных систем, во встраиваемых компьютерах, в мобильных приложениях (например, он создан для промышленных компьютеров, планшетов, тонких клиентов, средств защиты информации, IP-видеокамер, IP-телефонов). Эта достаточно высокопроизводительная микропроцессорная система на кристалле содержит два DSP-ядра ELcore-30M (ELcore = = Elvees`s core), два ЦП ARM Cortex-A9, кодек H.264, графический 3D-ускоритель Mali-300, навигационный обработчик ГЛОНАСС/GPS/Бэйдоу и встроенные порты ввода/вывода. Микропроцессор изготовлен по технологии КМОП в 40LP-техпроцессе TSMC (минимальные топологические размеры элементов 40 нм).

Максимальная рабочая частота 1892ВМ14Я:

- 912 МГц CPU (ЦП с RISC-ядрами архитектуры MIPS32) / 720 МГц DSP (Digital Signal Processing, цифровая обработка сигналов) в нормальных условиях;
- не менее 816 МГц CPU / 672 МГц DSP в наихудших условиях;
- 1104 МГц CPU / 912 МГц DSP в нормальных условиях при повышенном напряжении ядра (1,2 В).

Как уже отмечалось, вычислительный модуль «Салют-ЭЛ24ПМ2» с многоядерным процессором 1892ВМ14Я используется в одноплатном компьютере MM-CBE. Данный компьютер форм-фактора PC/104 создан в рамках импортозамещения и предназначен для использования в широком спектре встраиваемых промышленных приложений. Здесь следует отметить особо, что основная задача при разработке платы MM-CBE заключалась в получении решения для эксплуатации в жестких условиях окружающей среды и с должным уровнем защиты интерфейсов для ответственных применений. Поэтому в конструкции использованы разъемы с фиксацией, выдерживающие вибро- и ударные нагрузки, а важнейшие

интерфейсы (CAN и Serial) выполнены изолированными, причем напряжение изоляции превышает 1 кВ. Для обеспечения безвентиляторного охлаждения компьютера применен кондуктивный теплоотвод. Благодаря всем этим конструктивным особенностям одноплатный компьютер MM-CBE можно применять во встраиваемых бортовых системах управления и автоматики на железнодорожном транспорте, в промышленности, горнодобывающей отрасли и любых других областях с тяжелыми условиями эксплуатации. Среди интерфейсов ввода/вывода MM-CBE: Gigabit Ethernet, USB 2.0, HDMI, CAN, GPIO, RS-232, RS-422/485 и аудио, изолированными сделаны два CAN и три последовательных интерфейса. Кроме того, набор интерфейсов можно расширить 48 изолированными портами цифрового ввода/вывода в форм-факторе PC/104.

Компьютер может работать под управлением операционных систем Linux и QNX 6.5.0.

Остальные технические характеристики одноплатного компьютера MM-CBE:

- ОЗУ: 2 ГБ;
- хранение данных: твердотельный (полупроводниковый) накопитель объемом 32 ГБ;
- видеовыход HDMI 1.3 (Full HD 1080 p, 1920 × 1080);
- последовательный ввод/вывод: один порт RS-232 (консоль), один изолированный порт RS-232, два изолированных порта RS-422/485;
- Ethernet: один порт Ethernet 10/100/1000 Мбит/с;
- USB: четыре порта USB 2.0 Host, Type-A;
- GPIO: два ряда 24 изолированных портов GPIO (на плате расширения);
- CAN: два изолированных порта CAN 2.0 ISO 11898-2:20196;
- напряжение питания: 5 В постоянного тока;
- энергопотребление: 7 Вт;
- габаритные размеры: 107,97 × × 95,89 × 20,18 мм;
- рабочая температура: от –40 до +85 °C.

Компания MicroMax Systems, г. Москва,
тел.: +7 (495) 775-8336,
e-mail: info@micromax.com,
сайт: www.micromax.ru



PLC
+HMI
В ОДНОМ УСТРОЙСТВЕ

UNITRONICS®

# UNITRONICS UNISTREAM –
## ТОЧКА ВХОДА В ИНДУСТРИЮ 4.0



PLC + HMI UniStream поддерживает протокол MQTT (Message Queueing Telemetry Transport) как «клиент», который может и публиковать, и подписываться на сообщения.

UNISTREAM™

**Бесплатное** программное обеспечение

**Бесплатная** техническая поддержка

**Бесплатный** удаленный доступ/ VNC поддержка

KLINKMANN
www.klinkmann.ru

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**
тел. +7 812 327 3752
klinkmann@klinkmann.ru

**МОСКВА**
тел. +7 495 641 1616
klinkmann@klinkmann.ru

**САМАРА**
тел. +7 846 273 95 85
klinkmann@klinkmann.ru

**УФА**
тел. +7 347 293 7004
klinkmann@klinkmann.ru

**ЕКАТЕРИНБУРГ**
тел. +7 343 287 1919
klinkmann@klinkmann.ru

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

**МИНСК**
тел. +375 17 2000 876
minsk@klinkmann.com

**КАЗАХСТАН**
тел. +77779994825
sales@klinkmann.kz

АО «Клинкманн СПб» – официальный дистрибьютор Unitronics на территории России

# **Автоматизированный стенд промывки гидравлики судовых кранов** на базе ПЛК с панелью оператора Unitronics UniStream

Автоматизированная система управления позволила оптимизировать процесс промывки гидравлики судовых кранов. С помощью базового компонента системы – ПЛК с панелью оператора UniStream – удалось реализовать всю необходимую функциональность АСУ без применения дополнительных модулей ввода/вывода и повышения стоимости проекта.

АО «Клинкманн СПб», г. Санкт-Петербург

Судовой кран – это сложное и ответственное устройство, к которому предъявляются высочайшие требования на всех стадиях производства, монтажа и испытаний. От результата испытаний на каждом этапе производства судового крана зависит надежность его работы с грузами, в том числе и опасными.

Одним из этапов при строительстве судового крана является промывка его гидравлической системы и трубопроводов после их монтажа для удаления мусора, металлической стружки и окалин, попавших в них в процессе установки. К данному процессу предъявляются следующие требования:

- промывка трубопроводов должна осуществляться до заданной степени чистоты жидкости;
- необходимо обеспечить максимальный расход жидкости для минимизации времени промывки;
- необходимо охлаждать жидкость для недопущения ее перегрева;
- по результатам выполненных работ должен быть сформирован отчет о промывке для предоставления в надзорные органы.

По заказу крупнейшего российского производителя кранов компания ООО «Ижорские Гидросистемы» разработала стенд для промывки гидравлики судовых кранов (рис. 1). Работой этого сложного агрегата руководит автоматизированная система управления (рис. 2), которая обеспечивает заданные параметры процесса. АСУ построена на базе контроллера с панелью оператора Unitronics UniStream. Автоматизированная система управления позволила решить все проблемы, с которыми конструкторы столкнулись при разработке, а также реализовать ряд нововведений, не оказав влияния на себестоимость конечного изделия. Какие задачи удалось решить с помощью АСУ, разберем ниже.

## Что именно привело к решению о внедрении новой системы

Основная сложность промывки гидравлики судовых кранов сопряжена с длительностью этого технологического процесса. Промывка одной системы может занимать до 36 часов. Автоматизированная система управления позволяет оптимизировать затраты времени и ресурсов. Благодаря введению обратной аналоговой связи

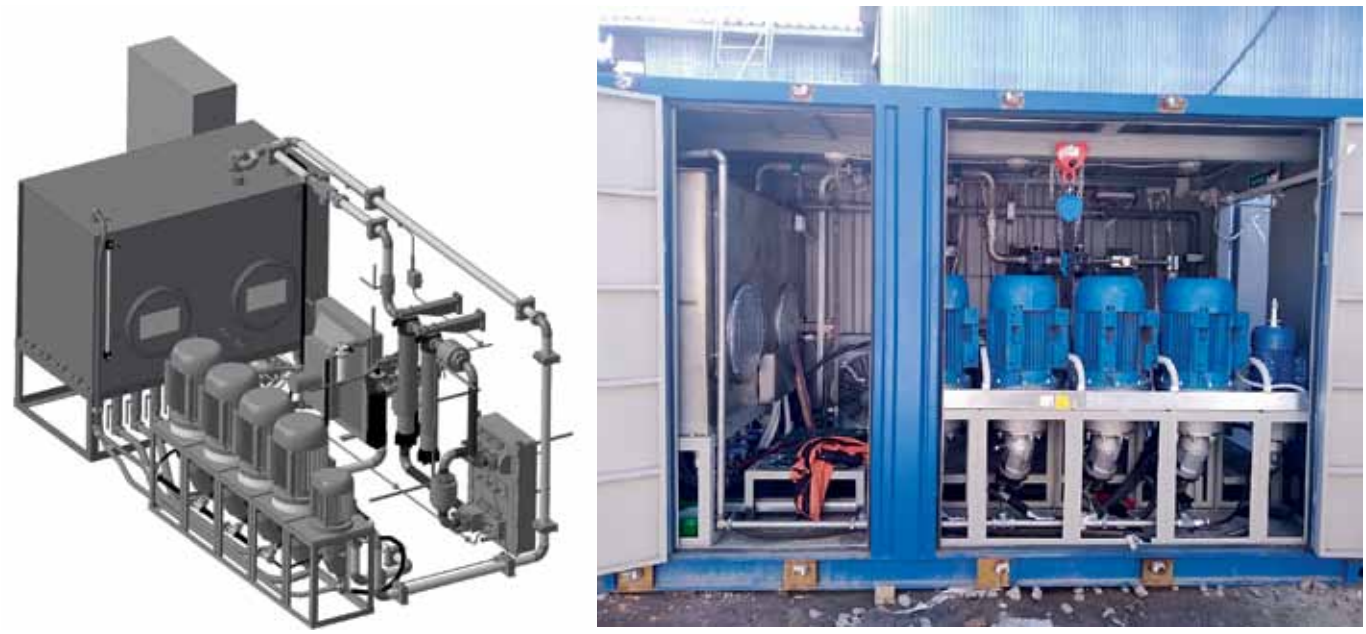


Рис. 1. Стенд для промывки гидравлики судовых кранов: 3D-модель и фотография установки



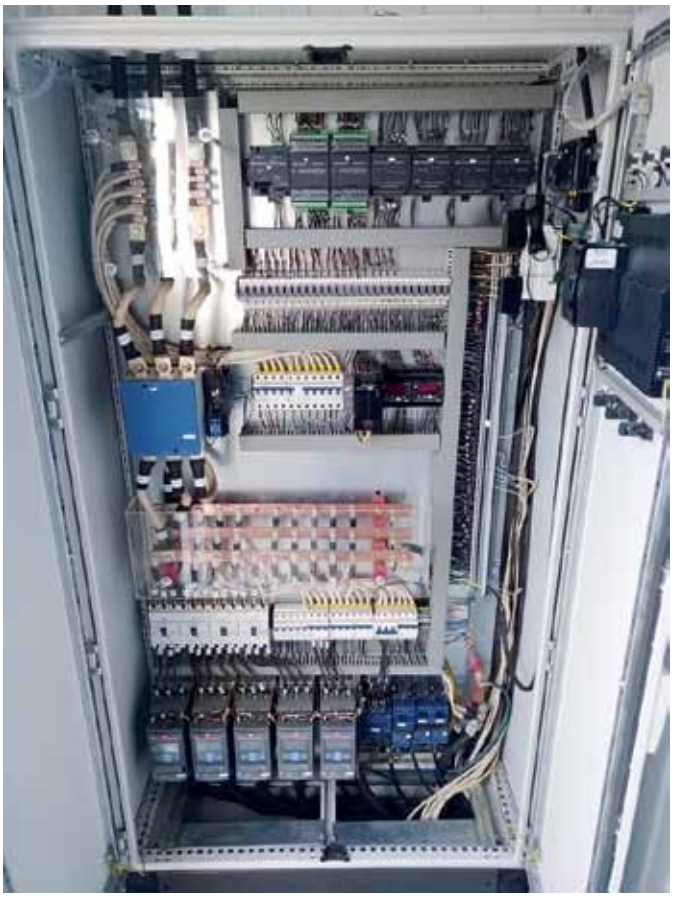


Рис. 2. АСУ стендом промывки: комплектация шкафа автоматики

в контроллер с заданной регулярностью поступают данные о чистоте жидкости. Информация выводится на цветной дисплей UniStream, что позволяет оператору отслеживать параметры. Контроллер UniStream с помощью управляющей программы подстраивает параметры процесса, чтобы завершить его за минимальное время.

Информация выводится не только на панель оператора, но и транслируется удаленно с помощью подключения к мобильным сетям передачи данных. Таким образом, диспетчер практически мгновенно получает оповещение о завершении процесса, что позволяет сократить время очистки и расход жидкости. Также по удаленной связи можно контролировать параметры процесса в режиме реального времени с помощью технологии VNC.

Составление отчетов значительно упростилось благодаря развитым возможностям системы UniStream по работе с данными и файлам. В ходе процесса регистрируются все необходимые значения, которые ПЛК получает с различных датчиков. После окончания промывки система выдает автоматический отчет в формате Excel.

### Преимущества ПЛК с панелью оператора Unitronics UniStream

ПЛК с панелью оператора UniStream производства компании Unitronics обладает рядом преимуществ, которые дали возможность реализовать в системе управления всю необходимую функциональность:

- с помощью развитых коммуникационных интерфейсов, которыми обладает контроллер, удалось решить задачи дистанционного управления и контроля без увеличения себестоимости проекта;
- мощная и бесплатная среда разработки UniLogic позволила сократить время разработки и отладки программного обеспечения за счет применения пользовательских функциональных блоков для типовых алгоритмических задач. Поддержка технологии VNC помогла сократить время, которое ушло на разработку интерфейса для удаленного доступа через интернет;
- еще одним неоспоримым преимуществом является хорошая техническая поддержка, которую обеспечивает АО «Клинкманн СПб», официальный дистрибьютор компании Unitronics;
- оперативность поставок оборудования со складов в Санкт-Петербурге, Москве и Финляндии.

UniStream – универсальное устройство. Это удобный и доступный по цене контроллер с панелью оператора, который оборудован большим количеством интерфейсов связи, позволяющих решить все задачи без дополнительных модулей ввода/вывода.

Д. А. Галкин, главный инженер проекта,
ООО «Ижорские Гидросистемы».
Для АО «Клинкманн СПб»,
официального дистрибьютора
Unitronics в России, г. Санкт-Петербург,
тел.: +7 (812) 327–3752,
e-mail: klinkmann@klinkmann.spb.ru,
сайт: www.klinkmann.ru

Advantek Engineering

Distributor

GE Automation & Controls

# Power Distribution Control System – PDCS101



# ОБЪЕКТЫ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

## Автоматизированная система управления энергоснабжением PDCS101 для энергостанций на базе газопоршневых двигателей (ГПЭА)

## позволит Вам:

- Сэкономить материальные ресурсы Вашего предприятия
- Сократить затраты на техническое обслуживание ГПЭА
- Увеличить интервал межремонтного периода
- Увеличить срок службы дорогостоящего оборудования (ГПЭА)
- Расширить и модернизировать систему без дополнительных капиталовложений в будущем

105120 Москва, ARTPLAY, ул. Нижняя Сыромятническая, 10, стр. 12, офис 203
Тел./факс: +7 (495) 980-7380 (многоканальный)
www.advantekengineering.ru E-mail: info@advantekengineering.ru

# **АСУЭ для энергостанций** на базе газопоршневых электроагрегатов

В статье представлена автоматизированная система управления энергоснабжением PDCS101 для энергостанций на базе газопоршневых агрегатов (ГПЭА). Показана актуальность данного решения, позволяющего преодолеть недостатки устаревшей системы управления ГПЭА. Перечислены характеристики и преимущества АСУЭ PDCS101.

ООО «Адвантек Инжиниринг», г. Москва

Газ как топливо для генерации электричества во многих случаях не имеет конкурентов, несмотря на то, что эксплуатация газового оборудования сопряжена с большими начальными капиталовложениями. Но, поскольку на промышленных объектах газ иногда бывает единственным доступным топливом, предприятию остается только выбирать из нескольких видов газовых систем, стремясь наиболее точно определить решение, оптимально соответствующее его задачам и финансовым возможностям.

Одной из наиболее популярных систем генерации электроэнергии является газопоршневая энергостанция. Она имеет важные преимущества: у нее высокий КПД, не зависящий от окружающей температуры, она потребляет меньше газа, чем микротурбина, может работать как на магистральном, так и на сжиженном газе. Короче, это достаточно удобное в эксплуатации и экономичное оборудование. А что же можно сказать насчет его автоматики?

Известный системный интегратор, компания «Адвантек Инжиниринг», разрабатывающая АСУ для производств любой сложности, провела целое исследование на этот счет. Специалисты компании посетили ряд тепличных хозяйств и, проведя предварительное обследование их энергостанций с газопоршневыми электроагрегатами (ГПЭА), выявили в системах управления ГПЭА ряд типичных недостатков, чреватых неприятными последствиями.

Во-первых, для ГПЭА характерна фиксированная дискретность регулирования. Расчет нагрузок в системе производится по предустановленным на заводе-изготовителе константам, причем отсутствует возможность отобразить и изменить эти константы. Это приводит к частым остановам и запускам агрегатов, что сокращает как моторесурс двигателя, так и межремонтный период.

Во-вторых, запуск и останов каждого последующего газопоршневого электроагрегата также выполняется по предустановленным значениям. Фактическая мощность при этом может существенно отличаться от заданной в связи с физическими особенностями потребителей электроэнергии. В результате количество работающих ГПЭА на станции может оказаться неоптимальным, что приводит к существенному увеличению расхода газа и других материальных ресурсов. Таким образом, общее КПД установки снижается. Увеличивается риск влияния человеческого фактора при ручном управлении ГПЭА из-за неверно работающей логики управления энергостанцией. При аварийной разгрузке из-за неверного расчета отпущенной мощности может произойти веерное отключение всей электростанции.

Еще одним важным ограничением является отсутствие возможности легко корректировать алгоритмы управления системой. Для этой задачи требуется квалифицированный программист, а следовательно, лишние затраты времени, труда и денежных средств.

Наконец, необходимо сказать о таких важных показателях системы управления, как обновляемость и масштабируемость. Традиционная система управления ГПЭА построена на базе устаревшего оборудования, которое снято с производства, что приводит к дефициту запасных частей. При этом программа по ее модернизации отсутствует. Расширить систему в случае добавления новых потребителей невозможно, приходится устанавливать еще один агрегат со своей системой управления, что приводит к ощутимым затратам.

Так можно ли найти способ нейтрализовать все указанные недостатки, придать системе гибкость, масштабируемость и легкость в эксплуатации? Такое решение есть! Это автоматизированная система управления энергоснабжением (АСУЭ) PDCS101 для энергостанций на базе газопоршневых электроагрегатов, выполненная на основе современных, высоконадежных промышленных программно-технических средств от GE Automation&Controls.

## Особенности и преимущества АСУЭ PDCS101

Структурная схема АСУЭ PDCS101 для газопоршневых энергостанций

приведена на рис. 1. Система состоит из процессорного модуля CPE100, станций ввода/вывода линейки PACSystems RSTi-EP и операторской панели, тип и размер которой можно выбрать. Эта компактная система управления ГПЭА, к которой легко подключаются новые потребители, отличается, как было упомянуто, хорошей масштабируемостью, гибкостью и другими преимуществами, которые мы подробнее охарактеризуем ниже.

Начнем с того, что АСУЭ PDCS101 имеет два режима работы оборудования – по расчетной и фактической нагрузке. Режим работы по фактической нагрузке позволяет индивидуально задавать значения для каждой ступени нагрузки. А вот режим работы по расчетной нагрузке позволяет управлять ГПЭА независимо от значений мощности каждой системы.

Кроме того, реализованы алгоритмы «Аварийная разгрузка» и «Разгрузка по превышению мощности», которые выполняются по средней величине для ступени и могут блокировать лавинообразное развитие аварийной ситуации во внештатном режиме, позволяя удержать ГПЭА в работе.

АСУЭ PDCS101 демонстрирует столь необходимую гибкость и масштабируемость. Открытый код алгоритмов управления позволяет редактировать логику в соответствии с пожеланиями заказчика, оперативно внося изменения. Так же оперативно и легко теперь можно изменять технологические уставки. И с этой задачей способен справиться технолог предприятия, больше не потребуется привлекать квалифицированных программистов! Если же мощности предприятия увеличатся и потребуется расширить систему, подключить к ней новых потребителей энергии не составит труда.

Очень важный сегодня вопрос – визуализация данных. Избалованные электронными гаджетами специалисты желают видеть привычные функции на АРМ оператора. Визуализация данных в системе PDCS101 реализована на высоком уровне. На панели управления, которая предоставляет пользователю все возможности современного мультисенсорного экрана, информация отражается с помощью

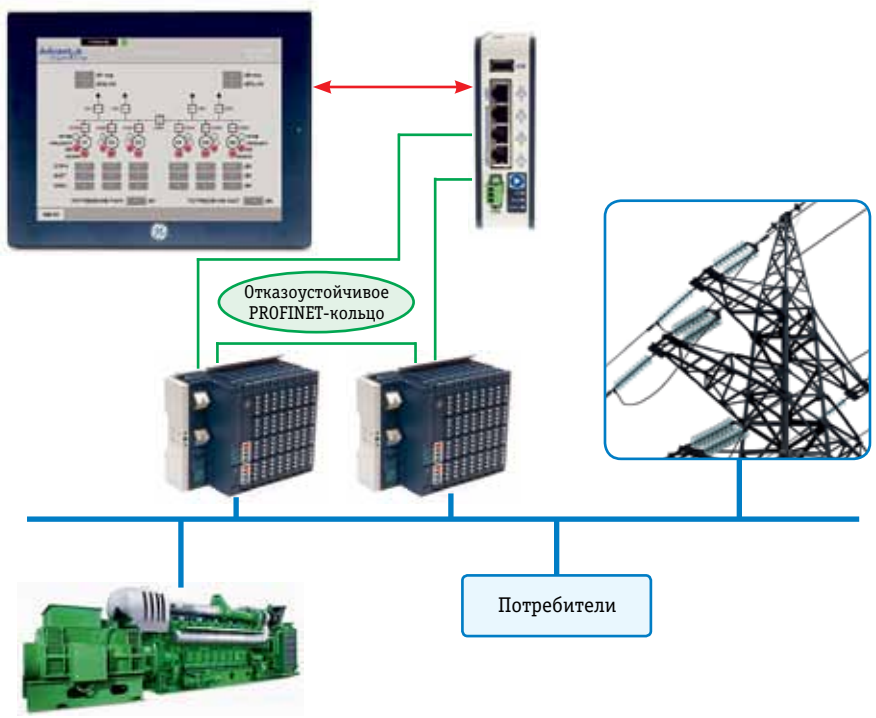



Рис. 1. Структурная схема АСУЭ PDCS101

наглядных и понятных мнемосхем. Размер и тип панели управления можно выбрать, исходя из своих задач.

Весь массив данных передается на верхний уровень управления оптимальными средствами: по оптическому кабелю с выходом в сеть PROFINET. Дополнительных технических и программных средств не требуется. Отметим, что теперь реализовать удаленный и безопасный доступ к системе управления ГПЭА можно без покупки дорогостоящего оборудования.

С новой системой у энергоагрегата минимальное время останова. Благодаря этой особенности (как и другим, отмеченным выше) удалось добиться еще одного преимущества, актуального для тепличных хозяйств (раз уж работа изначально была выполнена для тепличных хозяйств): АСУЭ PDCS101 сокращает время перезапуска освещения, выполненного на натриевых лампах высокого давления. Это очень важно в теплицах, если учесть, что натриевые лампы сильно зависят от стабильности напряжения и достаточно долго разгораются.

И все эти преимущества заказчик получает при минимуме капиталовложений, поскольку новое оборудование устанавливается в существующий контроллерный шкаф и отсутствует необходимость проводить перемонтаж существующих коммуникаций.

Технические характеристики АСУЭ PDCS101:

- работа в режиме реального времени;
- удобный, интуитивно понятный интерфейс;
- поддержка целого ряда коммуникаций, протоколов, включая PROFINET;
- соответствие промышленным стандартам и современным требованиям к надежности передачи данных;
- рабочая температура от –20 до 60 °С;
- компактный дизайн;
- экономия по питанию;
- возможность удаленного доступа, что сокращает затраты на сервисное обслуживание и пусконаладочные работы.

## Заключение

Новая АСУЭ PDCS101 для ГПЭС уже прошла проверку практикой. В 2018 году она была успешно внедрена на энергостанции Агрохолдинга «Московский», состоящей из шести ГПЭА GE Jenbaher типа JM620 с общей электрической мощностью 18 МВт.

ООО «Адвантек Инжиниринг», г. Москва,
тел.: +7 (495) 980-7380,
e-mail: zapros@advantekengineering.ru,
сайт: www.advantekengineering.ru

# Новый контроллер Omron Sysmac с функциями искусственного интеллекта

Компания Omron выпустила новый контроллер Sysmac с функциями машинного обучения и искусственного интеллекта. Это решение позволит промышленным предприятиям поднять эффективность технологического процесса на новый уровень. В статье описаны инновационные особенности данного решения и его преимущества перед привычными «облачными» технологиями.

ООО «Омрон Электроникс»

Технологии искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения сегодня все шире используются для выполнения таких трудоемких прикладных задач, как автоматизация (роботизация) перевода, информационный поиск, распознавание образов и речи, анализ данных и пр. В настоящее время эти технологии внедряются на производстве, транспорте и в сфере потребительских услуг, позволяя любому предприятию добиться ощутимых конкурентных преимуществ.

В автоматизации промышленности ИИ становится востребованным как одно из возможных средств решения задачи повышения эффективности в рамках цифровой трансформации производственных предприятий. Большинство разработчиков систем искусственного интеллекта и машинного обучения для промышленных предприятий создают «облачные» решения. В такой системе производственные данные собираются с технологических линий, передаются в ИТ-систему и «облако», где обрабатываются специальным программным обеспечением в целях оптимизации производственного процесса. Компания Omron Electronics, будучи мировым лидером в производстве электронных компонентов промышленной автоматизации, предлагает оригинальное решение на основе технологии искусственного интеллекта для применения на производстве.

Это решение берет начало в новой концепции Omron под названием i-Automation («Инновационная автоматизация»). В рамках данной концепции сформулированы три ключевые задачи, решение которых позволит значительно повысить конкурентоспособность промышленного предприятия:

- обеспечение устойчивости производства;
- повышение эффективности процессов;
- защита бренда.

Одно из актуальных решений этих задач – увеличение общей эффективности оборудования (OEE). В свою очередь, к действенным ме-



Рис. 1. Контроллеры Sysmac с искусственным интеллектом

тодам повышения OEE относится сокращение времени внеплановых простоев. Чтобы сократить простои и затраты на ремонт на передовых предприятиях внедряются системы предиктивного (прогностического) обслуживания и повышения качества выпускаемой продукции.

Именно для этой задачи Omron разработал новые универсальные контроллеры семейства Sysmac (рис. 1) с функциями искусственного интеллекта и машинного обучения (Sysmac ИИ). Уникальность решения заключается в том, что искусственный интеллект реализован на уровне АСУ ТП и как дополнительная функция, поскольку основная задача контроллера – управление производственным процессом – не изменилась. При этом синхронно с выполнением задач управления контроллер Sysmac с искусственным интеллектом в режиме реального времени (с периодом 125 или 500 мкс) собирает производственные данные, выделенные как значимые («признаки»), и анализирует их согласно заложенной в него модели, то есть выполняет так называемые «граничные вычисления» и обработку данных. При выявлении отклонений в работе оборудования, которые искусственный интеллект интерпретирует как поломку либо угрозу ее возникновения, контроллер мгновенно корректирует управляющие воздействия на исполнительные механизмы, что позволяет свести к минимуму негативные последствия и предотвратить выпуск продукции ненадлежащего качества. Отсюда следует главное преимущество нового решения Omron перед стандартными «облачными» решениями: АСУ ТП на базе контроллера Sysmac с искусственным интеллектом способна не только информировать производственный персонал о появлении отклонений в работе производственного оборудования, но и оперативно (проактивно) на них реагировать.

Если же система Sysmac ИИ регистрирует неисправности в работе оборудования, которые не превышают критических значений, приводящих к поломкам и остановкам, то в полной мере реализуется концепция предиктивного обслуживания: производственный персонал получает информацию о возникновении дефекта в конкретном узле установки уже на начальном этапе (например, о дефекте в результате износа) и имеет возможность заранее назначить его ремонт или замену на следующую плановую остановку. Иными словами, обслуживание оборудования выполняется без потери производительности и не приводит к нарушению производственного плана. Таким образом, внедрение системы Sysmac ИИ позволяет предприятию уйти от неэффективной системы планово-предупредительных ремонтов. При этом требования к квалификации и опыту обслуживающего персонала существенно снижаются.

У системы Sysmac ИИ есть еще одно важное преимущество: она не требует подключения к локальной сети или интернету для передачи данных и их обработки на верхнем уровне, поэтому не приходится создавать дорогую и сложную ИТ-инфраструктуру. Помимо ощутимой экономии средств, такой подход существенно повышает безопасность и сохранность данных – вся информация гарантированно остается внутри производственной площадки предприятия, даже при интеграции АСУ ТП с информационной системой компании.

Поскольку работа искусственного интеллекта требует мощных ресурсов, аппаратная составляющая системы Sysmac ИИ включает самые производительные машинные контроллеры Sysmac Omron серий NX7 и NY5, оснащенные многоядерными/многопоточными микропроцессорами Intel Core i7. Традиционные ПЛК с их элементной базой неспособны осуществлять функции управления и обработки данных ИИ параллельно в режиме реального времени.

Чтобы дать представление о возможностях искусственного интеллекта новых контроллеров Sysmac, перечислим некоторые из их характеристик: до 2048 переменных для анализа, детектирование до 128 событий оборудования, до 16 признаков для каждого события оборудования.

Программное обеспечение Omron для искусственного интеллекта реализует функции машинного обучения на базе алгоритма Isolation Forest и используется на этапах настройки и отладки системы. Машинное обучение происходит следующим образом: в нормальном режиме работы с производственной линии собираются данные, из общего массива данных о состоянии оборудования выделяется только та информация, которая является значимой для диагностики неисправностей, – так называемые признаки. На основе анализа входных сигналов строится модель, которая загружается в контроллер. Модель способна различать несколько режимов работы производственного оборудования.

Другая разновидность ПО для разработчиков систем на базе аппаратно-программного комплекса Sysmac ИИ представляет собой готовую библиотеку функциональных блоков для контроллера. С помощью данного ПО реализуются диагностика и предиктивное обслуживание трех типовых механизмов производственного оборудования:




Рис. 2. Роботизированная установка непрерывного розлива на базе нового контроллера Sysmac с искусственным интеллектом

пневмоцилиндра, шарико-винтовой передачи, а также ременной передачи со шкивом. Диагностируются, например, такие типовые неисправности, как износ резиновых прокладок цилиндра, ослабление ремня ременной передачи, износ ШВП и т. п.

Готовые программные компоненты не требуют предварительного анализа данных и проработки входных сигналов для выявления предиктивных признаков. Это ускоряет разработку и внедрение системы на базе Sysmac ИИ для указанных типов узлов технологических установок. Важно упомянуть, что Omron планирует расширять свою библиотеку готовых функциональных блоков предиктивного обслуживания для самых ходовых узлов производственного оборудования.

Компания Omron только начинает выводить свое новое решение на рынок, поэтому планируется, что на начальном этапе машинное обучение и создание моделей искусственного интеллекта для заказчика будут выполнять специалисты компании. При таком подходе заказчики получат отлаженную и готовую к эксплуатации систему с функциями предиктивного обслуживания. Одновременно с этим в целях наилучшего результата предполагается тесно сотрудничать с технологическим персоналом, обслуживающим модернизируемое или устанавливаемое производственное оборудование.

Возможности роботизированной установки, работающей на базе системы Sysmac ИИ, демонстрирует видеоролик, расположенный по ссылке: https://www.youtube.com/watch?v=JFrk3DHotf8. Комментарии в данном видео дает один из разработчиков системы (текст и титры на английском языке).

На Ганноверской промышленной ярмарке, которая будет проходить 1–5 апреля 2019 года, компания Omron представит первый в мире стенд, демонстрирующий преимущества искусственного интеллекта реального времени в технологическом процессе (рис. 2). SCARA-робот Omron выполняет подачу дозирующего устройства синхронно с движением тары. Если внешние признаки (информация с энкодера подающего стола, такие параметры, как вибрация и температура, степень загрязненности оптического датчика наличия тары, скорость и момент сервомоторов, временные показатели) согласно заложенной в память контроллера модели не сигнализируют о существенных отклонениях, то носик дозирующего устройства опускается внутрь тары, емкость заполняется и передвигается дальше. Однако в случае обнаружения неполадок выдвижения дозатора не происходит, а установка избегает вынужденного останова вследствие механических повреждений конструкций и розлива продукта.

В рамках концепции i-Automation компания Omron разработала передовую продукцию с искусственным интеллектом. Ее применение будет способствовать ускорению цифровой трансформации производства и созданию высокоэффективных предприятий Четвертой промышленной революции.

А.В. Блудов, менеджер по продукции,
«Автоматизация»,
П.С. Шешера, инженер по применениям,
«Автоматизация и приводы»,
ООО «Омрон Электроникс»,
тел.: +7 (495) 648-9450,
e-mail: Omron_russia@omron.com,
сайт: industrial.omron.ru



RTSoft
средства и системы автоматизации

# Испытания компьютеров BLOK под управлением Astra Linux SE 1.6 успешно завершены

В феврале 2019 года завершены валидационные заводские испытания линеек продукции BLOK Industrial и BLOK Rugged под управлением ОС Astra Linux SE 1.6 (Смоленск, ядро 4.15.3). Испытания проведены специалистами инженерного центра АО «РТСофт».



В качестве аппаратных валидационных платформ использовались линейки BLOK Industrial и BLOK Rugged на базе высокопроизводительных мобильных встраиваемых (embedded) микропроцессоров компании Intel Core и Xeon 6-го (Skylake) и 7-го (Kaby Lake) поколений с соответствующими чипсетами: Xeon E3-1505L v6/CM238, Xeon E3-1505L v5/CM236, Core i7-7820EQ/QM175, Core i7-6822EQ/QM170. В качестве подсистемы оперативной памяти использована индустриальная память DDR4 компании Transcend объемом 16 ГБ.

Объектами проверки были: инсталляция/загрузка операционной системы, работа сетевой инфраструктуры GEthernet (Intel 210LM, 219LM и 82254L), каналов USB 2.0/3.0, HD Audio, встроенного видеоадаптера HD530/HD6303 x DisplayPort, дисковой подсистемы SATA 6 Гбит/с с индустриальными SSD-накопителями Transcend и Apacer, последовательные порты. Проверка показала корректную работу ОС Astra Linux SE 1.6 с аппаратными платформами BLOK в режиме BIOS Legacy/PnP и UEFI.

Дополнительная проверка на совместимость с аппаратно-программной средой (BLOK + Astra Linux SE) осуществлена с модулями АПМДЗ серии «Соболь» 4.0 в формате Mini PCI Express компании ООО «Код Безопасности». Проверка показала корректную работу платформ BLOK с модулями АПМДЗ «Соболь» в рамках ОС Astra Linux SE 1.6.

По результатам испытаний, в соответствии с действующими официальными соглашениями, клиенты АО «РТСофт», работающие на платформах BLOK Industrial или BLOK Rugged, получат не только гарантии совместимости продуктов компаний «РТСофт» и ASTRALINUX и соответствующее снижение рисков владения сложными аппаратными и программными продуктами, но и снижение собственных операционных издержек за счет возможности приобретения машин серии BLOK от «РТСофт» вместе с лицензиями на операционную систему Astra Linux SE по стандартной стоимости, с режимом гарантий и технической поддержки. «РТСофт», как официальный технологический и бизнес-партнер ASTRALINUX, рекомендует применение ОС Astra Linux SE 1.6 для любых отечественных и зарубежных проектов российских компаний, где критически важными являются высокий уровень государственной сертификации, высокие требования к безопасности и надежности, отсутствие экспортных ограничений, современное качество и развитость продукта класса Linux, выгоды и удобства работы с лидирующими клиентоориентированными компаниями.

Дополнительную информацию о продуктовых линиях BLOK можно посмотреть на сайте: blok.rtsoft.ru.

АО «РТСофт», г. Москва,
тел.: +7 (495) 967-1505,
e-mail: sales@rtsoft.msk.ru,
сайт: blok.rtsoft.ru

EMBEDDED DAY '19 E.DAY

# XI ЕЖЕГОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

# ВСТРАИВАЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ 2019

**ИНФОПРОСТРАНСТВО**
EVENT-ХОЛЛ
1-й Зачатьевский пер., д.4

**18.04.19**

www.embeddedday.ru

## В ПРОГРАММЕ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Мировые тенденции и перспективы рынка от Microsoft, Intel, Advantech и других ведущих мировых ИТ-компаний, планы развития продуктов, возможности для партнёров и клиентов;
- Обзор современных встраиваемых платформ Microsoft Windows IoT;
- Облачные сервисы для Интернета Вещей;
- Технический трек Microsoft IoT in Action;
- Аппаратные и программные решения для встраиваемых систем и IoT от российских и мировых производителей;
- Выставка интеллектуальных устройств и решений российских производителей.

Организатор: QUARTA TECHNOLOGIES

Генеральный спонсор: Microsoft

Сайт конференции: www.embeddedday.ru

Спонсоры: intel, ADVANTECH, SECO, Shuttle

# Восточный нефтегазовый форум

26-27 июня 2019, Владивосток

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ПАРТНЕР 2018:
ГАЗПРОМБАНК

БРОНЗОВЫЕ СПОНСОРЫ 2018:
Layher. More Possibilities. The Scaffolding System
МегаФон

**Если Вы хотите выступить с докладом или у Вас есть вопросы по программе, пожалуйста, обращайтесь к:**



**Кристине Саргсян**

Продюсеру форума
+7 (499) 505 1 505 (Москва)
ksargsyan@vostockcapital.com

## СРЕДИ ДОКЛАДЧИКОВ И ПОЧЕТНЫХ ГОСТЕЙ 2018



**Георгий Шперлинг**
Генеральный директор,
**Газпром межрегионгаз Дальний Восток и Газпром газораспределение Дальний Восток**



**Иван Меньшиков**
Генеральный директор,
**РНГ (Ростнефтегаз)**



**Александр Коробков**
Генеральный директор,
**Газпромнефть-Сахалин**



**Василий Гребенников**
Заместитель генерального директора по строительным проектам,
**Фонд развития Дальнего Востока и Байкальского региона**



**Александр Баталов**
Генеральный директор,
**Восток ЛПГ**



**Максим Савченко**
Директор, стратегическое развитие и крупные проекты,
**Сибур**




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

ТРАВЭК

Международная Ассоциация производителей высоковольтного электротехнического оборудования

XXIX Международная научно-техническая и практическая конференция

# «Состояние и перспективы развития электроэнергетики и высоковольтного электротехнического оборудования. Трансформаторы. Коммутационные аппараты. Преобразователи. Системы управления и диагностики»

**5 - 6 июня 2019 г.**

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

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

## Тематическая направленность конференции:

1. Состояние и перспективы развития электроэнергетики и электрических сетей. Вопросы цифровизации электроэнергетических систем и сетей.
2. Развитие возобновляемых источников энергии и систем распределенной малой генерации.
3. Новые методы и средства повышения надежности и энергоэффективности электрических сетей и электротехнического оборудования.
4. Силовые и распределительные трансформаторы и реакторы.
5. Высоковольтное коммутационное оборудование на напряжения 6-1150кВ.
6. Преобразовательная техника.
7. Системы управления, защиты и диагностики высоковольтного электротехнического оборудования.
8. Электротехническое оборудование с использованием технологий «теплой» сверхпроводимости.
9. Вопросы стандартизации и испытаний высоковольтного электротехнического оборудования.
10. Опыт эксплуатации высоковольтного электротехнического оборудования.
11. Мировые рынки высоковольтного электротехнического оборудования.

**Оргкомитет конференции**

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

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

**Сделано в РОССИИ**

ZETLAB




## АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА ZET 032

- 2 входных канала;
- встроенный усилитель заряда;
- поддержка различных датчиков стандартов ICP (IEPE), DeltaTron, ISOTRON, а также зарядовых датчиков и датчиков с выходом по напряжению;
- компактное исполнение.




## АНАЛИЗАТОРЫ СПЕКТРА ZET 034

- широкий динамический диапазон;
- регистрация и обработка информации по большому количеству каналов;
- синхронизация на уровне PTP;
- поддержка различных датчиков стандартов ICP (IEPE), DeltaTron, ISOTRON, а также зарядовых датчиков и датчиков с выходом по напряжению;
- гальванически развязанный генератор.




## АНАЛИЗАТОРЫ СПЕКТРА ZET 038

- широкий динамический диапазон;
- регистрация и обработка информации по большому количеству каналов;
- синхронизация на уровне PTP;
- поддержка различных датчиков стандартов ICP (IEPE), DeltaTron, ISOTRON, а также зарядовых датчиков и датчиков с выходом по напряжению;
- гальванически развязанный генератор;
- запуск записи сигналов с консоли контроллера, нажатием одной кнопки.

Год за годом мы на практике доказываем, что оборудование отечественного производства соответствует мировым стандартам качества

КОМПАНИЯ ZETLAB
«Электронные технологии и метрологические системы» | +7 495 739-39-19 | zetlab.com

ФЕРЕКС

светодиодные решения

# Комплексные решения для внутреннего и наружного освещения производственных объектов

Читайте статью
«Светильник с характером»
стр. 14




ООО «ТОРГОВЫЙ ДОМ «ФЕРЕКС»
422624, Россия, Республика Татарстан,
с. Столбище, ул. Совхозная, 4В
+7 (843) 784 10 13 www.fereks.ru
8 800 500 09 16 office@fereks.ru

oni разумная автоматика




# Основа системы

- электродвигатели
- преобразователи частоты
- программируемые контроллеры
- логические реле
- панели операторов
- программное обеспечение
- комплексные отраслевые решения
- устройства плавного пуска

www.oni-system.com
тел.: (495) 502-79-81, info@oni-system.com