



### Инновационная платформа автоматизации

**38**  
отраслей

**11**  
стран

**15000+**  
внедренных систем

**100000+**  
параметров на один сервер

**300+**  
рабочих мест в одной системе



#### Отрасли, в которых работает MasterSCADA:

- Нефтяная
- Газовая
- Энергетика
- Автоматизация и диспетчеризация зданий
- ЖКХ
- Химия
- Машиностроение

Более 30 лет в отрасли!



+7 (495) 989 22 49  
[scada@insat.ru](mailto:scada@insat.ru)

# УСТРОЙСТВО СИНХРОНИЗАЦИИ ВРЕМЕНИ ИСС

точка отсчета в информационной системе



ИСС-1.1



ИСС-1.3



ИСС-2.1



ИСС-2.3

- Прием сигналов от глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS
- Формирование сигналов точного времени в форматах 1PPS, IRIG-B, IEEE 1344, 10 МГц, NMEA
- Поддержка сетевых протоколов синхронизации времени
- Диапазон рабочих температур от  $-40$  до  $+60$  °C
- Абсолютная погрешность 200 нсек относительно UTC

Серия включена в Государственный реестр средств измерений 21.05.2018 под номером 71235-18



# РОССИЙСКИЙ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС КРУГ-2000®

## НАЗНАЧЕНИЕ

- АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ
- АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ
- СИСТЕМЫ КОММЕРЧЕСКОГО И ТЕХНИЧЕСКОГО УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ
- СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ
- ТРЕНАЖЕРЫ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ОПЕРАТОРОВ

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Соответствие стандартам и нормативным документам России, МЭК
- Масштабируемость, открытость и высокая надежность
- Распределенность архитектуры
- Глубокая интеграция SCADA КРУГ-2000 и Среды программирования контроллеров
- Автоматизация пожаро- и взрывоопасных производств

## Более 800 внедренных АСУТП

ЭНЕРГЕТИКА / НЕФТЬ / ГАЗ / ХИМИЯ / МЕТАЛЛУРГИЯ / СТРОЙИНДУСТРИЯ / ЖКХ



«КРУГ» НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА  
440028 г. Пенза ул. Германа Титова, 1  
Тел. +7 (8412) 499-775, 499-414  
krug@krug2000.ru

[www.krug2000.ru](http://www.krug2000.ru)



# СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА

## Общепромышленные АСУ ТП

6

### Автоматизация криогенно-гелиевой установки

Рассматривается опыт создания АСУ криогенно-гелиевой установки с использованием российского оборудования и программного обеспечения.

11

### Переход к управлению водоснабжением и водоотведением на основе информационных сервисов с помощью SIMATIC WinCC Open Architecture

Рассматриваются принципы управления процессами водоснабжения и водоотведения на основе информационных сервисов с широким использованием методов анализа данных и возможности применения платформы SIMATIC WinCC Open Architecture (WinCC OA) для реализации такого подхода.

## Щитовое оборудование, электротехника

17

### 19-дюймовые крейты и корпуса HEITEC: мелочи решают всё!

Зачастую «мелочи» имеют большое значение и могут серьезно повлиять на конечный результат – мы встречаемся с этим во многих сферах жизни и производства, в том числе при обслуживании и эксплуатации корпусных решений для электронных устройств.

23

### Электроустановочные изделия «Мурманск» от ЕКФ

Электроустановочные изделия серии «Мурманск» предназначены для открытой проводки и позволяют организовать электроснабжение в агрессивной среде: в условиях высокой влажности, в пыльных помещениях, на улице.

## Инструменты и оснастка

25

### Инструмент для снятия изоляции из Германии. Стрипперы WEICON

В статье представлены электромонтажные инструменты от немецкого производителя: стриппер WEICON Super № 5, стриппер с функцией прессклеющей WEICON № 300, кабельный нож с лезвием-крючком WEICON № S4-28. Показано, что это очень удобные и высококачественные инструменты с конкурентоспособной ценой.



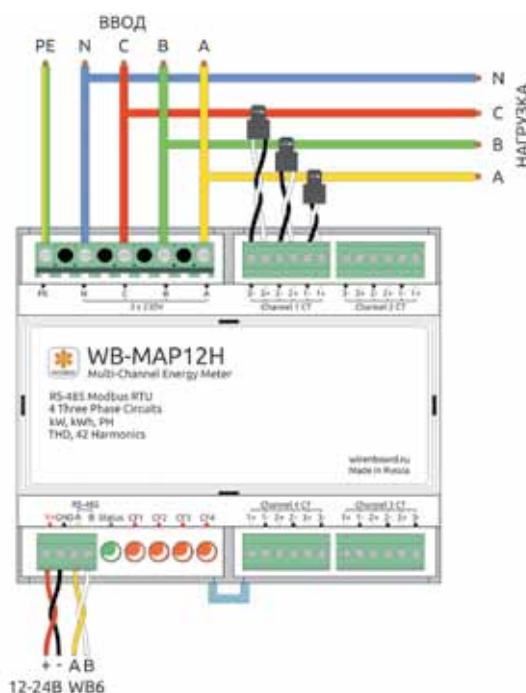
Инструмент для снятия изоляции из Германии. Стрипперы WEICON

25



Многоликая LoRa

29



Многоканальные счетчики электроэнергии Wiren Board

33



Радиомодемы «СПЕКТР».  
Радиоудлинители последовательных интерфейсов

37

## Системы диспетчеризации и мониторинга, промышленный интернет

### Многоликая LoRa

В статье перечислены преимущества стандарта LoRa, представлены решения НТЦ «АРГО» для LoRa-сетей: модуль для встраивания в различные оконечные устройства, контроллеры для диммирования светильников и т. д.

29

### Многоканальные счетчики электроэнергии Wiren Board

В статье рассказано о счетчиках WB-MAP для контроля параметров электрической сети. Перечислены особенности и преимущества этой разработки, в частности способы подключения, широкий спектр применений и т. д. Вместе со статьей опубликовано интервью с Е. Богером, техническим директором компании Wiren Board, разработавшей и выпустившей на рынок данное решение.

33

### Радиомодемы «СПЕКТР». Радиоудлинители последовательных интерфейсов

В статье представлены радиомодемы «СПЕКТР» российского производства. Эти устройства позволяют создать радиосвязь между оборудованием с последовательными интерфейсами RS-232 / RS-485, являясь своего рода «радиоудлинителями». В статье охарактеризованы различные исполнения радиомодемов «СПЕКТР». Указаны их особенности и сферы применения.

37

### Коммуникационный модуль PL307

Описана функциональность коммуникационного модуля PL307, позволяющего реализовать мониторинг небольших удаленных объектов. Показано, что PL307 способен выполнять те же задачи, что и SCADA-система, но является гораздо более бюджетным решением.

40

### Готовые NB-IoT-решения для контроля потребления воды, газа, тепла, электроэнергии

NB-IoT – один из стандартов связи, использующий технологии LPWAN, которые разработаны для построения сетей передачи данных нового поколения и сегодня активно завоевывают рынок. В статье представлено комплексное NB-IoT-решение от российской компании SAURES. Бытовые счетчики, контроллеры и программное обеспечение позволят не только вести учет воды, но и контролировать состояние инженерных систем, причем удаленно и в режиме реального времени.

45

### ПАО «МОЭК» реализует проект дистанционной передачи юридическими лицами данных о расходе тепловой энергии

Описан новый, дистанционный способ контроля и передачи юридическими лицами данных приборов учета тепловой энергии, внедряемый «Московской объединенной энергетической компанией». Приведены возможности специализированной программы «Архивист» и компактного адаптера переноса данных АПД 03.

49



Расходомеры и уровнемеры нового поколения от Endress+Hauser

52



Цифровые датчики давления МИДА на основе структур «кремний на сапфире»

85

	<p><b>Контрольно-измерительные приборы и автоматизация</b></p>		
52	<p><b>Расходомеры и уровнемеры нового поколения от Endress+Hauser</b></p>	<p>ООО «ГЛОБУС» – итоги 2019 года</p>	71
	<p>В статье представлены новые контрольно-измерительные приборы от компании Endress+Hauser: электромагнитные расходомеры Promag 300/500, массовые расходомеры Promass 300/500 и радарные уровнемеры Micropilot. Перечислены их преимущества, объяснена суть примененных инновационных технологий, в частности Multi-Frequency Technology (MFT) и Heartbeat™. Показано, что с помощью этих приборов можно выполнить практически все задачи, связанные с измерением уровня и расхода в промышленности.</p>	<p>Завершается год, и многие предприятия подводят итоги, анализируют проделанную работу. ООО «ГЛОБУС» не исключение. Сегодня мы расскажем о новых разработках предприятия, благодаря которым метрологические и эксплуатационные характеристики измерительных приборов значительно улучшились.</p>	
56	<p><b>Электромагнитный расходомер жидкости NORDIS для тяжелых условий эксплуатации</b></p>	<p><b>Байпасные измерители уровня. Сделано в России</b></p>	74
	<p>Электромагнитный расходомер NORDIS способен выдерживать работу с кислотами и щелочами, высокие температуры, сильную запыленность и другие неблагоприятные условия эксплуатации. В статье рассказано о решениях, обеспечивших высокую выносливость данного оборудования, перечислены его характеристики. Подробнее об электромагнитных расходомерах NORDIS рассказывает заместитель директора по продажам ООО «НПО «Наука» С. В. Старцев.</p>	<p>Статья посвящена деятельности НТППК «ПЛАЗ-ВАК» – российского производителя и поставщика контрольно-измерительных приборов и автоматики. Перечислена основная продукция компании и ее характеристики. О преимуществах данного оборудования рассказывает технический директор предприятия В. В. Минтюков.</p>	
61	<p><b>Датчики расхода газа DYMETIC</b></p>	<p><b>Новые опции и расширенная функциональность сигнализаторов уровня серии РИЗУР-900</b></p>	78
	<p>В статье представлено контрольно-измерительное оборудование российской компании АО «Даймет»: датчики расхода газа, пара и жидкостей вихревые «Дайметик-1261» и датчики расхода газа ультразвуковые DYMETIC-1223M, перечислены их основные характеристики и преимущества. Показано, что это стабильные и надежные измерительные приборы, простые в монтаже и эксплуатации.</p>	<p>В статье представлен ультразвуковой сигнализатор уровня РИЗУР-900 – популярный продукт отечественного производителя НПО «РИЗУР». Описан принцип действия сигнализатора, перечислены его ключевые характеристики, рассказано о новых функциях, появившихся в результате модернизации прибора.</p>	
63	<p><b>Датчики давления «Эталон-17»</b></p>	<p><b>Ультразвуковые сигнализаторы уровня для обычных и экстремально тяжелых условий эксплуатации</b></p>	81
	<p>Давление – один из основных параметров работы инженерных систем, и его контроль – важнейшая задача. В статье представлены новые датчики давления компании «Эталон», одного из ведущих российских производителей измерительной техники, рассмотрены их характеристики, функциональность, сферы применения и преимущества. Подробнее об особенностях датчиков давления «Эталон-17» рассказывает директор по продажам и маркетингу компании-производителя М. В. Мокеев.</p>	<p>Описано становление научных и технических подходов к производству стратегически важных для промышленности ультразвуковых датчиков уровня жидких и сыпучих сред в российской компании. В статье рассматриваются основные особенности различных типов приборов нового класса.</p>	
67	<p><b>Цифровой манометр от ЭПО «Сигнал»</b></p>	<p><b>Цифровые датчики давления МИДА на основе структур «кремний на сапфире»</b></p>	85
	<p>Новый цифровой манометр MT201 от известного российского производителя ООО ЭПО «Сигнал» предназначен для работы на неагрессивных средах (жидкости, газ, пар), имеет автономное питание и ЖК-индикатор. Перечислены его основные характеристики и преимущества. Подробнее о данной разработке рассказывает специалист конструкторского бюро компании-производителя С. А. Митяев.</p>	<p>Рассмотрены цифровые (RS-485 / Modbus) датчики давления на основе структур «кремний на сапфире». Показаны точностные возможности цифровых датчиков давления на основе КНС. Продемонстрирована возможность одновременного измерения давления и температуры с помощью цифрового датчика давления МИДА.</p>	

89

### Сделано в России. Микроэлектронные тензопреобразователи давления и силы

Представлено измерительное оборудование компании «Микротензор»: тензопреобразователи давления, созданные с применением технологии «кремний на сапфире». Технический директор предприятия С. В. Благодетелев рассказывает об особенностях данной технологии, характеристиках и преимуществах тензопреобразователей давления разных серий.

93

### Указатели уровня жидкости. Разработано и сделано в России. «РивалКом»

В статье представлено измерительное оборудование «РивалКом». Рассказано о его преимуществах, а также о проектах, выполненных его производителем для крупного нефтеперерабатывающего завода. Вместе со статьей опубликовано интервью с генеральным директором компании «РивалКом» Р. М. Шакировым.

97

### Комплекты приборов для мониторинга параметров микроклимата

В статье представлены сертифицированные контрольно-измерительные приборы, позволяющие выполнять мониторинг климатических параметров в соответствии с санитарно-эпидемиологическими нормами: термогигрометр ИВТМ-7 М 6-Д-1, термоанемометр ТТМ-2-02, люксметр ЛМ-12 и др. Также представлены газоанализаторы линейки МАГ-6 для контроля содержания различных газов в воздухе.

### УЗИП, молниезащита

101

### УЗИП для сетей постоянного и переменного тока СІТЕЛ

Компания СІТЕЛ широко известна в мире как разработчик и производитель устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП). Статья знакомит с новыми разработками компании. Особенности новых решений объясняет сотрудник представительства СІТЕЛ в России и СНГ А.Е. Юдин.

### Системы гарантированного электропитания, стабилизаторы

#### Рентабельная энергетическая эффективность в технических решениях Группы Legrand

104

В статье описываются решения от компании Legrand для повышения энергетической эффективности промышленных предприятий: фильтр гармоник ECOsine Active, УКРМ, ИБП Keor T EVO.

#### Революционная новинка CyberPower в классе онлайн-ИБП

107

Компания CyberPower, ведущий мировой поставщик профессиональных решений по управлению электропитанием, представила две уникальные, богатые инновационной функциональностью модели источников бесперебойного питания серии Online – OL5KERTHD и OL6KERTHD.

### Привода и системы управления

#### Продукция Kollmorgen в ассортименте «Сервостар»

110

Высокоточные сервомоторы и сервоусилители Kollmorgen используются во многих отраслях науки и промышленности. В статье описаны основные характеристики сервомоторов серий АКМ, АКМН, сервоусилителей АКД и другие решения данного производителя.

## 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. Глицикина  
Администратор О.А. Кузнецова  
Редакционная коллегия Ю.С. Бодрышева  
В.В. Бодрышев  
А.С. Соколов  
В.Ю. Жарков  
Л.В. Гостева  
Л.М. Жаркова

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 25.12.19.  
Формат 60 x 88 1/8.  
Бумага кн.-журн.  
Печать офсетная.  
Заказ № 2135755

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.

# Автоматизация криогенно-гелиевой установки



Рассматривается опыт создания АСУ криогенно-гелиевой установки с использованием российского оборудования и программного обеспечения.

Компания «ИнСАТ», г. Москва

## История вопроса

Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ) на базе действующего ускорителя «Нуклотрон»<sup>1</sup> ведет сооружение нового уникального ускорительного комплекса — коллайдера NICA<sup>2</sup>. Это поистине масштабное предприятие, имеющее международное значение, потребовало глобальной модернизации всех систем. В компанию «ИнСАТ» обратились по вопросу автоматизации криогенно-гелиевой установки (КГУ) (рис. 1). На ресурсе IAEA (Международное агентство по атомной энергии) удалось найти ссылку на публикацию 1985 года «Алгоритмы автоматического управления криогенной гелиевой установкой КГУ-1600/4.5» [1]. Однако с тех пор прошло уже больше тридцати лет, появились новые задачи, новая элементная база, безнадежно устарело ПО и возникла необходимость в новом взгляде на автоматизацию.

К 2017 году от комплекса автоматизации XX века ничего не осталось, вместо него была создана только система мониторинга состояния ожижителей (уровни криогенных жидкостей, обороты турбодетандеров, температуры в блоках ожижения) на базе контроллера и модулей ввода/вывода производства Advantech и адаптированной версии программного обеспечения для построения интегриро-

ванных систем безопасности ядерно-опасных объектов.

## Что и зачем надо автоматизировать?

Криогенная система — это сложный комплекс оборудования для производства жидкого гелия, необходимого для охлаждения сверхпроводящих магнитов ускорителя, работающих при температуре 4,5 К. Не будет сверхпроводимости — не будет работать ускоритель и не состоятся эксперименты, к которым готовятся ученые с мировым именем, открытия не будут сделаны... В настоящее время гелий используется для охлаждения бустера<sup>3</sup> и «Нуклотрона», а затем планируется его применение и для самого коллайдера NICA.

Общая схема установки представлена на рис. 2. В процессах производства жидкого гелия используется множество всяческого оборудования: газгольдеры, компрессоры, ресиверы, турбодетандеры, азотные танки, сборники гелия, датчики температуры и давления, вентили и клапаны, электронагреватели.

Ситуация усугубляется тем, что режимы работы установки несколько (пусковой, рефрижераторный, ожижительный, сателлитный) и задача автоматизации становится трудно формализуемой.

На производстве трудятся высококлассные специалисты с большим опытом работы. Однако при всем восхищении их профессионализмом хотелось бы минимизировать человеческий фактор и иметь возможность автоматизированного контроля столь ответственных процессов. Нам хочет-

ся верить, что автоматизация будет способствовать и общему техническому прогрессу, освободит человечество от рутинной работы ради реализации его творческого потенциала.

## Сложности

Сама лаборатория физики высоких энергий создана в 1950-е. Первый ускоритель лаборатории — синхрофазотрон на энергию протонов 10 ГэВ — запущен в апреле 1957 года. В то время это был самый крупный ускоритель в мире. Тогда же в лаборатории начались исследования в области криогенной техники и были созданы первые ожижители. По информации [2], к концу 1957 года был запущен ожижитель водорода, а осенью 1961 года — водородно-гелиевая установка. С тех пор технологии производства «холода» все время совершенствовались. Теперь нет водорода, а мощности современных криогенных установок лаборатории позволяют обеспечить функционирование сверхпроводящего ускорителя «Нуклотрон», снабдить жидким гелием физиков для проведения экспериментов.

Особенности и сложности:

- ▶ работа при температуре среды процесса, близкой к абсолютному нулю (4,5 К);



Рис. 1. Вид системы управления установкой КГУ до автоматизации

<sup>1</sup> «Нуклотрон» — базовая установка, предназначенная для получения пучков многозарядных ионов с энергией до 6 ГэВ на нуклон, протонов, а также поляризованных дейтронов.

<sup>2</sup> NICA (Nuclotron-based Ion Collider Facility) — коллайдер протонов и тяжелых ионов, строящийся с 2013 года на базе Лаборатории физики высоких энергий (ЛФВЭ) им. В.И. Векслера и А.М. Балдина Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ), в г. Дубне Московской области. Ускорительный комплекс создается в целях исследования области физики частиц в ранее недоступной области параметров и условий эксперимента — получение интенсивных пучков тяжелых ионов и поляризованных ядер с целью поиска смешанной фазы ядерной материи и исследования поляризационных эффектов в области энергии до  $\sqrt{s_{NN}} = 11$  ГэВ/н.

<sup>3</sup> Бустер: (англ. booster) — промежуточный циклический ускоритель, служащий инжектором для большого циклического ускорителя. Применение бустера позволяет повысить начальную энергию (энергию инжекции) большого циклического ускорителя, что приводит к существенному повышению его предельной интенсивности (из-за ослабления взаимодействия частиц пучка с ростом энергии) и к снижению поперечных размеров камеры ускорителя.

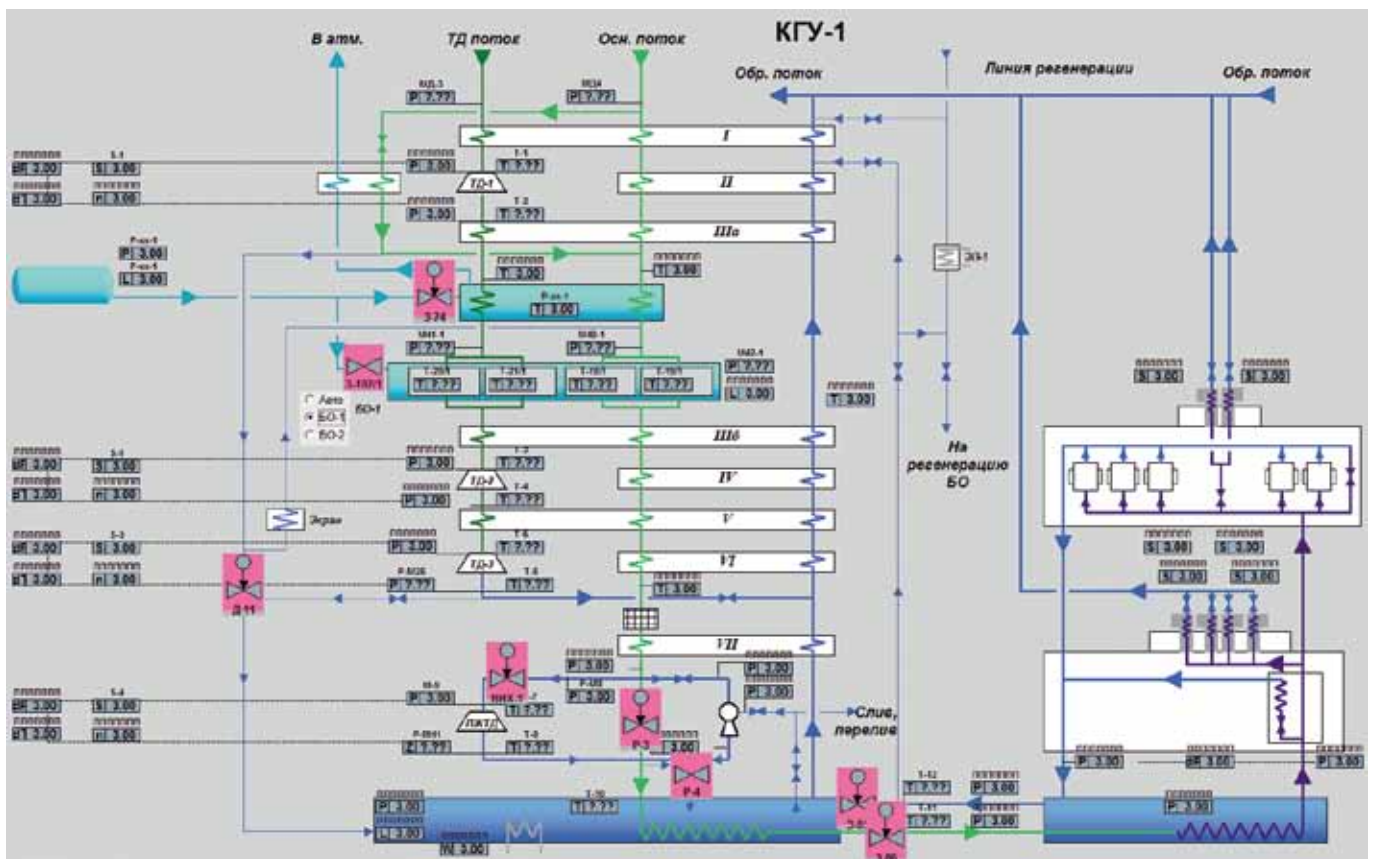


Рис. 2. Мнемосхема установки после внедрения АСУ ТП

► разнообразие основных и вспомогательных процессов (компримирование<sup>4</sup>, регенерация, ожижение, охлаждение, вакуумирование, очистка, хранение и транспортирование);

► необходимость уточнения параметров процессов «на ходу» методом интервьюирования технологов для разработки оптимальных алгоритмов;

► переходные агрегатные состояния среды процесса.

При модернизации решения измерения криогенных температур нами был заменен устаревший преобразователь температур в 4–20 мА на современный преобразователь ТСП/IP. Не потребовалось использовать дорогостоящее импортное оборудование, непосредственно в Дубне был изготовлен блок измерения криогенных температур (диапазон 4–300 К) с питанием PoE.

Проблема отсутствия описания процесса не могла решиться только путем интервьюирования технологов или операторов. Совместно с глав-

ным инженером лаборатории и начальником криогенного отдела было принято решение сначала реализовать комплексную систему диспетчеризации оборудования и получить достоверный архив измеренных параметров в разных режимах работы установки, а потом уже использовать эти результаты как исходные данные для создания АСУ ТП.

Сложные состояния процесса и возможности их поддержания нам еще предстоит изучить.

#### Построение АСУ ТП

В этой статье мы имеем возможность остановиться только на некоторых ключевых моментах нашей работы.

Система автоматизации была построена преимущественно с использованием российского оборудования. Сердце системы – резервированный контроллер TREI-5B-05 M903E (фирма «Трей», Пенза) со средой программирования и исполнительной системой MasterSCADA 4D (компания «ИнСАТ», Москва). В системе были применены: датчики TurboFlow (ГК «Турбулентность-ДОН», Краснодар), TRM202 и ПД100 (производственное

объединение ОВЕН, Москва), цифровой тахометр (НПП «Дана-терм», Московская область, пос. Менделеево) и уже упомянутый многоканальный измеритель криогенных температур ПКТ-8 (компания «Диалтек», Московская область, Дубна), термометры ТВО производства ЛФВЭ ОИЯИ. Серверы, преобразователи интерфейсов, коммутаторы и мониторы были закуплены импортные. Верхний уровень системы сделан в среде разработки MasterSCADA 3.10.

Связь с модулями TREI в контроллере реализована по протоколу

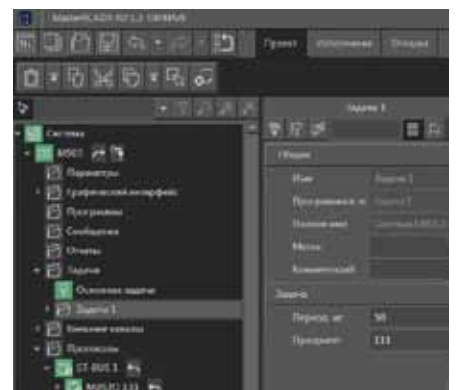


Рис. 3. Дерево системы с контроллером Trei 903

<sup>4</sup> Компримирование – повышение давления газа с помощью компрессора, используется в процессах ожижения. Сопровождается повышением температуры газа и, как правило, требует последующего охлаждения.

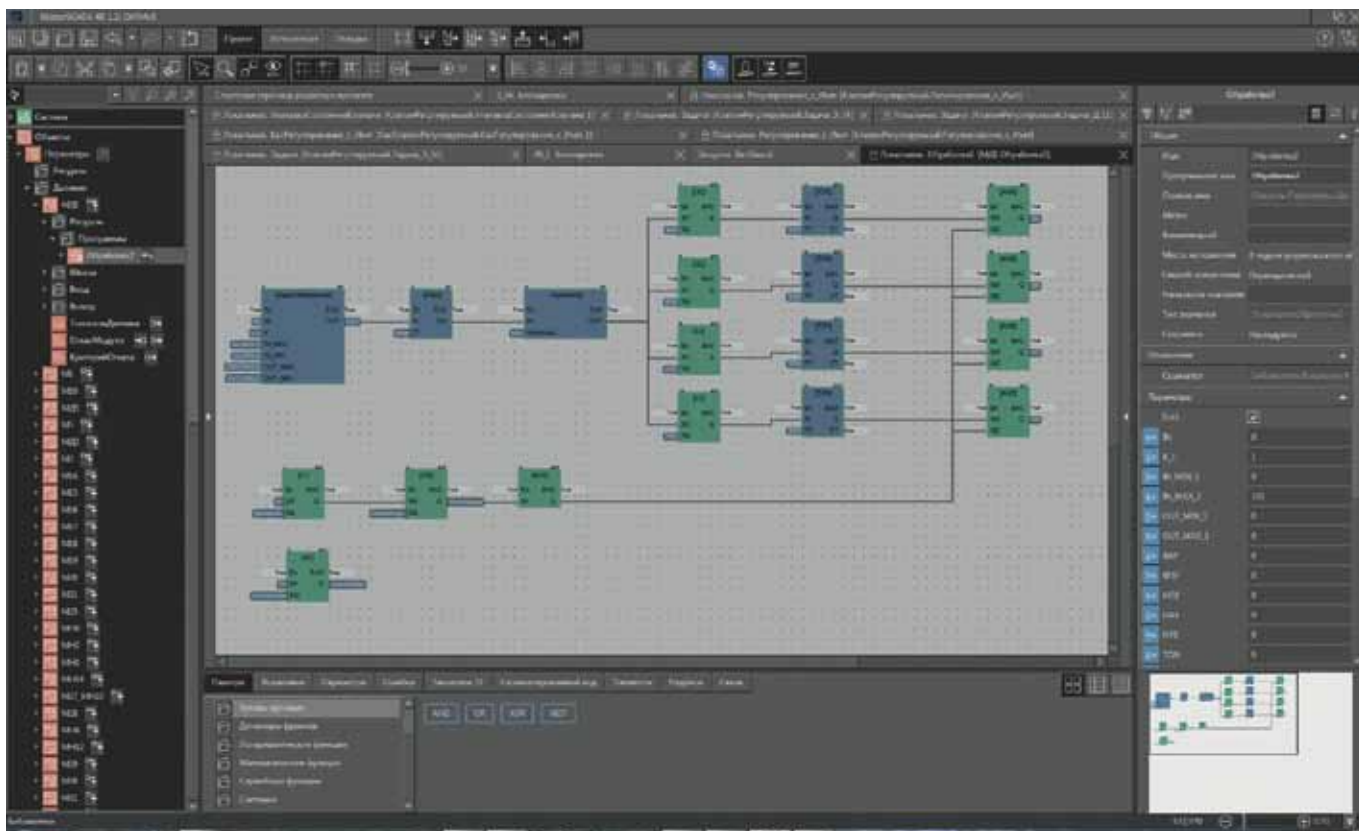


Рис. 4. Реализация обработки измеряемого параметра на языке FBD

St-bus, а с другими устройствами – по протоколу Modbus TCP (рис. 3).

Для основной задачи контроллера установлен цикл (период) 500 мс. Задача 1 выполняется с наивысшим приоритетом и циклом 50 мс. В эту задачу назначены те части алгоритма, которые требуют наибольшего быстрого действия. Цикл задачи был определен экспериментально.

Программирование в MasterSCADA может осуществляться на любом из языков МЭК-61131. Для обработки измеряемого параметра мы

написали программу на языке FBD (рис. 4).

Поступившее на вход измеренное значение масштабируется относительно входной шкалы (от входного минимального до входного максимального) и выходной шкалы (от выходного минимального до выходного максимального) и умножается на коэффициент К. Например, значение входной шкалы 0...20 мА, выходной шкалы – 0...50 Гц, а коэффициента – 10, означает, что при входной величине 10 на выходе получается 250 еди-

ниц. Затем значение фильтруется аperiodическим фильтром первого порядка: устраняются слишком резкие (относительно времени фильтрации) изменения входной величины. Блок гистерезиса необходим для исключения частых срабатываний предупредительных и аварийных уровней при нахождении величины рядом с уровнем.

После этого при помощи сравнения с уставками верхнего и нижнего предупредительного и аварийного уровней (ВАУ, ВПУ, НПУ и НАУ) и задержки включения сигнала на

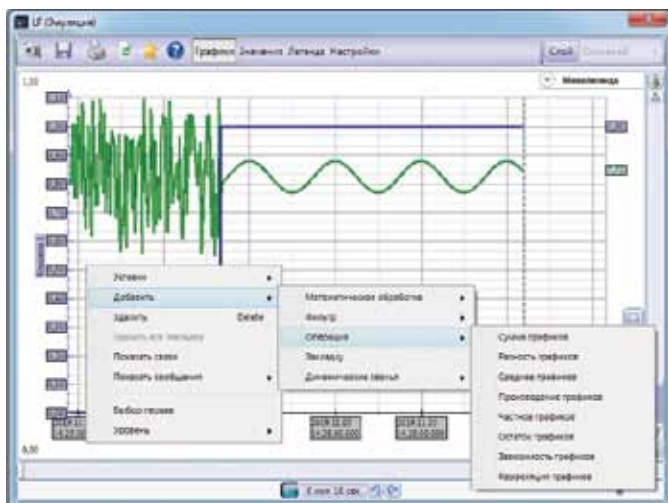


Рис. 5. Операции над графиками

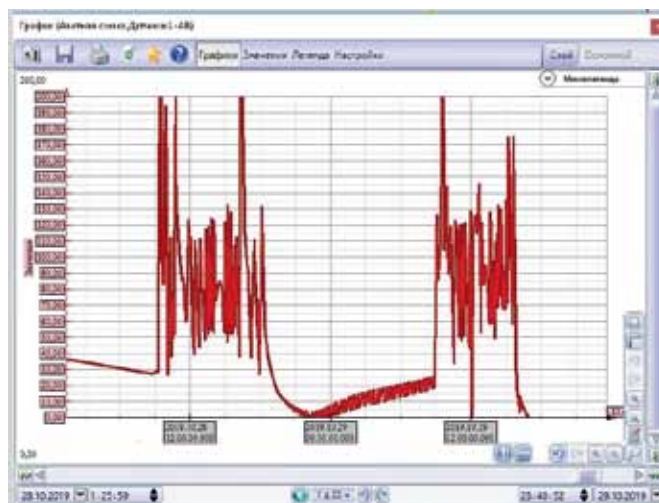


Рис. 6. График уровня в азотной ванне

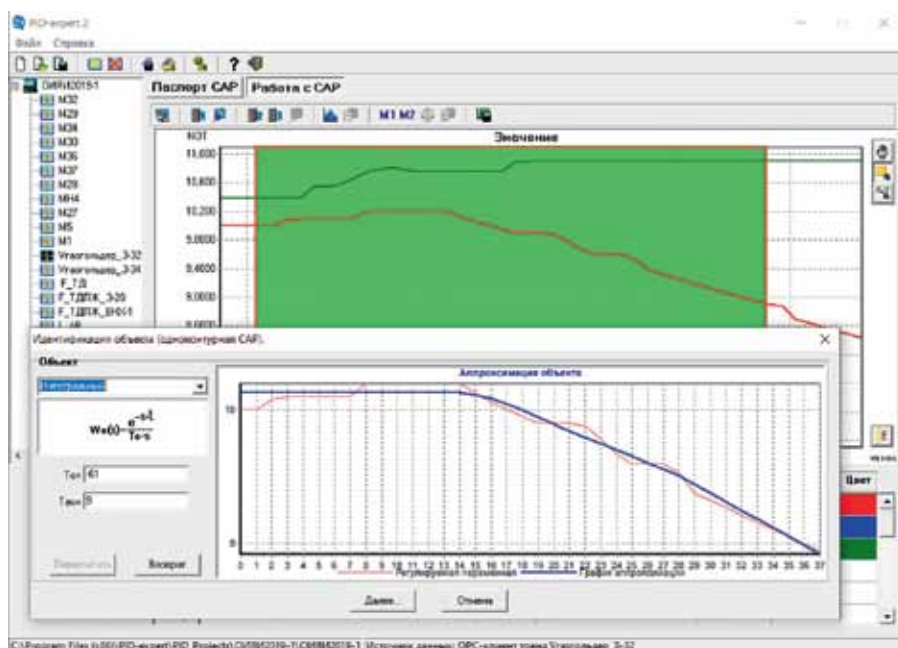


Рис. 7. Идентификация объекта регулирования (источник данных – OPC-клиент)

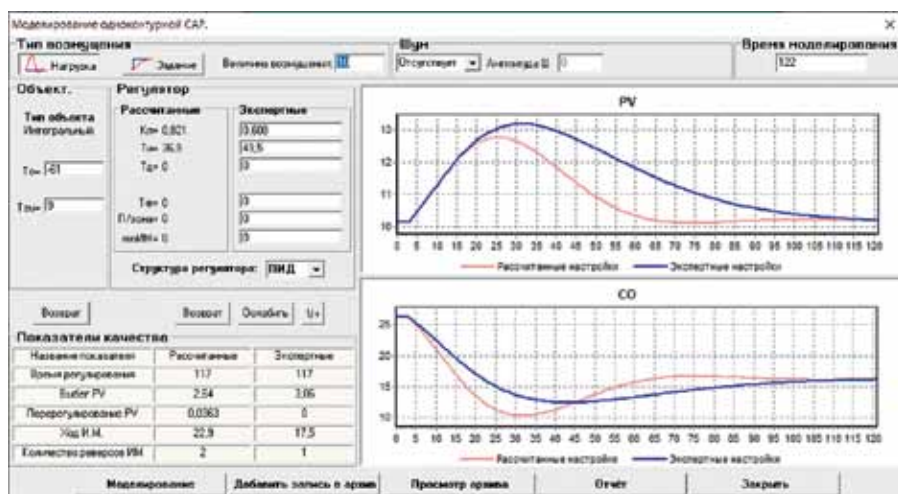


Рис. 8. Моделирование САП уровня (объема) газгольдера

время ТОН срабатывают соответствующие сигналы о нарушении уровня при условии, что на входе имеется корректное значение (проводится проверка на минимум датчика и отсутствие отказа модуля).

Обработанные значения передаются по протоколу Modbus over TCP на верхний уровень. Master-SCADA ver.3.10 получает данные через Master Universal Modbus OPC сервер для визуализации и архивирования. Контроллер использует эти значения в задачах управления.

#### Обработка результатов

Основа для принятия решений по управлению – это архивы достоверных данных. Первое, что позволила сделать внедренная система, опреде-

лить, какие исполнительные механизмы и какие действия каким именно образом влияют на параметры процесса. В частности, после получения данных сразу стало понятно, что на поддержание некоторых параметров оказывает влияние не тот клапан, который предполагался.

Возможность представлять на одном графике (тренде) аналоговые значения и события в совокупности с наличием развитого математического аппарата позволяют анализировать те или иные зависимости. На рис. 5 представлено совмещение события (синяя линия), изменение графика после воздействия (зеленая линия) и меню выбора типа операций над графиками.

На рис. 6 представлен график (тренд) уровня в азотной ванне. Ха-

рактерные всплески (больше реального объема ванны) – это скачки давления в результате кипения жидкости при подливе азота.

Наличие системы регистрации параметров (комплексной системы диспетчеризации оборудования) позволило начать исследования возможностей регулирования. Для этого целесообразно использовать программу PID-expert. Программа подключается к действующей системе управления по OPC-технологии и ведет собственный архив технологических переменных. На основании переходных процессов в контурах регулирования она определяет параметры объекта регулирования, рассчитывает настройки регулятора, а также позволяет производить имитационное моделирование переходных процессов, являющихся реакцией контура на различные возмущения, что дает возможность оценить характер поведения регулятора с рассчитанными настройками еще до того, как они будут установлены в реальную систему управления. На рис. 7 и 8 показан процесс настройки регулятора уровня в газгольдере.

На сегодняшний день системой автоматизации получено значительно больше опытных данных, чем ожидалось. До сих пор продолжается их обработка. И в этом прослеживается сходство с теми экспериментами, которые проводятся на ускорителе лаборатории: эксперимент длится 20 дней, а результаты обрабатываются несколько месяцев. Самая интересная работа еще впереди!

#### Литература

1. Агапов Н. Н., Королев В. С., Слепнев В. М., Турзо И. Алгоритмы автоматического управления криогенной гелиевой установкой КГУ-1600/4,5 / Сообщения объединенного института ядерных исследований. Дубна, 1985 // Международное агентство по атомной энергии [сайт]. URL: [https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/\\_Public/16/085/16085731.pdf](https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/16/085/16085731.pdf) (дата обращения: 16.12.2019).
2. Агапов Н. Н. Научная школа криогеники в лаборатории высоких энергий / Письма в ЭЧАЯ. 2004 г. Т. 1, № 6.

Г.Л. Веселуха, заместитель директора, компания «ИнСАТ», г. Москва, тел.: +7 (495) 989-2249, e-mail: info@insat.ru, сайт: www.insat.ru, www.masterscada.ru

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

Реклама



## SIMATIC WinCC Open Architecture

Платформа для построения систем оперативного мониторинга, комплексной диспетчеризации и интеллектуального управления производственными процессами и инфраструктурными объектами

Благодаря подтвержденной производительности при построении сложных географически распределенных систем, гибким возможностям анализа и визуализации данных, а также широкому интеграционному и коммуникационному функционалу, SIMATIC WinCC Open Architecture является эффективной платформой для создания единого цифрового пространства с переходом на модель предоставления информационных сервисов для управления производственными процессами и инфраструктурными объектами.

[siemens.com/wincc-open-architecture](https://siemens.com/wincc-open-architecture)

\* Изобретательность для жизни

# Переход к управлению водоснабжением и водоотведением на основе информационных сервисов с помощью SIMATIC WinCC Open Architecture



Рассматриваются принципы управления процессами водоснабжения и водоотведения на основе информационных сервисов с широким использованием методов анализа данных и возможности применения платформы SIMATIC WinCC Open Architecture (WinCC OA) для реализации такого подхода.

ООО «Сименс», г. Москва

Необходимость обеспечения надежности водоснабжения и водоотведения (ВиВ), повышения качества и снижения себестоимости услуг является основным драйвером происходящей в настоящее время технологической и организационной трансформации отрасли ВиВ. Приход в отрасль частного капитала и переход на новые бизнес-модели, такие как концессия и другие формы государственно-частного партнерства, выводят на передний план задачу повышения эффективности управления процессами ВиВ как необходимую основу для обеспечения операционной эффективности деятельности предприятий ВиВ. Наряду с изменением экономических моделей и нормативного регулирования происходит также изменение структуры и культуры потребления водных ресурсов, в том числе, например, внедрение практик и стандартов рационального водопользования (Water Stewardship). Следует отметить, что подобные процессы и вызовы характерны не только для российской отрасли ВиВ, но и для сферы ВиВ других стран мира [1].

Ключевую роль в решении задачи повышения операционной эффективности предприятий ВиВ в соответствии с современной цифровой парадигмой управления техническими системами и бизнес-процессами играет информация. Обеспечить наличие достоверной, всеобъемлющей и актуальной информации для оперативного и стратегического управления целевыми объектами и процессами способна сквозная интеграция всех процессов и физических объектов в едином информационном пространстве. Управление предприятием ВиВ как такой киберфизической системой можно

представить в виде совокупности информационных сервисов различного уровня и назначения: от удаленного съема показаний приборов учета до оптимизации режимов работы насосного оборудования с учетом прогноза потребления и тарифов на электроэнергию или интеллектуального управления зоной водоснабжения. Уровень информационного охвата и степень функциональной зрелости таких сервисов напрямую определяют, с одной стороны, достижение требуемых КПЭ (например, таких как качество или надежность услуги водоснабжения), а с другой — обеспечение целевого экономического эффекта в виде снижения себестоимости оказания услуги.

Для перехода предприятий ВиВ на сервисную модель информационного обеспечения деятельности с достижением эффекта от комплексной аналитики данных прежде всего необходимо внедрение информационных платформ, способных обеспечить интеграцию информации от различного оборудования и сопряженных ИТ-

систем, охватывающую все ключевые процессы и операции.

В настоящей статье рассматриваются возможности реализации развитых сервисов управления процессами ВиВ с широким использованием методов анализа данных на базе платформы SIMATIC WinCC Open Architecture (WinCC OA).

## Водоканал как информационная система

Деятельность предприятия ВиВ с точки зрения потоков информации и информационных задач представляет собой совокупность следующих основных взаимосвязанных процессов:

- ▶ анализа и расчета гидравлических режимов и водно-энергетических балансов;
- ▶ оперативного диспетчерского управления основным и вспомогательным оборудованием, технологическими процессами и режимами, включая контроль утечек и прорывов;
- ▶ технического обслуживания и ремонтов;

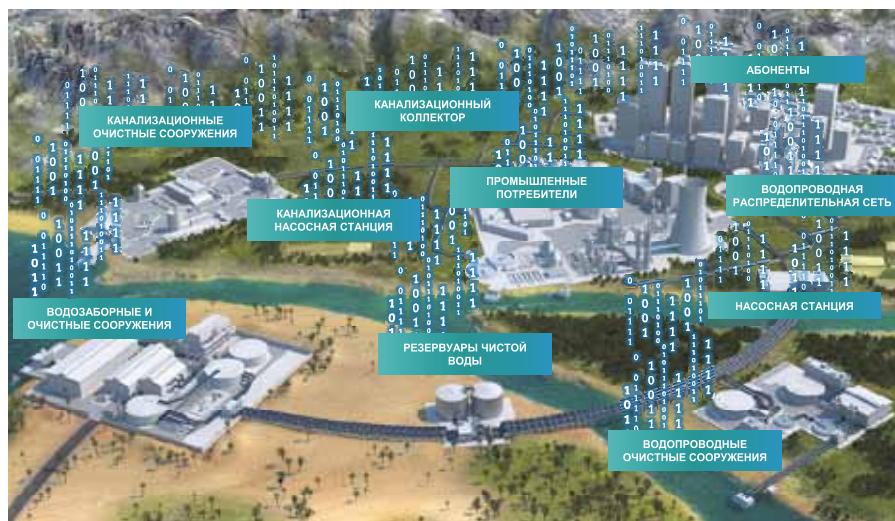


Рис. 1. Проекция информационных связей на производственно-технологическую цепочку ВиВ

\* Изобретательность для жизни.

- ▶ обеспечения промышленной безопасности;
- ▶ учета ресурсов;
- ▶ работы сервисной службы;
- ▶ сбыта и расчетов с абонентами;
- ▶ ведения нормативно-справочной информации;
- ▶ бухгалтерского сопровождения, кадрового учета и формирования консолидированной отчетности и т. п.

Данная структура информационных связей и задач проецируется на всю производственно-технологическую цепочку ВиВ (рис. 1). В зависимости от организационных и технических особенностей конкретного предприятия топология информационной системы может иметь черты централизованной и распределенной структуры или их сочетания. В российских реалиях информационные связи и автоматизация ряда технологических и бизнес-процессов могут отсутствовать или заменяться совокупностью организационных мер и ручных операций.

#### Комплекс средств контроля, моделирования и управления

В то же время нормативное регулирование ВиВ на протяжении уже нескольких лет предусматривает требования по внедрению целого комплекса ИТ-систем и процессов. В частности, в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 5 сентября 2013 г. № 782 «О схемах водоснабжения и водоотведения» для поселений, городских округов с населением

150 тыс. человек и более имеется требование о разработке электронной модели систем ВиВ, причем такая модель должна не только обеспечивать графическое представление основных объектов и описание их технических характеристик, но и решать задачи мониторинга и актуализации информации о состоянии систем, а также оперативно-диспетчерского управления и гидравлических расчетов. Иными словами, речь идет о комплексе аппаратных и программных средств контроля, моделирования и управления основными и вспомогательными операциями и процессами предприятия ВиВ.

Элементы таких комплексов имеются на многих российских предприятиях ВиВ, однако отсутствие стандартизации предопределило крайне широкий спектр применяемых решений и информационных архитектур как на базе коробочных программных продуктов различных вендоров, так и на базе ПО собственной разработки. При этом очевидно, что в значительном количестве случаев полная замена всех существующих систем нецелесообразна или фактически невозможна в силу экономических факторов и (или) особенностей технологического процесса.

#### Интеграция – предусловие для раскрытия потенциала систем предприятия

Применение интеграционной платформы способно дать возможность задействовать информацию и функцио-

нальность имеющихся разрозненных локальных систем управления и расчетных модулей и тем самым раскрыть потенциал оптимизации технологических режимов и процессов управления. Кроме того, такое решение может стать началом унификации информационных структур, интерфейсов взаимодействия и функционального распределения задач по отдельным подсистемам.

Возможный функциональный облик интеграционного решения для некоего типового ландшафта систем предприятия ВиВ показан на рис. 2. Следует отметить, что определение возможности информационной стыковки тех или иных систем требует соответствующего аудита с последующей оценкой реализуемости и целесообразности интеграции, в том числе возможного экономического эффекта. Вместе с тем наличие интеграционного слоя представляется необходимым условием защиты инвестиций в ИТ- и технологические системы – там, где это возможно.

#### Что может WinCC OA?

Возможности применения платформы WinCC OA для интеграции отдельных локальных систем управления и контроля, а также средств моделирования и расчетных модулей предприятия ВиВ обеспечиваются следующими основными факторами (рис. 3) [2, 3]:

- ▶ наличием развитых интеграционных и коммуникационных возмож-



Рис. 2. Вариант интеграционного решения для систем предприятия ВиВ и построение информационных сервисов

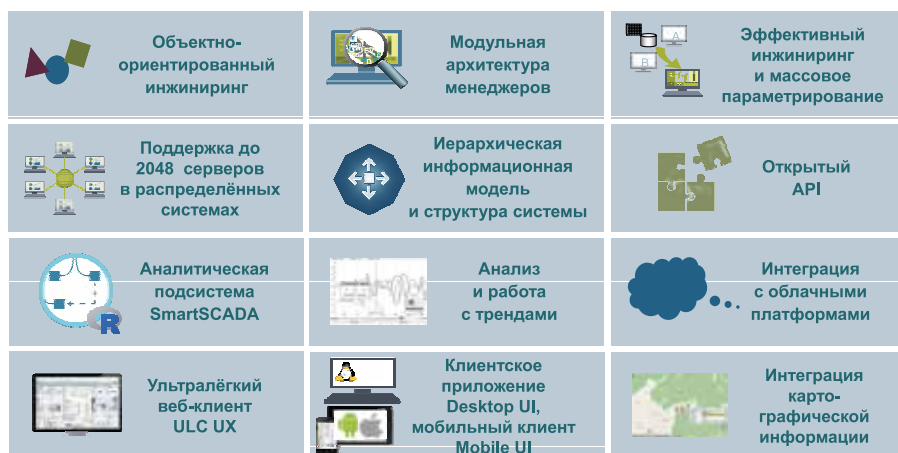


Рис. 3. Обзор ключевых компонентов и свойств платформы WinCC OA

ностей, включая как поддержку стандартных протоколов обмена данными систем автоматизации, телемеханики и энергетики, так и возможность реализации специализированных (проприетарных) протоколов приборов учета, интеллектуальных измерительных преобразователей, устройств и систем (в том числе протоколы и механизмы обмена данными современных ИТ-систем);

▶ наличием готового универсального инструментария для создания общей иерархической информационной модели системы, используемой всеми прикладными подсистемами;

▶ подтвержденной производительностью при построении сложных географически распределенных систем большой информационной емкости;

▶ гибкими возможностями визуализации, а также использования различных типов клиентских приложений;

▶ наличием встроенных средств описания прикладных алгоритмов обработки данных (язык CONTROL++, основанный на C/C++), а также открытого API, позволяющего интегрировать с проектами WinCC OA собственные и внешние алгоритмические структуры на C++/C#;

▶ поддержкой работы с данными различной природы и структуры (временные ряды, видео, интерактивная картография, геоданные и др.);

▶ наличием встроенной аналитической подсистемы, а также возможностью интеграции с внешними системами аналитики: как системами класса open source, так и с открыты-

ми промышленными экосистемами, такими как MindSphere;

▶ возможностью работы на самом различном оборудовании – от встраиваемых микросистем на базе Raspberry PI, промышленных шлюзов (таких как SIMATIC IoT2040) до высокопроизводительных серверов и дата-центров.

### Управление как сервис на основе данных

Реализация информационных связей с технологическим оборудованием, инструментальными средствами контроля и абонентскими приборами учета позволяет перейти к решению задач оперативного контроля и управления, анализа и моделирования режимов, а также оптимизации работы комплекса устройств и систем как сервиса, построенного на основе сбора и анализа данных (рис. 4).

Типичные сценарии для применения сервисной модели управления ВиВ:

▶ удаленное техобслуживание оборудования, исключающее необходимость выезда бригад (контроль состояния, диагностика, профилактические операции и т. п.);

▶ переход к стратегии обслуживания по состоянию с соответствующим снижением затрат на плановое выполнение операций;

▶ оптимизация режимов работы оборудования по совокупности фак-



Рис. 4. Управление с помощью информационных сервисов

тов, в том числе в динамическом режиме.

Целью такого подхода является повышение эффективности использования ресурсов и производственных активов предприятия при обеспечении требуемого уровня надежности и качества услуг, оказываемых предприятием ВиВ.

#### Развитая аналитика данных – источник эффективности

В полной мере раскрыть потенциал совершенствования технологических процессов и операций предприятия ВиВ способна развитая аналитика данных.

Перечислим некоторые задачи, которые могут быть решены с помощью методов и инструментов интеллектуализированной обработки данных и управления, включая методы машинного обучения и другие методы искусственного интеллекта на базе WinCC OA [3]:

- ▶ повышение точности и достоверности данных о потреблении ресурсов, включая выявление неучтенного и (или) несанкционированного потребления;

- ▶ причинно-следственный анализ проблем бесперебойности и качества водоснабжения за счет анализа ранее недоступного объема и номенклатуры данных (как по историческим данным, так и по данным реального времени);

- ▶ прогнозирование процессов потребления ресурсов и планирование необходимых ответных мер;

- ▶ выявление и учет потерь, анализ причин и мест их возникновения;

- ▶ сбор и анализ данных о работе оборудования в целях выявления параметров и условий для повышения надежности работы и снижения эксплуатационных затрат и реализации перехода на предиктивную и прескриптивную модель ТОиР;

- ▶ комплексный совместный анализ факторов и параметров, влияющих на обеспечение режимов работы основного, вспомогательного технологического оборудования и производственной инфраструктуры, в целях выявления воздействующих факторов, потенциала и направлений для оптимизации процесса;

- ▶ оптимизация энергопотребления путем анализа основных факторов и выявления возможностей изме-

нения параметров технологического процесса с учетом технологических ограничений и требований безопасности, тарифов, модели себестоимости, стратегии технического обслуживания и ремонта (ТОиР), а также других аспектов;

- ▶ сокращение времени обнаружения и устранения технологических и производственных проблем, а также других нарушений в работе систем и процессов предприятия;

- ▶ повышение безопасности процессов и кибербезопасности за счет выявления аномалий и с помощью анализа широкого массива параметров и совокупности факторов различной природы;

- ▶ повышение качества планирования производственных процессов и ресурсов;

- ▶ сквозное определение сводных производственных КПЭ и непрерывное уточнение многофакторной экономической модели производства за счет сбора широкой номенклатуры параметров различной природы, характеризующих различные аспекты производственных и сопровождающих их процессов.

#### Кибербезопасность – фундаментальное требование

Построение «интернета насосов, задвижек и труб» наряду с очевидными преимуществами и возможностями влечет за собой киберриски, связанные с возможной эксплуатацией уязвимостей программных или аппаратных компонентов для нарушения работы оборудования или систем, несанкционированного пользования ресурсами или данными предприятия и т. п.

В связи с этим WinCC OA поддерживает целый ряд различных механизмов, таких как шифрование программных модулей и шифрование при передаче данных, создание и проверка электронных подписей, поддержка сертификатов стандарта X509, возможность интеграции с Active Directory (Single Sign On) и с произвольными внешними системами авторизации, протокол сетевой аутентификации Kerberos.

Кроме того, по результатам неоднократных тестов официально подтверждена совместимость платформы WinCC OA с решением KICS (Kaspersky Industrial Cyber Security), что поз-

воляет совместно использовать WinCC OA и KICS для выполнения требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, определенных в Приказе № 239 ФСТЭК России.

#### WinCC OA – платформа для информационных сервисов, интеграции и аналитики

Сформулируем ключевые преимущества использования платформы WinCC OA для построения единого интегрированного информационного пространства предприятия ВиВ:

- ▶ подсистема сбора и обработки данных имеет гарантированную производительность в конфигурациях с 10 миллионами полевых сигналов и более, в том числе в распределенной сетевой архитектуре, без отрицательного эффекта масштаба в плане надежности и функциональности системы;

- ▶ подсистема аналитики данных на базе мощного инструментария для анализа и прогнозирования позволяет реализовать настраиваемые пользовательские алгоритмы и сценарии анализа данных, в том числе с использованием ранее накопленной статистики и опыта;

- ▶ решение полностью соответствует принципам построения открытых систем, что обеспечивает фактически неограниченные возможности расширения, модернизации и снижает общую стоимость владения (ТСО) за счет уменьшения зависимости от поставщика;

- ▶ использование системы функциональными подразделениями предприятия, потребителями ресурсов и смежными хозяйствующими субъектами может осуществляться по модели SaaS путем предоставления соответствующих сервисов головной ИТ-организацией или выделенным провайдером информационных услуг;

- ▶ интеграция с облачными системами, такими как MindSphere, позволяет задействовать дополнительные аналитические инструменты, а также с точки зрения архитектуры дает возможность выбрать оптимальное сочетание локальной и облачной реализации функциональности отдельных подсистем и сервисов;

- ▶ интеграция с системами моделирования (например, Mentor или Bent-

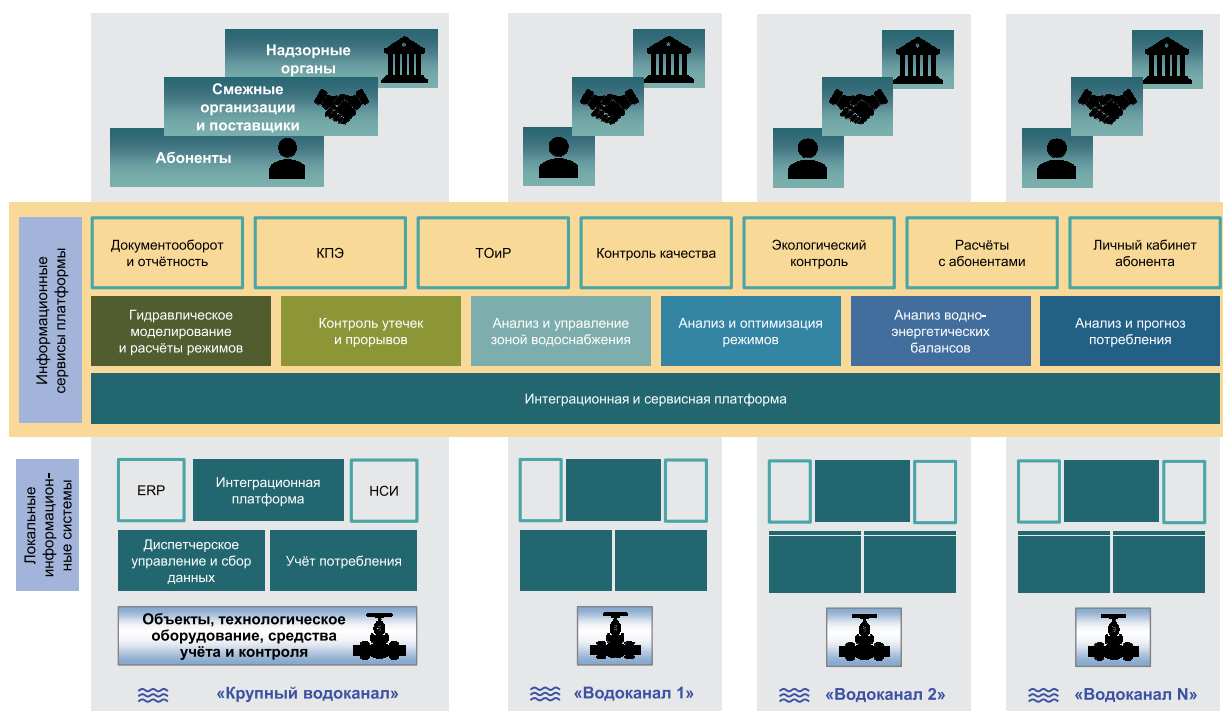


Рис. 5. Предоставление информационных сервисов для обеспечения деятельности предприятия ВиВ внешним провайдером услуг

ley Systems), а также системами управления процессами ТОиР (такими как COMOS MRO) позволяет реализовать замкнутый контур обратной связи, охватывающий все этапы и процессы жизненного цикла ВиВ.

#### Реалии, возможности, перспективы

Типичная картина реального состояния многих российских предприятий ВиВ характеризуется существенным или критическим износом основных фондов, лоскутным ландшафтом ранее внедренных информационных систем и, как правило, отсутствием финансовых возможностей для одномоментной замены всех информационных систем, не имеющих возможности модернизации или не отвечающих перспективным требованиям к функциональности, интеграционным возможностям и безопасности. Внедрение комплексных цифровых решений в этих условиях требует такого планирования и приоритизации, которое способно обеспечить достижение целевых эффектов не в отдаленной «цифровой» перспективе, а путем поэтапной реализации с измеримой величиной эффекта на каждом этапе.

Оказание отдельных или значительной части услуг по информационному обеспечению деятельности предприятия ВиВ собственной ИТ-службой / подразделением АСУ ТП или аутсорсинг данных услуг специа-

лизированным организациям с определением уровня обслуживания (SLA) в таких условиях представляется целесообразной моделью для получения ощутимого эффекта от цифровизации отдельных процессов ВиВ без существенных капитальных затрат. Особенно такая модель может быть актуальна для предприятий ВиВ средних и малых городов, с учетом различных возможных вариантов сочетания локальных и удаленных информационных сервисов (рис. 5).

#### Заключение

Управление предприятием ВиВ как киберфизической системой на основе информационных сервисов способно обеспечить решение задачи повышения эффективности управления процессами ВиВ. Для перехода на сервисную модель информационного обеспечения деятельности и достижения эффекта от комплексной аналитики данных необходимо внедрение информационных платформ, способных обеспечить интеграцию информации, поступающей от различного оборудования, сопряженных ИТ-систем и охватывающую все ключевые процессы и операции. Благодаря широкой интеграционной и коммуникационной функциональности, высокой производительности, гибким возможностям визуализации, а также развитому аналитическому аппарату WinCC OA яв-

ляется эффективной платформой для построения единого интегрированного информационного пространства предприятия ВиВ и использования потенциала специализированных информационных сервисов.

#### Литература

1. Water tight 2.0. The top trends in the global water sector [Электронный ресурс] // Deloitte. 2016. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/jp/Documents/global/gx-er-water-tight.pdf> (дата обращения: 24.12.2019).
2. Соловьев С. Ю. Умное ресурсоснабжение с SIMATIC WinCC Open Architecture: настоящее и будущее // ИСУП. 2018. № 5.
3. Соловьев С. Ю., Серов А. Ю., Кондрашкин А. А. Аналитика больших данных средствами SCADA-системы SIMATIC WinCC Open Architecture // Control Engineering Россия. 2019. № 5.
4. Мельников А. С., Палтов С. И. Обеспечение безопасности SCADA-системы WinCC OA средствами WinCC OA и KICS // Автоматизация в промышленности. 2019. № 7.

С. Ю. Соловьёв, к. т. н., руководитель Центра компетенций, управление «Цифровое производство», ООО «Сименс», г. Москва, тел.: +7 (495) 737-1737, e-mail: [icc.ru@siemens.com](mailto:icc.ru@siemens.com), сайт: [www.siemens.ru](http://www.siemens.ru)

# HEITEC



engineering solutions

ОТ ИДЕИ  
К ПРОДУКТУ  
ЭЛЕКТРОННЫЕ  
СИСТЕМЫ



[www.heitec-electronics.com](http://www.heitec-electronics.com)

**ВАШ АВТОРИЗОВАННЫЙ  
ПАРТНЕР HEITEC:**



[www.rittal.ru](http://www.rittal.ru)

# 19-дюймовые крейты и корпуса HEITEC: мелочи решают всё!



Зачастую «мелочи» имеют большое значение и могут серьезно повлиять на конечный результат – мы встречаемся с этим во многих сферах жизни и производства, в том числе при обслуживании и эксплуатации корпусных решений для электронных устройств.

000 «Риттал», г. Москва

Влияние «мелочей» особенно заметно в тех промышленных отраслях, где к оборудованию предъявляются самые высокие требования. Здесь многое зависит от надежности и стабильности всех компонентов, включая механику. Остановка производства, простой, нарушения в работе цепи поставок – непозволительная роскошь в условиях жесткой конкуренции. Поэтому каждый компонент должен оставаться в строю как можно дольше и изнашиваться как можно меньше. От этого напрямую зависят расходы на обслуживание и безопасность вложений. Второй аспект внимания при проработке решений – их экономичность не в ущерб функциональности.

Ниже приводятся яркие примеры того, как компоненты, которые на первый взгляд кажутся простыми и незначительными, в определенных случаях могут оказать существенное влияние, обеспечив построение надежных, экономичных и модульных электронных систем.

## ЭМС-пружины

Установка и извлечение электронных плат (PCB), например, для проведения техобслуживания и модернизации оборудования, – не самый бесхитростный и тривиальный процесс. Для того чтобы избежать рисков, надо учесть множество факторов.

Во многих отраслях промышленности, особенно там, где предъявляются высокие требования к технологичности и соблюдению стандартов, необходимо, чтобы компоненты комплексных систем обладали электромагнитной совместимостью (ЭМС). На примере 19-дюймовой системы легко проиллюстрировать важность этого фактора. Скажем, как обеспечить ЭМС-защиту одной передней панели от другой в случае, когда нужно установить плату или извлечь ее для проведения обслуживания? Использование только передних ЭМС-панелей будет недостаточно – требуется применять и контактирующие элементы между панелями. При этом в условиях ограниченного времени, когда специалист производит замену

вставных плат, необходима самая высокая степень надежности. Клиенты HEITEC сообщали, что у них возникали проблемы с решениями сторонних производителей для передних ЭМС-панелей: при извлечении модуля выступающие контакты платы повреждали или полностью срывали материал ЭМС-уплотнителя. В худшем случае это могло привести к короткому замыканию, поскольку уплотнитель изготовлен из токопроводящего материала. Таким образом, даже если система ранее успешно выдержала все испытания на ЭМС, после подобного повреждения защита от электромагнитных воздействий не будет обеспечена в полной мере.

Альтернативное решение для обеспечения ЭМС передних панелей – применение сегментированных ЭМС-пружин из нержавеющей стали. Но часто этот подход тоже оказывается не самым надежным: выступающие сегменты в некоторых местах могут соприкоснуться с контактами плат при извлечении модуля, что приведет к деформации пружины. В качестве решения компанией HEITEC была разработана цельная, несегментированная версия ЭМС-пружины (рис. 1) для передних панелей. Звучит достаточно просто, однако вся сложность кроется в деталях: производитель должен обладать солидным опытом и иметь собственные технологические ноу-хау, которые позволят



Рис. 1. Два типа исполнения ЭМС-пружин: слева – стандартная сегментированная; справа – уникальное запатентованное решение HEITEC – цельная несегментированная ЭМС-пружина

правильным образом сформировать пружину, способную обеспечивать прижим в течение длительного времени.

#### Ручки-экстракторы и кодирование направляющих

С развитием новых стандартов и повышением сложности приложений, которые должны иметь все большую пропускную способность и передавать еще больше данных при минимальных задержках, простая задача «извлечь старую плату и установить новую» превращается в серьезную процедуру. Например, согласно спецификациям CompactPCI Serial и VPX на вставных модулях и кросс-платах используются разъемы с сотнями контактов (пинов), что обеспечивает необходимую пропускную способность. Но чем больше пинов, тем больше усилий требуется для извлечения и установки карт. Так, для кросс-плат CompactPCI Serial, где на слот зачастую приходится более 500 контактов, обслуживание модуля предполагает усилия в 500 или 600 Н. Стандартные выталкиватели (они же ручки-экстракторы для извлечения и установки модулей), оснащенные пластиковыми

вставками, при подобных нагрузках очень быстро изнашиваются и приходят в негодность. Решение HEITEC – надежная ручка типа IVs (рис. 2). Она способна справиться с нагрузкой более 800 Н благодаря металлической вставке и выдерживает большое количество циклов установки/извлечения. Для пользователя это значит, что, несмотря на большую удерживающую силу разъемов в объединительной плате, ручки HEITEC позволяют извлекать/устанавливать модули безопасно и без особых усилий.

Рассмотрим еще один пример, также затрагивающий вопросы быстрой и безопасной замены модулей. Корпус устройства, которое должно надежно и непрерывно функционировать, представляет собой нечто большее, чем просто «механика». Поэтому выбор правильного решения, функциональность и дизайн которого будут соответствовать всем требованиям, является важной составляющей технического совершенства и коммерческого успеха продукта. В системах высокой доступности, когда какой-либо компонент выходит из строя, информация об этом должна сразу поступить на станцию мониторинга в целях осуществле-

ния незамедлительной замены. И для того чтобы полностью исключить не только вероятность, но и физическую возможность неправильного использования оборудования, а также избежать ошибочного толкования, большое внимание уделяют направляющим для карт. Они могут быть оснащены кодировочными штырьками и (или) быть исполнены в разных цветах – так оборудование гарантированно будет использоваться только корректным образом (рис. 2). Комбинация механической и цветовой кодировки позволяет избежать повреждения электроники или кросс-платы, которое может произойти, если, например, сервисный специалист случайно установит модуль в неподходящий слот. Ведь в случае, если кросс-плата не предполагает резервирования и будет повреждена не только электроника вставного модуля, но и разъем кросс-платы, потребуются замена всей системы, а это повлечет за собой простой (серьезную проблему для эксплуатирующей организации и пользователей оборудования).

#### Модульные корпуса HeiCase

В системах диагностики, испытательных и измерительных приборах, в оборудовании для моделирования, а также в лабораторных стендах применяется все более сложная и комплексная электроника для решения разнообразных задач. И если такие системы должны использоваться в разных местах, их оперативная транспортировка может стать проблемой ввиду их многокомпонентности и зачастую тяжести. Ориентируясь на потребности рынка, компания HEITEC разработала новую опцию для системных корпусов HeiCase, которые теперь значительно проще перевозить благодаря специальным роликам и утопленным ручкам, рассчитанным на нагрузку до 80 кг (рис. 3). Этот тип ручек не только имеет эргономичную форму, но и обеспечивает дополнительное преимущество в условиях ограниченного пространства. Транспортировочные ролики сконструированы таким образом, чтобы без проблем преодолевать лежащие на пути кабели. Линейка HeiCase – это отличное решение для областей, где требуется высокий уровень гибкости и мобильности. И дело здесь не только в роликах. HeiCase – это модульные, надежные и долговечные системы. Благодаря за-



Рис. 2. Решения HEITEC для работы с электронными модулями: *сверху* – установочно-выталкивающая ручка типа IVs с металлической вставкой обеспечивает надежное обслуживание модулей при нагрузке более 800 Н; *снизу* – цветное и механическое кодирование направляющих для карт предотвращает ошибку при обслуживании электронных модулей



Рис. 3. Модульный корпус HeiCase представляет собой оптимальное решение для установки 19-дюймовых крейтов с широким спектром аксессуаров

патентованной и необычайно стабильной модульной конструкции из профилей в рамках специального исполнения возможно реализовать габариты высотой до 30 U и глубиной до 900 мм! По каталогу доступны две версии ширины: 19 дюймов и ½ 19 дюймов (индивидуальные размеры по запросу). Дополнительное расширение функциональности возможно благодаря широкому ассортименту аксессуаров: обзорным и глухим дверцам, ручкам-скобам, ножкам Tower для вертикальной ориентации корпуса, поддонам для клавиатуры и пр. А наличие в корпусе 19-дюймовых монтажных профилей позволяет использовать HeiCase в тех случаях, когда стандартный напольный шкаф избыточен по высоте.

#### Гибкий монтаж несущих шин (DIN-рейки)

Монтаж в 19-дюймовых корпусах печатных плат или кассет в сочетании с оборудованием для автоматизации, то есть комбинированная установка устройств на DIN-рейку и еврокарт в одном корпусе, до сих пор являлась серьезной конструктивной проблемой. Пользователям зачастую приходилось затрачивать ресурсы на создание собственных дорогостоящих конструкций, которые моментально теряли актуальность при любых механических изменениях. Компания HEITEC решила эту проблему, разработав новый универсальный адаптер для размещения DIN-рейки в 19-дюймовых крейтах

(рис. 4), который позволяет быстро и легко комбинировать и при необходимости перекомпоновывать оборудование различного форм-фактора. С помощью этого решения подобные интеграция и внедрение легко осуществимы: DIN-рейки длиной от 100 до 400 мм размещаются в корпусе просто с помощью адаптера, доступного по каталогу. Таким образом, оборудование для DIN-реек можно устанавливать в 19-дюймовые крейты вместе со встраиваемыми модулями формата «евромеханика»! Несущие шины

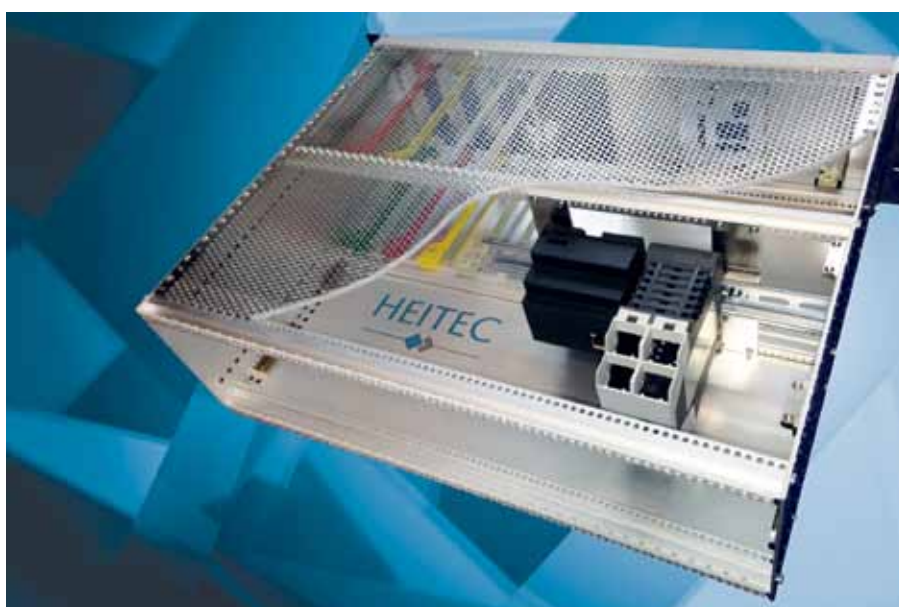


Рис. 4. Адаптер DIN-рейки для 19-дюймовых крейтов позволяет осуществить монтаж электронных устройств различных форматов (евромеханика и под DIN-рейку) в одном корпусе

можно монтировать также с обратной стороны корпуса, что дает еще больше возможностей и вариантов установки.

Альтернативой описанному выше методу организации 19-дюймового пространства под DIN-рейку может быть новое экономичное решение HeiPac DIN Rail, размещаемое непосредственно в 19-дюймовой плоскости (рис. 5). Конструктив выполнен из листовой стали, что обеспечивает стабильность при размещении тяжелого оборудования. HeiPac DIN Rail доступен в двух вариантах покрытия — оцинкованный и дополнительно окрашенный RAL 7035. Поставка производится в смонтированном виде, что позволяет незамедлительно приступить к инсталляции оборудования (Ready-to-use). Дополнительная функциональность обеспечивается благодаря точкам заземления слева и справа, а также кабельному зажиму для размещения кабелей.

Все описанные примеры из области приборостроения и разработки электронных систем являются яркой иллюстрацией известного тезиса: «мелочи» не просто имеют решающее значение. Они решают всё!

Электронные крейты и корпуса компании HEITEC представляют собой масштабируемые корпусные системы как для размещения электроники в 19-дюймовой стойке, так и в настольном исполнении. При этом, не



Рис. 5. HeiPac DIN Rail – оптимальное решение для размещения оборудования под DIN-рейку в 19 дюймах: *слева* – версия RAL 7035, *справа* – оцинкованная

реализации проектов, в том числе по части ценообразования, предполагающий предоставление проектных скидок, характеризует НЕИТЕС как надежного поставщика решений формата «евромеханика»: от компонента до системы.

ООО «Риттал» – ведущий поставщик систем распределительных шкафов, электрораспределения, контроля микроклимата и ИТ-инфраструктуры, является авторизованным партнером НЕИТЕС и осуществляет поставку оборудования на территории России.

ограничиваясь широким ассортиментом (с которым можно ознакомиться по каталогу), компания предлагает услуги в разработке и реализации специальных решений различного

уровня сложности: от передних панелей с индивидуальной маркировкой и перфорацией до комплектных шасси VME, сPCI и кросс-плат особой разработки. Гибкий подход при

А. С. Катютин, менеджер по продукции (электронные крейты и корпуса),  
 ООО «Риттал», г. Москва,  
 тел.: +7 (495) 775-0230,  
 e-mail: info@rittal.ru,  
 сайт: www.rittal.ru

**Cabex — энергия успеха**

19-я Международная выставка кабельно-проводниковой продукции

17-19 марта 2020 года  
 Москва, КВЦ «Сокольники»

- Кабели и провода
- Кабельная арматура
- Электромонтажные изделия
- Электротехнические изделия
- Оборудование для монтажа, переработки кабеля
- Материалы для производства кабеля

Забронируйте стенд [www.cabex.ru](http://www.cabex.ru)

Организаторы: ИМК, АККОМ, Ассоциация ЭЛЕКТРОКАБЕЛЬ

Специальный стратегический партнер: ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ

Генеральный информационный партнер: RusCable.Ru

## АО «РТСофт» анонсирует доступность модулей COM Express на базе Intel® Core™/Xeon® E 9-го поколения с 6 ядрами на борту и мощной графикой

АО «РТСофт» и международный холдинг Kontron AG анонсируют старт продаж нового поколения «компьютеров на модуле» в стандарте PICMG COM.0 R3.0 COM Express Type 6 (COMe-bCL6) на базе встраиваемых микропроцессоров 9-го поколения Intel® Core™/Xeon® E (кодовое название – Coffee Lake-H Refresh), выполненных в соответствии с техпроцессом 14++ нм, с коммерческой доступностью не менее 7 лет.

Аппаратура COM Express на базе 9-го поколения Intel® Core™/Xeon® E устанавливает новые стандарты производительности, энергоэффективности, функциональности и защищенности для быстрой разработки самых разнообразных целевых приложений, где крайне важно в соответствии с концепцией SWaP-C минимизировать габариты (size), вес (weight), энергопотребление (power) и стоимость (cost), обеспечив при этом высокие показатели надежности.



В дополнение к уже имеющимся процессорам 8-го поколения модуль COMe-bCL6 теперь доступен на процессорах 9-го поколения. Особого внимания из них заслуживают модули COMe-bCL6 на процессорах Intel с 6 ядрами на борту и теплопакетом всего 25 Вт:

- ▶ Intel® Xeon® E-2276ML (6 × 2,0 ГГц, GT2, CM246, 25 Вт);
- ▶ Intel® Core™ i7-9850HL (6 × 1,9 ГГц, GT2, QM370, 25 Вт).

Новые модули опционально обеспечивают поддержку до 128 ГБ DDR4 2666 ECC со скоростью до 41,8 Гб/с, имеют опциональный бортовой NVMe SSD до 1 ТБ, поддерживают работу трех независимых графических интерфейсов (DisplayPort/HDMI/eDP) с разрешением до 4096 × 2304 @ 60 Гц и аппаратным кодированием/декодированием мультимедийного контента, включая HEVC 10 бит.

Разработчики собственного целевого оборудования на основе модулей COMe-bCL6 по досто-

инству оценят удобство создания подсистем ввода/вывода на базе гибко конфигурируемого PCI Express 3.0, функциональность четырех USB 3.1 с поддержкой до 10 Гб/с Type C, развитость BIOS/EFI AMI Aptio V, поддержку Intel Optane и великолепные возможности архитектуры 9-го поколения по администрированию, оптимизации, кибербезопасности и совместимости.

Модули COMe-bCL6 доступны в трех рабочих температурных диапазонах эксплуатации: от 0 до +60 °С, от –25 до +75 °С и от –40 до +85 °С, что гарантирует большой набор преимуществ по созданию совместимого оборудования самого широкого назначения.

Использование новых модулей обеспечивает разработчикам максимум свободы и удобства в выборе операционных систем класса Windows, Linux, QNX, VxWorks, LynxOS и современных инструментальных средств разработки для реализации практически всех важнейших концепций применения передовой вычислительной техники подобного класса: IoT, IIoT, MIIoT и принципов конструирования ответственной COTS-аппаратуры.

Применение модулей COMe-bCL6 позволяет быстро и бюджетно вывести на рынок конкурентоспособные конечные решения мирового уровня для промышленных, транспортных, телекоммуникационных, медицинских и иных приложений. Модули доступны для заказа. Планируемый срок коммерческой доступности – не менее 7 лет, что делает их великолепной платформой для разработки любых критичных к надежности и длительности жизненного цикла приложений.

Модули COMe-bCL6 на базе 9-го поколения Coffee Lake Intel® Core™/Xeon® E будут валидированы для серийных отечественных промышленных платформ BLOK Industrial и BLOK Rugged в течение 1-го квартала 2020 года. Серийные образцы линеек BLOK для новых стартапов на базе Xeon E и Core i7 8-го поколения доступны для заказа уже сейчас. С дополнительной информацией можно ознакомиться на сайте [www.kontron.com](http://www.kontron.com) и в офисах компании «РТСофт» ([www.rtsoft.ru](http://www.rtsoft.ru)), стратегического партнера холдинга Kontron в России и странах СНГ.

АО «РТСофт», г. Москва,  
тел.: +7 (495) 967-1505,  
e-mail: [sales@rtsoft.msk.ru](mailto:sales@rtsoft.msk.ru),  
сайт: [lauterbach.rtsoft.ru](http://lauterbach.rtsoft.ru)



## Компактный компьютер Axiomtek AIE500-901 на базе модуля Jetson TX2

Анонсирован выпуск безвентиляторного компьютера AIE500-901, созданного компанией Axiomtek. Модель AIE500-901 построена на базе процессорного модуля Nvidia Jetson TX2 и предназначена для работы в качестве автономной платформы в сфере граничных вычислений с использованием искусственного интеллекта. Аппаратные средства компьютера позволяют запускать на нем глубокие нейросети и вывести на новый уровень выполнение таких задач, как машинное зрение и распознавание образов в реальном времени.



Jetson TX2 представляет собой процессорный модуль, несущий чип с ARM-совместимыми процессорами Denver2 (2 ядра) и Cortex-A57 (4 ядра), а также графический контроллер семейства Pascal с 256 вычислительными ядрами. Помимо основного чипа на модуле находятся также: чипы оперативной памяти (8 ГБ LPDDR), накопитель eMMC, контроллер беспроводной связи.

Процессорный модуль установлен на разработанную компанией-производителем плату-переходник SBC87901, которая отвечает за разъемы для внешних и внутренних подключений, а также предоставляет системе схемы питания. Кроме схем питания на ней находится дополнительный контроллер Gigabit Ethernet, который будет работать в паре со встроенным в модуль. Компьютер оборудован двумя гнездами RJ-45 для витой пары, видеоинтерфейсом HDMI и двумя гнездами шины USB 3.1. На задней панели расположены гнезда антенн беспроводной связи. В качестве накопителя компьютер использует установленный на плате модуль eMMC объемом 32 Гб. Поддерживается работа с накопителями M.2 SSD NVMe и картами памяти microSD. Расширить возможности системы можно с помощью установки платы miniPCie.

На передней панели компьютера расположены: два гнезда шины USB, два медных порта Gigabit Ethernet, видеовыход HDMI и светодиодные индикаторы. Также здесь имеется кнопка включения питания. На задней панели находятся два последовательных интерфейса RS-232 / RS-422 / RS-485, слот для карты microSD, заземляющий контакт и ввод питания.

Питание компьютера осуществляется от внешнего источника постоянного тока напряжением 12–24 В. С помощью наборов крепежа (опция) компьютер AIE500-901 может быть установлен на DIN-рейку, VESA-крепление либо на стену. Заказать компьютер и аксессуары к нему можно в компании «Встраиваемые Системы», которая является официальным дистрибьютером Axiomtek в России.

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

# Электроустановочные изделия «Мурманск» от ЕКФ



Электроустановочные изделия серии «Мурманск» предназначены для открытой проводки и позволяют организовать электроснабжение в агрессивной среде: в условиях высокой влажности, в пыльных помещениях, на улице.

Компания ЕКФ, г. Москва

Компания ЕКФ представляет линейку электроустановочных изделий «Мурманск» ЕКФ PROxima со степенью защиты IP54. Это решение для открытой проводки, которое позволяет организовать электроснабжение в агрессивной среде: в условиях высокой влажности, в пыльных помещениях, подсобках, гаражах и даже на улице, если выполнить установку под навесом.

Ассортимент серии «Мурманск» включает одноместные и двухместные розетки с защитными шторками и заземлением, одноклавишные и двухклавишные выключатели с индикацией и без, проходной выключатель, кнопку звонка, а также блоки «розетка-выключатель» (рис. 1 и 2).

Комбинированные блоки «Мурманск» предназначены для безопасного подключения электроприборов и управления освещением как в жилых помещениях (в ванной комнате или на кухне), так и в рабочем пространстве (в цехе или на складе). Розетка в составе блока оснащена заземлением и защитными шторками, которые автоматически закрываются, когда вынута вилка. Изделия предусмотрены в двух исполнениях: с одноклавишными и двухклавишными выключателями. На оба вида блоков компания ЕКФ получила патенты на промышленный образец.

Достоинства серии «Мурманск» оценят электрики, строители и проектировщики, которые при выборе изделий предъявляют повышенные требования к их качеству и безопасности. Корпус устройств выполнен из поликарбоната, устойчивого к ультрафиолетовому излучению. За счет этого срок службы изделий повышается. Они не потемнеют и не потеряют своей прочности под воздействием солнечных лучей, что и позволяет устанавливать их на улице. А высокая степень защиты IP54 дает возможность размещать розетки и выключатели в помещениях с неблагоприятными условиями.

В целях повышения безопасности основание устройств сделано из негорючего пластика. Входы для проводников с обеих сторон защищены ступенчатыми герметичными накладками-вводами, конструкция которых дает возможность срезать их по любому диаметру провода (рис. 4).



Рис. 4. Герметичные накладки для ввода проводов в изделиях «Мурманск»



Рис. 5. Розетка «Мурманск»: универсальные винты для удобного монтажа

В то же время изделия имеют ряд конструктивных решений для легкого и быстрого монтажа. Универсальные винты с глубокой бороздкой (рис. 5), для которых подойдет любой тип отвертки, повышают удобство и скорость установки. Клеммы устройства позволяют надежно фиксировать провода, которые после монтажа можно удобно расположить в увеличенном корпусе.

Клеммы устройства позволяют надежно фиксировать провода, которые после монтажа можно удобно расположить в увеличенном корпусе.



Рис. 1. Электроустановочные изделия серии «Мурманск»: а – одноклавишный выключатель; б – проходной выключатель; в – кнопка звонка; з – одноместная розетка



Рис. 2. Блок «розетка-выключатель» серии «Мурманск»



Рис. 3. Розетка «Мурманск»: внутреннее устройство

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

## ИНСТРУМЕНТЫ WEICON TOOLS для снятия изоляции провода и кабеля

Лёгкие, удобные и практичные инструменты производства компании WEICON (Германия) предназначены для снятия изоляции монтажных проводов и оболочек кабелей, применяемых в электротехнике.



### WEICON SUPER №5 (арт. 51000005)

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ СНЯТИЯ ПВХ-ИЗОЛЯЦИИ МОНТАЖНЫХ ПРОВОДОВ

- Лёгкий и удобный в работе стриппер клещевого типа для снятия изоляции гибких и жестких проводов с сечением жилы 0,2-8,0 мм<sup>2</sup>. Конструкция стриппера обеспечивает автоматическую адаптацию для снятия изоляции проводов с любым сечением жилы из указанного диапазона;
- Последовательный упор и цапма позволяют установить длину снимаемой изоляции в диапазоне от 5 до 12 мм;
- Ножи стриппера могут быть заменены на новые (арт. 51100000);
- Встроенный режак для проводов и кабелей диаметром до 3,0 мм.



### WEICON № 4-28H (арт. 50054328)

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КАБЕЛЬНЫЙ НОЖ С ЛЕВНЕМ-КРЮКОМ

- Предназначен для быстрого и аккуратного снятия ПВХ-оболочки круглых кабелей диаметром от 4 до 28 мм с помощью вращающегося лезвия-эксцентрика. Позволяет выполнить как круговой поперечный, так и продольный раз оболочки кабелей;
- Бесступенчатая регулировка глубины раз оболочки позволяет снимать ее, не повреждая изоляции внутренних жил;
- Эргономичный корпус с мягкими вставками;
- Наружная лезвия инструмента для безопасности закрывается пластиковым колпачком.



### WEICON № 54-28 (арт. 50055328)

ЭРГОНОМИЧНЫЙ КАБЕЛЬНЫЙ НОЖ С ЛЕВНЕМ-КРЮКОМ

- Функционально похож на кабельный нож WEICON №4-28H. Отличается большей эргономичностью и повышенной безопасностью при эксплуатации.
- Предназначен для быстрого и аккуратного снятия ПВХ-оболочки круглых кабелей диаметром от 4 до 28 мм с помощью вращающегося лезвия-эксцентрика. Позволяет выполнить как круговой поперечный, так и продольный раз оболочки кабелей;
- Бесступенчатая регулировка глубины раз оболочки позволяет снимать ее, не повреждая изоляции внутренних жил;
- Корпус инструмента выполнен из ударопрочного пластика, армированного стекловолокном;
- Наружная лезвия инструмента в обычном положении открыта и корпус, при работе – закрывается на замок.



### WEICON №300 (арт. 51000300)

РЕЗКА, СНЯТИЕ ИЗОЛЯЦИИ ПРОВОДА И ОБЖИМ ВТУЛЧНЫХ НАКОНЕЧНИКОВ ОДНИМ ИНСТРУМЕНТОМ

- Удобно расположенный встроенный режак для гибких проводов с сечением жилы до 6 мм<sup>2</sup> (со сплошной жилой – до 4,0 мм<sup>2</sup>);
- Легкое снятие изоляции с проводов с сечением жилы 0,5-6,0 мм<sup>2</sup>. Конструкция инструмента обеспечивает автоматическую адаптацию для снятия изоляции проводов с любым сечением жилы из указанного диапазона;
- Длина снимаемой изоляции от 3 мм изоляция сдвигается и остается на жиле;
- Обжим втулочных наконечников:
  - Два угла для обжима наконечника в диапазоне сечений 0,5-2,5 и 4,0-6,0 мм<sup>2</sup>.



### WEICON № 7-F (арт. 51001007)

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ РАБОТЫ С ПЛОСКИМ КАБЕЛЕМ — СТРИПЕР КЛЕЩЕВОГО ТИПА

- Специально разработан для выполнения одним инструментом двух операций: снятия ПВХ-оболочки плоских двух- и трехжильных силовых кабелей и ПВХ-изоляция жил этих кабелей сечением 0,75-4 мм<sup>2</sup>;
- Патентованный переключатель настройки обеспечивает автоматическую адаптацию инструмента на снятие оболочки или изоляции внутренних жил кабелей разного сечения;
- Может использоваться для снятия изоляции жил и оболочки круглых кабелей для сечений 0,5-16 мм<sup>2</sup>. Для снятия оболочки кабеля сечением 10-16 мм<sup>2</sup> производится предварительный надзор оболочки вращением инструмента по оси на 90°;
- Встроенный режак для пружинки диаметром до 3 мм;
- Ножи стриппера могут быть заменены на новые (арт. 51100007).



### WEICON № 7-R (арт. 51000007)

ИНСТРУМЕНТ КЛЕЩЕВОГО ТИПА ДЛЯ СНЯТИЯ ИЗОЛЯЦИИ ПЛОСКИХ КАБЕЛЕЙ

- Корпус имеет такую же конструкцию как у инструмента WEICON № 7-F. Усовершенствованной верхней и нижней цапмы позволяют снимать как плоскую угловатую оболочку круглого кабеля типа NVM, так и ПВХ-изоляция внутренних жил кабеля NVM, в том же круглые монтажные провода общего назначения;
- Две операции с одним инструментом – снятие оболочки круглого кабеля типа NVM диаметром до 6 мм и ПВХ-изоляция внутренних жил кабеля NVM сечением до 6 мм<sup>2</sup>;
- Снятие ПВХ-изоляции круглых проводов с сечением жилы от 0,5 до 16 мм<sup>2</sup> для гибких проводов и от 0,5 до 10 мм<sup>2</sup> для жестких проводов;
- Патентованный переключатель настройки обеспечивает автоматическую адаптацию инструмента для проводов с разным сечением жил в указанном диапазоне;
- Встроенный режак для разрезания проводов диаметром до 3 мм;
- Ножи стриппера могут быть заменены на новые (арт. 51100008).



### WEICON № 54-28 MULTI (арт. 50057328)

ЭРГОНОМИЧНЫЙ КАБЕЛЬНЫЙ НОЖ С ЛЕВНЕМ-КРЮКОМ И ВСТРОЕННЫМ СТРИПРЕМ

- Инструмент создан на базе кабельного ножа 54-28 и может выполнять те же операции и дополнительно – снимать ПВХ-изоляцию круглых проводов;
- Предназначен для снятия оболочки круглых кабелей диаметром от 4 до 28 мм с помощью вращающегося лезвия-эксцентрика. Позволяет выполнить как круговой поперечный, так и продольный раз оболочки;
- Бесступенчатая регулировка глубины раз оболочки кабеля позволяет снимать ее, не повреждая изоляции внутренних жил;
- Снятие ПВХ-изоляции круглых проводов с жилками сечением 0,5/0,75/1,0/1,5/2,5/4/6 мм<sup>2</sup>;
- Повышенная безопасность в эксплуатации.



### WEICON № 1000 (арт. 51001000)

КАБЕЛЬНЫЙ НОЖ ПЛУЖКОВОГО ТИПА

- Надежный инструмент для снятия оболочки кабеля и срезаем отдельные слои изоляции на кабелях с многослойной изоляцией;
- Кончик лезвия имеет специальную плужковую насадку, которая ограничивает глубину раз изоляционной оболочки, что исключает повреждение внутренних слоев изоляции и проводов.



### WEICON №150 (арт. 51000150)

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ СНЯТИЯ ПВХ-ИЗОЛЯЦИИ ПРОВОДОВ

- Стриппер автоматически адаптируется для снятия изоляции проводов с любым сечением жилы в диапазоне 0,5-8 мм<sup>2</sup>;
- Встроенная цапма настраивает длину снимаемой изоляции от 8 до 20 мм;
- Встроенный режак для гибких проводов с сечением жилы до 8 мм<sup>2</sup> (со сплошной жилой – до 4 мм<sup>2</sup>).



# Инструмент для снятия изоляции из Германии. Стрипперы WEICON



В статье представлены электромонтажные инструменты от немецкого производителя: стриппер WEICON Super № 5, стриппер с функцией пресс-клещей WEICON № 300, кабельный нож с лезвием-крюком WEICON № S4-28. Показано, что это очень удобные и высококачественные инструменты с конкурентоспособной ценой.

АО «ЮМП», г. Москва

Немецкий производитель промышленной химии и инструментов WEICON с 1947 года создает качественную и при этом доступную по цене продукцию, чем завоевал доверие и признание на всей территории современного Евросоюза. Более чем за 60 лет деятельности WEICON сохранил собственное производство и своей продукции, и сырья для нее в Германии, в отличие от многих конкурентов, пользующихся услугами китайских производителей.

Сталь ZOLINGEN для производства инструментов WEICON-Tools добывается и обрабатывается недалеко от города Мюнстер, где расположены завод и штаб-квартира компании. Минимальные логистические издержки существенно снижают итоговую стоимость инструментов, которые с 2004 года поставляют в Россию компания «ЮМП».

WEICON-Tools — это действительно богатый выбор инструментов для снятия изоляции монтажных

проводов и кабелей. Охватить весь ассортимент за один раз невозможно, давайте рассмотрим три модели, наиболее востребованные на российском рынке.

## Стриппер-бестселлер WEICON Super № 5

Легкий и удобный инструмент клещевого типа (рис. 1) для снятия ПВХ-изоляции гибких и жестких монтажных проводов с сечением жилы от 0,2 до 6,0 мм<sup>2</sup>. Конструкция стриппера обеспечивает автоматическую адап-



Рис. 1. Стриппер WEICON Super № 5: внешний вид



Рис. 2. Длина снимаемой изоляции устанавливается с помощью передвигаемого упора

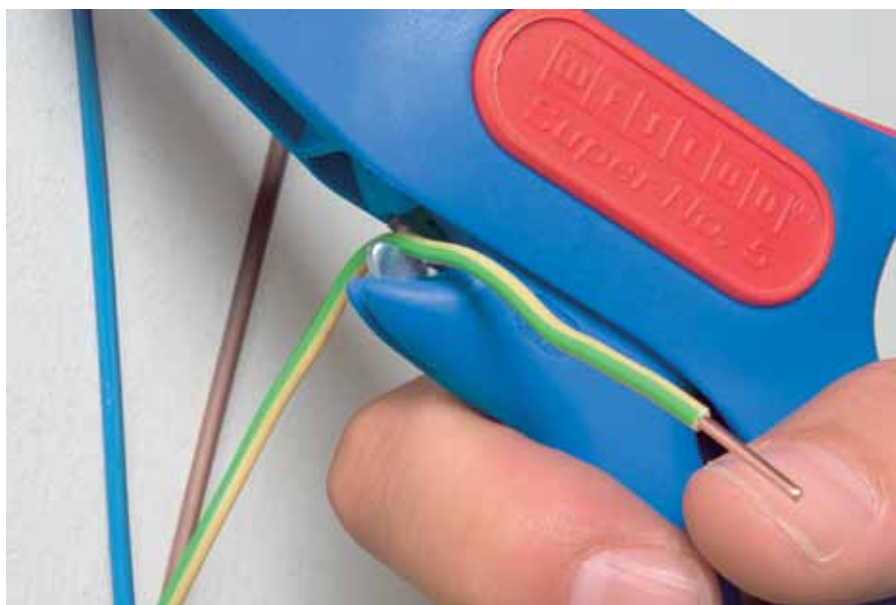


Рис. 3. Стриппер WEICON Super № 5 оборудован встроенным резаком для проводов до 2 мм

тацию для снятия изоляции проводов с любым сечением жилы из указанного диапазона. Передвигаемый упор позволяет устанавливать длину снимаемой изоляции в диапазоне от 5 до 12 мм (рис. 2).

Обладает встроенным резаком для проводов диаметром до 2,0 мм (рис. 3). Инструмент может быть использован везде, где ведутся работы по щитовой сборке, монтажу и ремонту электрооборудования и электрических сетей, также он незаменим при монтаже систем освещения, охраны, сигнализации и т. д.

Ключевые особенности стриппера WEICON Super № 5:

- ▶ очень удобен при работе с монтажными проводами в ПВХ-изоляции с самыми применяемыми размерами сечения;
- ▶ высокий рабочий ресурс. Во время тестирования, проведенного WEICON, инструмент выполнил без

замены лезвий более 60 000 зачисток провода 1,5 мм<sup>2</sup>;

- ▶ легкий, удобно помещается в ладони, есть фиксатор закрытого положения, препятствующий повреждению рук и лезвий при хранении и транспортировке;
- ▶ при выходе из строя или притуплении режущих кромок лезвия можно заменить на новые.

#### Стриппер с функцией пресс-клещей WEICON № 300

Резка, снятие изоляции провода и обжим втулочных наконечников одним инструментом; все основные операции, выполняемые при сборке типичного электрощита бытового назначения; резка и снятие изоляции с монтажных проводов сечением до 6,0 мм<sup>2</sup> и обжим втулочных наконечников до 6,0 мм<sup>2</sup> диаметром; минимальное поддерживаемое инструментом сечение провода 0,5 мм<sup>2</sup> — все эти

рабочие характеристики отличают стриппер с функцией пресс-клещей WEICON № 300 (рис. 4).

Инструмент может быть использован электромонтажниками, выполняющими свою работу на разных объектах: при строительстве коттеджей и загородных домов, при обустройстве сетей электропитания в городских квартирах, офисах и общественных зданиях. Одна из самых распространенных операций — оконцовка двух гибких монтажных проводов сечением 1,5–2,5 мм<sup>2</sup> двойными втулочными наконечниками для их подключения в зажимных контактах в распределительных коробках (рис. 5).

Ключевые особенности:

- ▶ очень удобен при работе с монтажными проводами в ПВХ-изоляции, которые нужно оконцевать втулочными наконечниками, чтобы потом вставлять в клеммные зажимы;
- ▶ один небольшой и легкий инструмент позволяет последовательно выполнить три операции: отрезать провод, зачистить его и обжать на нем втулочный наконечник;
- ▶ при необходимости пользователь может самостоятельно заменить в инструменте ножи, матрицы-вставки в узлах обжима и разводящую пружину.

#### Кабельный нож с лезвием-крюком WEICON № S4-28

Эргономичный кабельный нож предназначен для быстрого и аккуратного снятия ПВХ-оболочки с круглых кабелей диаметром от 4 до 28 мм. Данная операция выполняется с помощью вращающегося лезвия-эксцентрика, позволяющего сделать как круговой поперечный, так и продольный рез оболочки кабеля. Бесступенчатая регулировка глубины реза оболочки позволяет снимать ее, не повреждая изоляции жил проводников.

WEICON № S4-28 обладает максимально безопасным дизайном: лезвия полностью задвигаются в корпус, выполненный из ударопрочного пластика, армированного стекловолокном, — ни разбить, ни случайно порезаться невозможно. Инструмент может быть использован для электромонтажных работ при строительстве коттеджей и загородных домов, обустройстве сетей электропитания в городских квартирах, офисах и общественных зданиях.



Рис. 4. Стриппер WEICON № 300: внешний вид

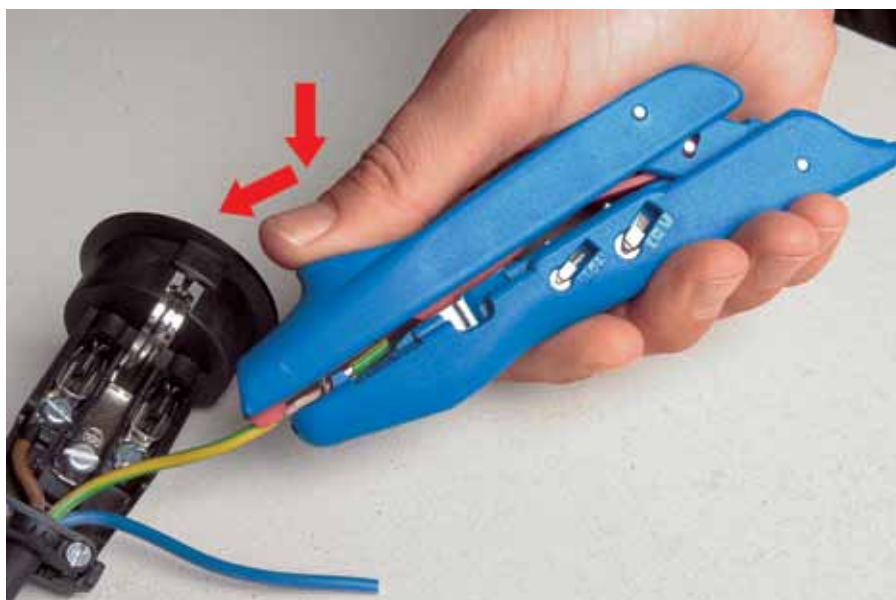


Рис. 5. Оконцовка проводов с помощью стриппера WEICON № 300

Ключевые особенности кабельного ножа WEICON № S4-28:

- удобен при работе с круглыми кабелями в ПВХ-изоляции, например с кабелями типа NYM;
- небольшой, легкий, удобный в хранении и при перевозке инструмент с обтекаемой формой корпуса;
- при необходимости пользователь может самостоятельно заменить встроенный поворотный нож инструмента на новый.

Все перечисленные инструменты WEICON-Tools и многие другие предлагает компания «ЮМП» – официальный дистрибьютор торговой марки WEICON в России.

АО «ЮМП», г. Москва,  
 тел.: +7 (495) 748-0907,  
 e-mail: [promo@umpgroup.ru](mailto:promo@umpgroup.ru),  
 сайт: [www.umpgroup.ru](http://www.umpgroup.ru)



26-28 мая 2020 г., Москва,  
 Центр Международной Торговли

# РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА ЭНЕРГОСИСТЕМ 2020

[WWW.RZA-EXPO.RU](http://WWW.RZA-EXPO.RU)

## МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ И ВЫСТАВКА

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ

ОРГАНИЗАТОРЫ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАРТНЕР



**Управление процессом.** ПТК "АРГО: Энергоресурсы" имеет встроенные механизмы воздействия на процессы энергопотребления. Для демонстрации этих возможностей приведем ряд конкретных технических решений:

От учета к энергосбережению

### Лимитирование потребления электроэнергии

- воздействие на исполнительные механизмы: УЗО, расцепитель, контактор;
- использование встроенной логики электросчетчика (через телеметрический выход, встроенное реле, специализированный выход);
- возможность лимитирования мощности и энергии (система с приоритетом).



### Управление освещением

- введение энергосберегающего режима - "ночное освещение";
- работа в автоматическом, дистанционном и ручном режимах;
- диагностика технического состояния осветительных приборов и осветительной линии;
- бинус - функция автоматизированного учета электроэнергии;
- адресное диммирование осветительных приборов.



### Погодозависимое тепло-регулирование

- исключение перетопов;
- возможность использования традиционной двухтрубной системы центрального отопления с гидравлическим элеваторм;
- возможность поквартирного учета теплоснабжения при вертикальной разводке;
- интеграция в единую систему учета и управления энергоресурсами.



### Лимитирование потребления воды

- автоматизированная защита от протечек;
- ограничение водопотребления неплательщикам;
- дистанционное (с пульта диспетчера) открытие/закрытие шаровых кранов;
- построение системы на автономных радиомодулях;



*Удачи Вам в добром деле!*



ООО НТЦ "Арго"  
153002, г.Иваново,  
ул. Комсомольская, д.26  
т/ф (499) 677-17-10,  
(4932) 34-56-77, 26-46-77

post@argoivanovo.ru  
www.argoivanovo.ru

# Многоликая LoRa



В статье перечислены преимущества стандарта LoRa, представлены решения НТЦ «АРГО» для LoRa-сетей: модуль для встраивания в различные оконечные устройства, контроллеры для диммирования светильников и т. д.

ООО НТЦ «АРГО», г. Иваново

Технологии интернета вещей (IoT) в условиях глобальной цифровизации набирают обороты. Многие считают, что применение протокола LoRaWAN в различных сферах промышленности и ЖКХ имеет хорошие перспективы. Разделяет эту точку зрения и коллектив фирмы «АРГО», а потому компания освоила в производстве все элементы открытого стандарта LoRa.

Система учета, которую НТЦ «АРГО» разворачивает на базе собственного оборудования, функционирует следующим образом (рис. 1). В каждый счетчик встроены модуль, работающий в частотном диапазоне 868/433 МГц. Это нелицензируемые частоты, которые использует стандарт LoRa. Важный элемент системы – базовая станция (БС), назначение которой – собирать показания со счетчиков и передавать их по интернету на сервер сбора данных для дальнейшей обработки и анализа. Теоретически в условиях города базовая станция может охватывать зону радиусом до 15 км, в реальности – до нескольких километров. Все счетчики из близлежащих домов, находящиеся в зоне ее действия, передают на нее данные по радиоканалу. Полученную информацию базовая станция передает на сервер сбора данных, где под управлением ПО «Арго: Энергоресурсы» выполняется ее дальнейшая обработка. Этот программный продукт предлагает различные сервисы, такие как: работа с БД, аналитика, генерация различных выходных форм, выгрузка данных в разных форматах (включая 1С, Excel, OPC и др.), веб-сервис. С пол-

ным списком предлагаемых сервисов можно ознакомиться на сайте: [www.argoivanovo.ru](http://www.argoivanovo.ru).

Заинтересованные стороны (в частности, управляющие компании) получают возможность в реальном времени контролировать показатели расхода энергоресурсов, состояние датчиков, сенсоров и активно влиять на режим работы оборудования. Например, можно диммировать LED-светильни-

ки, менять режим работы погодозависимых контроллеров в схемах теплоснабжения. Канал, соединяющий конечные устройства с узлом доступа оператора связи, построенный по технологии LoRaWAN, можно охарактеризовать триадой: «Повышенная дальность, работа от автономного источника, экономичность».

Стандарт LoRa позволяет собрать в единую систему самые разные виды



Рис. 1. Схема LoRaWAN-системы от компании «АРГО»

устройств: фонари уличного освещения, приборы учета потребления ресурсов ЖКХ (электричество, вода, газ, тепло), датчики транспортных средств (с помощью которых ведется контроль передвижения и расхода горючего), устройства безопасности (контроль доступа) и т. п. Таким образом, создаются принципиально новые решения в сфере услуг связи, мониторинга, телематики, телемеханики, диспетчеризации, АСКУЭ, АСУ ТП, систем «умный дом», «умный город» и т. д.

НТЦ «АРГО» освоил в опытном производстве как базовую станцию стандарта LoRaWAN, так и модемы, встраиваемые в различные устройства. Протестирована работа системы с базовыми станциями других производителей.

Технические характеристики базовой станции:

- ▶ уровень выходной мощности: до 23 дБ;
- ▶ дальность обзора – до 15 км; дальность действия в городской среде – до нескольких километров;
- ▶ комбинируя интерфейсные модули «АРГО», можно организовать шлюз, например: Wi-Fi / RS-485 / RS-232 / OneWare;
- ▶ поддержка любых LoRaWAN-совместимых устройств;
- ▶ операционная система БС: Linux;
- ▶ LoRa-шлюз способен принимать до 8 пакетов, одновременно отправленных с различными коэффициентами распространения по разным каналам.

#### Решение прикладных задач с помощью LoRaWAN-технологий

АСКУЭ на счетчиках с импульсным выходом

Традиционно многие счетчики (воды, газа, тепло- и электроэнергии) имеют импульсный выход. И хотя это решение технически устарело (и фирма «АРГО» не рекомендует применять его в масштабных проектах), оно до сих пор широко используется. Основной его недостаток заключается в том, что интегральный параметр (вода, газ и т. д.) фиксируется двумя разными аппаратами: механическими «колесами» и суммирующим электронным устройством. Со временем в силу ряда причин показания этих сумматоров могут начать различаться. Поэтому та-

кого рода системы предъявляют повышенные требования на этапе проектирования, монтажа и эксплуатации. Другой серьезный недостаток – передача лишь одного интегрального параметра. Рано или поздно захочется иметь диагностику технического состояния прибора, отслеживать другие параметры (например, температуру, расход, напряжение и т. д.), однако получить их на «верхнем уровне» не представляется возможным. Для построения систем с подобной архитектурой фирма «АРГО» выпускает приборы в двух форм-факторах: «тубусный» вариант со степенью защиты IP54 и модель в корпусе для монтажа на DIN-рейку со степенью защиты IP20 (рис. 2).

АСКУЭ на счетчиках с интерфейсным выходом

Это более перспективный вариант АСКУЭ, но и более «хлопотный» в реализации. К сожалению, не существует «универсального» подхода, при кото-



а



б

Рис. 2. Радиомодемы для счетчиков с импульсными выходами: а – «тубусный» вариант, б – в корпусе на DIN-рейку



Рис. 3. Электросчетчик SmartOn EE1 с модулем LoRaWAN

ром обеспечивается ноль-модемное соединение. Дело в том, что производители счетчиков при разработке своих устройств зачастую не заботятся о минимизации трафика, что очень важно для LoRa-технологий. Это неизбежно приведет к потере устойчивости LoRa-сети даже при ее невысокой плотности. Поэтому НТЦ «АРГО» разрешает данные противоречия на уровне драйвера конкретного прибора. К настоящему времени нашими специалистами адаптированы следующие приборы: теплосчетчики ELF, ВТЭ, линейка МУР 1001: SmartOn EE1 (рис. 3), SmartOn ТТР ГР, ADN LP (LoRa Tube) диммируемого светильника. Ведутся работы по адаптации теплосчетчика для вертикальной разводки отопления SmartOn ТТР ВР. Опыт, накопленный компанией при разработке драйверов более чем для 200 устройств (электро-, тепло-, водосчетчиков), был аккумулярован в плате «адаптера» размером 20 × 30 мм. Выбрав нужные параметры для прибора и воспользовавшись LoRa-каналом, можно будет получить экспресс-решение для большого круга измерительных устройств.

Техническая диагностика / АСУ ТП

Поле технических приложений новой LoRa-технологии огромно. Это транспорт, медицина, промышленность, защита жизненно важных структур от диверсий, техногенных катастроф и т. д. При наличии демо-

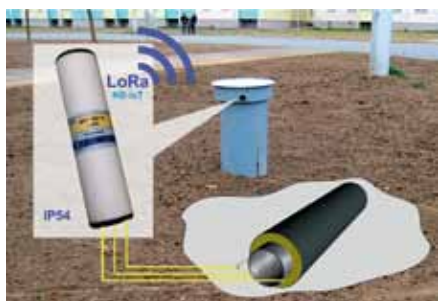


Рис. 4. LoRaWAN-система оперативной диагностики состояния теплотрасс

кратичного веб-интерфейса область применения ограничивается лишь нашими фантазиями.

Чтобы проиллюстрировать новые возможности, приведем в качестве примера оперативную диагностику состояния теплотрасс. В теплоснаб-



Рис. 6. Контроллеры для управления светильниками в сокетах NEMA-7 и АКМ-4

жении широкое распространение получили предизолированные трубопроводы с диагностическими кабелями. Диагностика «подземки» традиционно сводится к периодическому «ручному»



Рис. 5. Датчик температуры с интерфейсом LoRaWAN для АСУ ТП

замеру сопротивления контрольного контура. Предложенное техническое решение от «АРГО» позволяет непрерывно следить за состоянием теплотрасс (рис. 4, 5). Сейчас система проходит апробацию в Мытищинской теплосети.



Рис. 7. Встраиваемый LoRa-модуль от НТЦ «АРГО»

#### АСУНО

В одной из прошлых публикаций ООО НТЦ «АРГО» были подробно рассмотрены различные технические решения по автоматизации наруж-

ного освещения<sup>1</sup>. В настоящей статье мы познакомим читателей с новинкой от «АРГО» в этой области. Протокол LoRaWAN с удивительной скоростью стал распространяться по России. Естественно, компания «АРГО» не могла остаться в стороне. Разработан и освоен в производстве вариант группового/индивидуального управления светодиодными светильниками по LoRaWAN-каналу. Апробация системы успешно прошла на дорогах Ивановской области, в Курске, планируются работы на ряде других крупных объектов. Контроллер светильника конструктивно встроен в socket стандарта NEMA-7 и АКМ-4 (рис. 6). Контроллеры поддерживают единое время в системе, контролируют техническое состояние светильника, содержат график диммирования и могут длительное время работать автономно.

#### Заключение

Пользуясь накопленным опытом в создании устройств «интернета вещей», а также имея в своем распоряжении недавно обновленную технологическую площадку, НТЦ «АРГО» решил выступить вендором технологии LoRa и выпускать модули (рис. 7), на базе которых производители рынка IoT могут строить оконечные устройства. Компания готова предложить взаимовыгодное сотрудничество, а именно LoRa-модуль (трансивер + контроллер) от НТЦ «Арго» по привлекательной цене.

ООО НТЦ «АРГО», г. Иваново,  
тел.: +7 (4932) 93-7171,  
e-mail: post@argoivanovo.ru,  
сайт: www.argoivanovo.ru

<sup>1</sup> АСУНО от простого к сложному // ИСУП. 2019. № 3.

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

# RENWEX

«Возобновляемая энергетика и электротранспорт»

**21-23 АПРЕЛЯ 2020**

Россия, Москва,  
ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»,  
павильон №3

# wireboard

Решения  
для промышленной автоматизации  
и мониторинга  
инженерных систем зданий,  
промышленных комплексов,  
жилых домов.



Программируемые контроллеры  
Модули ввода-вывода,  
Датчики качества воздуха  
Многоканальные электросчетчики  
Модули реле  
Диммеры для освещения

с 2013 года



# Многоканальные счетчики электроэнергии

## Wiren Board



В статье рассказано о счетчиках WB-MAP для контроля параметров электрической сети. Перечислены особенности и преимущества этой разработки, в частности способы подключения, широкий спектр применений и т. д. Вместе со статьей опубликовано интервью с Е. Богером, техническим директором компании Wiren Board, разработавшей и выпустившей на рынок данное решение.

Wiren Board, г. Долгопрудный, МО

Российская компания с англоязычным названием Wiren Board с 2012 года разрабатывает и производит на собственном заводе, расположенном в Московской области, электронику для систем автоматизации и мониторинга. Ежегодно Wiren Board выпускает десятки тысяч высокотехнологичных устройств. Это промышленные контроллеры на базе операционной системы Linux, а также периферийные устройства с интерфейсом Modbus: датчики, блоки ввода/вывода и счетчики.

Оборудование Wiren Board отвечает разнообразным нуждам современного общества: управляет нефтедобычей и работой банковских отделений, «умными домами» и целыми жилыми районами, следит за микроклиматом в серверных, супермаркетах и офисах, собирает и анализирует информацию с датчиков и внешних устройств.

Для энергоменеджмента Wiren Board предлагает многоканальные (они же многофазные) счетчики (измерители параметров электрической сети) серии WB-MAP. Они используются в системах управления электропитанием для учета разных параметров электрической сети и в целях мониторинга качества электропитания.

Современные многоканальные счетчики-измерители отличаются от традиционных счетчиков электроэнергии значительно меньшими габаритными размерами, широкой номенклатурой измеряемых параметров

и простотой монтажа датчиков. Первые два пункта — результат достижений в интеграции микросхем.

Дополнительно регистрируются кратковременные провалы и броски напряжения, частота, фазовый угол, суммарные коэффициенты гармонических искажений по напряжению и току, а также коэффициент мощности. Измерители WB-MAP выполняют быстрое преобразование Фурье и вычисляют вклады отдельных гармоник (до 40) по каждому каналу фазного напряжения и тока. Используемые в качестве датчиков разъемные трансформаторы тока с разрезным сердечником можно монтировать на уже проложенные провода без перебора щитка.

Компания Wiren Board предлагает современные многоканальные

счетчики-измерители трех базовых моделей:

- ▶ WB-MAP12 — для четырех трехфазных (или 12 однофазных) нагрузок;
- ▶ WB-MAP3 — для одной трехфазной нагрузки;
- ▶ WB-MAP6S — для шести однофазных нагрузок.

Рассмотрим подробнее одну из описываемых моделей, WB-MAP12H, которая представляет собой идеальное устройство для технического учета электроэнергии в многоквартирных домах и офисных зданиях, мониторинга потребителей в дата-центрах и «умных» офисах.

Счетчик-измеритель WB-MAP12H (рис. 1) служит для учета потребления четырех трехфазных или двенадцати однофазных потребителей. Измеряет

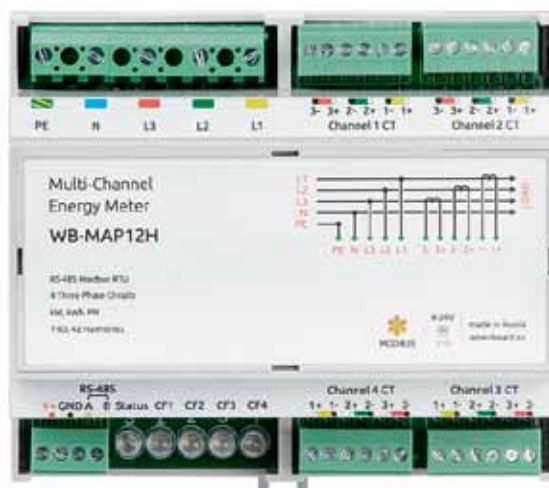


Рис. 1. Счетчик-измеритель WB-MAP12H

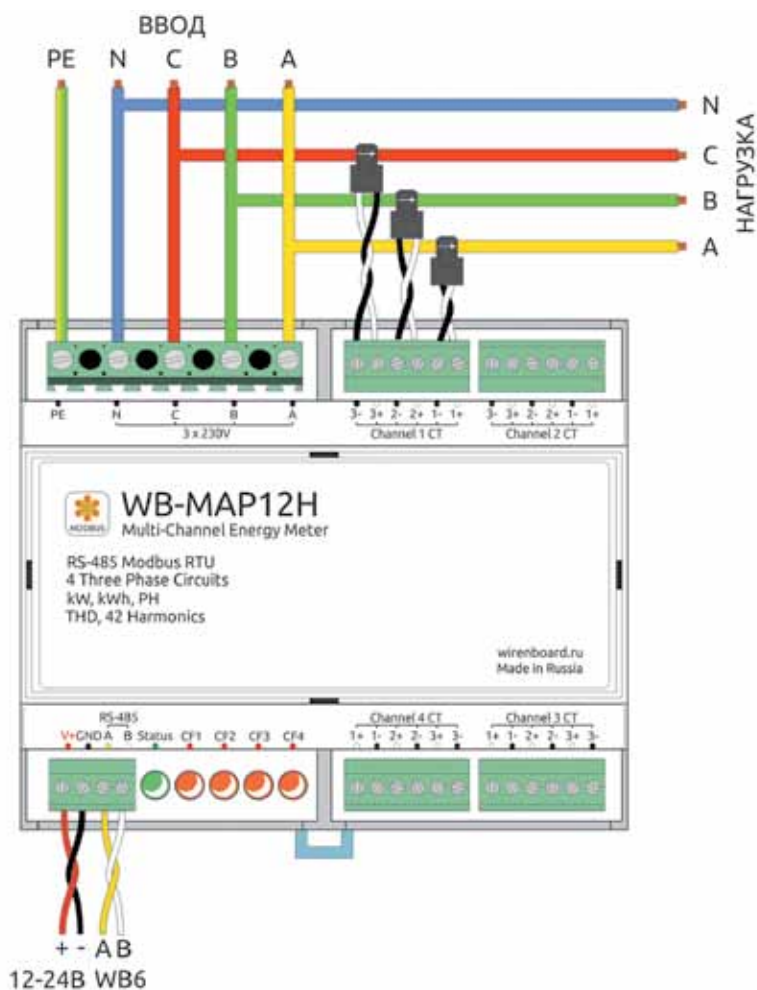


Рис. 2. Пример подключения счетчика WB-MAP12 к трехфазной сети

мгновенные величины напряжения, тока и мощности. Хранит в регистре накопленные значения энергии, измеряет активную, реактивную и полную мощность вместе с энергией, а также коэффициент мощности, межфазные углы и гармоники.

Подключается через разъемные измерительные трансформаторы тока (рис. 2). Есть функция обнаружения неправильной фазировки. Напряже-

ние питания – от 9 до 24 В постоянного тока, внешний интерфейс – RS-485 по протоколу Modbus RTU.

Корпус размером 106 × 90 × 58 мм оборудован креплением на DIN-рейку. Рабочая температура – от –40 до +80 °С, рабочая влажность – до 98 % (без конденсации).

Модель WB-MAP12H оборудована пятью светодиодными индикаторами: зеленый индикатор состояния S

(status) мигает при обмене данными по Modbus. Красные индикаторы CF1...CF4 показывают суммарную потребляемую активную энергию для каждого из четырех трехфазных каналов, мигание индикаторов означает потребление энергии (обычно 1000 импульсов соответствуют 1 кВт·ч, в зависимости от версии прошивки соотношение может быть иным).

Для применения счетчика-измерителя WB-MAP12H в однофазных сетях достаточно соединить перемычками входы L1, L2 и L3, что позволяет получить 12 независимых однофазных входных каналов.

Первичными преобразователями для WB-MAP12H являются токовые трансформаторы. Допускается удалять их от основного блока на расстояние до 50 м, при этом суммарное сопротивление кабеля (в обе стороны) не должно превышать 2 Ом. В целях уменьшения наводок не следует прокладывать провода вблизи силовых кабелей, а также раскручивать витую пару. Для удлинения лучше использовать экранированный кабель, например КГВЭВ 7х1 или подобный, позволяющий одним кабелем соединить сразу три токовых трансформатора одной трехфазной нагрузки. Перед защелкиванием на измеряемом проводнике необходимо аккуратно очистить контактные площадки разрезного сердечника (магнитопровода), поскольку отпечатки пальцев, грязь или пыль на нем создают воздушный зазор, снижающий точность измерений.

Подробнее о преимуществах и особенностях многоканальных счетчиков электроэнергии WB-MAP рассказывает Евгений Богер, технический директор компании-производителя.

## Интервью с Евгением Богером, техническим директором компании Wiren Board

**ИСУП:** Сейчас на отечественном рынке присутствует несколько известных производителей многоканальных счетчиков электроэнергии. Все они хорошо известны. Некоторые из них выпускают счетчики с весомым межповерочным интервалом,

например у изделий SATEC – 14 лет. Другие, например Pilot, предлагают богатый выбор интерфейсов. А какие преимущества у вашего оборудования? Насколько оно конкурентоспособно по соотношению «цена/функциональность/качество»?

**Е. Богер:** У многоканальных счетчиков WB-MAP несколько преимуществ.

- Это российское производство, и у производителя большой склад. Если заказчику нужно сто штук 12-канальных счетчиков «еще вчера», то у нас, скорее всего, они

просто лежат на складе. Если «вчера» понадобилось пятьсот таких счетчиков, то полный цикл их производства займет от трех-четырех недель. Никто из наших конкурентов на российском рынке не производит и не продает так много многоканальных счетчиков, как мы. Соответственно и поставки у конкурентов дольше и сложнее.

- ▶ Это российская разработка. У нас хорошая документация и отличная техподдержка. Мы можем быстро найти решение сложных вопросов и даже вносить изменения в ПО и аппаратную часть для совсем нестандартных задач.
- ▶ WB-MAP используют компактные и недорогие измерительные разъемные датчики тока. Самые маленькие — на 20 А и шириной в один автомат на DIN-рейке. Самые большие — на 400 А и шины до 35 мм шириной. Датчики — это разъемные трансформаторы. Они защелкиваются вокруг провода, то есть подключить датчик можно, даже не обесточивая нагрузку.
- ▶ WB-MAP измеряют и передают не только ток, активную энергию и мощность, но и десятки других параметров, в том числе и показате-

тели качества электроэнергии: коэффициент мощности, углы между всеми токами и напряжениями, до 40 гармоник тока и напряжения и т. д.

- ▶ У счетчиков настоящий, стандартный, документированный протокол Modbus RTU по RS-485. Получить значения с любого ПЛК или из SCADA-системы — это дело десяти минут: достаточно открыть карту регистров в нашей документации, выбрать нужный и прочитывать значение.

**ИСУП:** Приведите, пожалуйста, пример тех объектов, на которых потребителю будет выгоднее применить именно ваш счетчик (выгоднее как экономически, так и с точки зрения функциональности).

**Е. Богер:** Еще одно, возможно, самое важное, преимущество WB-MAP — цена за один канал. В наших счетчиках нет «лишних» дорогих функций: экрана, сложного конструктива, большой памяти в каждом приборе учета. Оставили только важное: точные аналоговые цепи, хорошие АЦП.

При разработке счетчиков мы ориентировались на инсталляции с большим и очень большим количеством

каналов технического учета: потребление стоек и отдельных юнитов в дата-центрах, энергоменеджмент в распределительных шкафах в ритейле и ресторанах, учет субаренды в больших офисных зданиях, пофидерный мониторинг и т. п.

Сейчас WB-MAP часто ставятся в инсталляции не вместо каких-то других похожих устройств, а потому что WB-MAP — это первые устройства на рынке, которые вообще позволяют выполнить задачу в рамках выделенного бюджета.

**ИСУП:** Насколько сложна настройка вашего счетчика? Предлагаете ли вы какие-то вспомогательные средства, например конфигурационные программы и т. д.?

**Е. Богер:** Если клиент покупает счетчик одновременно с трансформаторами, то настройку делаем мы. Для этого клиенту надо поставить галочку при заказе, больше ничего ему «настраивать» не нужно.

Эта настройка обязательна для получения высокой точности: каждый канал настраивается на определенный датчик тока. Для каждого трансформатора тока нужно заполнить два параметра: коэффициент трансформации



Рис. 3. Интерфейс системы мониторинга на базе оборудования Wiren Board и открытого ПО Grafana

и угол фазовой задержки. Параметры задаются записью регистров Modbus или через веб-интерфейс Wiren Board. Дополнительного ПО пока нет, потому что с нашего контроллера это делается и так через веб-интерфейс, а на ПК записать регистры можно через Modbus Poll или подобные стандартные программы.

**ИСУП:** В свое время успех айфона определила его крайняя простота для пользователя при относительно большом наборе доступных функций. Насколько в целом просто в использовании оборудование компании Wiren Board, будь то контроллер или счетчик? Способен ли запустить систему на базе этого оборудования рядовой администратор предприятия?

**Е. Богер:** До уровня айфона по простоте оборудованию Wiren Board (да и другой промышленной автоматике) еще далеко. Но мы в Wiren Board стараемся сделать так, чтобы работа с нашим оборудованием не была «черной магией», доступной лишь некоторым избранным интеграторам. В оборудовании может разобраться любой инженер. Для этого у нас используются стандартные и простые

протоколы связи, например Modbus и MQTT. Всё взаимодействие компонентов документировано, все регистры описаны. Если документация не помогла, то можно зайти на живой форум с другими клиентами и нашими сотрудниками, имеется техподдержка.

Совсем простой способ начать работать с нашим оборудованием — купить демо-чемодан, в котором есть несколько наших устройств, уже подключенных друг к другу и настроенных на несколько сценариев работы.

**ИСУП:** Сейчас у всех на слуху промышленный интернет и облачные АСКУЭ. Насколько ваше оборудование в принципе встраиваются в данную концепцию?

**Е. Богер:** Ответ немного переключается с предыдущим вопросом. Промышленный интернет на 40 лет младше обычного интернета. Массу проблем, новых для промышленного интернета, IT-компании успешно решали еще в прошлом веке. В Wiren Board многие вещи пришли из мира IT: открытость и документированность ПО, стандартные протоколы, стандартные программные компоненты, современные подходы к раз-

работке и тестированию ПО. Множество наших первых клиентов были из IT-служб компаний, и с самого начала наше оборудование было интегрировано с IT-системами.

Например, у контроллера Wiren Board имеется веб-интерфейс с базовой визуализацией, архивом и графиками. Он может сразу отправлять данные в бесплатные системы мониторинга и визуализации: в Zabbix, Grafana. Развернуть и собрать, например, то, что изображено на рисунке 3, можно за пару дней без специальных знаний. Оборудование интегрировано и с платными системами верхнего уровня, и с многими SCADA-системами. При этом мы не забываем о специфических для задач автоматизации и диспетчеризации требованиях, таких как: резервирование каналов связи, независимость объектов от единого облачного сервиса, необходимость поддержки оборудования в течение многих лет.

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

Wiren Board, г. Долгопрудный, МО,  
тел.: +7 (495) 150-6619,  
e-mail: info@contactless.ru,  
сайт: wirenboard.com



# ТРАВЭК

Международная Ассоциация производителей  
высоковольтного электротехнического оборудования

XXX Международная научно-техническая и практическая конференция  
**«Состояние и перспективы развития электроэнергетики и  
высоковольтного электротехнического оборудования.  
Трансформаторы. Коммутационные аппараты.  
Преобразователи. Системы управления и диагностики»**

**9 - 10 июня 2020 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.

Оргкомитет  
конференции

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

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

# Радиомодемы «СПЕКТР». Радиоудлинители последовательных интерфейсов



В статье представлены радиомодемы «СПЕКТР» российского производства. Эти устройства позволяют создать радиосвязь между оборудованием с последовательными интерфейсами RS-232 / RS-485, являясь своего рода «радиоудлинителями». В статье охарактеризованы различные исполнения радиомодемов «СПЕКТР». Указаны их особенности и сферы применения.

000 «Ратеос», г. Москва

При том что беспроводные устройства в сетях передачи данных в последние годы получили очень большое распространение, по-прежнему активно эксплуатируются последовательные интерфейсы RS-232 и RS-485, предусматривающие проводную связь. В существующих системах поддерживающее их оборудование, подключенное несколько лет назад, исправно служит и, возможно, прослужит еще долго. Однако при подключении к системе новых исполнительных устройств, расположенных на удаленных объектах, возникает необходимость наладить дистанционное управление и мониторинг, а с помощью одной лишь проводной связи это сделать и сложно, и дорого. Поэтому широко востребованы работающие в прозрачном режиме радиомодемы, которые можно легко внедрить в любую систему, создав радиосвязь между устройствами с последовательными интерфейсами. Это решение позволяет без лишних затрат труда и средств увеличить дальность связи между отдельными элементами системы до нескольких километров.

Преимущество прозрачного режима в том и состоит, что он позволяет модему стать своего рода «радиоудлинителем» портов RS-232 / RS-485. Он не требует дорабатывать программное обеспечение уже построенных систем, не требует от оборудования специальной поддержки: для оборудования работа через «прозрачный»

радиомодем не отличается от работы по проводам, оно его даже не замечает. Поэтому такой «радиоудлинитель» можно применять практически для любого устройства с последовательным интерфейсом, поддерживаемый протокол тоже не играет особой роли.

В нашей стране имеются собственные производители «прозрачных» радиомодемов. Одним из наиболее известных является фирма «Ратеос» из Зеленограда, отметившая в 2019 году двадцатилетие деятельности. Эта компания, основанная выходцами из НПО «Научный Центр», крупнейшего советского предприятия, разрабатывавшего электронику и микроэлектронику, специализируется на разработке и производстве устройств связи и спутниковой навигации. И «прозрачные» радиомодемы «СПЕКТР 433» — одна из самых популярных ее разработок.

Все радиомодемы, входящие в линейку «СПЕКТР 433», работают в нелицензируемом диапазоне частот  $433,92 \pm 0,2\%$  МГц, благодаря чему значительно снижается стоимость решения. Дальность связи, которую они обеспечивают, зависит от разных факторов: типа и места установки антенн, условий местности, скорости передачи данных, и в целом может достигать 8–10 км. Дальность связи можно увеличить, используя модем в режиме ретранслятора (повторителя). Скорость приема/передачи дан-

ных в эфире — от 4800 до 76800 бод, а по последовательным портам — от 2400 до 115200 бод. Радиомодемы «СПЕКТР 433» можно использовать при построении сетей разной конфигурации (точка — точка, точка — много точек, точка — много точек с базовой станцией и их комбинации), поскольку они способны работать в различных режимах с развитой системой адресации.

Сегодня линейка «СПЕКТР 433» включает шесть исполнений: DIN, DIN USB, DIN IND, IP65, IP65 IND, IP65 Lite. Расскажем кратко о каждом из них.

## Старшие модели радиомодема «СПЕКТР 433»

Модификации радиомодема «СПЕКТР 433» различаются в первую очередь конструкцией корпуса и интерфейсом. Так, одна из старших моделей (рис. 1), радиомодем в исполнении DIN, оборудован креплением для DIN-рейки, на что и указывает его название. Он предназначен для монтажа в телекоммуникационный шкаф, а потому имеет относительно невысокую степень защиты корпуса: IP20. Конфигурация этого радиомодема осуществляется с ПК. Радиомодем снабжен портами RS-232 и RS-485 для связи с внешним оборудованием. Настройка модема осуществляется с персонального компьютера через порт RS-232 с помощью конвертера USB / RS-232.



Рис. 1. Радиомодем «СПЕКТР 433»: а – модификация DIN; б – модификация DIN USB; в – модель в уличном исполнении «СПЕКТР 433 IP65»

В другом исполнении, «СПЕКТР DIN USB», вместо порта RS-232 имеется порт USB. Модем в этом исполнении удобен при подключении его к компьютеру (например, ПК с OPC-сервером или SCADA-системой) по USB. В остальном модель аналогична предыдущей: устанавливается в телекоммуникационный шкаф на DIN-рейку, имеет степень защиты корпуса IP20 и т. д.

Наряду с радиомодулями для установки в шкаф или щит выпускается модель в уличном исполнении – «СПЕКТР 433 IP65». Отличная пылевлагозащита корпуса дает возможность размещать этот радиомодем на улице в непосредственной близости от антенны, что позволяет обойтись без длинных антенных фидеров и избежать потерь сигнала в них – это в итоге приводит к увеличению дальности связи и одновременно удешевляет решение.

#### Новые модели

Следует отметить, что узким местом старших моделей является способ

конфигурации. Во-первых, требуется подключить модем к компьютеру с помощью преобразователя интерфейсов, то есть необходимо дополнительное оборудование, а во-вторых, надо знать команды управления и работать в терминальном программном обеспечении, что может составить определенную сложность для пользователей. Чтобы упростить конфигурацию, специалисты компании «Ратеос» разработали радиомодемы с символьным индикатором и кнопками управления, с помощью которых можно задавать основные настройки радиомодема без какого-либо внешнего оборудования. Благодаря такому конструктивному решению выполнить конфигурацию радиомодема можно за несколько минут даже в полевых условиях. С помощью инстинктивно понятного меню задаются такие настройки, как параметры порта RS-232 или RS-485, рабочая частота, мощность, скорость обмена данными.

Однако индикатор служит не только для конфигурирования. На нем в рабочем режиме отображаются

полезные данные о работе радиомодема: счетчики переданных и принятых пакетов, уровень сигнала при приеме пакетов, активность и ошибки на портах RS-485 / RS-232. Такая расширенная индикация помогает анализировать работу системы и быстро диагностировать возникающие проблемы.

Дополнительно в модемах с индикатором предусмотрен режим проверки связи между модемами: в этом режиме на индикаторе отображается качество прохождения тестовых пакетов между модемами в обе стороны. Этот режим очень удобен для исследования прохождения сигнала на местности: например, при выборе места установки антенн.

К настоящему времени выпускаются два исполнения с индикатором, оба они получили красноречивое название IND (рис. 2). Радиомодем «СПЕКТР 433 IND DIN» устанавливается в шкаф и имеет стандартную для щитового оборудования степень защиты IP20. Исполнение «СПЕКТР 433 IND IP65» может уста-

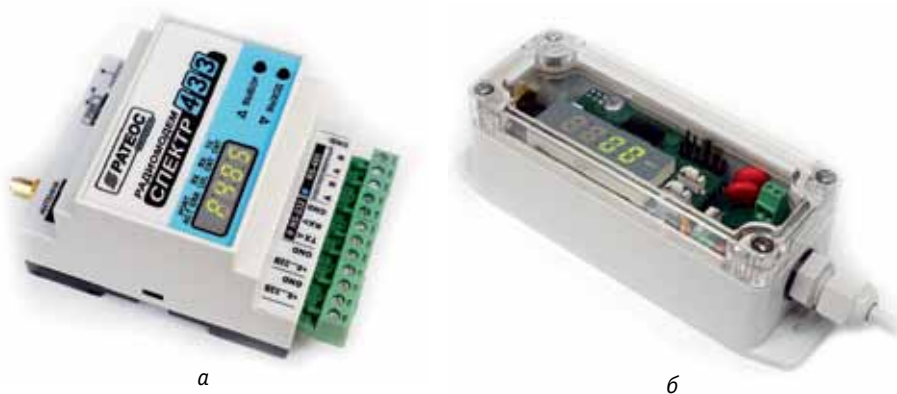


Рис. 2. Модели с индикацией: а – «СПЕКТР 433 IND DIN»; б – «СПЕКТР 433 IND IP65»



Рис. 3. «Спектр 433 IP65 Lite»



▲ Рис. 4. Примеры монтажных комплектов «антенна + фидер + модем»

навливаясь на открытом воздухе рядом с передающей антенной, поскольку его пластиковый корпус имеет хорошую защиту от пыли и влаги (IP65).

#### Модификация Lite

Последняя из модификаций, «облегченная» модель «СПЕКТР 433 IP65 Lite» (Lite означает «легкий»), разработана для применений, где на первое место выходит стоимость решения (рис. 3). Для удешевления модемы в этом исполнении не имеют порта RS-232 (есть только RS-485) и индикатора. Основные параметры модема при этом ничем не отличаются от более дорогих модификаций. Конфигурация параметров осуществляется по интерфейсу RS-485, также возможна удаленная настройка по радиоэффиру с помощью другого совместимого модема. Степень защиты корпуса

у модема высокая – IP65, он предназначен для установки на мачту в непосредственной близости от антенны.

#### Заключение

В заключение отметим, что все радиомодемы линейки «СПЕКТР» полностью совместимы друг с другом и могут работать совместно в пределах одной сети.

Помимо собственно радиомодемов компания «Ратеос» предлагает широкий ассортимент антенн диапазона 433 МГц для различных применений, а также удобные комплекты «антенна + антенный фидер + модем + крепеж» (рис. 4) – пользователь получает готовую герметизированную конструкцию, которую остается лишь смонтировать на мачте/кронштейне.

Специалисты ООО «Ратеос» накопили большой опыт применения

радиомодемов в различных системах и всегда готовы оказать помощь заказчику: подберут оптимальный состав оборудования (модемы и антенны) под конкретную задачу, проконсультируют по оптимальным настройкам, помогут диагностировать проблемы и т. д. На сайте компании доступна подробная техническая документация и полезная информация по работе с модемами, в том числе рекомендации по выбору модемов и антенн, а также по применению радиомодемов для распространенных приложений с примерами настроек оборудования. Работает группа оперативной технической поддержки Whatsapp.

ООО «Ратеос», г. Москва,  
тел.: +7 (499) 990-9716,  
e-mail: [rateos@rateos.ru](mailto:rateos@rateos.ru),  
сайт: [www.rateos.ru](http://www.rateos.ru)

# Коммуникационный модуль PL307



МОДУЛЬ АВТОМАТИКА

Описана функциональность коммуникационного модуля PL307, позволяющего реализовать мониторинг небольших удаленных объектов. Показано, что PL307 способен выполнять те же задачи, что и SCADA-система, но является гораздо более бюджетным решением.

Компания «Модуль Автоматика», г. Пенза

При контроле различных технологических процессов руководящему составу, технологам и обслуживающему персоналу необходим механизм, позволяющий отследить цепочку развития неблагоприятных событий, разобраться в причинах возникновения аварийных и других ситуаций, изучить графики показаний за прошедшие дни и месяцы и выработать методы, исключающие повторение негативных сценариев. Но при всем этом установка «классических» SCADA-систем слишком избыточна, затратна или неприменима ввиду недостаточных возможностей источников питания, габаритов узлов управления и квалификации персонала.

Коммуникационный модуль PL307 (рис. 1), несмотря на скромные размеры, обладает всеми необходимыми для этих задач механизмами. Архивирование, логгирование, отслеживание изменений и их источников, оповещение персонала по e-mail или СМС — всё это позволяет ему с точностью до секунд выяснить: кто и что изменил, насколько и к чему эти изменения привели. А встроенный интерпретатор скриптов позволяет реализовать алгоритмы простых защит в самом модуле PL307. Настройка всех этих механизмов в коммуникационном модуле PL307 интуитивно понятна, осуществляется в любом веб-браузере, не требует изучения различных мануалов, специфических языков программирования и выполнения сложных манипуляций с настройками.

Перечислим функции устройства:

- ▶ сервер сбора данных (концентратор данных). Этот режим работы

позволяет вести непрерывный опрос устройств по протоколам Modbus RTU и Modbus TCP, поддерживая в памяти модуля актуальную базу текущих значений параметров;

- ▶ шлюз Modbus TCP — Modbus RTU. Позволяет на ходу конвертировать пакеты TCP в RTU и обратно;

- ▶ архивирование любых данных с Modbus-устройств с сохранением на карту памяти MicroSD и возможностью последующего чтения архивных данных по протоколам Modbus TCP или HTTP (включая визуализацию в виде графиков посредством встроенного веб-сервера);

- ▶ встроенный веб-сервер. Позволяет реализовать визуальный интерфейс для контроля и управления удаленным объектом;

- ▶ подключение в качестве клиента к внешнему серверу мониторинга, с которого выполняется контроль и управление объектом с помощью специализированного ПО;

- ▶ журнал событий;

- ▶ логи модуля;

- ▶ отправка уведомлений по e-mail и СМС;

- ▶ отслеживание источников изменения переменных;

- ▶ выполнение скриптов.

Все перечисленные функции могут использоваться по отдельности или в совокупности. Такая функциональность позволяет модулю PL307 найти применение в самых разных областях: системах промышленной автоматизации (шлюз, сервер сбора данных), промышленном оборудовании (веб-сервер для настройки, шлюз, архивирование данных), системах «умный дом» (веб-сервер), системах учета (внешний сервер мониторинга) и т.д. Разберем подробнее каждую функцию.

## Шлюз Modbus TCP — Modbus RTU

Это самое простое, что может модуль PL307. В данном режиме работы модуль ретранслирует запросы Modbus TCP, поступающие с порта Ethernet, в запросы Modbus RTU (порт RS-485). Устройство на шине RS-485, которому адресован запрос, обрабатывает его и отвечает, а модуль PL307 преобразует ответ в формат Modbus TCP и отправляет через порт Ethernet. Таким образом, модуль PL307 является посредником, обеспечивающим прозрачный обмен данными между устройствами, находящимися на разных шинах (рис. 2).



Рис. 1. Многофункциональный модуль связи PL307

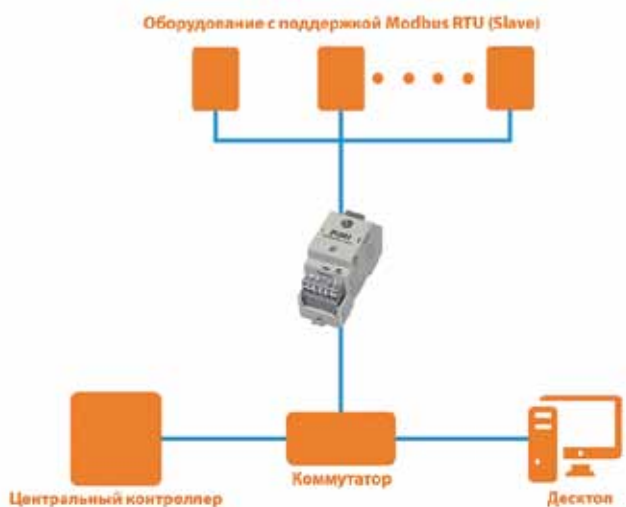


Рис. 2. Схема работы шлюза Modbus TCP – Modbus RTU

В этом режиме опрос могут вести одновременно несколько мастер-устройств, при этом модуль PL307 организует внутреннюю буферизацию и очередь запросов. Режим «Шлюз Modbus TCP – Modbus RTU» может работать, и когда модуль является сервером (принимает запросы на TCP-соединения), и когда он сам устанавливает TCP-соединение с удаленным сервером, который затем ведет опрос по протоколу Modbus TCP.

#### Сервер сбора данных

Модуль PL307 позволяет настроить перечень переменных, которые необходимо циклически запрашивать с внешних устройств (например, специализированных контроллеров или модулей ввода/вывода). Значения переменных, полученные с внешних устройств, сохраняются в локальной

базе модуля PL307. Когда приходит запрос на чтение этих данных по Modbus TCP, то нужная информация быстро извлекается из локальной базы, без обмена запросом и ответом непосредственно с внешним устройством. Это позволяет значительно увеличить скорость ответа на запросы по Modbus TCP. Внешние устройства могут быть подключены как к порту RS-485 по протоколу Modbus RTU, так и к порту Ethernet по протоколу Modbus TCP.

Значения, сохраняемые в локальной базе модуля, также могут применяться пользовательским веб-сервером. Состав переменных, опрос которых необходимо выполнять, настраивается через встроенный веб-интерфейс модуля. Для этого заполняется таблица опроса модулей (рис. 3). Каждой переменной, помимо прочих параметров, присваивается символ-

ное имя, которое в дальнейшем может использоваться в веб-сервере для получения значения этой переменной.

#### Архивирование данных

Замечательная возможность модуля — это сохранение данных, собираемых с внешних устройств, на SD-карте. Архивировать разрешается все переменные (кроме массивов и строк), объявленные в таблице опроса на странице конфигурации. В таблице опроса нужно отметить те переменные, значения которых необходимо сохранять в архиве. Данные, добавляющиеся в архив, сопровождаются меткой времени.

Архивация на модуле PL307 выполняется двумя способами:

- ▶ постоянно с заданной периодичностью, что идеально подходит для формирования графиков и отслеживания часто изменяющихся переменных. Данная архивация выполняется для всех переменных, отмеченных флагом «Архивировать»;

- ▶ только по изменению группы переменных. Все переменные, отмеченные флагом «Отслеживать», собираются модулем PL307 в общую группу переменных. Далее при любом изменении любой переменной из созданной группы производится архивирование всей группы. Данная архивация очень удобна для отслеживания важных, но редко изменяющихся переменных.

#### Журнал событий

В модуле PL307 реализовано ведение журнала событий. Журнал сохра-

Таблица опроса

Имя устройства	Тип регистра	Индекс регистра	Тип данных	Размер данных	Множитель данных	Символьный тэг данных	Архивировать	Отслеживать	Писать в лог	Текущее значение	
modu1	Input	50	SINT16	1	10	pi_out_ar_f	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	NO ANSWER	Узнать
modu1	Input	51	UINT16	1	1	pi_out_ar_f	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO ANSWER	Узнать
modu1	Input	52	UINT16	1	10	pi_out_ar_f	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	NO ANSWER	Узнать
modu1	Input	54	SINT16	1	10	room_ar_f	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO ANSWER	Узнать
modu1	Input	55	UINT16	1	1	room_ar_f	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO ANSWER	Узнать
modu1	Input	56	UINT16	1	10	room_ar_h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO ANSWER	Узнать
modu1	Input	57	UINT16	1	1	room_ar_h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO ANSWER	Узнать
modu1	Input	58	SINT16	1	10	ext_ar_f	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO ANSWER	Узнать
modu1	Input	59	UINT16	1	1	ext_ar_f_sts	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO ANSWER	Узнать
modu1	Input	60	UINT16	1	10	ext_ar_h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO ANSWER	Узнать

Рис. 3. Таблица опроса внешних устройств на странице настроек

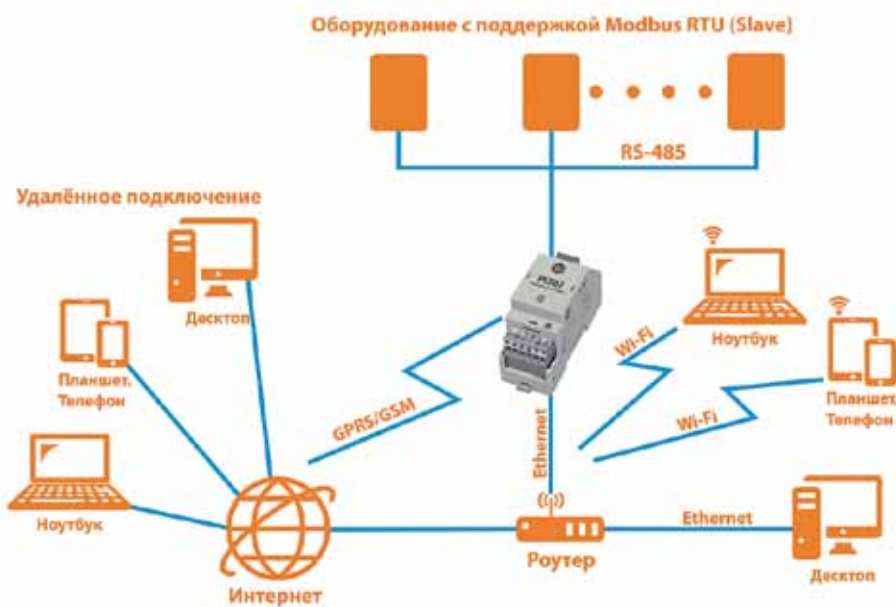


Рис. 4. Схема работы встроенного веб-сервера

няется на SD-карте в формате CSV. Каждое событие может принимать два состояния: сигнальное (активно) и несигнальное (не активно). В журнале регистрируется переход из несигнального в сигнальное состояние и наоборот.

#### Логи модуля

Для отслеживания различных проблем и нештатных ситуаций модуль PL307 ведет логи. Файлы с логами расположены в папке sys на SD-карте. Посмотреть их можно как по ссылкам на странице конфигурации на вкладке «Текущие настройки», так и путем прямой загрузки на компьютер с карты памяти microSD.

#### Отправка уведомлений по e-mail и СМС

События, о которых отправляются уведомления, настраиваются на вкладке «Настройка событий». Всего можно настроить пять адресатов, которые будут получать уведомления по e-mail и СМС. Отправка почты выполняется через внешний SMTP-сервер.

#### Встроенный веб-сервер

Веб-сервер позволяет создать любой визуальный интерфейс для настройки, мониторинга и управления объектом (рис. 4). А поскольку HTML-страницы хранятся на SD-карте, то размер встроенного сайта будет ограничен только размером карты памяти. Возможности по созданию встроенного сайта практически ничем не огра-

кам производителя. Для возможности доступа к устройству из интернета необходимо, чтобы роутеру, через который он подключается, был назначен статический IP-адрес, либо роутер должен поддерживать технологию динамического DNS.

#### Подключение к внешнему серверу

В данном режиме работы модуль PL307 самостоятельно устанавливает соединение с внешним компьютером, выполняющим роль сервера (рис. 5). Это может быть обычный персональный компьютер, с которого ведется мониторинг одного или нескольких объектов. После того как будет установлено соединение между PL307 и компьютером, оператор получит возможность контролировать объект и управлять им.

Преимущества данного режима работы состоят, во-первых, в том, что для модуля PL307 не требуется наличия статического IP-адреса в месте установки, а во-вторых, в хорошей защищенности соединения. Это достигается тем, что инициатором соединения является сам модуль PL307, и он подключается к компьютеру-серверу по адресу, установленному заранее. В модуле PL307 обеспечена возможность одновременного подключения сразу к двум удаленным компьютерам.

#### Отслеживание источников изменения переменных

Все переменные, отмеченные чек-боксами «Писать в лог», модуль PL307

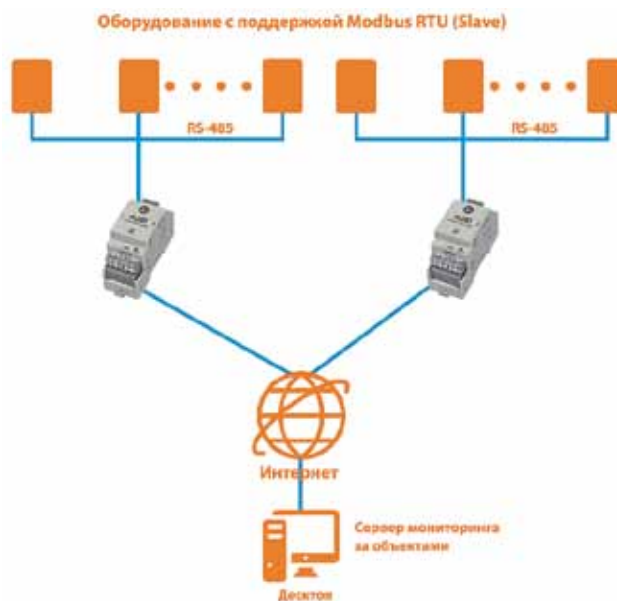


Рис. 5. Схема работы в режиме подключения к внешнему серверу

берет на сопровождение, заключающееся в отслеживании изменений этих переменных и определении источников изменений. Модуль контролирует все идущие через него каналы связи и отслеживает Modbus-запросы на запись. Как только в запросе обнаружится Modbus-адрес любой из отмеченных переменных и записываемое новое значение отличается от текущего, модуль PL307 формирует событие лога и выполняет запись в лог: дату и время изменения, тэг (имя) переменной, текущее и записываемое значения. Начальная запись одинакова для всех источников изменений. Далее модуль PL307 дописывает строку с источником изменений:

► если изменения вызваны запросом записи по протоколу Modbus TCP, то дописываются: текст, что изменение произошло по протоколу Modbus TCP, IP и MAC-адрес абонента, исходящий порт абонента и конкретизируется, если это возможно определить, по какому каналу связи пришел запрос: Socket1/2 или ROUT-соединение 1/2;

► если изменения вызваны AJAX-запросом с веб-страницы сайта мо-

дуля, то дописываются: текст, что изменение вызвано веб-сервером, IP и MAC-адрес абонента, его исходящий порт;

► если изменения вызваны исполняемым скриптом модуля PL307, то дописываются: текст, что изменение вызвано скриптом модуля, и уточняется, какой именно скрипт выполнил это действие;

► если изменения переменной вызваны внутренними алгоритмами внешнего устройства или были изменены по другим каналам связи, минуя модуль PL307, то дописывается текст, что переменная изменилась во внешнем устройстве.

#### Выполнение скриптов

Модуль PL307 поддерживает исполняемые скрипты, написанные с использованием синтаксиса языка Си, но с ограничениями по синтаксису. Скрипты описываются в виде функций с зарезервированными именами в файле script.c. Файл должен быть размещен на SD-карте в папке prog.

Скрипты предназначены для вычисления произвольных выражений,

где в качестве переменных используются имена тэгов. Все ошибки в синтаксисе или логике скрипта, найденные модулем, можно увидеть в логах со страницы конфигурации во вкладке «Текущие настройки» с указанием строки и описанием типа ошибки.

Таким образом, модуль PL307 позволяет реализовать многие возможности SCADA-систем, но при этом намного компактнее и дешевле. Простая настройка PL307 через любой веб-браузер дает возможность даже необученному пользователю легко с ним работать. GSM-канал позволяет осуществлять мониторинг объектов там, где невозможно подключить обычный проводной интернет. Модуль PL307 идеально подойдет для мониторинга удаленных небольших объектов и может применяться как в промышленности, так и для личных целей.

Компания «Модуль Автоматика», г. Пенза,  
тел. +7 (8412) 99-1334,  
e-mail: info@mautomatics.ru,  
сайт: www.mautomatics.ru

**Электроника → Транспорт 2020**

14-я специализированная выставка электроники и информационных технологий для пассажирского транспорта и транспортной инфраструктуры

Проводится в рамках Российской недели общественного транспорта [www.publictransportweek.ru](http://www.publictransportweek.ru)

27-29 МАЯ / МОСКВА / КВЦ «СОКОЛЬНИКИ»

WWW.E-TRANSPORT.RU

Готовые облачные решения

**SAURES**



## **NB-IoT** решения

для беспроводной телеметрии без базовых станций и концентраторов

[www.saures.ru](http://www.saures.ru)

## Готовые NB-IoT-решения для контроля потребления воды, газа, тепла, электроэнергии



NB-IoT – один из стандартов связи, использующий технологии LPWAN, которые разработаны для построения сетей передачи данных нового поколения и сегодня активно завоевывают рынок. В статье представлено комплексное NB-IoT-решение от российской компании SAURES. Бытовые счетчики, контроллеры и программное обеспечение позволят не только вести учет воды, но и контролировать состояние инженерных систем, причем удаленно и в режиме реального времени.

Компания SAURES, г. Москва

Во второй половине 2019 года российская компания SAURES выпустила на рынок сразу несколько устройств с поддержкой ультрасовременной радиотехнологии NB-IoT и обширной областью применения: ЖКХ, садоводческие товарищества (СНТ), магазины, кафе, рестораны, производство, частное использование и т. д.

NB-IoT – стандарт связи для «умных» устройств, относящийся к технологиям LPWAN. Для передачи данных использует существующие сети базовых станций мобильных операторов. В 2019 году компания МТС первой из операторов обеспечила NB-IoT-покрытие более чем в 100 городах России, что уже сегодня позволяет применять данную технологию

десяткам миллионов жителей России. В отличие от классической сотовой связи стандарт NB-IoT дает возможность передавать информацию на большие расстояния, имеет высокую проникающую способность, а устройства, поддерживающие NB-IoT, способны работать от батареек до 12 лет.

Новым устройствам не требуются провода, электрические розетки

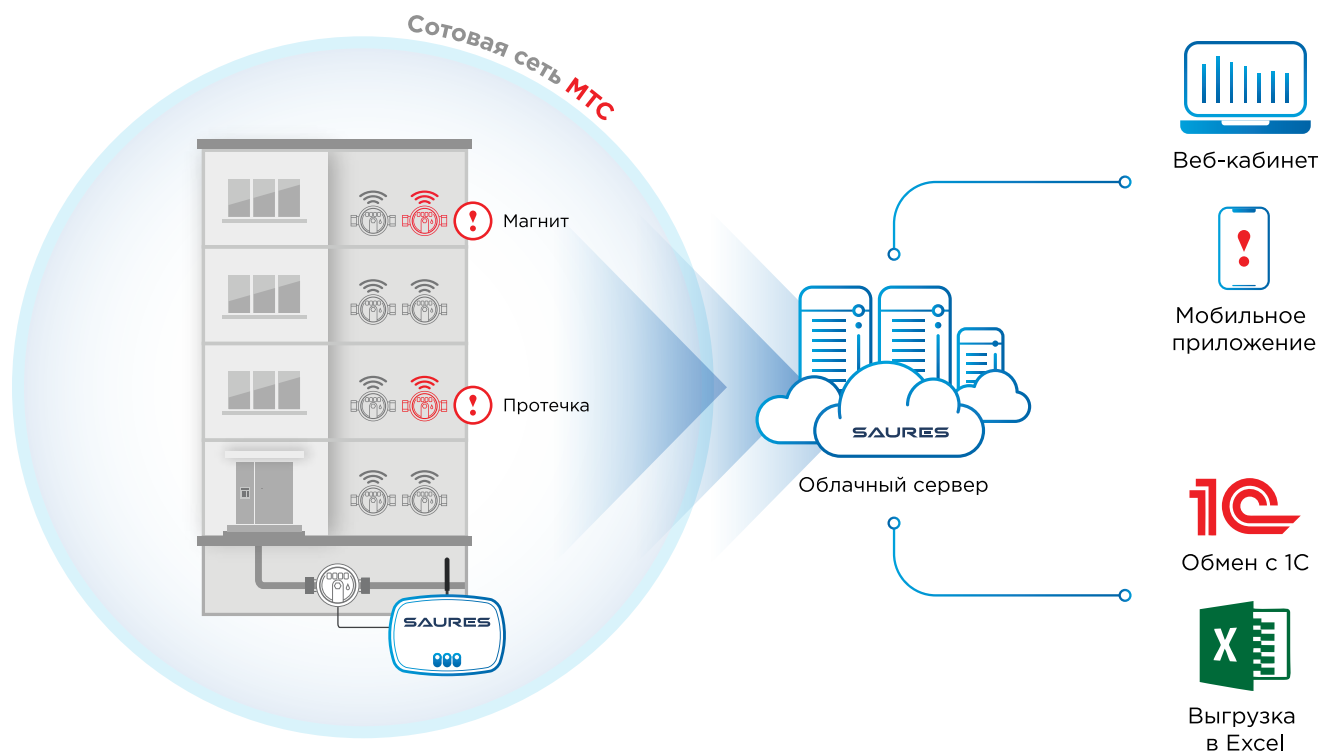


Рис. 1. Схема системы мониторинга, построенной на базе NB-IoT-решений SAURES

и дополнительное коммуникационное оборудование, данные передаются в интернет через уже построенную и доступную сеть сотового оператора МТС, причем так же легко, как со смартфона. За счет беспроводной технологии передачи данных и батарейного электропитания NB-IoT-устройства можно подключать к системе на чистовой стадии, когда уже нет возможности проложить провода. А благодаря высокой проникающей способности NB-IoT-оборудование можно установить даже в металлический электрощит со смотровым окошком, которого будет достаточно для проникновения сигнала.

Компания SAURES предлагает не просто оборудование, а готовое решение (рис. 1): устройства, облачное хранилище в надежном ЦОД, личный кабинет в веб-браузере, личный кабинет в мобильном приложении (SAURES в GooglePlay и AppStore). Доступ к данным возможен из любой точки земного шара. Жильцы получают в свое распоряжение личный кабинет, в котором отображаются все NB-IoT-устройства, установленные в их доме, и аналитика по ним. Здесь же предусмотрен демонстрационный режим, позволяющий ознакомиться с возможностями системы еще до ее покупки. В личном кабинете эксплуатирующих и управляющих компаний отображаются все объекты (квартиры, участки, дома, магазины и т. д.), устройства и пользователи. Имеется возможность получить показания приборов со всех объектов за определенный день с выгрузкой в Excel, информацию о состоянии датчиков, журнал их срабатывания и многое другое. Совместно с компанией IC выполнена интеграция с программным решением «IC: Учет в управляющих компаниях ЖКХ, ТСЖ, ЖСК», что позволяет в автоматическом режиме передавать сведения о потребленных ресурсах в эту учетную систему. Для компаний, занимающихся монтажом, проектированием, интеграцией, производитель предлагает привлекательные условия сотрудничества и специальное ценообразование.

Сегодня компания предлагает три NB-IoT-устройства:

- SAURES C1 – бытовой счетчик воды со встроенным радиомодулем;
- SAURES R6 – классический контроллер с гибридным питанием

(батарейка и/или сеть), поддерживающий подключение до 40 различных устройств;

▸ SAURES R7 – миниатюрный пылевлагозащищенный контроллер с батарейным питанием, поддерживающий подключение до 36 различных устройств.

Как уже упоминалось, благодаря беспроводной технологии это оборудование может быть подключено к системе на любой стадии строительства и ремонта в квартире, частном доме, гостинице, магазине, кафе, ресторанах, на производственном объекте, в офисе, на объектах сельского хозяйства, в местах общего пользования и т. д. Расскажем подробнее о каждом устройстве.

#### SAURES C1

Счетчик воды SAURES C1 (рис. 2) не требует никаких пусконаладочных работ, достаточно только выполнить сантехнический монтаж и регистрацию личного кабинета. Уже с первого дня владелец счетчика имеет возможность настроить автоматическую отправку показаний себе, в УК или ЕИРЦ. Основной механизм отправки – электронная почта. Для москвичей дополнительно реализована интеграция с городским порталом MOS.RU.

Технически прибор представляет собой радиомодуль и измерительную часть ДУ15 или ДУ20 (на выбор). Связь между ними осуществляется с помощью надежной оптики и не подвержена помехам, износу, воздействию магнитного поля. В приборе используется высококачественная

измерительная часть одного из крупнейших производителей приборов учета на российском рынке – НПП «ИТЭЛМА БИЛДИНГ СИСТЕМС». Изготавливается она из европейских комплектующих по технологиям Siemens, что гарантирует отличные эксплуатационные характеристики. Радиомодуль работает от легко заменяемой литиевой батареи ER18505M с разъемом EHR2 и емкостью 3500 мА·ч. При передаче данных раз в трое суток устройство работает более 6 лет, то есть от поверки до поверки замена батареи не требуется.

Производитель SAURES вкладывает в понятие «умный счетчик» больше, чем просто способность избавить владельцев или УК от ежемесячной рутины со сбором и передачей показаний. В сервисные функции включены и аналитика расхода воды с точностью до часа, и контроль за подозрительным расходом. Так, в случае продолжительного равномерного расхода владельцы получают уведомление на мобильный телефон. «Умный» алгоритм обнаруживает как медленно текущую струйку, так и хлынувшую струю из лопнувшей гибкой подводки. «Умный» счетчик без установки дополнительных средств и датчиков позволяет обнаружить забытый включенный кран, неисправности сантехники, выявить скрытые утечки и предотвратить затопление.

Розничная цена прибора ДУ15 на момент публикации составляет 3700 рублей, в стоимость уже включена абонентская плата сотовому оператору за 6 лет – до ближайшей поверки.

#### SAURES R6

К контроллеру SAURES R6 (рис. 3) подключается до 8 импульсных приборов учета, таких как счетчики воды, газа, тепла, электроэнергии, и до 32 счетчиков с цифровым интерфейсом RS-485 (длина линии связи – до 1000 м). Поддерживаются счетчики таких марок, как «Меркурий», «ЭНЕРГОМЕРА», ITELMA, VALTEC, «Пульсар». Контроллер может использоваться как индивидуальный прибор на объектах частной или коммерческой недвижимости, а также может быть установлен в многоквартирных домах для сбора показаний приборов учета сразу нескольких квартир. Если вам нужно подклю-



Рис. 2. Счетчик воды SAURES C1



Рис. 3. Контроллер SAURES R6

чить больше устройств, чем количество входов у контроллера, или к входам невозможно протянуть провода от приборов учета, то монтируется дополнительный контроллер.

У SAURES R6 гибридное питание: 5–30 В от внешнего блока питания и батарейное. Если подключить оба этих источника, то устройство будет автоматически переключаться на батарейку при пропадании внешнего питания. Используется заменяемая литиевая батарея ER26500M с разъемом EHR2 и емкостью 6000 мА·ч. Про-

должительность автономной работы не менее 6 лет при передаче данных в личный кабинет раз в сутки. Важно отметить, что в контроллере имеется повышающий преобразователь, который позволяет питать опрашиваемые устройства напряжением 12 В: электросчетчики, теплосчетчики.

Контроллер поставляется в двух вариантах: с предустановленным сим-чипом сотового оператора МТС и пакетом трафика 12 МБ либо с держателем сим-карты для работы с любым оператором на выбор потребителя:



Рис. 4. Контроллер SAURES R7

МТС, «Билайн», «Мегафон». Розничная цена контроллера на момент публикации — от 8000 рублей.

#### SAURES R7

К контроллеру SAURES R7 (рис. 4) подключается до 4 импульсных приборов учета, таких как счетчик воды, газа, тепла, электроэнергии, и до 32 счетчиков с цифровым интерфейсом RS-485 (длина линии связи — до 1000 м). Поддерживаются счетчики марок «Меркурий», «ЭНЕРГОМЕРА», ITELMA, VALTEC, «Пульсар». Контроллер может использоваться, во-первых, как индивидуальный прибор на объектах частной или коммерческой недвижимости, а во-вторых, для сбора показаний в садовом товариществе, например, со счетчиков электроэнергии, установленных на столбе. Если необходимо подключить большее количество устройств, чем предусмотрено конструкцией SAURES R7, то устанавливается дополнительный контроллер. Также приобрести дополнительный контроллер придется, если до его входов невозможно протянуть провода от опрашиваемых приборов учета.

У контроллера батарейное питание. Литиевая батарея ER26500M с разъемом EHR2 и емкостью 6000 мА·ч обеспечивает не менее 6 лет автономной работы устройства при передаче данных в личный кабинет раз в сутки. Встроенный в контроллер повышающий преобразователь позволяет питать опрашиваемые устройства напряжением 12 В: электросчетчики и теплосчетчики. Отдельного внимания заслуживает корпус устройства: миниатюрный (90 × 35 × 35 мм) и обеспечивающий надежную защиту от влаги и пыли (IP66). Благодаря ему контроллер можно устанавливать на улице, во влажных помещениях, в условиях сильной запыленности.

Контроллер SAURES R7 поставляется с предустановленным сим-чипом МТС и пакетом трафика 12 МБ. Розничная цена контроллера на момент публикации составляет от 6000 рублей.

В. В. Лосев, генеральный директор,  
компания SAURES, г. Москва,  
тел.: +7 (495) 558-6269,  
e-mail: info@saures.ru,  
сайт: www.saures.ru

# НПО Тепловизор

ПРИБОРЫ УЧЁТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Разработка, производство, установка, обслуживание



$$Q = \gamma \cdot \rho \cdot (h_1 - h_2) \cdot V \cdot \rho_{\text{ал}} \cdot h_2$$

[www.teplovizor.ru](http://www.teplovizor.ru)  
+7(495)730-47-44



## ПАО «МОЭК» реализует проект дистанционной передачи юридическими лицами данных о расходе тепловой энергии



Описан новый, дистанционный способ контроля и передачи юридическими лицами данных приборов учета тепловой энергии, внедряемый «Московской объединенной энергетической компанией». Приведены возможности специализированной программы «Архивист» и компактного адаптера переноса данных АПД 03.

НПО «Тепловизор», г. Москва

Реализация дистанционного съема информации со счетчиков тепловой энергии – давно назревшая задача, которую сегодня необходимо решать. Сравним для контраста знакомый способ передачи данных и новый, внедряемый ПАО «Московская объединенная энергетическая компания» совместно с «НПО Тепловизор» и «ТБН энергосервис» – компаниями, которые специализируются на производстве и внедрении новых средств энергоучета.

**Обычный способ** начинается со съема техником показаний прибора учета в вашем доме. Процесс производится «вручную». Неудобств много.

Далее техник доставляет информацию в офис управляющей компании, где она заносится в соответствующий документ, который подписывается руководителем. Затем документы перевозятся в компанию ПАО «МОЭК», так как она является единой тепло-снабжающей организацией Москвы. Здесь они обрабатываются и учитываются. Если в документах имеется несоответствие, обусловленное ошибкой на одном из этапов, то все надо будет повторить заново и разобраться в причинах ошибки.

**Внедряемый способ** заключается в считывании данных с общедомового прибора с помощью компактного адаптера переноса данных. Он присоединяется непосредственно к прибору и сохраняет на карте памяти всю необходимую информацию о потребленных энергоресурсах. Ошибки исключены. Посещение клиентского центра компании ПАО «МОЭК» не требуется. Для юридического лица, предоставляющего информацию, на портале «МОЭК Онлайн» создан сервис дистанционной передачи данных.

### Справка

Клиентами компании могут быть управляющие организации, ТСЖ, ЖСК и прочие потребители, обеспечивающие централизованное отопление и горячее водоснабжение Москвы, находящиеся в зоне действия ТЭЦ «Мосэнерго», владельцы собственных источников теплоснабжения и других объектов теплогенерации. Исключение составляют небольшие, локальные районы теплоснабжения, относящиеся к изолированным ведомственным и корпоративным тепловым источникам. Компания ПАО «МОЭК» функционирует в некоторых ближних к Москве городах Московской области. Процедура регистрации в личном кабинете производится на портале [online.moek.ru](http://online.moek.ru).



Рис. 1. Адаптер переноса данных АПД-03 (комплект): 1 – АПД-03; 2 и 3 – коммуникационные кабели; 4 – SD-карта



тающим в комплексах районной или городской диспетчеризации, а также простым инструментам, обрабатывающим данные от 1 или 2 узлов учета тепла.

#### Функциональность и простота программного комплекса

Именно функциональность является первоочередным критерием, по которому оценивается любая программа. Комплекс умеет многое, и список его возможностей непрерывно расширяется. Для детального знакомства посетите страницу «Характеристики» на сайте компании «МОЭК». Принцип работы комплекса не отличается от обычных офисных программ. Важно, что широкая функциональность не усложняет применения. Все инструменты комплекса доступны в едином дружелюбном интерфейсе. Настройка, чтение данных, визуализация, подготовка и печать протоколов осуществляются предельно просто.

Основные возможности ДС «Архивист»:

- ▶ наличие структурированной базы контролируемых приборов;
- ▶ визуализация многоуровневых структурных схем и карт, отображающих приборы и их показания в реальном времени;
- ▶ использование многопоточного параллельного подключения данных по таким каналам связи, как последовательные интерфейсы, модемы, TCP/IP, а также импортирование данных диспетчерских накопителей;
- ▶ сохранение истории изменения текущих данных;
- ▶ проверка соответствия измеряемых параметров заданным критериям;
- ▶ наличие световой и звуковой индикации нештатных ситуаций;
- ▶ сохранение информации в MS SQL, ее обработка, представление, вывод на внешние устройства;
- ▶ отображение текущих и заархивированных данных в формате таб-

лиц, графиков и формализованных ведомостей;

- ▶ использование дистанционного управления, синхронизации времени, ввода температуры сетевой воды для приборов учета, которые поддерживают данные функции;
- ▶ доступ к общей БД с разных компьютеров;
- ▶ ведение журнала работы, возможность блокировки отдельных функций, а также многое другое.

ПАО «МОЭК» производит работы по созданию систем диспетчеризации приборов учета тепловой энергии и предлагает услуги по настройке личного кабинета юридического лица на портале компании.

НПО «Тепловизор», г. Москва,  
тел.: +7 (495) 730-47-44,  
e-mail: [mail@teplovizor.ru](mailto:mail@teplovizor.ru),  
сайт: [www.teplovizor.ru](http://www.teplovizor.ru)



ПЕТЕРБУРГСКАЯ  
ТЕХНИЧЕСКАЯ  
ЯРМАРКА



18-20

МАРТА  
2020

КВЦ «ЭКСПОФОРУМ»  
Петербургское шоссе, 64

ВЕДУЩЕЕ ПРОМЫШЛЕННОЕ МЕРОПРИЯТИЕ СЕВЕРО-ЗАПАДА

+7 812 320 9032 | [bolgova@restec.ru](mailto:bolgova@restec.ru) | [ptfair.ru](http://ptfair.ru)

# Расходомеры и уровнемеры нового поколения от Endress+Hauser

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

В статье представлены новые контрольно-измерительные приборы от компании Endress+Hauser: электромагнитные расходомеры Promag 300/500, массовые расходомеры Promass 300/500 и радарные уровнемеры Micropilot. Перечислены их преимущества, объяснена суть примененных инновационных технологий, в частности Multi-Frequency Technology (MFT) и Heartbeat™. Показано, что с помощью этих приборов можно выполнить практически все задачи, связанные с измерением уровня и расхода в промышленности.

000 «Эндресс+Хаузер», г. Москва

## Новое поколение приборов измерения расхода и уровня от Endress+Hauser с расширенной самодиагностикой

Компания Endress+Hauser вывела на российский рынок контрольно-измерительные приборы нового поколения, способные решать принципиально новые задачи: это электромагнитные расходомеры Promag 300/500, массовые расходомеры Promass 300/500 и радарные уровнемеры Micropilot. В них воплощены последние технологические разработки компании, а также применены беспроводные технологии, что позволяет отвечать самым актуальным запросам пользователей, связанным с цифровизацией и упрощением эксплуатации оборудования.

Контрольно-измерительные приборы новой линейки обеспечивают предприятию существенные преимущества на протяжении всего своего жизненного цикла: на этапах установки и ввода в эксплуатацию, обслуживания и даже периодической поверки, которая проводится без остановки процесса. Рассмотрим эти преимущества подробнее.

## Кориолисовые и электромагнитные расходомеры Promass 300/500 и Promag 300/500

В массовых расходомерах Promass 300/500 и электромагнитных расходомерах Promag 300/500 (рис. 1)

для проведения метрологического обслуживания и настройки не требуется открывать крышку, что крайне востребовано, например, во взрывоопасных зонах. Они оснащены дисплеем с точкой доступа по WLAN. Для подключения к прибору достаточно

иметь телефон, планшет или ноутбук с Wi-Fi-связью. Это позволяет на расстоянии до 5 м, а при наличии внешней антенны — и до 50 м, выгружать диагностические данные, проводить настройку и даже расширенную самодиагностику без остановки про-



Рис. 1. Массовый расходомер Promass 300 и электромагнитный расходомер Promag 300

цесса. Кроме того, по умолчанию новые расходомеры оборудованы встроенным веб-сервером, позволяющим оперативно и без лишних трудозатрат настраивать и обслуживать приборы в полевых условиях без программного обеспечения, дополнительных интерфейсов и коммуникационных блоков. Достаточно стандартного веб-браузера на компьютере и обычного кабеля «патч-корд».

В моделях нового поколения применена инновационная технология Heartbeat™, о которой будет подробно рассказано чуть ниже. Расходомеры Promass 300/500 представлены в специально разработанном компактном и раздельном исполнении. Инновационная конструкция позволяет значительно сократить время монтажа приборов и затраты на дополнительное оборудование (шкафы для обогрева или термочехлы) при установке расходомеров на объекты при температуре окружающей среды до  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Предусмотрены исполнения расходомеров, способных работать и в более суровом климате – до  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Дополнительно новая линейка расходомеров предоставляет целый ряд уникальных преимуществ:

- ▶ наличие 10 сенсоров Promass A/E/F/H/I/O/P/Q/S/X для любых применений;

- ▶ автоматическое сохранение данных в энергонезависимой памяти HistoROM. Данные калибровки и параметры датчика сохраняются и после технического обслуживания автоматически перезагружаются;

- ▶ унификация конструкции расходомеров. Интеллектуальная система управления (HistoROM) облегчает замену отказавших деталей запасными частями и значительно сокращает время простоя;

- ▶ наличие изменяемых выходных сигналов, благодаря чему значения технологических параметров, таких как массовый расход, объемный расход, плотность и температура, могут быть измерены с помощью одного датчика, что экономит время пользователя при перенастройке расходомера;

- ▶ нормированная погрешность при отсутствии прямых участков ведет к сокращению затрат на монтажные работы;

- ▶ мониторинг электропроводимости среды в Promag 300/500 для конт-

роля протекания технологического процесса/концентрации;

- ▶ межповерочный интервал 5 лет для всех моделей нового поколения.

Расходомеры разработаны и сертифицированы по ГОСТ Р МЭК 61508 как соответствующие уровню SIL 3 при однородном резервировании.

#### Массовый расходомер Promass Q

Кориолисовый расходомер Promass Q (рис. 2) от Endress+Hauser разработан специально для использования в нефтегазовой и пищевой отраслях промышленности. Он характеризуется исключительной точностью измерений массового и объемного расхода, а также плотности жидкостей, содержащих газ, даже в сложных рабочих условиях. Для эксплуатации в отраслях, выдвигающих к измерительному оборудованию высокие требования, расходомер Promass Q снабжен функциями и характеристиками, дающими дополнительные преимущества:

- ▶ самый широкий диапазон измерений расхода. Благодаря минимальным значениям нулевой точки и потери давления можно использовать диапазон расхода на 20...60 % лучше, чем у других приборов, при сохранении точности измерения  $\pm 0,1\%$

или с исключительной калибровкой  $\pm 0,05\%$ ;

- ▶ радикальное улучшение стабильности измерений жидкостей, в которых предполагается присутствие свободного газа, а также наличие уникальной и запатентованной новой функции Multi-Frequency Technology (MFT). Инновационная многочастотная технология, MFT, основана на применении колебаний разной частоты и формы, которым подвергаются расходомерные трубки кориолисовых расходомеров, что позволяет эффективно компенсировать в режиме реального времени ошибки измерения, вызванные наличием пузырьков газа в измеряемой среде;

- ▶ самая низкая чувствительность при изменении давления и температуры обеспечивает надежное измерение в изменяющихся условиях процесса;

- ▶ более компактная и легкая по сравнению с другими устройствами конструкция при том же номинальном диаметре и диапазоне измерений.

Предлагая широкий спектр цифровых коммуникационных протоколов, в том числе Ethernet/IP, Modbus RS-485, PROFIBUS DP, PROFINET, FF, HART и Wireless HART, а также свободно конфигурируемые анало-



Рис. 2. Кориолисовый расходомер Promass Q

говые выходы, прибор отвечает всем требованиям комплексных систем интеграции. Другие функции, такие как самодиагностика и Heartbeat – инструмент для эффективного обслуживания измерительного прибора, гарантируют безопасность продукта и процесса.

Расходомер Promass Q от Endress+Hauser удостоен Швейцарской премии за технологии (Swiss Technology Award): он занял первое место в категории «Лидеры в области инноваций». Эта престижная премия присуждается инновационным технологическим проектам, созданным различными компаниями и университетами. Наградой, которую с 2007 года вручают организаторы Швейцарского форума инноваций, отмечаются передовые технологии и разработки, которые вносят значительный вклад в развитие промышленности и общества. Из всех поданных заявок междисциплинарное жюри отбирает девять финалистов, по три в категориях «Изобретатели», «Новые компании» и «Лидеры в области инноваций». Награды вручаются в рамках Швейцарского форума инноваций в г. Базеле.

#### Радарный уровнемер Micropilot FMR10/20

Новые компактные радарные уровнемеры FMR10/20 (рис. 3) разработаны для сред с диэлектрической проницаемостью выше 4 (то есть главным образом – для сред на водной основе), где они заменяют ультразвуковые уровнемеры. Ни для кого не секрет, что на ультразвуковые волны оказывают влияние температура, давление, слои газов, пенообразование, пыль и даже ветер. Уровнемеры FMR10/20 лишены этих недостатков и обеспечивают надежность измерения в самых сложных условиях. Исходя из сказанного, основной областью применения приборов можно назвать отрасль водоснабжения, водоотведения и водоподготовки, в том числе общезаводские хозяйства промышленных предприятий.

Однако благодаря химически стойкому корпусу из PVDF этим сфера применения прибора не ограничивается. Его используют в простых процессах (без турбулентностей и сильного пенообразования) на химических производствах и в резервуарах хранения (в том числе пластиковых с на-



Рис. 3. Радарный уровнемер  
Micropilot FMR10/20

ружным монтажом). Взрывозащита типа Ex ia позволяет использовать FMR20 в процессах с требованиями к взрывобезопасности. Полностью залитый компаундом герметичный корпус со степенью защиты IP68 допускает полное погружение прибора в измеряемую среду без влияния на его дальнейшую работу.

Для ввода в эксплуатацию и управления прибором в нем реализована поддержка Bluetooth, что позволяет, используя бесплатное приложение SmartBlue от Endress+Hauser, доступное для Android и iOS, настраивать прибор на конкретной точке применения с помощью смартфона или планшета, производить маскирование, а также делать фото и видео эхокривой в реальном времени. Эти возможности сильно упрощают процесс пуска наладки.

В настоящее время технология беспроводного доступа по Bluetooth реализована во всех радарных уровнемерах серий Micropilot FMR10/20, FMR5x, FMR6x, а также в микроимпульсных Levelflex FMR5x.

#### Радарный уровнемер Micropilot FMR6x

Отличительной особенностью радарных уровнемеров серии Micropilot FMR6x (рис. 4) является их рабочая частота 80 ГГц и узкий направленный пучок излучения, что создает ряд значительных преимуществ в конкретных условиях применения. Во-первых, это снижает габариты антенны и позволяет использовать прибор в маленьких резервуарах с небольшими присоединениями к процессу, в том числе – в высоких узких патрубках без удлинения антенны. Во-вторых, узкий луч

упрощает настройку и эксплуатацию прибора, так как уровнемер не видит ложных эхосигналов от конструкций и других приборов внутри резервуара. При измерении уровня сред с низкой диэлектрической проницаемостью (в основном нефтепродуктов), если уровень среды близок к минимуму, прибор позволяет отделять эхосигнал уровня продукта от сигнала уровня дна резервуара, что гарантирует надежное непрерывное измерение во всем диапазоне. В-третьих, новая технология позволяет увеличить максимальный диапазон измерения (до 125 м для сыпучих продуктов), при этом снизив погрешность измерения до  $\pm 1$  мм.

Также в уровнемерах Micropilot FMR6x была реализована новая форма антенны, специально разработанная для процессов с сильным конденсатообразованием.

Приборы новой серии оборудованы встроенным адаптером для подключения продувки воздухом или сжатыми газами (что позволяет измерять уровень сыпучих продуктов с сильным пылеобразованием), а также устройством выравнивания для точного позиционирования измерительного прибора вне зависимости от места нахождения патрубка.

Перечисленные особенности позволяют уровнемерам Micropilot FMR6x эффективно работать в самых разных сложных условиях. В свою очередь, в дополненной линейке радарных уровнемеров Micropilot сегодня можно найти приборы для выполнения любых задач, связанных с измерением уровня на промышленных предприятиях.

Все приборы разработаны в соответствии со стандартом IEC 61508 (ГОСТ Р МЭК 61508), отвечают уров-



Рис. 4. Уровнемер Micropilot FMR6x

## Пользователь

Информация о приборе	
Место	
Обозначение прибора	МИКРОПИЛОТ
Название прибора	FMR52
Серийный номер	R300P01135
Версия программного обеспечения	01.02.02
Расширенный диапазон код 1	FMR52-GRASAA00CFK-AI
Расширенный диапазон код 2	ENLA
Расширенный диапазон код 3	

Информация о проверке	
Дата/время	22.10.2019 16:26:11
Комментарии	

Результат*	
Общие результаты проверки	 <a href="#">Подробнее о состоянии</a>

\*Результат полного тестирования функциональности прибора с технологией Heartbeat Technology





  

Дата	Подпись пользователя	Подпись инспектора

## Пользователь

Информация о проверке 2	
Дата/время	22.10.2019 16:26:11

Основной блок электроники	
Проверка установки и соединений пк	 Успешно
Логический контроль работы процессора	 Успешно
Проверка цепи РАЗ	 Успешно
Системы	 Успешно

Модуль ввода/вывода	
Проверка цепи РАЗ	 Успешно



Сенсор	
Результат автоматической проверки	 Успешно
Результат ручной проверки	 Успешно
Референтный уровень 107	 Успешно
Классификация	 Успешно
Проверка цепи РАЗ	 Успешно
Проверка исправности на модуле сенсора	 Успешно
Проверка температуры	 Успешно

Рис. 5. Модуль Heartbeat Verification: отчет о комплексной проверке прибора

ню безопасности SIL 2/SIL 3 (при однородном резервировании), а также имеют все необходимые сертификаты взрывозащиты.

## Технология Heartbeat™

Вслед за электромагнитными расходомерами Promag, кориолисовыми расходомерами Promass и вихревыми расходомерами Prowirl технология Heartbeat™ («Сердцебиение») была реализована в бесконтактных микроволновых и микроимпульсных уровнемерах Micropilot и Levelflex. Данная технология обеспечивает получение четких, стандартизованных диагностических сообщений о состоянии измерительного прибора, а также рекомендаций для его дальнейшей успешной эксплуатации. Технология Heartbeat™ позволяет контролировать исправность сенсора и электронного преобразователя, дрейф метрологически значимых характеристик прибора без дополнительного оборудования, демонтаж прибора и остановку технологического процесса. Другими словами, технология Heartbeat™ является инструментом расширенной самодиагностики измерительного оборудования нового поколения. Вся процедура занимает несколько минут, что существенно экономит время и затраты на проверку.

Технология Heartbeat™ реализуется с помощью трех взаимосвязан-

ных и взаимодополняющих модулей: Heartbeat Diagnostics, Heartbeat Monitoring и Heartbeat Verification.

Модуль Heartbeat Diagnostics отвечает за непрерывный контроль более 40 параметров. При обнаружении неисправности прибор формирует соответствующее диагностическое сообщение, отображает его на съемном дисплее и передает в АСУ ТП. Для ускорения устранения неисправности все диагностические сообщения классифицированы в соответствии с NAMUR NE 107 и дополнены рекомендациями по их устранению.

Модуль Heartbeat Verification позволяет проводить комплексную проверку прибора с помощью нажатия кнопки, после чего формируется отчет в формате PDF (рис. 5). Данная процедура официально признана в России как один из вариантов проведения периодической проверки, что указано в методике поверки в описании типа прибора. Этот способ проведения проверки позволяет выполнять ее без демонтажа прибора и даже без останова процесса, что экономит время и средства заказчика (учитывая, что для традиционной поверки требуется снять прибор, отправить его в поверяющие органы, временно заменить другим прибором и т. д.).

Суть технологии заключается в измерении значения каждого параметра и его проверке на входение

в допустимый диапазон, сохраненный в памяти прибора в процессе изготовления и первичной калибровки. При выходе хотя бы одного проверяемого параметра за пределы допустимого диапазона прибор поверку не проходит. Таким образом, технология Heartbeat™ позволяет снизить эксплуатационные расходы, оптимизируя профилактическое обслуживание, и повысить эксплуатационную готовность, снижая вероятность аварийных остановов.

Модуль Heartbeat Monitoring отвечает за контроль дополнительных параметров процесса, таких как объемы налипания на антенне или зонде и толщина слоя пены. Дополнительно оснатив уровнемер входом для подачи сжатого воздуха или горячего пара, можно автоматизировать процесс очистки антенны или зонда, а подключив дополнительный дискретный выход к системе управления подачей пеногасителя, — автоматизировать контроль уровня пены.

И. А. Налимова, руководитель группы  
«Приборы измерения расхода»,  
М. С. Марков, менеджер по продукту  
«Приборы измерения уровня»,  
ООО «Эндресс+Хаузер», г. Москва,  
тел.: +7 (495) 783-2850,  
e-mail: info.ru.sc@endress.com,  
сайт: www.ru.endress.com

# Электромагнитный расходомер жидкости NORDIS для тяжелых условий эксплуатации



Электромагнитный расходомер NORDIS способен выдерживать работу с кислотами и щелочами, высокие температуры, сильную запыленность и другие неблагоприятные условия эксплуатации. В статье рассказано о решениях, обеспечивших высокую выносливость данного оборудования, перечислены его характеристики. Подробнее об электромагнитных расходомерах NORDIS рассказывает заместитель директора по продажам ООО «НПО «Наука» С. В. Старцев.

ООО «НПО «Наука», г. Чебоксары

НПО «Наука» из Чебоксар – это разработчик и производитель широко известных расходомеров жидких сред серий РУС и ЭМР. Именно с выпуска ультразвуковых расходомеров РУС предприятие начало в 2002 году свою деятельность. Постепенно линейка выпускаемых изделий расширялась и сегодня включает внушительное количество разного оборудования, так или иначе связанного с задачей измерения расхода. В первую очередь в нее входят сами измерительные приборы. В настоящее время компания выпускает уже несколько исполнений ультразвуковых расходомеров РУС как для промышленного применения (например, нефтепродуктов), так и для инженерных систем ЖКХ. Специально для последних разработаны составные теплосчетчики ТСК7 и РСТ, построенные на базе ультразвуковых расходомеров РУС и способные работать на воде любого качества. Кроме ультразвуковых приборов в линейку измерительного оборудования НПО «Наука» входят электромагнитные расходомеры ЭМР, заслужившие весьма большую популярность на рынке. Наряду с измерительным оборудованием НПО «Наука» производит разнообразную обвязку, необходимую для построения систем автоматизации и монтажа расходомеров на трубопровод: датчики температуры и давления, блоки тепловой защиты электродвигателей БТЗ 3.1, блоки питания С-24, дисковые поворотные затворы серии ЗД.001-ЗР, трубопроводную арматуру, электроприводы для неполноповоротной трубопроводной арматуры (дисковых затворов, шаровых кранов).

В ряду измерительного оборудования несколько особняком стоит электромагнитный расходомер NORDIS (рис. 1). Этот относительно новый прибор, выпущенный только в 2017 году, предназначен для экстремальных условий эксплуатации: работы с кислотами, щелочами, солевыми растворами и жидкостями, содержащими абразивные включения. Разные исполнения расходомера NORDIS способны функционировать в самых жестких условиях: в полностью затопленном состоянии, при 250 градусах, в условиях сильной запыленности и т.д. Степень защиты оболочки NORDIS в зависимости от исполнения может составлять IP65, IP67 или IP68 (последнее – для работы на глубине 3 метров). Футеровка корпуса осуществляется химически стойкими материалами, а электроды могут изготавливаться из нержавеющей стали марки 316L, сплавов хастеллой С или В, титана, тантала.

Высокая степень защиты электромагнитного расходомера NORDIS требуется не только на предприятиях химической промышленности, но и во многих других областях: в пищевом и фармацевтическом производстве, на канализационных станциях и очистных сооружениях, на водоканалах, в сфере энергетики и ЖКХ. Для того чтобы была возможность применять прибор в любой ситуации, предусмотрено множество вариантов присоединения к процессу.

Электромагнитный расходомер жидкости NORDIS способен измерять поток в прямом и обратном направлении, определять заполнение трубопровода и сигнализировать о нештатных ситуациях. Измеренные значения – мгновенный расход ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ), накопленный объем ( $\text{м}^3$ ), общее время работы (ч), скорость потока ( $\text{м}/\text{с}$ ) – выводятся на буквенно-цифровой индикатор. Под



Рис. 1. Электромагнитные расходомеры NORDIS

Таблица 1. Технические характеристики электромагнитного расходомера NORDIS

Параметры	Реализация в приборе
Температурный диапазон окружающей среды, °С	-10...+60
Температурный диапазон измеряемой среды, °С	0...120 (до 250 по заказу)
Тип присоединения	Фланцевое
Средняя относительная погрешность измерения расхода	0,5
Длина прямолинейных участков	5 Ду до места установки и 3 Ду после
Степень защиты электронного блока	IP65 (IP67, IP68 по заказу)
Питание электронного блока (через блок питания)	220 В, 50 Гц, 24 В
Средний срок службы, лет	12
Гарантийный срок, месяцев	18
Межповерочный интервал, лет	4

индикатором расположены кнопки, позволяющие настраивать прибор. Отметим, что язык интерфейса расходомера – русский, английский

реализуется опционально. Посмотреть показания, а также воспользоваться кнопками для настройки весьма удобно: дисплейный блок

с индикатором можно переустановить, повернув вокруг оси на 90 или 180 градусов. Разумеется, в таком современном оборудовании, как электромагнитный расходомер NORDIS, обеспечена возможность подключения к автоматизированной системе для удаленной передачи данных. Для этого расходомер NORDIS оборудован интерфейсом RS-485 (с поддержкой Modbus RTU), токовым выходом 4–20 мА (гарантирующим самую надежную работу в полевых условиях) и импульсным выходом. Основные технические характеристики расходомера отражены в табл. 1.

О преимуществах и особенностях электромагнитных расходомеров NORDIS рассказывает один из руководителей НПО «Наука» С. В. Старцев.

## Интервью с Сергеем Витальевичем Старцевым, заместителем директора по продажам ООО «НПО «Наука»

**ИСУП:** НПО «Наука» – один из самых известных разработчиков и производителей расходомеров в России, в частности электромагнитных. Скажите, кого вы считаете своим основным конкурентом?

**С. В. Старцев:** Мы действительно и разработчики, и производители с опытом работы больше 15 лет. У нас две основные линейки расходомеров: электромагнитные и ультразвуковые. Если говорить о линейке электромагнитных, то она включает две серии: NORDIS и ЭМП. Что касается основных наших конкурентов, то, наверное, следует назвать компании «ВТК Энерго», «Взлёт», «Элемер», «ТЕРМОТРОНИК».

**ИСУП:** Какая отрасль – основной потребитель электромагнитных расходомеров NORDIS?

**С. В. Старцев:** Я бы не стал ограничивать его сферу применения какой-то конкретной отраслью. Это достаточно универсальный расходомер с хорошей функциональностью, и может применяться в разных сферах. Однако скажу, что NORDIS очень попу-

лярен в химической промышленности благодаря своей возможности работать на агрессивных средах и высокой точности. При этом цена его по сравнению с аналогичным оборудованием как зарубежных, так и отечественных производителей относительно невысока.

**ИСУП:** Расскажите, пожалуйста, об основных преимуществах расходомера NORDIS перед изделиями конкурентов.

**С. В. Старцев:** Если коротко, то, безусловно, следует упомянуть его высокую точность измерений: 0,5%. Другое преимущество – отличная защищенность расходомера NORDIS, позволяющая ему работать с агрессивными жидкостями, при повышенных температурных режимах, в затопленном состоянии. Этого удалось достичь благодаря хорошему выбору материалов для футеровки и электродов, наличию исполнения со степенью защиты оболочки IP68, наличию модели с сенсорным блоком, целиком изготовленным из нержавеющей стали (мы можем по заказу изготовить и такой расходомер). Конечно же, имеется

и модель во взрывозащищенном исполнении («искробезопасная цепь»). Также из преимуществ я бы отметил удобство нашего оборудования. Предусмотрено большое количество вариантов присоединения к процессу, данные считываются с прибора очень легко, дисплей с помощью снятия 4 болтов можно разворачивать под прямым углом в обоих направлениях. Управление – понятное, на русском языке (резервное меню на английском). Наши модели по желанию заказчика могут быть оборудованы всеми возможными интерфейсами: начиная от импульсного выхода и заканчивая интерфейсом RS-485 с поддержкой Modbus RTU, что дает возможность реализовать передачу данных в автоматизированную систему. Также в NORDIS реализована возможность контроля расхода, то есть фактически функция реле.

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

ООО «НПО «Наука», г. Чебоксары,  
тел.: +7 (8352) 756-509,  
e-mail: info@nponauka.com,  
сайт: nponauka.com



# НПО НАУКА

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

## Расходомер NORDIS для тяжелых условий эксплуатации с точностью измерения расхода 0.5%

Искробезопасная цепь | работа с агрессивными средами  
защита корпуса IP67, IP68 | контроль заполненности трубопровода  
стандартные выходные сигналы | ModBus RTU.



Деревообрабатывающая  
промышленность



Горная промышленность



Химическая  
промышленность



Нефтехимическая  
промышленность

Размещено при финансовой поддержке

**МОЙ  
БИЗНЕС**  
Чувашская Республика



## РАСХОДОМЕР ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ NORDIS



## День знакомства с КСБ

22 ноября 2019 года состоялось мероприятие «День знакомства с КСБ», в котором приняли участие порядка 30 проектировщиков и дилеров компании из Центрального региона России. Это первое клиентское мероприятие нового формата, которое полностью проходило на территории производственного комплекса ООО «КСБ» и включало не только презентацию компании и рассказ о новостях и новинках, но и подробную экскурсию, рассказ о структуре, техническом оснащении комплекса и специфике организации работ, демонстрацию некоторых сервисных и сборочных операций, а также знакомство с производственными результатами и образцами оборудования российской сборки.

Гости имели возможность убедиться, что компания не просто взяла курс на локализацию производства KSB, а активно внедряет ее в жизнь. Увеличивается количество выполняемых локально операций, объем применяемых российских комплектующих, наращиваются объемы и расширяется ассортимент продукции, ведутся подготовительные работы для получения сертификатов российского происхождения для тех типов оборудования, которые будут соответствовать требованиям Постановления Правительства РФ от 17 июля 2015 г. № 719 «О подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации».

К настоящему моменту уже удвоены объемы локальной сборки стандартных насосов типа Etanorm для широкого спектра областей применения, в том числе для водоснабжения и общей промышленности, объемы производимых работ по агрегатированию насосов инженерного типа, которые комплектуются высоковольтными двигателями, сложными системами обвязки и торцовых уплотнений, увеличены мощности производства станций повышения давления типа Nuamat для систем водоснабжения и пожаротушения, достигнута степень локализации 50–70 %.

Посетители производственного комплекса узнали и о ближайших планах на будущее. При поддержке коллег из материнской компании KSB SE & Co. KGaA запланирован постепенный переход от крупноузловой сборки к технологии компонентной сборки стандартных насосов, что позволит увеличить степень локализации, сократить стоимость и сроки поставки. Разрабатывается программа локализации погружных насосов, широко применяемых в системах водоснабжения и водоотведения.



Особое внимание уделяется развитию направления постпродажного обслуживания, ремонта и поставки запасных частей в рамках глобальной стратегии развития сервиса под брендом KSB SupremeServ. Техническое оснащение производственного комплекса ООО «КСБ» и профессиональная квалификация специалистов позволяют осуществлять диагностику, гарантийное и послегарантийное обслуживание и ремонт насосного оборудования любых производителей, а также выполнять капитальные ремонтно-восстановительные работы для всех типов насосов, производимых концерном KSB и поставляемых в РФ, без привлечения специалистов с заводов KSB в Европе. ООО «КСБ» уже заключило ряд крупных контрактов с генерирующими компаниями на сервисное обслуживание и ремонт насосного оборудования объектов энергетики.

По традиции деловая часть завершилась вечерним фуршетом и развлекательной программой. Логическим завершением всего мероприятия стало чаепитие с торгом уникального дизайна.

Напомним, что производственный комплекс ООО «КСБ» был введен в эксплуатацию в феврале 2019 года. В марте состоялось торжественное открытие с участием мэра города Москвы Сергея Собянина, а в мае — церемония ввода комплекса в эксплуатацию с участием высокопоставленных представителей концерна KSB SE & Co. KGaA, посольства Германии в России, Союза немецких машиностроителей, Российско-Германской внешнеторговой палаты, российских отраслевых объединений, прессы, а также клиентов, заказчиков и партнеров ООО «КСБ».

ООО «КСБ», г. Москва,  
тел.: +7 (495) 980-1176,  
e-mail: info@ksb.ru,  
сайт: www.ksb.ru

# АО «ДАЙМЕТ»

Российский производитель



- Более 28 лет в расходомерии
- 100% контроль качества (ГОСТ Р ИСО 9001-2015)
- Надежные передовые конструкторские решения
- Простой монтаж и эксплуатация, максимальная готовность к работе
- Широкий диапазон измерений скоростей в трубопроводах разных диаметров
- Измеряемые среды: «DYMETIC-1261» - газ, жидкость и пар  
«DYMETIC-1223M» - газ
- Сохранение работоспособности при наличии в потоке газа капельной жидкости

# Датчики расхода газа DYMETIC



В статье представлено контрольно-измерительное оборудование российской компании АО «Даймет»: датчики расхода газа, пара и жидкостей вихревые «Дайметик-1261» и датчики расхода газа ультразвуковые DYMETIC-1223М, перечислены их основные характеристики и преимущества. Показано, что это стабильные и надежные измерительные приборы, простые в монтаже и эксплуатации.

АО «Даймет», г. Тюмень

Российская компания АО «Даймет» была создана в 1991 году. Ее деятельность направлена на выпуск недорогих, надежных и современных датчиков расхода и счетчиков газа, пара и жидкостей. Отличительная черта АО «Даймет» — это поиск надежных, оригинальных, простых и в то же время передовых решений, позволяющих реализовать в изделиях лучшие и совершенные потребительские свойства.

Другая важная черта предприятия — ответственное отношение к потребностям заказчика, что нашло воплощение в доктрине особой лояльности к потребителям, созданной в АО «Даймет». В соответствии с указанной доктриной принята концепция, по которой сначала предполагаются возможные недостатки изделия и только во вторую очередь ставится вопрос о нарушении условий эксплуатации.

Всё указанное позволяет компании более 28 лет предлагать рынку высокотехнологичное и надежное оборудование.

В настоящей статье мы кратко охарактеризуем нашу продукцию.

## Вихревые датчики расхода

На российском рынке отлично зарекомендовали себя многопараметрические датчики (МД), разработанные в начале 2000-х годов: это датчики расхода вихревого типа со встроенными каналами измерения давления и температуры для систем учета тепла и воды DYMETIC-2711 (9416М), газа и пара серий МЕТРАН-331, МЕТ-

РАН-332, DYMETIC-9421, DYMETIC-9431.

Особенность этих устройств — применение цифровой обработки сигналов в измерительных каналах, что позволило улучшить помехозащищенность и повысить надежность измерений.

В настоящее время компания выпускает датчики расхода — счетчики вихревого типа серии «Дайметик-1261» (рис. 1), в которых реализован весь накопленный опыт эксплуатации, применены надежные и современные технические решения.

В рамках данной серии выпускается широкая номенклатура моделей, различающихся по диапазонам расходов, исполнению корпусов и оп-



Рис. 1. Вихревой датчик расхода газа пара, жидкостей «Дайметик-1261»

## Основные характеристики датчиков «Дайметик-1261»:

- диаметры условных проходов: от 25 до 200 мм;
- диапазон рабочих давлений: до 25 МПа;
- температура измеряемой среды: от -50 до +350 °С;
- пределы допускаемой погрешности: 0,75; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 %;
- межповерочный интервал: до 9 лет;
- повышенная устойчивость к каплевым включениям в потоке для газа и пара;
- повышенная устойчивость к газовым включениям в потоке жидкости;
- степень защиты от пыли и влаги: IP57 и IP68;
- двухпроводная линия связи 4–20 мА + HART-совместимый протокол, цифровой интерфейс RS-485;
- встроенная диагностика состояния сенсора и потока;
- наличие опционального исполнения для построения измерительных систем счетчиков газа, пара, жидкостей;
- наличие исполнения со встроенными переходами;
- возможность конструктивных исполнений и пределов измерений под процесс заказчика;
- простые монтаж и эксплуатация без специального обслуживания, полная готовность к работе, без настроек на месте;
- расширенная гарантия.

циям для построения технологических и коммерческих узлов учета газа, пара, жидкостей.

## Ультразвуковые датчики расхода

В 2003 году были разработаны и запущены в производство датчики

расхода газа серии DYMETIC-1222 (в дальнейшем -1223К, -1223М-К) ультразвукового типа с цифровой обработкой сигналов на основе корреляционного метода. Эти изделия стали одними из первых ультразвуковых датчиков расхода газа, разработанных и выпускаемых российским производителем для промышленных применений. К преимуществам этих датчиков следует отнести широкий диапазон измерений скоростей потоков газа в трубопроводах разных диаметров, надежность, простые монтаж и эксплуатацию, нетребовательность к качеству газовой среды, работоспособность при наличии в потоке газа капельной жидкости и других загрязнений, что дает возможность применения на неочищенных попутных нефтяных газах.

В 2008 году компанией АО «Даймет» были разработаны и запущены в производство ультразвуковые датчики серии DYMETIC-1223Т времяимпульсного типа, работающие на переменных и пульсирующих потоках газа, в том числе при наличии капельной жидкости в потоке и слоя жидкости по стенкам трубопровода, при малых скоростях потока газа. В дальнейшем датчики получили новое название DYMETIC-1223М-Т, новые алгоритмы формирования и обработки сигналов, автоматическое вычисление скорости звука, коррекцию показаний от влияющих факторов, расширенные возможности диагностики и цифровые интерфейсы. Всё это позволило обеспечить работоспособность датчиков при наличии значительного количества жидкой фазы в потоке газа, значительных акустических шумов и других осложнений. На сегодняшний день датчики расхода газа серии DYMETIC-1223М-Т являются практически единственными, способными работать в таких сложных условиях. При всех возможностях датчиков DYMETIC-1223М-Т монтаж их максимально прост, они не нуждаются в обслуживании, каких-либо настройках на месте и могут работать с агрессивными и особо текучими газами, содержащими сероводород и т.п. Проведены успешные испытания датчи-

ков в составе АГЗУ и газодобывающих скважин.

В настоящее время успешно проведены Государственные приемочные испытания датчиков расхода газа – счетчиков серии DYMETIC-1223М (рис. 2), являющихся модернизированным вариантом датчиков предыдущего поколения. Главные особенности датчиков DYMETIC-1223М – превосходная стабильность и возможность работать при изменении давления и температуры во всем рабочем диапазоне без дополнительных погрешностей. В датчиках DYMETIC-1223М реализована концепция, позволяющая широкое и гибкое применение в различных вариантах исполнений и комплектации как для индивидуальной работы, так и в составе измерительных систем и комплексов.

#### Заключение

Компания «Даймет» с полной ответственностью относится к качеству выпускаемой продукции. В 2014 году на предприятии был внедрен стандарт



Рис. 2. Ультразвуковые датчики расхода газа DYMETIC-1223М

#### Основные характеристики датчиков DYMETIC-1223М:

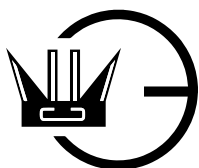
- диаметры условных проходов:
  - фланцевые – от 50 до 300 мм;
  - зондовые – от 50 до 1000 мм;
- диапазоны рабочих давлений: от 50 кПа абс. до 25 МПа;
- температура измеряемой среды: от -40 до +135 °С;
- пределы допускаемой погрешности: 0,75; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 %;
- межповерочный интервал: до 9 лет;
- повышенная устойчивость к жидкой фазе и акустическим шумам в потоке газа;
- степень защиты от пыли и влаги: IP57, IP65 и IP68;
- встроенная диагностика состояния акустических каналов и электроники;
- наличие опционального исполнения для построения измерительных систем счетчиков газа;
- простые монтаж и эксплуатация без специального обслуживания, полная готовность к работе, без настроек на месте;
- расширенная гарантия.

ISO 9001-2011, а в 2017 году – система менеджмента качества по ГОСТ Р ISO 9001-2015. Расширенные методы входного контроля комплектующих, оптимизация и формализация производственных процессов и выходного контроля позволили увеличить надежность выпускаемых изделий и ресурс их работы без специального обслуживания.

Особую благодарность АО «Даймет» выражает своему надежному и замечательному партнеру – ООО «Пьезоэлектрик» (г. Ростов-на-Дону), разрабатывающему и производящему современные и высокотехнологичные сенсоры для датчиков расхода. Оригинальные и постоянно совершенствующиеся технические решения этой компании являются одними из лучших на мировом рынке.

А. Г. Антуфьев, генеральный директор,  
АО «Даймет», г. Тюмень,  
тел.: +7 (3452) 54-7769,  
e-mail: info@dymet.ru,  
сайт: dymet.ru

## Датчики давления «Эталон-17»



Давление – один из основных параметров работы инженерных систем, и его контроль – важнейшая задача. В статье представлены новые датчики давления компании «Эталон», одного из ведущих российских производителей измерительной техники, рассмотрены их характеристики, функциональность, сферы применения и преимущества. Подробнее об особенностях датчиков давления «Эталон-17» рассказывает директор по продажам и маркетингу компании-производителя М. В. Мокеев.

ЗАО НПК «Эталон», г. Волгодонск

Востребованность надежных и функциональных датчиков давления неоспорима, на них постоянно растет спрос как в промышленности, так и в сфере ЖКХ. Например, точное измерение давления в системах теплоснабжения позволяет оперативно поддерживать их гидравлическую устойчивость, исходя из фактических значений давления теплоносителя в контрольных точках тепловой сети и у потребителей тепловой энергии. Также современные измерительные приборы позволяют сократить время проведения разного рода испытаний тепловых сетей (на прочность, плотность, гидравлические потери) и количество персонала, занятого на этих работах. Не меньше задач возложено на датчики давления и в других отраслях. Из-за высокого спроса на рынке работает множество отечественных и иностранных производителей этого оборудования.

В нашей стране ЗАО НПК «Эталон» из Волгодонска – один из лидеров по конструированию и производству измерительного оборудования для энергетики, машиностроения, металлургии, нефтегазовой и горнодобывающей промышленности, речного и Военно-Морского флотов России. В данном материале в центре нашего внимания будут датчики давления «Эталон-17» (рис. 1), их преимущества и характеристики.

### Преимущества датчиков давления «Эталон-17»

Линейка «Эталон-17» включает множество датчиков разной модификации для измерения абсолютного

и избыточного давления, разности давлений, разрежения гидростатического и избыточного и т. д. Разнообразие метрологических и конструктивных характеристик позволяет выбрать изделие под конкретные задачи. В чем же состоят основные преимущества этого оборудования в сравнении с широким рядом аналогов? Если говорить кратко, то в исключительной надежности и высокой защищенности, позволяющей этим датчикам работать в самых сложных условиях эксплуатации.

Для начала, они выполнены по тензорезистивной технологии, а это – стабильность показаний (отсутствие дрейфа «нуля») на протяжении многих лет. Диапазоны измеряемых давлений очень широки:

- ▶ от 0,001–0,01 до 0,6–16 МПа для датчиков абсолютного давления;
- ▶ от 0,00006–0,0016 до 2,5–60 МПа для датчиков избыточного давления;
- ▶ от 0,00006–0,0016 до 0,004–0,1 МПа для датчиков разрежения;
- ▶ от  $\pm 0,0008$  до  $-0,1$ – $2,4$  МПа для датчиков давления-разрежения;



Рис. 1. Датчик давления «Эталон-17»

► от 0,00006–0,0016 до 0,6–16 МПа для датчиков дифференциального давления;

► от 0,0004–0,01 до 0,025–0,6 МПа для датчиков гидростатического давления.

При необходимости компания-производитель может изготовить датчики с диапазонами измерения давления, выраженными внесистемными единицами, а также датчики с нестандартными диапазонами измерений. Пределы допускаемой основной погрешности варьируются для разных моделей в диапазоне от  $\pm 0,075$  до  $\pm 1,000$  % ВПИ.

Конструктивные особенности датчиков «Эталон-17» делают их удобными в эксплуатации и одновременно прекрасно защищенными от внешних воздействий. Так, датчик имеет моноблочную конструкцию (со степенью защиты оболочки IP67), однако при этом внутри его корпуса заключены несколько модулей, в частности модули первичного и электронного преобразователей. При подготовке датчика к работе модуль первичного преобразователя можно повернуть вокруг оси на угол до 330 градусов, поставив в удобное положение, и эта конструктивная особенность является весьма привлекательным свойством оборудования серии «Эталон-17». От дальнейшего проворачивания модуль защищают установочными винтами.

Кроме указанных модулей, внутри корпуса можно разместить модуль

индикации под стеклом. Он тоже может быть установлен в удобное положение, поскольку поворачивается вокруг своей оси с шагом 90 градусов. Индикация предусмотрена как жидкокристаллическая с подсветкой, так и светодиодная. На индикаторе отражаются измеренные значения, кроме того, с его помощью можно установить время усреднения результатов измерений, выполнить настройки, коррекцию параметров и другие задачи. Конечно же, все эти действия можно осуществить и удаленно: датчики давления «Эталон-17» – это микропроцессорное оборудование, встраиваемое в современные «умные» системы мониторинга. Для передачи измеренных значений в систему, а также для настроек и других управляющих функций предусмотрена поддержка HART-протокола. В тех же целях в некоторых модификациях используется цифровой сигнал на базе интерфейса RS-485 по протоколу Modbus RTU.

Отметим, что в зависимости от применяемого индикатора у датчика разный диапазон рабочих температур: жидкокристаллическая индикация допускает работу при температурах окружающего воздуха от  $-15$  до  $+80$  °С, а светодиодная – от  $-60$  до  $+85$  °С.

Контактирующие со средой детали датчиков выполнены из коррозионно-стойких материалов: титановых сплавов ВТ-1 и ВТ-9, сплава 36НХТЮ, стали 12Х18Н10Т, что позволяет применять такое оборудование

на объектах с агрессивными средами, то есть в химической, нефтехимической, пищевой промышленности и т.д. Кроме того, в датчиках «Эталон-17» реализована взрывозащита двух видов: «искробезопасная электрическая цепь» и «взрывонепроницаемая оболочка», что позволяет применять их во взрывоопасных условиях. Еще одним преимуществом является возможность установки демпфирующей вставки для защиты от гидроудара.

Средний срок службы датчиков – не менее 15 лет без ограничения ресурса, средняя наработка на отказ – не менее 150000 часов. Весьма привлекательна длительность межповерочного интервала – 4 года.

Широкий диапазон измерений, многофункциональность, высокая точность, высокая перегрузочная способность, удобный интерфейс, способность работать в разных средах и взрывоопасных зонах – всё это на уровне лучших отечественных и мировых образцов. О многом говорит и тот факт, что продукцией НПК «Эталон» оснащаются суда подводного и надводного флотов нашей страны – датчики соответствуют требованиям «Правил классификации и постройки морских судов» Российского морского регистра судоходства.

Подробнее рассказать об особенностях датчиков давления «Эталон-17» мы попросили директора по продажам и маркетингу ЗАО НПК «Эталон» Марата Мокеева.

## Интервью с Маратом Викторовичем Мокеевым, директором по продажам и маркетингу ЗАО НПК «Эталон»

**ИСУП:** Для каких задач разработан датчик давления «Эталон-17»?

**М. В. Мокеев:** Датчик «Эталон-17» разработан в связи с тем, что компания продолжает развивать такое направление, как средства измерения давления, другими словами, мы пришли к тому, чтобы выпустить прибор с качественно новыми характеристиками. Таким образом, «Эталон-17» заявлен с но-

выми показателями по погрешности, прежде всего это значения 0,075 и 0,1. Такие приборы можно применять для коммерческого учета. Также новые датчики отличаются устойчивостью к электромагнитным помехам, вибрации и изменению температуры, агрессивным средам.

**ИСУП:** У вашего датчика есть исполнение с очень высокой степенью защиты – IP67. Это скорее требование

рынка или попытка с вашей стороны создать спрос?

**М. В. Мокеев:** Степень защиты IP67 – это скорее результат нашего опыта в разработке и производстве взрывозащищенного оборудования для систем пожарной безопасности, где необходимо обеспечить взрывонепроницаемую оболочку. В этой области у нас имеются необходимые знания и опыт,

а также — испытательная база, которая позволяет реализовать разработку изделия с повышенной степенью защиты.

**ИСУП:** Сейчас производители КИП активно переходят на цифровой выходной сигнал. Как вы к этому относитесь?

**М. В. Мокеев:** Цифровой выходной сигнал уже прочно утвердился в качестве обязательной для производителей средств измерений характеристики. Это совершенно правильно и логично, когда с развитием технологий к оборудованию начинают предъявлять новые требования. Сейчас мы должны соответствовать той оперативности, которая необходима в современном технологическом процессе: обеспечить быструю и точную передачу

информации/сигнала с конкретного прибора на большие расстояния для управления процессом и соблюдения безопасности.

**ИСУП:** Сегодня на российском рынке наблюдается определенный баланс. Однако сюда всё активнее пытаются заходить китайские компании. Смогут ли они составить вам конкуренцию?

**М. В. Мокеев:** На российском рынке, если мы говорим о средствах измерения давления, присутствуют датчики самых разных производителей, в том числе широко представлены иностранные компании, занимающие далеко не последние позиции. Китайские компании — это большая часть мировой экономики, и то, что

они предлагают свои датчики давления, не должно удивлять. Не только мы (отечественные производители) осведомлены о регулярном/ежегодном спросе на приборы для измерения и контроля давления в отраслях промышленности нашей страны. Поэтому, чтобы не переживать, нужно становиться лучше и не бояться конкуренции, тем более в интересах отечественного производителя реализуется программа импортозамещения.

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

ЗАО НПК «Эталон», г. Волгодонск,  
тел.: +7 (863) 286-86-88,  
e-mail: zakaz@npketalon.ru,  
сайт: npk-etalon.ru

# **СТА** НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ **СТРОЙТЕХАВТОМАТИКА**

**ПРОЕКТЫ, ОБОРУДОВАНИЕ, МОНТАЖ, ПУСКОНАЛАДКА, ВВОД В ПРОМЫШЛЕННУЮ ЭКСПЛУАТАЦИЮ, ОБУЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛА, ГАРАНТИЙНОЕ И СЕРВИСНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ**

**СТРОИТЕЛЬСТВО НОВЫХ ЗАВОДОВ, РЕКОНСТРУКЦИЯ И ПЕРЕОБОРУДОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ**

Преобразователи частоты (220В, 380В, 660-690В, 1140В, 3кВ, 6кВ, 10кВ)  
Шкафы силовые, Шкафы управления, Пульты дистанционного и местного управления  
Весы, дозаторы, смесители, шнеки, вибропитатели, пневмопушки, фильтры, АТК "Бетон", АТК "ТВО", АТК "Лаборатория"

**Станции автоматизированного управления:**

- компрессорными установками
- насосными установками
- АВО
- печами
- котельными установками
- воздухоудувками/дымососами
- мельницами
- куттерами
- прокатными станами
- мельницами
- вакуумными фильтрами
- сепараторами
- Водоканалы: станции 1-ого подъема воды, станции 2-ого подъема воды, ПНС, КНС, центральными диспетчерскими пунктами

Россия, 394077, г. Воронеж, Московский проспект 97, тел: (473) 239-22-48 (многоканальный), факс: (473) 239-22-97, e-mail: gu-sta@gu-sta.ru, http://www.gu-sta.ru





### АВТОНОМНОСТЬ

Год работы  
без подзарядки



### ВЫСОКАЯ ТОЧНОСТЬ

от  $\pm 0,05\%$



### ПОДСВЕТКА

Включение по кнопке



### СТАТИСТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Показания за  
выбранный временной  
интервал



**СИГНАЛ**

# MT201

## ЦИФРОВОЙ МАНОМЕТР



**СДЕЛАНО  
В РОССИИ**

- ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕРЕНИЙ ОТ 0,016 ДО 100 МПА
- РАБОЧИЙ ДИАПАЗОН ТЕМПЕРАТУР ОТ  $-10$  ДО  $+50^{\circ}\text{C}$
- 20 ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ
- РУССКОЯЗЫЧНОЕ МЕНЮ
- ФУНКЦИЯ АВТООТКЛЮЧЕНИЯ

## Цифровой манометр от ЭПО «Сигнал»



Новый цифровой манометр МТ201 от известного российского производителя ООО ЭПО «Сигнал» предназначен для работы на неагрессивных средах (жидкости, газ, пар), имеет автономное питание и ЖК-индикатор. Перечислены его основные характеристики и преимущества. Подробнее о данной разработке рассказывает специалист конструкторского бюро компании-производителя С. А. Митяев.

ООО ЭПО «Сигнал», г. Энгельс

При достаточно высоком спросе на цифровые манометры производителей этого оборудования не так много. Все они хорошо известны и в большинстве случаев продолжают выпускать старые модели с определенными технологическими доработками. Это прежде всего связано с дороговизной разработки и выпуска принципиально новых устройств, а также со сложностями сертификации оборудования. Поэтому появление нового цифрового манометра от известного производителя ООО ЭПО «Сигнал» стало заметным отраслевым событием. Компания сумела вывести на рынок манометр с интересной функциональностью, в котором воплощены технологические решения, прежде не применявшиеся отечественными производителями.

Речь идет о цифровом манометре МТ201 (рис. 1) для работы на неагрес-

сивных средах (жидкости, газ, пар), с автономным питанием и ЖК-индикатором. Прежде чем выпустить это новое оборудование на рынок, компания всесторонне протестировала его в собственных производственных цехах при различных условиях эксплуатации, а также поставляла манометр в опытную эксплуатацию на другие предприятия, в том числе на объекты атомной энергетики. По результатам всех испытаний манометр МТ201 показал себя как высокоточный, надежный и неприхотливый измеритель, что неудивительно: ЭПО «Сигнал» с его богатым опытом производства приборной продукции может гарантировать высокое качество любого измерительного оборудования. В ближайшее время планируется выпуск эталонного манометра на базе МТ201.

### Основные преимущества манометра МТ201:

- автономность;
- статистические измерения;
- сохранение настроек;
- возможность возврата к заводским настройкам;
- функция автоотключения прибора;
- функция автоотключения подсветки индикатора;
- возможность отображения заряда АКБ:
  - на основном экране;
  - в % через меню;
- коррекция «нуля» из меню и по кнопке;
- тестирование по выбору из меню;
- самотестирование в процессе работы.

Подробнее о характеристиках и функциональности этого оборудования мы попросили рассказать специалиста конструкторского бюро ЭПО «Сигнал» Сергея Митяева.

## Интервью с Сергеем Александровичем Митяевым, специалистом конструкторского бюро схмотехнических и программных продуктов ООО ЭПО «Сигнал»

**ИСУП:** Наверное, основная тема, которую нужно затронуть в разговоре о манометре, это его метрологические характеристики. Назовите, пожалуйста, пределы измерений и типы давлений манометра МТ201.

**С. А. Митяев:** Манометр МТ201 предназначен для измерения избыточного, вакууметрического и мановакууметрического давления и изготавливается с верхним пределом измерений в ряду от 16 кПа до 100 МПа. В настоящий момент манометр МТ201 выпускается

со следующими значениями основной погрешности: 0,05%, 0,1%, 0,15%, 0,25%, 0,5%. Как было сказано выше, мы планируем производство манометра в эталонном исполнении со значением основной погрешности 0,05 и 0,1%. Соответственно манометр

MT201 является высокоточным в любом исполнении. Межповерочный интервал составляет 2 года, а средний срок службы – 10 лет.

**ИСУП:** В каких единицах MT201 может показывать результаты измерений?

**С. А. Митяев:** Манометр способен представлять результаты измерений в следующих единицах измерения: кПа, МПа, мбар, бар, кгс/см<sup>2</sup>, psi, миллиметры ртутного столба, сантиметры ртутного столба, миллиметры водяного столба, метры водяного столба, физическая атмосфера, техническая атмосфера.

**ИСУП:** На какого потребителя в каких отраслях главным образом рассчитана ваша продукция?

**С. А. Митяев:** На данном этапе мы внедрили приборы в собственное производство для использования в качестве измерителя в процессе контроля технологических процессов. За время эксплуатации были получены положительные отзывы, особо отмечены автономность и точность прибора. Планируется использовать данный манометр в собственном производстве в качестве эталона при изготовлении приборной продукции.

Поэтому наш манометр в первую очередь ориентирован на использование в качестве автономного средства измерения на производствах различной направленности, в том числе в области теплоэнергетики, приборо- и машиностроения.

**ИСУП:** На сколько часов работы хватает аккумуляторной батареи манометра?

**С. А. Митяев:** При эксплуатации обычно используют интервальный режим работы (прибор включают при необходимости). В этом случае заряда аккумуляторной батареи хватит на



Рис. 1. Цифровой манометр MT201

год. Если же речь идет об эксплуатации, не предусматривающей выключения, то можно говорить о месяце непрерывной работы. При этом конструктив манометра предусматривает возможность заряда аккумулятора непосредственно в ходе работы с помощью разъема miniUSB. В этом случае процесс заряда аккумулятора графически отображается на индикаторе.

**ИСУП:** Планируются ли исполнения, поддерживающие подключение по внешним интерфейсам?

**С. А. Митяев:** Планируются исполнения манометра с поддержкой интерфейса RS-485, протокола Modbus RTU и внешним питанием.

**ИСУП:** Важнейшие характеристики любого датчика давления, и манометра в том числе, – его максимальное перегрузочное давление и погрешность. Если уже появились данные по эталонному исполнению на базе MT201, будет интересно узнать и о них.

**С. А. Митяев:** Перегрузочное давление составляет 110%, но в дальнейшем возможно увеличение этого показателя до 150%.

**ИСУП:** Важное преимущество цифрового манометра – наглядное отображение информации, удобство интерфейса. Какую информацию можно вывести на экран манометра MT201 в процессе измерения? Есть ли подсветка?

ражение информации, удобство интерфейса. Какую информацию можно вывести на экран манометра MT201 в процессе измерения? Есть ли подсветка?

**С. А. Митяев:** Действительно, перед нами стояла задача предоставить пользователю наиболее полную информацию об актуальном состоянии прибора. Интерфейс манометра предусматривает отображение текущего значения давления в выбранных единицах измерения, в том числе с полосковым индикатором или в процентах от верхнего предела измерений, а также максимального, минимального и среднего значения давления за определенный временной интервал: от одной секунды до одной минуты. Прибор содержит русскоязычное меню с поддержкой навигационных обозначений. Подсветка активируется с помощью кнопки на лицевой панели и через меню.

Меню прибора позволяет настроить функцию автоотключения, автоотключение подсветки, яркость подсветки, контрастность индикатора, отобразить основную информацию о приборе, в том числе его заводской номер.

**ИСУП:** Если не ошибаюсь, MT201 – это полностью ваша разработка, произведенная в России? То есть можно сказать: «Разработано и сделано в России»?

**С. А. Митяев:** Всё верно. Вся разработка, начиная от принципа работы и заканчивая готовым изделием, прошла на нашем предприятии.

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

ООО ЭПО «Сигнал», г. Энгельс,  
тел.: +7 (8453) 75-0418,  
e-mail: office@eposignal.ru,  
сайт: eposignal.ru



## Бортовой компьютер Axiomtek UST100-504 для дорожного транспорта

Компания Axiomtek анонсировала выпуск компактного транспортного компьютера UST100-504, который войдет в серию продуктов Transportation Embedded System. Производитель позиционирует данную модель как решение для граничных вычислений, в частности для анализа видеоданных на борту машин полиции и экстренных служб. UST100-504 работает при температурах от  $-40$  до  $+60$  °C и сертифицирован на соответствие стандарту ISO 7637-2, описывающему требования к цепям питания оборудования дорожного транспорта.



▲ Компьютер UST100-504

Компьютер рассчитан на установку настольных процессоров архитектур Skylake и Kaby Lake с TDP не выше 35 Вт. Процессор будет работать с оперативной памятью DDR4, на системную плату устанавливаются два модуля в конструктиве SO-DIMM с максимальным общим объемом 64 ГБ. За контроль шины PCIe и периферийных устройств отвечает PCH Intel H110. В качестве накопителя UST100-504 может использовать одно устройство SATA 2,5 дюйма и два mSATA SSD. Для расширения системы служат три слота Mini PCIe.

Компьютер собран в корпусе из стальных и алюминиевых деталей и предназначен для монтажа на плоскую поверхность. В конструкции корпуса применено интересное решение, не встречающееся раньше в технике данного производителя: верхняя часть корпуса сдвигается в сторону, обеспечивая быстрый доступ к накопителю SATA.

Все гнезда и разъемы для внешних подключений у компьютера UST100-504 собраны на передней панели, что облегчает задачу установки компьютера в ограниченном пространстве. На передней панели расположены: ввод питания, два медных порта Ethernet, четыре гнезда шины USB, видеовыход HDMI, кнопка включения и индикаторы. Также на

передней панели находятся отверстия для антенных гнезд, разъем выносной кнопки включения и заземляющий контакт.

Питание компьютера осуществляется от бортовой сети транспортного средства напряжением 12/24 В. Схема питания компьютера способна контролировать состояние линии АСС и может быть запрограммирована как на задержку включения питания, так и на завершение работы по выключению зажигания.

Компьютер поставляется как шасси (barebone) и требует установки модулей оперативной памяти и накопителей. Компания «Встраиваемые Системы» является официальным дистрибьютером Axiomtek. Ее консультанты помогут выбрать подходящую для задач заказчика модель, оптимально ее сконфигурировать и протестировать после сборки. Особенно это касается тех конфигураций, которым потребуется работа при отрицательных температурах, поскольку в этом случае в компьютер необходимо будет установить твердотельный накопитель и модули памяти с расширенным температурным диапазоном.



▲ Верхняя часть корпуса UST100-504 сдвигается, открывая доступ к накопителю SATA

Получить дополнительную информацию можно, связавшись с консультантами компании по электронной почте (e-mail: [sales@empc.ru](mailto:sales@empc.ru)) или позвонив по телефону: +7 (495) 648-60-47.

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

2020



**С Новым Годом!**



+7 (4722) 31-33-76  
[www.irga.ru](http://www.irga.ru)

# ООО «ГЛОБУС» – итоги 2019 года



Завершается год, и многие предприятия подводят итоги, анализируют проделанную работу. ООО «ГЛОБУС» не исключение. Сегодня мы расскажем о новых разработках предприятия, благодаря которым метрологические и эксплуатационные характеристики измерительных приборов значительно улучшились.

ООО «ГЛОБУС», г. Белгород

В настоящее время газ находит все более широкое применение не только в энергетике. Постоянно растет количество транспортных средств, работающих на газе, следовательно, растет и спрос на соответствующее измерительное оборудование, в частности способное выдерживать суровые условия эксплуатации: низкие температуры арктической зоны, вибрацию и т. д.

Всем указанным запросам в полной мере отвечает измерительное оборудование российского предприятия ООО «ГЛОБУС». Его специалисты смогли не просто учесть текущие потребности рынка, но и действовать на опережение, предлагая решения, которые будут востребованы в ближайшем будущем. Этот производитель заслужил репутацию научно-исследовательского центра, постоянно ведущего поиск новых решений. В его линейке высококлассных расходомеров «Ирга» регулярно появляются новые исполнения для различных условий эксплуатации, находящие применение в космической отрасли, на производстве, в ЖКХ и других сферах. Сегодня мы расскажем о нескольких интересных разработках компании.

## Расходомеры для криогенных и агрессивных сред

Расходомеры компании «ГЛОБУС» нового поколения – вихревой «Ирга-РВ», ультразвуковой «Ирга-РУ» и струйный «Ирга-РС» – хорошо известны на рынке. Количество их исполнений постоянно растет, поскольку возникает потребность в моделях для новых, сложных условий эксплуатации, в том числе для агрессивных и криогенных сред, контакт с которы-

ми способен выдержать далеко не каждый расходомер. Высокая квалификация, фундаментальные знания в области материаловедения позволяют специалистам компании «ГЛОБУС» тщательно подбирать материалы для частей расходомера, контактирующих с измеряемыми средами.

В расходомерах используются компоненты как из нержавеющей стали, так и из сплавов хастеллой. При необходимости внутренняя поверхность расходомеров покрывается слоем фторопласта, химически устойчивого к измеряемой среде. Футеровка защищает расходомер от налипания и преждевременного износа. Кроме того, из материалов, устойчивых к измеряемой среде, изготавливаются прокладки, датчики и фланцы расходомера. Например, специально для криогенных жидкостей (сжиженный водород, сжиженный кислород, сжиженный азот) научно-производственным предприятием ООО «Пьезоэлектрик», постоянным и давним партнером компании «ГЛОБУС», были разработаны пьезодатчики, работающие при температуре минус 240 °С.

Кроме нефтяных и газовых компаний, расходомеры «Ирга» для криогенных сред приобретают предприятия, входящие в Госкорпорацию «Роскосмос»: АО «Конструкторское бюро химавтоматики» (г. Воронеж), Ракетно-космический завод ГКНПЦ им. М. В. Хруничева (г. Москва), АО «НИИФИ» (г. Пенза).

Также выпускаются модели для работы с агрессивными средами, такими как хлор, серная кислота, соляная кислота и др. Эти приборы приобретают предприятия химической и других отраслей промышленности, в частно-

сти предприятия, входящие в Государственную корпорацию «Росатом»: ФГУП «ПО «Маяк» (г. Озерск Челябинской обл.), АО «ГНЦ РФ-ФЭИ» (г. Обнинск). Признание таких заказчиков – показатель надежности, безотказности и высоких метрологических характеристик оборудования.

Необходимо отметить, что ООО «ГЛОБУС» обеспечивает не только серийное производство расходомеров для криогенных и агрессивных сред. Специалисты компании имеют возможность выполнить расходомеры по индивидуальному заказу – для работы с конкретным составом среды.

## Расходомеры «Ирга» в системах автоматизации

Автоматизация – неотъемлемая часть современной промышленности, транспорта, ЖКХ и других сфер хозяйства, и способность встраиваться в автоматизированные системы управления – характеристика, которая требуется практически от любого нового промышленного оборудования.

Для работы в АСУ и системах учета расходомеры «Ирга» получили от разработчиков целый комплекс функций и интерфейсов. Они способны передавать информацию о мгновенном расходе:

- ▶ пара (т/ч, кг/ч, ГДж);
- ▶ жидкости, особенно высокотемпературной (т/ч или кг/ч, ГДж);
- ▶ холодной воды (т/ч, кг/ч, м<sup>3</sup>/ч);
- ▶ газов (м<sup>3</sup>/ч, приведенные к стандартным условиям, либо, по желанию заказчика, т/ч или кг/ч).

В систему управления данные передаются по цифровым протоколам Modbus RTU, HART, RS-232, 4–20 мА или другим по выбору заказчика.



Рис. 1. Расходомерный узел учета газа ТРСГ-ИРГА для заправщиков кислородом

#### Энергонезависимое исполнение счетчика газа ТРСГ-ИРГА

Для эксплуатации на удаленных объектах, где отсутствует электропитание, разработан счетчик газа ТРСГ-ИРГА (рис. 1, 2), построенный на основе энергонезависимого исполнения вычислителя «Ирга-2» (исполнение 4) и расходомера «Ирга-РВ». Данное энергонезависимое исполнение счетчика газа снабжено литиевыми батареями, которые обеспечивают 4 года автономной работы. В настоящее время энергонезависимый счетчик газа ТРСГ-ИРГА запущен в серийное производство.

Счетчик ТРСГ-ИРГА как узел учета метана Специалисты компании «ГЛОБУС» разработали и изготовили расходомерные узлы для внутрихозяйственного учета метана, устанавливаемые на большегрузных самосвалах. Вычислитель «Ирга-2», модифицированный для данного исполнения, отличается:

- ▶ малыми габаритами: не более 150 × 125 × 75 мм;
- ▶ широким рабочим диапазоном температур окружающей среды: от -50 до +50 °С;
- ▶ высокой надежностью при работе в сложных погодных условиях;



Рис. 2. Автономный счетчик газа ТРСГ-ИРГА на литиевых батареях

▶ повышенной устойчивостью к вибрации (исполнение по ГОСТ 30631-99).

Электрическое питание счетчика осуществляется от бортового источника постоянного тока 18–32 В, потребляемая мощность – не более 6 Вт.

Вычислитель в составе узла учета обеспечивает:

- ▶ измерение текущих значений расхода, температуры, давления путем преобразования электрических сигналов от первичных преобразователей;
- ▶ вычисление текущих значений приведенного к стандартным условиям объемного расхода, массового расхода, а также других параметров (коэффициента сжимаемости и т. п.);
- ▶ подсчет нарастающим итогом значений массы измеряемой среды;
- ▶ просмотр данных на экранах сегментных индикаторов (текущего массового расхода (т/ч, кг/ч) и массы (т, кг);
- ▶ защиту значений настроек, влияющих на учет, от несанкционированного изменения;
- ▶ тестирование датчиков;
- ▶ вывод данных посредством протоколов RS-232, RS-485.

Счетчики ТРСГ-ИРГА, устанавливаемые на полуприцепы с кислородными баллонными агрегатами для заправки большегрузной техники на месте работы

По техническому заданию постоянного партнера ООО «ГЛОБУС» (ведущий в России завод-производитель высокотехнологичного криогенного, углекислотного оборудования и технических газов) специалистами компании разработан расходомерный узел учета (счетчик) для установки на полуприцеп с баллонными агрегатами с кислородом, объединенными общим коллектором. Полуприцеп предназначен для заправки техники кислородом непосредственно на месте работы, в данном случае – в карьере (рис. 3).

В настоящее время узел учета (счетчик) проходит проверку на автомобилях БелАЗ на руднике на Кольском полуострове в условиях среднегодовой минусовой температуры, порывов ветра до 40 м/с и сильных ударных нагрузок.

Данные счетчики (узлы учета) могут быть адаптированы к любой большегрузной технике, работающей на газе. В карьерах применяется самая разнообразная техника: экскаваторы,

погрузчики, самосвалы, краны, заправку которых целесообразно и экономичнее осуществлять с «заправщиков» по месту работы.

#### Выбор исполнения счетчика газа ТРСГ-ИРГА

Выбор типа расходомера и модификации вычислителя делается, исходя из требований заказчика. Так, по желанию заказчика, на счетчик для БЕЛАЗа был поставлен вычислитель с двумя экранами сегментных индикаторов, на которые выводятся значения текущего массового расхода (т/ч, кг/ч) и массы (т, кг).

В состав узла учета для заправки кислородом вошел вычислитель «Ирга-2» с сенсорным экраном, так как заказчику необходимо отображение на ЖКИ оперативно значимых параметров расхода:

- ▶ текущего расхода газа, приведенного к стандартным условиям;
- ▶ текущего расхода газа в рабочих условиях;
- ▶ текущей температуры газа;
- ▶ избыточного давления в газопроводе;
- ▶ текущего массового расхода.

Также важна возможность периодически просматривать архивные записи.

Таким образом, состав и модификация счетчика целиком зависят от пожеланий заказчика.

Кроме приведенных выше решений хочется отметить еще одну перспективную разработку ООО «ГЛОБУС».

#### Поверочное оборудование

##### Эталонная поверочная установка «Ирга-ПУ»

Многие разработчики измерительного оборудования выпускают на его базе собственные поверочные стенды, и компания «ГЛОБУС» не стала исключением. Так, на основе вихревого расходомера «Ирга-РВ» и ультразвукового расходомера «Ирга-РУ» была создана эталонная поверочная установка, которая недавно прошла государственные испытания.

Поверочная установка «Ирга-ПУ» предназначена для испытаний и поверки расходомеров газообразных сред (природного газа, воздуха, пара и др.),



Рис. 3. Расходомерный узел учета газа ТРСГ-ИРГА для большегрузной техники

а также для поверки бытовых счетчиков газа. Диапазон воспроизведения расходов воздушного потока определяется техническим заданием заказчика и может составлять от 0,016 до 16 000 м<sup>3</sup>/ч.

##### Опрессовочный стенд «Ирга-ГЕРМЕС»

Недавние изменения, внесенные в ГОСТ, сделали обязательной проверку прочности и герметичности счетчиков и расходомеров при проведении поверки. Поэтому компания «ГЛОБУС» разработала и к настоящему времени запустила в производство опрессовочный стенд «Ирга-ГЕРМЕС».

Стенд состоит из компрессорной установки, баллонов, линии нагнетания рабочего газа, набора датчиков давления и устройства герметизации (пневматического или ручного). С помощью избыточного давления до 400 МПа проверяется прочность и герметичность бытовых, коммунальных и промышленных приборов. На данных установках можно испытывать расходомеры с разным диаметром условного прохода (Ду), рабочими давлениями до 40 МПа, резьбовым и фланцевым типом соединений. Проверка осуществляется газом или водой.

Опрессовочный стенд «Ирга-ГЕРМЕС» может применяться как авто-

номно, так и в составе комплекса испытательного оборудования.

#### Заключение

Компания «ГЛОБУС» постоянно совершенствует свои изделия. Этому коллективу разработчиков по силам выполнить оборудование и программное обеспечение любой степени сложности.

При проведении шефмонтажных работ специалистами ООО «Глобус» или сертифицированными компанией специалистами иных организаций заводская гарантия на оборудование составит 48 месяцев. Если пусконаладочные и шефмонтажные работы были проведены под руководством специалистов ООО «ГЛОБУС» и оборудование эксплуатировалось согласно требованиям эксплуатационной документации, то, как правило, ремонт приборам в течение гарантийного срока не потребуется.

По заявке заказчика предприятие производит ремонт и калибровку вычислителей, датчиков расхода, датчиков температуры, датчиков давления и других измерительных приборов с обязательной сдачей в поверку.

ООО «ГЛОБУС», г. Белгород,  
тел.: +7 (4722) 31-3376,  
e-mail: globus@irga.ru,  
сайт: irga.ru

# Байпасные измерители уровня.

## Сделано в России



Статья посвящена деятельности НТППК «ПЛАЗВАК» – российского производителя и поставщика контрольно-измерительных приборов и автоматики. Перечислена основная продукция компании и ее характеристики. О преимуществах данного оборудования рассказывает технический директор предприятия В. В. Минтюков.

НТППК «ПЛАЗВАК», г. Москва

Группа компаний «КСР», специализирующаяся в области разработки, производства и поставки контрольно-измерительных приборов и автоматики, – результат многолетней и плодотворной работы специалистов атомной отрасли СССР и России. В нее входят три компании: НТППК «ПЛАЗВАК», ООО «КСР-2» и ООО «КСР КЮБЛЕР РУС».

Научно-технический и промышленно-производственный кооператив «ПЛАЗВАК» был образован 24 мая 1989 года на базе предприятия атомной отрасли Министерства среднего машиностроения СССР ПО «Машиностроительный завод «Молния» для внедрения инновационных технологий и научных разработок ИАЭ им. И. В. Курчатова и ВНИИНМ им. А. А. Бочвара.

Наименование «ПЛАЗВАК» является сокращением от «Плазма и вакуум» и объясняется областью применения продукции предприятия – установок ионной имплантации ВИТА и безмасляных турбомолекулярных насосов высокого разряжения КОВ, за которые была вручена Государственная премия СССР.

С 1995 года «ПЛАЗВАК» стал дистрибьютором, а затем и эксклюзивным представителем на российском рынке компании KSR KUEBLER, впоследствии, в 1996 году, преобразованной при акционировании в KSR KUEBLER Niveau-Messtechnik AG. Именно и исключительно благодаря усилиям НТППК «ПЛАЗВАК» товарный знак KSR KUEBLER стал известен в Российской Федерации.

Предприятие проводило широкую рекламную кампанию в СМИ, постоянно участвовало в профильных выставках и торговых ярмарках, научных конференциях, работе деловых столов, организовывало презентации у конечных заказчиков по всей России.

«ПЛАЗВАК» принимал участие в ряде международных проектов по линии Минатома России: строительстве АЭС в г. Бушер (Иран), г. Моховец (Словакия), г. Козлодуй (Болгария), поставлял оборудование в Южную Корею, Индию, Иран, Чехию, Эквадор.

С 1996 года НТППК «ПЛАЗВАК» был стороной закупок комплектного оборудования, производимого KSR KUEBLER Niveau-Messtechnik AG для прямых поставок заказчикам, а с 2006 года – стороной закупок деталей, материалов и сырья для оборудования, производимого ООО «КСР КЮБЛЕР РУС» и ООО «КСР-2».

В 2019 году из состава «КСР КЮБЛЕР РУС» вышли все иностранные учредители, а сама компания, став на 100% российской, сохранила свое название, которое теперь ассоциируется как с производственной единицей «КСР-2», так и с двумя немецкими компаниями, имеющими название «Кюблер»: Fritz Kübler GmbH, производящей сенсоры (энкодеры, датчики положения и перемещения, инклинометры) и другие устройства автоматики для промышленности, и Kübler GmbH, производящей инфракрасные («темные») газовые обогреватели для производственных помещений.

Благодаря высококвалифицированным кадрам и высокотехнологическому оборудованию группа компаний «КСР» существенно расширила номенклатуру производимой продукции (в общих чертах отраженную в табл. 1 и 2). Кроме магнитных поплавковых указателей уровня байпасного типа УПБ и для монтажа сверху сосудов УПВ в линейку продукции вошли: уровнемеры магнитострикционного типа ПМ и ПМ-П, резистивные магнитоуправляемые уровнемеры ПРМ и ПРМ-П, микроволновые контактные уровнемеры УМВ, магнитные выключатели МВ и поплавковые магнитные выключатели ВПМ, водомерные стекла (стеклянные указатели уровня) УСП и другие устройства. Указанная продукция выпускается по индивидуальным требованиям заказчика в кратчайшие сроки и отвечает самым высоким запросам к качеству.

Степень локализации продукции составляет более 75%, что является показателем финансовой поддержки со стороны российского правительства. Вместе с тем электронные компоненты и материалы, характеристики которых критически важны для обеспечения качества продукции (например, надежность, производительность, соответствие техническим регламентам ЕАС и международным стандартам), предприятие закупает у лидеров мирового рынка.

Мы попросили одного из руководителей предприятия, технического директора НТППК «ПЛАЗВАК» Виктора Минтюкова, ответить на наши вопросы.

Таблица 1. Продукция ГК «КСР»: уровнемеры

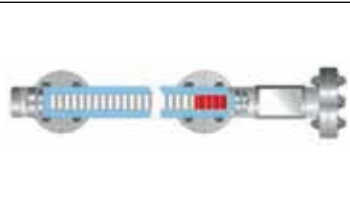






Указатели уровня		Уровнемеры и преобразователи уровня			Сигнализаторы уровня	
байпасные	верхнего монтажа	стеклянные	радарные	магнитоотрицательные	герконовые	поплавокные
УПВ 1015	УПВ 1016	УСП	УМВ	ПМ	ПРМ	ВПМ 1003
						
Индикация уровня жидкости или границы раздела двух жидкостей в байпасной камере. Параметры среды: температура до 400 °С, давление до 40 МПа, плотность от 350 кг/м³.	Индикация уровня жидкости или границы раздела двух жидкостей в выносной камере, устанавливаемой сверху сосуда. Параметры среды: температура до 400 °С, давление до 10 МПа, плотность от 300 кг/м³.	Стеклянный указатель прямого действия может быть следующих типов: отражающий (рефлексный), прозрачный (транспарентный), двухцветный. Параметры среды: температура до 300 °С, давление до 40 МПа. Транспарентный и двухцветный типы снабжаются лампами подсветки	Микроволновый контактный уровень типа обеспечивает измерение уровня жидкости или сыпучих веществ с помощью зондирования микроволновыми импульсами, отражающимися от поверхности с разной диэлектрической проницаемостью. Параметры среды: температура до 200 °С, давление до 10 МПа. Абсолютная погрешность измерения уровня ±3 мм	Магнитное поле поплавок воздействует на установленный внутри направляющей трубки чувствительный элемент, состоящий из последовательно включенных резисторов, зашунтированных магнитоуправляемыми контактами (герконами). При замыкании герконов изменяется сопротивление плеч, подключаемых к измерительному преобразователю, который измеряет этот потенциал. Измеренные величины соответствуют положению поплавка и преобразуются измерительным преобразователем в стандартный выходной сигнал, цифровой сигнал или выводятся на показывающее устройство (при наличии). Параметры среды: температура до 250 °С, давление до 10 МПа. Абсолютная погрешность измерения уровня: ±5, 10, 15 мм в зависимости от шага герконов	Магнитное поле поплавок воздействует на установленный внутри направляющей трубки чувствительный элемент, состоящий из последовательно включенных резисторов, зашунтированных магнитоуправляемыми контактами (герконами). При замыкании герконов изменяется сопротивление плеч, подключаемых к измерительному преобразователю, который измеряет этот потенциал. Измеренные величины соответствуют положению поплавка и преобразуются измерительным преобразователем в стандартный выходной сигнал, цифровой сигнал или выводятся на показывающее устройство (при наличии). Параметры среды: температура до 250 °С, давление до 10 МПа. Абсолютная погрешность измерения уровня: ±5, 10, 15 мм в зависимости от шага герконов	Поплавковый магнитный выключатель обеспечивает сигнализацию достижения уровня с помощью срабатывания геркона в направляющей трубке при достижении поплавка с магнитной системой места установки геркона. Выключатель устанавливается на сосуд сверху (вертикального типа) или сбоку (горизонтального типа). Выключатель монтируется с помощью сухой или хомутов. Беспотенциальный контакт геркона обеспечивает коммутацию постоянного и переменного напряжения до 250 В, тока до 1,5 А и мощности до 60 Вт. Контактные группы трех типов: переключающий, замыкающий и размыкающий
Индикация уровня жидкости или границы раздела двух жидкостей в выносной камере, устанавливаемой сверху сосуда. Параметры среды: температура до 400 °С, давление до 10 МПа, плотность от 350 кг/м³.	Индикация уровня жидкости или границы раздела двух жидкостей в выносной камере, устанавливаемой сверху сосуда. Параметры среды: температура до 400 °С, давление до 10 МПа, плотность от 300 кг/м³.	Стеклянный указатель прямого действия может быть следующих типов: отражающий (рефлексный), прозрачный (транспарентный), двухцветный. Параметры среды: температура до 300 °С, давление до 40 МПа. Транспарентный и двухцветный типы снабжаются лампами подсветки	Микроволновый контактный уровень типа обеспечивает измерение уровня жидкости или сыпучих веществ с помощью зондирования микроволновыми импульсами, отражающимися от поверхности с разной диэлектрической проницаемостью. Параметры среды: температура до 200 °С, давление до 10 МПа. Абсолютная погрешность измерения уровня ±3 мм	Магнитное поле поплавок воздействует на установленный внутри направляющей трубки чувствительный элемент, состоящий из последовательно включенных резисторов, зашунтированных магнитоуправляемыми контактами (герконами). При замыкании герконов изменяется сопротивление плеч, подключаемых к измерительному преобразователю, который измеряет этот потенциал. Измеренные величины соответствуют положению поплавка и преобразуются измерительным преобразователем в стандартный выходной сигнал, цифровой сигнал или выводятся на показывающее устройство (при наличии). Параметры среды: температура до 250 °С, давление до 10 МПа. Абсолютная погрешность измерения уровня: ±5, 10, 15 мм в зависимости от шага герконов	Магнитное поле поплавок воздействует на установленный внутри направляющей трубки чувствительный элемент, состоящий из последовательно включенных резисторов, зашунтированных магнитоуправляемыми контактами (герконами). При замыкании герконов изменяется сопротивление плеч, подключаемых к измерительному преобразователю, который измеряет этот потенциал. Измеренные величины соответствуют положению поплавка и преобразуются измерительным преобразователем в стандартный выходной сигнал, цифровой сигнал или выводятся на показывающее устройство (при наличии). Параметры среды: температура до 250 °С, давление до 10 МПа. Абсолютная погрешность измерения уровня: ±5, 10, 15 мм в зависимости от шага герконов	Поплавковый магнитный выключатель обеспечивает сигнализацию достижения уровня с помощью срабатывания геркона в направляющей трубке при достижении поплавка с магнитной системой места установки геркона. Выключатель устанавливается на сосуд сверху (вертикального типа) или сбоку (горизонтального типа). Выключатель монтируется с помощью сухой или хомутов. Беспотенциальный контакт геркона обеспечивает коммутацию постоянного и переменного напряжения до 250 В, тока до 1,5 А и мощности до 60 Вт. Контактные группы трех типов: переключающий, замыкающий и размыкающий

Таблица 2. Продукция ГК «КСР»: датчики для систем автоматизации

Датчики положения и движения			Элементы автоматизации				
Энкодеры	Угловые инклинометры	перемещений	Линейные колесо	трос	Коммутация токосъемники	Системы контроллер	Аксессуары муфты и др.
<p>Энкодеры позволяют измерять длину, состояние, положение, скорость или угловое положение. Они преобразуют механические перемещения в электрические сигналы и могут быть разделены на инкрементные и абсолютные. В абсолютных энкодерах каждое положение соответствует уникальному коду. В отличие от инкрементных систем никакие опорные значения не фиксируются при пуске</p> 	<p>Энкодеры позволяют измерять длину, состояние, положение, скорость или угловое положение. Они преобразуют механические перемещения в электрические сигналы и могут быть разделены на инкрементные и абсолютные. В абсолютных энкодерах каждое положение соответствует уникальному коду. В отличие от инкрементных систем никакие опорные значения не фиксируются при пуске</p> 	<p>Магнитная измерительная система (инкрементная) используется для измерения длины до 90 м, разрешение до 0,005 мм. Магнитный датчик движется по магнитной ленте, не соприкасаясь с ней. Изменения полярности сигнала на магнитной ленте подсчитываются, и интерполируются промежуточные значения</p> 	<p>Измерительная система оцифровки для лифтов. Линейная система с зубчатым ремнем и энкодером. Преобразует перемещение зубчатого ремня в угловое положение энкодера. Если известно соотношение зубьев шестерни, то из них можно вычислить длину или расстояние</p> 	<p>Рулеточные тросовые системы. Длина измерения до 40 м, разрешение до 0,1 мм. В основе системы находится барабан, установленный на подшипниках, на который наматывается трос. Число оборотов измеряется с помощью энкодера. Если окружность барабана известна, то из нее можно вычислить длину</p> 	<p>Токосъемники служат для соединения неподвижных и вращающихся электрических цепей. Соединение происходит посредством скользящих контактов. Конструкция токосъемников модульная и имеет большую гибкость для комплектации силовых и сигнальных контактов. Сигналы последовательных интерфейсов (таких как Profibus, CANopen и т.д.) могут быть переданы через токосъемники со скоростью передачи вплоть до 12 Мбит/с</p> 	<p>Светодиодные индикаторы / контроллеры / счетчики импульсов Kibler обеспечивает индикацию (6 разрядов) текущего положения датчиков абсолютного перемещения с интерфейсом SSI. Панельный монтаж, функция сброса кнопкой или по внешнему сигналу, ввод двух предустановленных уставок, максимальная частота счета 1 МГц. Защищена от воздействия окружающей среды (панель) – IP65</p> 	<p>Муфты для энкодеров с ограничением крутящего момента, элементы крепежа, элементы коммутационных технологий: разъемные соединители, кабели с разделкой и без разделки, длина по заказу, кабели с разъемными соединителями, передающие модули для оптоволокон (LWL)</p> 

# Интервью с техническим директором НТППК «ПЛАЗВАК» Виктором Васильевичем Минтюковым

**ИСУП:** Одной из сильных сторон компании является металлообработка. У вас отличный парк современного высокоточного оборудования для металлообработки. Расскажите, пожалуйста, о нем и насколько он загружен.

**В. В. Минтюков:** Опыт и навыки персонала КСР-2, полученные в атомной отрасли, особенно в прецизионной металлообработке и высокоточной сварке, оказались весьма востребованными при производстве уровнемеров, работающих при температуре до 400 °С и давлении до 420 бар. Наш станочный парк – это новейшие станки и пятиосевые обрабатывающие центры производства США, Южной Кореи и Тайваня. Для сварки применяются полуавтоматические и автоматические сварочные агрегаты, обеспечивающие как высокую производительность, так и высокое качество сварных швов.

В настоящее время спрос на наше оборудование достаточно высок, заказов много. Тем не менее при таком техническом оснащении у нас есть возможность выполнять работы по металлообработке для различных заказчиков.

**ИСУП:** У компании очень широкая номенклатура уровнемеров для сыпучих сред. Для каких сфер применения они предназначены?

**В. В. Минтюков:** НТППК «ПЛАЗВАК» производит поставку приборов для измерения уровня сыпучих сред от немецкой фирмы MOLLET – ведущего европейского производителя приборов для пищевой, химической и строительной отраслей. Кроме того, рефлекс-радарные уровнемеры УМВ нашего производства сертифицированы Росстандартом для измерения как жидкостей, так и сыпучих веществ.

Таблица 3. Производители байпасных указателей уровня на российском рынке

Производитель	Модель	Страна-производитель
Spirax Sarco	Colima Visco	Великобритания
Kobold	NBK	Германия
Krohne	BM-26	Германия
KSR KUEBLER/WIKA	BNA	Германия
VEGA INSTRUMENTS	VI-PASS	Германия
Bonetti	BONT	Италия
КСР КЮБЛЕР РУС/КСР-2	УПБ	Россия
Проминдустрия	BMLI	Россия
Ривалком	LGB	Россия
Ризур/Kobold	Ризур-NBK	Россия/Германия
ТЭК-СИСТЕМС	ТЭК-МПУ	Россия
ЭнергоМаксимум	AYVAZ MG-33	Россия
ABB/К-Тек	KM26	США
Jerguson	Magnicator	США
Magnetrol	ATLAS™	США
JSP	LM1720	Чехия
KFG	BNA/BMG	Швейцария

Вместе с ротационными, вибрационными, мембранными, ленточными и другими сигнализаторами уровня сыпучих веществ они могут применяться в разных отраслях промышленности.

**ИСУП:** Если не секрет, могли бы Вы назвать своих основных конкурентов на отечественном рынке в этой области? Мы имеем в виду как производителей, так и дистрибьюторов продукции для измерения уровня различных сред.

**В. В. Минтюков:** Рынок уровнемеров и указателей уровня в России в настоящее время высококонкурентен, что отражено в таблице 3.

На самом деле поставщиков такой продукции гораздо больше, но многие компании производителями по сути не являются, продавая чужую продукцию под своей маркой как на законных основаниях, в рамках

private label, так и просто «переклеивая» паспортные таблички.

**ИСУП:** Кто ближайший конкурент ГК «КСР» в России да и в мире по сочетанию «функциональность/качество/цена»?

**В. В. Минтюков:** В настоящее время в России есть несколько серьезных компаний, изготавливающих приборы действительно высокого качества. С некоторыми из них мы сотрудничаем, но выделять кого-либо мне бы не хотелось. А у кого лучшее соотношение «функциональность/качество/цена», всегда решает заказчик.

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

НТППК «ПЛАЗВАК», г. Москва,  
тел.: +7 (495) 730-4817,  
e-mail: info@kuebler-rus.ru,  
сайт: www.kuebler-rus.ru

# Новые опции и расширенная функциональность сигнализаторов уровня серии РИЗУР-900



В статье представлен ультразвуковой сигнализатор уровня РИЗУР-900 – популярный продукт отечественного производителя НПО «РИЗУР». Описан принцип действия сигнализатора, перечислены его ключевые характеристики, рассказано о новых функциях, появившихся в результате модернизации прибора.

ООО «НПО РИЗУР», г. Рязань

Ультразвуковые сигнализаторы РИЗУР-900 (рис. 1) – это флагманский продукт ООО «НПО РИЗУР» в линейке КИПиА. Они предназначены для контроля уровня жидкостей в емкостях, используемых на промышленных объектах в закрытых или открытых помещениях. Рабочая среда при этом может находиться под весьма высоким давлением, ультразвуковой сигнализатор РИЗУР-900 прекрасно подходит для этих условий эксплуатации, и к его рабочим характеристикам мы вернемся чуть позже. А пока отметим, что ультразвуковые сигнализаторы РИЗУР-900 способны работать с любыми жидкими средами: нефтепродуктами, водой, различными маслами, битумом, клеями и др. Поэтому сегодня они широко применяются в химической, нефтегазовой, фармацевтической, пищевой и других отраслях промышленности. Такие сигнализаторы подходят для применения в системах очистки и фильтрации, в резервуарах для охлаждающих и смазывающих жидкостей, в системах защиты насосов, а также в пищевой промышленности, где они могут находиться в контакте с продуктами.

Ультразвуковые сигнализаторы РИЗУР-900 уже много лет пользуются популярностью у заказчиков компании, среди которых нефтяные, химические, газовые гиганты и многие другие предприятия. И неудивительно:

приборы отличаются оптимальным сочетанием цены и качества. РИЗУР-900 изначально разрабатывали для тяжелых условий эксплуатации

и объектов, расположенных на Крайнем Севере, поэтому данные сигнализаторы имеют уникальные характеристики, а их стоимость значительно ниже, чем у многих аналогов.

Разные модификации ультразвукового сигнализатора РИЗУР-900 работают со средами, температура которых может находиться в диапазоне  $-196...+500$  °С. При этом давление в емкости может составлять вплоть до 45 МПа. Одновременно с этим прибор способен выдерживать температуру окружающей среды от  $-60$  до  $+75$  °С (а с применением специального термочехла – от  $-70$  °С), что позволяет использовать его за Полярным кругом. Также очень важно, что один сигнализатор уровня РИЗУР-900 может контролировать до 8 точек сразу, это позволяет значительно снизить затраты на контрольно-измерительное оборудование.

Принцип действия сигнализатора РИЗУР-900 основан на определении затухания акустических импульсов в чувствительном элементе. В корпусе с электронным блоком находится пьезопреобразователь, который генерирует ультразвуковые сигналы и принимает их после того, как они отразятся от чувствительного элемента. При погружении сенсора в контролируемую среду затухание ультразвуковых импульсов становится особенно интенсивным, что и фиксирует прибор с погрешностью, не превышающей 2 мм.

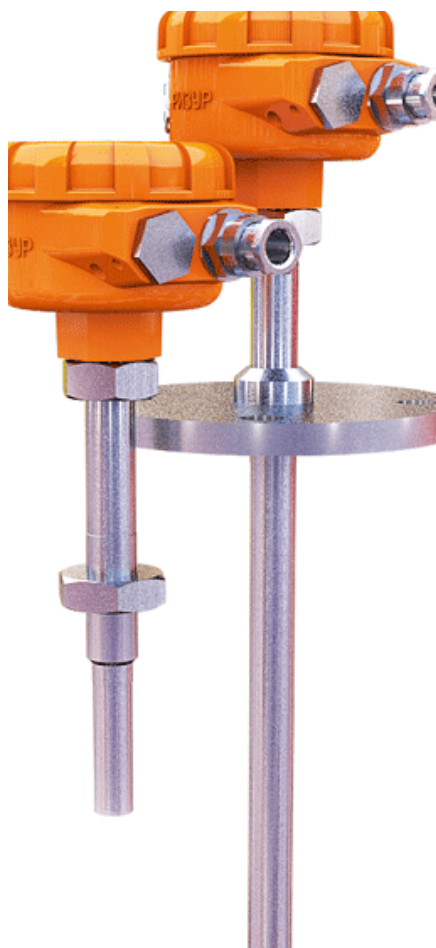


Рис. 1. Ультразвуковые сигнализаторы РИЗУР-900



Рис. 2. Ультразвуковые сигнализаторы РИЗУР-900 в цехе контроля

Важно отметить, что на работу прибора не влияют турбулентные потоки, пена и внешние вибрации.

У большинства моделей РИЗУР-900 чувствительный элемент представляет собой трубку наружным диаметром 16...20 мм, с кольцевой проточкой внутри. Такое исполнение подходит для контроля уровня воды, нефти и нефтепродуктов, растворителей, сжиженных газов, кислот, щелочей и т. д. Для работы в загрязненных, высоковязких и налипающих, сильно пенящихся, кипящих или очень клейких средах предназначен либо жесткий чувствительный элемент, длина которого может достигать 6 метров, либо гибкий, с максимальной длиной 20 метров, что является очень хорошим показателем для приборов такого класса.

Когда контролируемая жидкость пересекает заданный уровень, прибор подает сигнал (время его срабаты-

вания, которое оговаривается при заказе, может составлять от 0,1 до 10 секунд). Модели серии РИЗУР-900 могут подавать разные типы сигналов: «сухой контакт», 4...20 мА «токовая петля» или Namur. Таким образом, сигнализаторы уровня РИЗУР-900 можно использовать в автоматизированных системах управления, воспринимающих сигналы постоянного тока.

Корпус и крышка ультразвукового сигнализатора (рис. 2) изготовлены из алюминиевого сплава методом литья или из нержавеющей стали. Под крышкой размещены зажимы для подключения кабеля, который при монтаже вводится в корпус через кабельный ввод. На крышке корпуса находится окно светодиодного индикатора, отображающего состояние контролируемой среды и исправность сигнализатора.

Модернизация приборов проводится регулярно. Чтобы выполнять все

пожелания партнеров, специалисты НПО «РИЗУР» постоянно совершенствуют возможности и опции сигнализатора. Так, в 2019 году в ультразвуковых сигнализаторах серии РИЗУР-900 добавилась функция самодиагностики электроники и состояния сенсора.

Сигнализатор уровня серии РИЗУР-900 – великолепная альтернатива датчикам-реле уровня и другим электроконтактным, вибрационным и оптическим сигнализаторам. Это прекрасно защищенный прибор, прочный и экологичный, способный работать как с агрессивными жидкостями, так и с пищевыми продуктами, в технологической установке или на открытом воздухе.

ООО «НПО РИЗУР», г. Рязань,  
тел.: +7 (4912) 202-080,  
e-mail: [marketing@rizur.ru](mailto:marketing@rizur.ru),  
сайт: [www.rizur.ru](http://www.rizur.ru)

Акустические  
Измерительные Системы - НН



РАЗРАБОТЧИК И ПРОИЗВОДИТЕЛЬ

# Ультразвуковых сигнализаторов уровня под любые среды и задачи



[aisnn.com](http://aisnn.com)

Телефон офиса

+7 (831) 420-52-20

Электронная почта

[info@aisnn.com](mailto:info@aisnn.com)

Адрес производства

603052, Н. Новгород,  
Сормовское шоссе, 24к2

# Ультразвуковые сигнализаторы уровня для обычных и экстремально тяжелых условий эксплуатации



Описано становление научных и технических подходов к производству стратегически важных для промышленности ультразвуковых датчиков уровня жидких и сыпучих сред в российской компании. В статье рассматриваются основные особенности различных типов приборов нового класса.

ООО «Акустические Измерительные Системы – НН»,  
г. Нижний Новгород

Экстремальные условия многих технологических процессов диктуют необходимость применения датчиков уровня принципиально нового типа. Диапазон температур в современных технологических установках простирается от  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$  (жидкий азот), до  $+500\text{ }^{\circ}\text{C}$  (теплоноситель ядерного реактора). Давление среды в некоторых промышленных и экспериментальных установках достигает 45 МПа, то есть 450 атмосфер. А что говорить об исключительно агрессивных химических средах, например горячих кислотах? Датчики уровня нового типа для работы в таких условиях – требование нашего времени, в котором без автоматизации процессов контроля и управления никакой конкуренции не выдержать.

Но главное, такое измерительное оборудование кардинальным образом решает проблему безопасности. Например, при создании датчиков ультразвукового типа главная идея заключалась в том, чтобы устранить считывающие данные части анализатора из агрессивной, взрывоопасной или экстремальной области контроля. Такие датчики компания «Акустические Измерительные Системы – НН» (ООО «АИС-НН») начала разрабатывать с 2006 года, и сегодня к ним проявляют интерес предприятия химической, нефтеперерабатывающей и газовой промышленности, атомной энергетики и других областей.

Теоретический расчет поведения ультразвука – непростая задача. Осознавая острую необходимость в подобных устройствах, за их разработку еще в 1980-х годах взялся ведущий специалист компании ООО «Акустические Измерительные Системы – НН» Владимир Иванович Мельников. Он посвятил свою научную карьеру изучению новых в то время ультразвуковых технологий. Первый патент на принципиально авангардный сигнализатор уровня был получен



▲ В. И. Мельников, д. т. н., профессор,  
основатель ООО «АИС-НН»

им в 1985 году. Основой идеи служила волноводная технология, которая требовала математической и программной разработки, а также трудоемких экспериментальных работ.

Именно применение ультразвука позволяет размещать пьезоизлучатели не в погружной части приборов, а на корпусе оборудования. При этом погружаемая в среду часть датчика (волноводная линия связи) может изготавливаться из стойких к экстремальным воздействиям материалов. В. И. Мельников указал на важность следующих аспектов разработки новых измерителей:

- ▶ разработка акустоимпедансных зондов;
- ▶ разработка эхолокационных датчиков;
- ▶ разработка рефлекс-радарных датчиков;
- ▶ обработка ультразвуковых сигналов микропроцессорами;
- ▶ налаживание производства цельносварных ультразвуковых датчиков.

Владимир Иванович защитил докторскую диссертацию в 1989 году. Она была посвящена исследованию и разработке новейших ультразвуковых систем для контроля параметров теплоносителей ядерных реакторов. Доказательством рациональности и новизны подхода к контролю температуры и давления радиоактивной жидкости служит применение разработанных В. И. Мельниковым дат-



Рис. 1. Датчик СЖУ-1-В-2 с ЧЭ в виде вилки и двумя точками контроля

чиков на многих АЭС России и за рубежом.

Все оригинальные технологии запатентованы. Соответствующая теория опубликована в научных статьях В. И. Мельникова. Размещение «обрабатывающей» части датчика вне теплоносителя благодаря замечательным свойствам ультразвука позволило защитить полупроводниковые компоненты от радиации, которая, как известно, серьезно нарушает их работу или полностью выводит из строя.

В 2006 году профессором Мельниковым и его учениками из Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексева было определено стратегическое направление работы новой компании. Датчики уровня, производимые на нижегородском предприятии, имеют оригинальную теоретическую и технологическую основу, созданную впервые и усовершенствованную в дальнейшем. Это означает соответствие параметров столь важных изделий вы-

сочайшему уровню, который необходим в эпоху современных технологий.

#### Типы и назначение выпускаемых датчиков

Следует отметить, что кроме сигнализаторов и уровнемеров жидкости компания «АИС-НН» выпускает измерители содержания газов в потоке двухфазной среды и сигнализаторы раздела сред «вода – нефтепродукт», которые особенно востребованы в химической и нефтегазовой отраслях промышленности.

В настоящее время предприятие производит одноточечные, двухточечные и многоточечные датчики уровня, работающие на основе волноводной технологии, чувствительные элементы которых имеют различную конструкцию. Уровнемеры могут быть двух типов: рефлекс-радарными и акустоимпедансными. Все они состоят из корпуса, изготовленного из сплава алюминия или цельносварного из нержавеющей стали, в котором раз-

мещена плата электронного управления. Важнейшим элементом изделия является волноводная линия связи, представляющая собой защитную стальную трубу длиной от 0,1 до 10 м, в которой расположен чувствительный элемент. Все приборы, выпускаемые предприятием, имеют взрывозащищенное исполнение. Ниже перечислены базовые исполнения основных типов ультразвуковых датчиков:

- ▶ акустоимпедансный прибор СЖУ-1 может иметь стержневой или кольцевой (УСУ-1) чувствительный элемент. Первый имеет до 16 точек контроля. Оба прибора срабатывают от затухания ультразвука при появлении среды;

- ▶ датчик СЖУ-1-В (рис. 1) относится к типу, работающему «на просвет», и может иметь до четырех точек срабатывания. Назначение прибора – работа в жидкостях с минимальной плотностью (от 300 кг/м<sup>3</sup>). Он отлично подходит для сжиженных газов и сред типа пентана. Достоверность показа-



Рис. 2. Сигнализатор уровня СЖУ-1 (УСУ-1-П) для застывающих сред

ний проверена в тяжелых фракциях нефти, имеющих абразивные частицы и примеси;

► уникальная разработка, СЖУ-1 (УСУ-1-П) (рис. 2), отлично работает в застывающих средах, так как имеет автоматическое поддержание температуры датчика, равной 75 °С (в случае специального исполнения – до 125 °С). Такая среда, как, например, мазут, не налипает на точку контроля и не вызывает ложных срабатываний;

► в случае контроля уровня жидкости в больших емкостях (с высотой столба до 30 м) используется сигнализатор СЖУ-1-ТР, имеющий тросовый удлинитель и восемь точек контроля;

► для потребностей химической промышленности предназначены сигнализаторы СЖУ-1-ВФ (рис. 3), относящиеся к уникальной линейке приборов, работающих в концентрированных неорганических кислотах при температурах до 120 °С;

► для контроля уровня жидкости в устройствах для их налива служит сигнализатор СЖУ-1 (УСУ-1)-УНЖ с кольцевым датчиком, защищенным от случайных ударов. Защитная труба имеет шкалу и дает возможность зажимать прибор в любом устройстве с верхним наливом;

► СЖУ-1-ОГ предназначен для контроля концентрации газа в газожидкостном потоке. Подобный зондовый прибор разработан впервые и может применяться в различных отраслях промышленности, например, для контроля содержания пара в парогенераторах или испарителях, содержания газов в буровых растворах, барботажных устройствах на химических производствах и в других областях техники. Он устойчиво работает в криогенных средах и при высоких температурах (от –200 до +400 °С). Давление может достигать 20 МПа (200 атм);



Рис. 3. Сигнализатор СЖУ-1-ВФ для агрессивных сред

► СЖУ-1-РС является датчиком раздела сред, в первую очередь воды и нефтепродуктов. Он пригоден и для других несмешивающихся жидкостей, находящихся в резервуарах. Кроме того, датчик используется для таких целей, как:

- установление вида жидкости в трубах и потоке;
- определение концентрации растворенного в жидкости вещества, например солености воды;
- определение качества и стабильности технологических продуктов, таких как углеводороды, спирты, различные реагенты, растворители.

#### Унификация, элементная база, сертификаты, стоимость и перенастройка

Благодаря продуманной унификации, детально отработанной технологии, отсутствию в конструкции приборов дорогостоящих материалов и отработанному процессу производства стоимость изделий невысока. Микропроцессоры электронной части, а также ее современная элементная база дают возможность выполнять быструю перенастройку функций дат-

чика в соответствии с особыми требованиями заказчика.

Компания ООО «АИС-НН», как разработчик и производитель, создала множество других специальных исполнений и модификаций датчиков для конкретных условий работы. Со всеми производимыми моделями можно ознакомиться на сайте компании.

Свидетельством новизны и качества работы датчиков являются полученные компанией российские и зарубежные сертификаты: ГОСТ Р, SIL3, ТР ТС 012, ТР ТС 020, ТР ТС 032, ISO 9001, РМРС. Планы России по строительству новых атомных электростанций и других предприятий в стране и многих странах мира обеспечивают востребованность уникальных датчиков в настоящее время и в будущем.

ООО «Акустические Измерительные Системы – НН», г. Нижний Новгород,  
тел.: +7 (831) 420-5220,  
e-mail: info@aisnn.com  
сайт: aisnn.com

# Промышленная группа МИДА

## Датчики давления и сопутствующие товары



Более четверти века Промышленная группа «Микроэлектронные датчики» (ПГ МИДА) разрабатывает и производит микроэлектронные датчики давления, сопутствующие им электронные приборы торговой марки «МИДА».

На протяжении многих лет потребителями нашей продукции являются предприятия «Роснефти», «Башнефти», «Удмуртнефти», «Беларусьнефти», «Газпрома»; предприятия разработчики оборудования – ООО «Эльстер Газэлектроника», ЗАО ПГ «Метран», АО «Новомет - Пермь», АО «Комплектэнергоучёт» и многие другие. Все приборы имеют необходимые сертификаты, разрешения и лицензии.

Срок эксплуатации приборов 12 лет, гарантийный срок эксплуатации 3 года, межповерочный интервал – 4-5 лет.

С номенклатурой выпускаемой продукции, и её техническими характеристиками можно подробно ознакомиться на нашем сайте

[www.midaus.com](http://www.midaus.com).

8-800-200-03-04

# Цифровые датчики давления МИДА

## на основе структур «кремний на сапфире»



Рассмотрены цифровые (RS-485 / Modbus) датчики давления на основе структур «кремний на сапфире». Показаны точностные возможности цифровых датчиков давления на основе КНС. Продемонстрирована возможность одновременного измерения давления и температуры с помощью цифрового датчика давления МИДА.

000 «Мидаус», Ульяновск, Россия

Промышленная группа МИДА (Микроэлектронные датчики и устройства) разработала и выпускает микропроцессорные датчики давления МИДА-15 с цифровыми интерфейсами обмена. Во всех датчиках используются тензопреобразователи (ТП) на основе гетероэпитаксиальных структур «кремний на сапфире» (КНС), что обеспечивает высокую точность, стабильность и надежность приборов [1]. Коррекция температурной погрешности выполняется в электронном блоке датчика, при этом термочувствительным элементом является мостовая измерительная схема ТП, что позволяет снять вопрос о равенстве температуры преобразователя и термочувствительного элемента. Настройка и последующее считывание результатов измерений осуществляется посредством интерфейсов RS-485. Для взаимодействия с датчиками используется протокол Modbus. Следует отметить высокое быстродействие таких датчиков, достигаемое за счет применения производительного микроконтроллера и высокоскоростного АЦП. Так, минимальное время измерения (с момента получения команды датчиком и до момента выдачи сообщения с результатом) для датчиков МИДА-15 равно 25 мс. Максимальное время ответа зависит от таких настроек, как количество точек усреднения, использование аппаратного фильтра, интервал проведения измерений. Датчики МИДА-15 могут измерять избыточное (ДИ), абсолютное (ДА), дифференци-

альное (ДД) давления, а также разрежение (ДВ) и избыточное давление-разрежение (ДИВ). Такие датчики имеют погрешности 0,15% и 0,25%, причем данная погрешность является суммарной в диапазоне температур -40 до +80 °С.

В настоящее время в промышленной группе МИДА серийно производятся эталонные датчики давления МИДА-15-Э (рис. 1) с основной погрешностью не хуже 0,05%, с цифровым выходным сигналом. Эталонные датчики обеспечивают суммарную погрешность <0,05% в диапазоне температур от +10 до +40 °С.

Для изготовления датчиков класса 0,05% и лучше модули давления специальным образом отбираются, а калибровка проводится на более прецизионном оборудовании (класс погрешности не хуже 0,015%) в отли-

чие от серийных общепромышленных датчиков МИДА-15.

Типичные результаты испытаний эталонных датчиков приведены на рис. 2–4.

Как видно из рис. 2 и 3, реальная погрешность датчиков может составлять вплоть до 0,01% относительной погрешности к измеряемой величине (ИВ). Добиться таких результатов, помимо оптимизации конструкции и технологических процессов при производстве первичных тензопреобразователей для данных датчиков, помог переход на АЦП большей разрядности (24 бит вместо 16 бит). Такие характеристики позволяют использовать эти датчики в качестве эталона первого разряда при калибровке и поверке датчиков избыточного давления в производственном процессе, заменяя обычно используемые грузопоршне-



Рис. 1. Эталонный датчик давления МИДА-15-Э

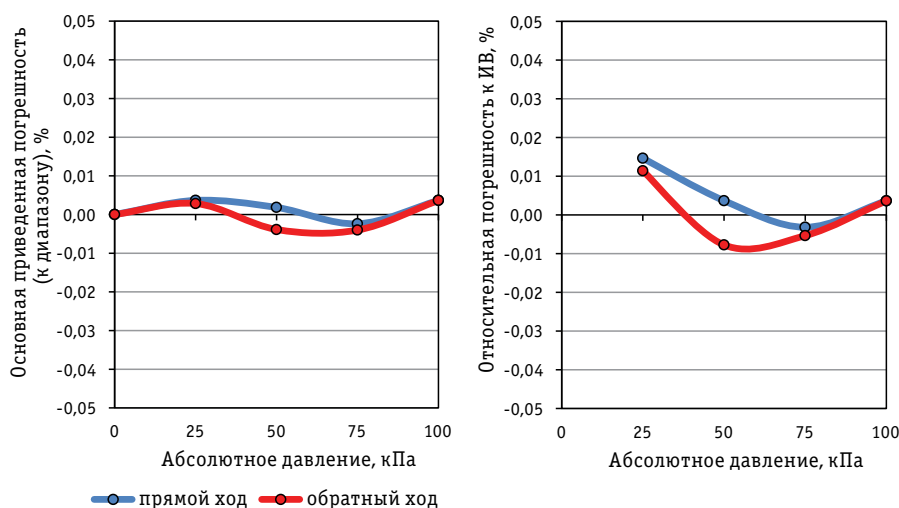


Рис. 2. Основная приведенная к диапазону измерения (слева) и относительная к измеряемой величине (справа) погрешность датчика абсолютного давления МИДА-ДА-15-Э-0,05/100 кПа

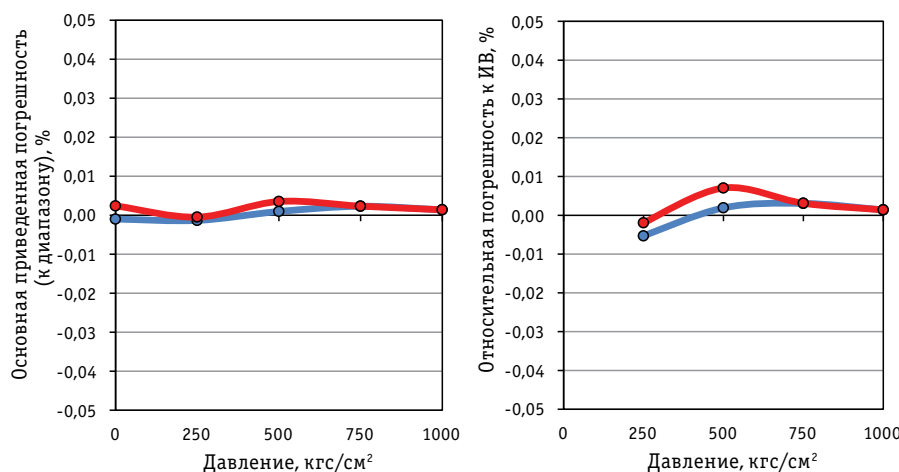


Рис. 3. Основная приведенная (слева) и относительная (справа) погрешность датчика избыточного давления МИДА-ДИ-15-Э-0,05/100 МПа

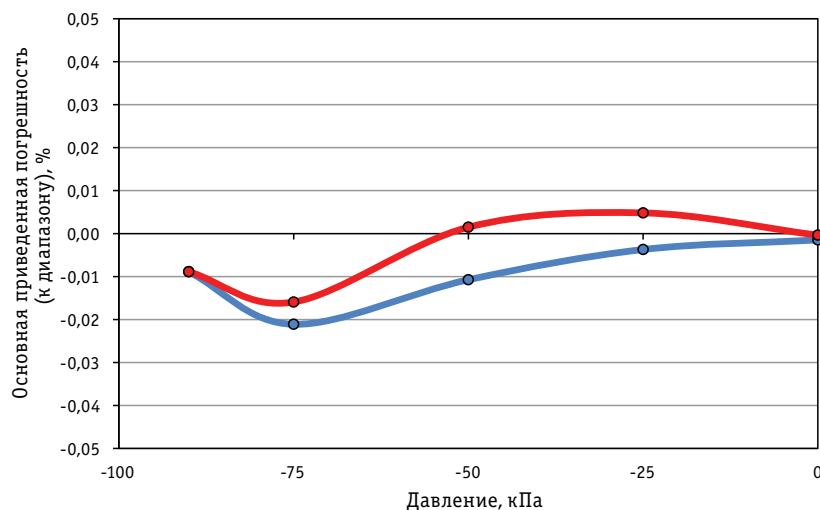


Рис. 4. Основная приведённая погрешность датчика разрыва МИДА-ДВ-15-Э-0,05/-100 кПа

вые манометры и измерительные преобразователи ИПД. Непосредственная связь этих датчиков с автоматизированным рабочим местом испытателя уменьшает влияние человеческого фактора на задание давления и повышает точность калибровки датчиков. Опытная эксплуатация эталонных датчиков в производстве ПГ МИДА показала хорошие результаты. Датчики МИДА-15-Э также могут применяться в качестве цифровых манометров при подключении к компьютеру с операционной системой Windows или смартфону с операционной системой Android через адаптер USB. Управление работой датчика и регистрация показаний производится с помощью ПО MIDA [2]. Датчики могут быть аттестованы как эталоны 1-го или 2-го разряда.

Также ПГ МИДА производит цифровые датчики давления и температуры расплава полимеров МИДА-12-ДИТ (рис. 5). Термочувствительным элементом является мостовая измерительная схема ТП, то есть и давление и температуру измеряет один чувствительный элемент. Значения измеряемых параметров могут выводиться одновременно на компьютер (рис. 6).

Сравнение полученных значений температуры с данными прецизионного терморезистора показывает, что с помощью датчика МИДА-12-ДИТ температура среды измеряется с по-

Таблица 1. Основные характеристики эталонных датчиков давления МИДА-15-Э

Диапазон измеряемых давлений, МПа	От 0–0,04 до 0–250 (ДИ), от 0–0,04 до 0–4 (ДА), –0,1–0 (ДВ), от ±0,02 до –0,1...2,5 (ДИВ)
Выходной сигнал	RS-485 / Modbus RTU
Диапазон рабочих температур	+10... +35 °С
Основная погрешность	<0,05 %
Напряжение питания, В	3...12
Степень защиты	IP65
Металл, контактирующий с измеряемой средой	Титановый сплав, нержавеющая сталь
Номер в Государственном реестре средств измерения РФ	50730-17
Межповерочный интервал	1 год



Рис 5. Датчик давления и температуры расплава МИДА-12-ДИТ

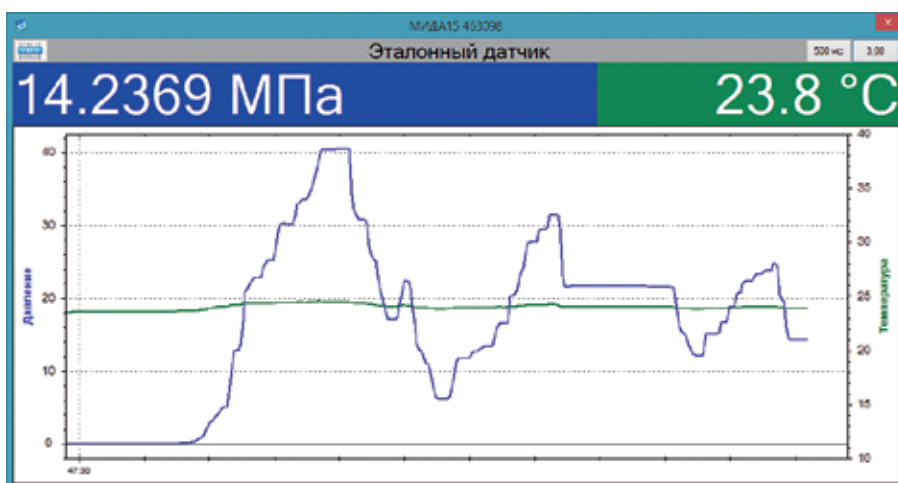


Рис 6. Интерфейс программы MIDA15Tool с функцией одновременной индикации давления и температуры

грешностью не более  $\pm 0,5$  °C в интервале температур от 20 до 250 °C. Результаты сравнительных испытаний показывают, что датчики давления расплава могут успешно конкурировать с лучшими мировыми разработками в области измерения давления расплавов полимеров [3].

#### Литература

1. Стучебников В. М. Структуры «Кремний на сапфире» как материал для тензопреобразователей механических величин // Радиотехника и электроника. 2005. Т. 50. № 6.
2. Программное обеспечение // ООО «Мидаус» [сайт]. URL: <http://www.midaus.com/dokumentatsiya/programmnoe-obespechenie-dlya-priborov-mida.html> (дата обращения: 09.12.2019).
3. Преимущества датчиков давления расплава МИДА // ООО «Мидаус» [сайт]. URL: <http://www.midaus.com/dokumentatsiya/publikatsii/preobrazovatelii-datchiki-pg-mida/49-preimushchestva-datchikov-davleniya-rasplava-mida.html> (дата обращения: 09.12.2019).

Ю. А. Васьков, ведущий инженер,  
Е. Г. Савченко, и.о. начальника  
исследовательской лаборатории,  
В. М. Стучебников, д. т. н., профессор,  
президент ПГ МИДА,  
ООО «Мидаус», Ульяновск,  
тел.: 8 (800) 200-0304,  
e-mail: [info@midaus.com](mailto:info@midaus.com), [sales@midaus.com](mailto:sales@midaus.com),  
сайт: [www.midaus.com](http://www.midaus.com)

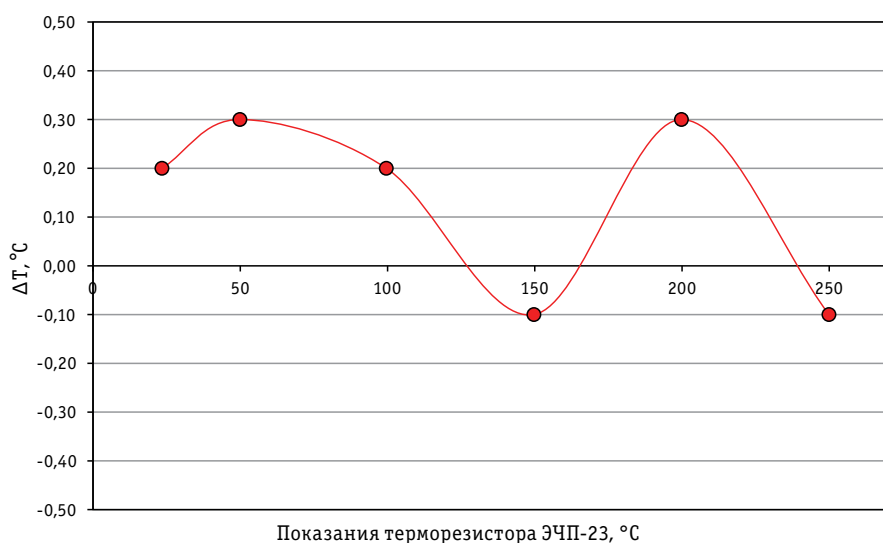


Рис 7. Погрешность измерения температуры датчиком МИДА-12-ДИТ

# МИКРОЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕНЗОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ И СИЛЫ

**Диапазон рабочих давлений:**  
от 0-0,06 до 0-500 МПа

**Диапазон рабочих температур:**  
от -200 до +200°C



ТЕХНОЛОГИЯ  
«КРЕМНИЙ  
НА САПФИРЕ»  
МИКРОТЕНЗОР



# Сделано в России. Микроэлектронные тензопреобразователи давления и силы



Представлено измерительное оборудование компании «Микротензор»: тензопреобразователи давления, созданные с применением технологии «кремний на сапфире». Технический директор предприятия С. В. Благодетелев рассказывает об особенностях данной технологии, характеристиках и преимуществах тензопреобразователей давления разных серий.

ООО «Микротензор», г. Орёл

Количество компаний, выпускающих средства КИПиА в России, при всех проблемах, с которыми пришлось столкнуться нашей стране, неуклонно растет. У многих налажен полный цикл производства, кто-то к этому только стремится. Однако всех объединяет одна типичная особенность – потребность в чувствительных элементах. А вот как раз производителей сенсоров на отечественном рынке, к сожалению, не так много. Их продукция хорошо известна специалистам, и именно она во многом определяет в глазах профессионалов качество датчика того или иного производителя. Если провести аналогию с финансовым сектором, то производителей сенсоров вполне уместно сравнить с системообразующими банками, от функционирования которых зависит экономическая

стабильность и безопасность всего государства. Одним из таких, без преувеличения, системообразующих производителей является компания ООО «Микротензор» (г. Орёл), занимающаяся производством микроэлектронных тензопреобразователей (сенсоров) избыточного давления и силы и преобразователей давления на основе структур «кремний на сапфире». Компания хорошо известна и пользуется заслуженным уважением у отечественных и иностранных предприятий: ПАО «НК Роснефть», ПАО «Газпром», Schlumberger, Emerson, ADZ NAGANO, ЗАО «ЭЛЕКТОН», ООО «ИРЗ ТЭК» и многих других.

Важной особенностью и конкурентным преимуществом ООО «Микротензор» является не только наличие 18 типовых серий тензопреобразователей, но и возможность разработки

сенсоров по уникальному техническому заданию предприятий. Подобными возможностями обладают лишь немногие производители в мире, и один из них – компания из г. Орёл. Среди несомненных достоинств тензопреобразователей производства ООО «Микротензор» можно назвать цельноточный титановый корпус, позволяющий выдерживать сверхвысокие давления (до 500 МПа), и в целом устойчивость сенсоров к высоким механическим нагрузкам, их коррозионную и радиационную стойкость, а также широкий диапазон рабочих температур: от –200 до +200 °С.

Об особенностях столь важной продукции, ее характеристиках и особенностях технологии «кремний на сапфире» рассказывает технический директор предприятия Сергей Благодетелев.

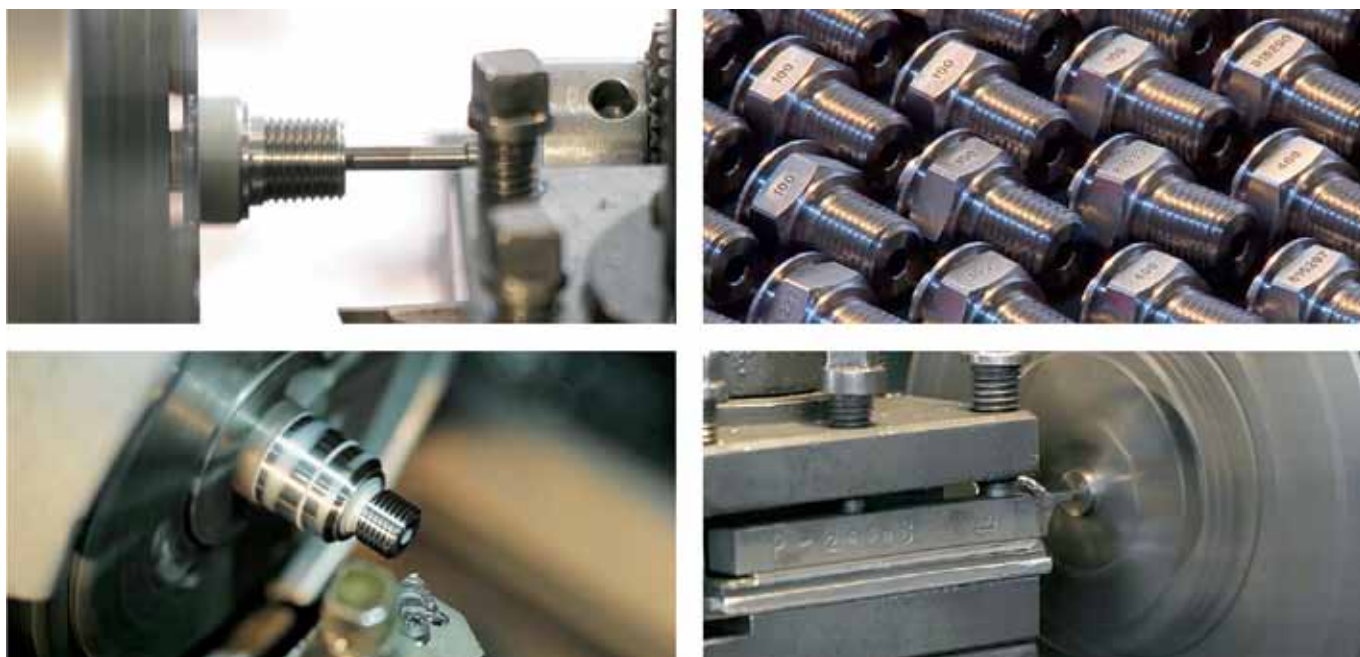


Рис. 1. Производство компании «Микротензор»

# Интервью с Сергем Васильевичем Благодетелевым, техническим директором ООО «Микротензор»

**ИСУП:** Ваша компания выпускает достаточно обширную линейку тензопреобразователей. Какие, на ваш взгляд, изделия из этой линейки фактически не имеют «конкурентов»?

**С. В. Благодетелев:** «Микротензор» – один из крупнейших производителей сенсоров в России. Мы выпускаем 18 серий тензопреобразователей, а общее число модификаций превышает восемь тысяч. Кроме того, мы регулярно разрабатываем индивидуальные решения по техническим требованиям заказчиков. В целом можно выделить три серии с «нетиповыми» характеристиками.

Первая серия HPL-P (рис. 2) включает микроэлектронные низкотемпературные тензопреобразователи избыточного давления. Нижняя граница диапазона рабочих температур ( $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) позволяет эксплуатировать их, например, в жидком азоте. Основные характеристики: диапазон рабочих давлений: от  $0-0,1$  до  $0-60$  МПа, диапазон рабочих температур: от  $-200$  до  $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



Рис. 2. Низкотемпературный тензопреобразователь избыточного давления HPL-P



Рис. 3. Микроэлектронные тензопреобразователи избыточного давления HD

Во вторую серию HD (рис. 3) входят микроэлектронные тензопреобразователи избыточного давления, в которых используется технология монолитного цельноточеного корпуса, позволяющая изготавливать тензопреобразователи с рабочим давлением до 500 МПа. Основные характеристики: диапазон рабочих давлений: от  $0-100$  до  $0-500$  МПа; диапазон рабочих температур: от  $-45$  до  $+200\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Третья серия PT (рис. 4) – это миниатюрные микроэлектронные тензопреобразователи избыточного давления с уменьшенным диаметром 10 мм. Основные характеристики: диапазон рабочих давлений от  $0-4$  до  $0-150$  МПа; диапазон рабочих температур: от  $-45$  до  $+200\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**ИСУП:** В линейке тензопреобразователей избыточного давления три конструктивные группы: двухмембранные, одномембранные сварные и одномембранные цельноточенные. Какая из них наиболее популярна?

**С. В. Благодетелев:** Я бы не стал разделять конструктивные группы по популярности. Конструктив в данном случае влияет только на диапазон рабочего давления. У двухмембранных – от  $0,1$  до  $1,0$  МПа, у одномембранных сварных – от  $1,6$  до  $10$  МПа и у одномембранных цельноточенных – от  $16$  до  $500$  МПа.

**ИСУП:** Что можно сказать об особенностях тензопреобразователей, построенных на основе технологии «кремний на сапфире»?

**С. В. Благодетелев:** Если вкратце, то суть состоит в следующем. Чувствительным элементом тензопреобразователей является двухслойная сапфиро-титановая мембрана с монокристаллическими кремниевыми тензорезисторами. Монокристаллическая сапфировая мембрана – это идеальный упругий элемент и в соединении с титаном она приобретает лидирую-



Рис. 4. Тензопреобразователь с уменьшенным диаметром серии PT



Рис. 5. Тензопреобразователь избыточного давления серии МР-РТ с датчиком температуры

шее качество по уровню деформаций, сохраняет упругие свойства в широком диапазоне температур (от -200 до 400 °С). Монокристаллические кремниевые тензорезисторы соединены с сапфиром на атомарном уровне (метод гетероэпитаксии) и работают практически без гистерезиса и усталостных явлений во времени. Уникальные изолирующие свойства и радиационная стойкость сапфира позволяют эксплуатировать чувствительный элемент при высоких электромагнитных помехах и воздействии радиации.



Рис. 6. Тензопреобразователь MDX с корпусом из нержавеющей стали

Тензочувствительные элементы изготавливаются групповыми методами твердотельной технологии микроэлектроники и имеют высокое качество и хорошую воспроизводимость выходных параметров.

**ИСУП:** Да, это удивительная технология. А о каких еще интересных и ярких конструктивных особенностях ваших тензопреобразователей Вы могли бы рассказать?

**С. В. Благодетелев:** В нашей линейке тензопреобразователей давления я бы выделил три серии с интересными конструктивными решениями:

- ▶ в серии МР-РТ (рис. 5) тензопреобразователи давления снабжены



Рис. 7. Тензопреобразователи серий Р и РF-Р с омываемой мембраной

датчиком температуры. Это позволяет использовать их для контроля двух физических величин: давления и температуры. Приборы серии МР-РТ обеспечивают раздельное непрерывное преобразование избыточного давления газообразных и жидких сред и температуры в электрические выходные сигналы. Изготавливаются с гибким кабелем (0,5–2 м) для использования выносной электроники, имеют степень защиты корпуса IP65;

- ▶ у тензопреобразователей серии MDX (рис. 6) корпус из нержавеющей стали;
- ▶ тензопреобразователи давления серий Р и РF-Р (рис. 7) с омываемой мембраной для использования в вязких средах.

**ИСУП:** Есть ли среди ваших заказчиков предприятия из ближнего и дальнего зарубежья?

**С. В. Благодетелев:** ООО «Микротензор» – предприятие, которое хорошо известно многим потребителям не только у нас в России, но и за рубежом. До 40% своей продукции мы экспортируем на международные рынки. Мы поставляем свою продукцию во многие страны: в Германию, Великобританию, Финляндию, Словакию, Китай, Южную Корею, Индию, Казахстан и Белоруссию. Поэтому ответ на вопрос будет таким: заказчиков у нас много как в ближнем, так и в дальнем зарубежье.

**ИСУП:** Какие из отечественных компаний являются основными заказчиками сенсоров вашего производства?

**С. В. Благодетелев:** Наверное, так перечислить сразу сложно. Однако есть компании, с которыми нас связывают десятилетия сотрудничества: Emerson, ЗАО «ЭЛЕКТОН», ООО «ИРЗ ТЭК» и другие.

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

ООО «Микротензор», г. Орёл,  
тел.: +7 (4862) 303-450,  
e-mail: ooo@microtensor.ru  
сайт: microtensor.ru

# БАЙПАСНЫЕ УКАЗАТЕЛИ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ LGB



## ОСНОВНЫЕ ДОСТОИНСТВА

- ⇒ Измерение и показание уровня агрессивных, высокотемпературных, токсичных и сильно загрязненных сред
- ⇒ Показания уровня без внешнего электропитания
- ⇒ Исполнения для диапазона давлений процесса до 420 бар и при температурах измеряемой среды от -196 до +500 °С
- ⇒ Применение во всех отраслях промышленности благодаря использованию коррозионностойких материалов



**НЕФТЕПРОДУКТЫ:**  
нефть, бензин, масла и др.



**ХИМИЯ:**  
растворы, аммиачные продукты и др.



**АГРЕССИВНЫЕ И  
ЗАГРЯЗНЕННЫЕ ЖИДКОСТИ**



**ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ:**  
напитки, вода и др.



**ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО**



**СЕРТИФИКАТЫ**



**СОБСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО**



**СОТРУДНИЧЕСТВО**

ООО «РивалКом» -  
российский производитель  
байпасных указателей уровня,  
датчиков уровня,  
магнитных сигнализаторов уровня.

423800, Россия, респ. Татарстан,  
г. Набережные Челны,  
ул. Техническая 37  
тел.: +7 (8552) 910-911

<https://rivalcom.ru>  
[mail@rivalcom.ru](mailto:mail@rivalcom.ru)

# Указатели уровня жидкости. Разработано и сделано в России. «РивалКом»



В статье представлено измерительное оборудование «РивалКом». Рассказано о его преимуществах, а также о проектах, выполненных его производителем для крупного нефтеперерабатывающего завода. Вместе со статьей опубликовано интервью с генеральным директором компании «РивалКом» Р. М. Шакировым.

000 «РивалКом», г. Набережные Челны

Наверное, только специалист способен понять и оценить весь тот опыт, объем работы и затраченных усилий огромного числа профессионалов, которые подразумеваются в одной короткой фразе: «РивалКом» – единственный российский производитель магнитных указателей уровня с полным циклом производства, находящимся в России». Но что это дает, кроме гордости за отечественного производителя, конечному потребителю? Ведь сейчас на рынке достаточно много иностранных игроков, предлагающих продукцию с очень интересным соотношением «цена/качество». Однако год от года всё больше российских (и не только) предприятий выбирают оборудование данного класса для измерения уровня жидкости от компании «РивалКом». Среди них: ОАО «Казаньоргсинтез», ПАО «Нижнекамскнефтехим», ПАО «НК «Лукойл», ПАО «Новатэк», ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Газпром», ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Татнефть», АО «Танеко», ПАО АНК «Башнефть» и многие другие.

В чем же причина такого выбора? Их несколько. Первая и, наверное, одна из самых весомых – собственное производство ООО «РивалКом», которое дает возможность вносить любые конструктивные изменения, консультируясь на русском языке с инженерами-разработчиками, знающими действительность отечественного производства.

Вторая, не менее важная, причина – эффективное гарантийное

и послегарантийное обслуживание, не подверженное санкционным, политическим и валютным рискам. Ну и конечно, огромное значение имеет техническое исполнение: компания и ее специалисты смогли представить решения, существенно опережающие разработки ближайших иностранных конкурентов.

На данный момент «РивалКом» уделяет большое внимание нескольким своим разработкам. Одна из них – магнитный индикатор: освое-

ны ролики, работающие при температурах до 200 °С, и флажки, применяемые до 450 °С (рис. 1). Каждый ролик в индикаторе оснащается стопорным элементом, для того чтобы обеспечить равномерное вращение в секторе 180°. Это увеличивает скорость работы до 2 м/с!

Второе интересное решение компании – использование поплавкового указателя LGB в условиях изменения плотности в заданном диапазоне. При этом не требуется проведения дренирования аппарата, что значительно экономит время и средства заказчика.

Важное преимущество приборов «РивалКом» – возможность осуществлять с их помощью так называемую «поэтапную автоматизацию». На первом этапе такой автоматизации устанавливается прибор (допустим, указатель уровня LGB) без выходных сигналов, обеспечивающий лишь местную индикацию. Однако он обладает полной функциональностью, и этого в ряде случаев может оказаться достаточно, то есть дальнейшая модернизация этой позиции не требуется. Если же эксплуатирующие службы примут обратное решение, указатель уровня можно без доработок и лишних затрат дооснастить элементами автоматизации: аналоговым или цифровым датчиком и дискретными сигнализаторами LLS (рис. 2).

К настоящему времени компания «РивалКом» разработала и изготовила 4100 указателей уровня жидкости LGB, 800 датчиков уровня LLT (рис. 3), 1650 сигнализаторов уровня



Рис. 1. Поплавковый указатель LGB с магнитным индикатором: модель в разрезе

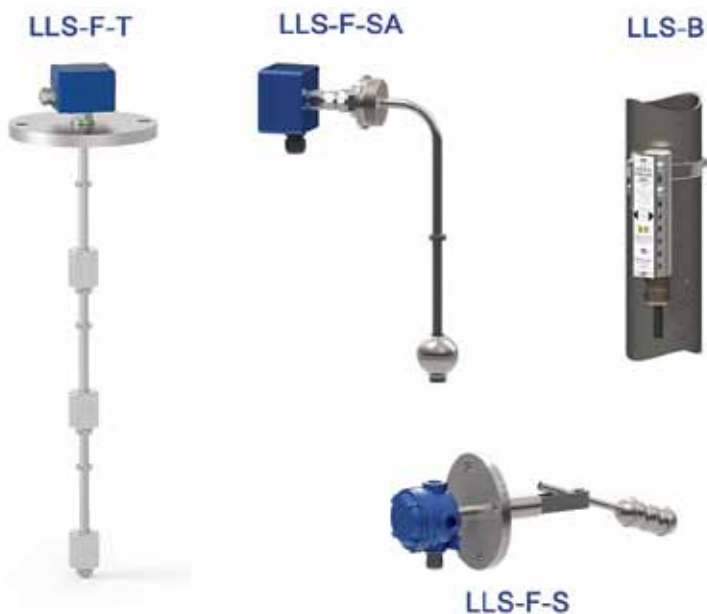


Рис. 2. Дискретные сигнализаторы LLS различных модификаций



Рис. 3. Датчик уровня LLS

LLS. Данное оборудование поставляется на известные российские предприятия, крупнейшие объекты нефтегазодобывающих и нефтеперерабатывающих комплексов. Компания предоставляет свои приборы для проведения испытаний, позволяющих определить эффективность поплавкового принципа измерения на конкретной технологической позиции.

Все перечисленные преимущества в полной мере нашли отражение в проекте, реализованном компанией «РивалКом» для Омского нефтеперерабатывающего завода (АО «Газпромнефть-ОНПЗ»). На территории этого завода в рамках масштабной модернизации, которую ПАО «Газпром нефть» осуществляет на своих нефтепера-

батывающих предприятиях, в настоящее время возводится современный комплекс установок первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ. Мощность этого современного комплекса составит 8,4 млн тонн в год по нефти и 1,2 млн тонн в год по стабильному газовому конденсату, таким образом, новая ЭЛОУ-АВТ станет одной из крупнейших установок первичной переработки нефти в России. На одном из этапов потребовалось выполнить большую работу по поставке на завод указателей уровня и выносных камер для этого современного комплекса.

Предложив наилучшие для заказчика условия исполнения контракта, компания «РивалКом» выиграла тендер, после чего предоставила полный

пакет документации и изготовила большой объем продукции в сжатые сроки, успешно выполнив все поставленные задачи.

Компания «РивалКом» не в первый раз сотрудничает с АО «Газпромнефть-ОНПЗ». Также оборудование было поставлено на Омский нефтеперерабатывающий завод для реализации следующих проектов:

- реконструкция установки гидроочистки дизельного топлива;
- установка гидроочистки/депарафинизации ДТ;
- «Комплекс глубокой переработки нефти. Технологические объекты (КГПН)».

Об особенностях работы ООО «РивалКом» и преимуществах ее оборудования мы беседуем с руководителем компании Р. М. Шакировым.

## Интервью с Рифатом Михайловичем Шакировым, генеральным директором ООО «РивалКом»

**ИСУП:** Если я не ошибаюсь, ООО «РивалКом» – единственный целиком российский производитель с полным циклом производства. Могли бы вы назвать ближайших конкурентов в категории «цена/качество» среди иностранных компаний, работающих через представителей в России?

**Р. М. Шакиров:** Да, все верно. Наша компания – единственный российский производитель подобного класса оборудования. Мы достаточно активно конкурируем со многими именитыми производителями, такими как K-ТЕК (США), WIKA (Германия), Kobold (Германия), Krohne

(Франция), Magnetrol (США). Однако у нас есть свои плюсы и главный из них – это, конечно же, коллектив разработчиков и производство, которое находится полностью в России.

**ИСУП:** С технологической точки зрения вы составляете серьезную конкуренцию иностранным произ-

водителям средств измерения уровня. А как обстоят дела с ценой?

**Р. М. Шакиров:** Мой ответ продолжает тему, затронутую в предыдущем вопросе. Мы производим качественную продукцию, которая сопоставима и по качеству, и по комплектации с изделиями иностранных производителей. При этом цена у нас гарантированно ниже. Многим зарубежным игрокам это не нравится, но это конкуренция. И в этой борьбе мы потихоньку начинаем вести.

**ИСУП:** Сейчас промышленность, в частности в производстве КИП, активно переходит на цифровой выходной сигнал. Как вы к этому относитесь?

**Р. М. Шакиров:** Конечно, мы, как производители, не смогли пройти мимо данного тренда. Наша продукция поддерживает практически все типы цифровых выходных сигналов:

4–20 мА + HART, Foundation Fieldbus, Modbus RTU.

**ИСУП:** Недавно ваша компания вошла в реестр аттестованных сварочных технологий НАКС по технологиям TIG и WIG. Расскажите, пожалуйста, о процессе обучения ваших сварщиков.

**Р. М. Шакиров:** Так как у нас на предприятии выполняется достаточно большой объем сварочных работ, все сварщики нашей компании в обязательном порядке проходят аттестацию НАКС в зарегистрированных центрах, а также регулярно проходят обучение для повышения своей квалификации. Также в штате нашего предприятия имеется инженер по сварке.

**ИСУП:** Технология и культура производства – важные составляющие успеха. Однако комплектующие и ма-

териалы, применяющиеся в производстве, не менее важны. Какие используете вы?

**Р. М. Шакиров:** Комплектующие и материалы в производстве мы используем как российского производства, так и зарубежные. Главный критерий – оптимальное соотношение «цена/качество». В процессе производства на всех этапах постоянно осуществляется контроль качества. Если у определенных материалов и (или) комплектующих выявляется несоответствие требуемым стандартам, то они заменяются на более качественные аналоги.

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

ООО «РивалКом», г. Набережные Челны,  
тел.: +7 (8552) 910-911,  
e-mail: mail@rivalcom.ru,  
сайт: rivalcom.ru

16-й МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ИННОВАЦИОННЫЙ ФОРУМ И ВЫСТАВКА  
ТОЧНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ –  
ОСНОВА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ


## MetrolExpo'2020 Москва, 2-4 июня ВДНХ, павильон 75



### ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:

-  **МЕТРОЛОГИЯ**  
METROLOGY
-  **ИЗМЕРЕНИЯ**  
MEASUREMENTS
-  **ИСПЫТАНИЯ И АНАЛИТИКА**  
TESTING & ANALYTICS
-  **ДИАГНОСТИКА И КОНТРОЛЬ**  
DIAGNOSTICS & CONTROL
-  **АВТОМАТИЗАЦИЯ**  
PROMAUTOMATICS

Устроитель:

 Выставочная компания  
ВЭСТРОЙ ЭКСПО  
+7 (495) 937-40-23  
metrol@expoprom.ru

ПРИГЛАШАЕМ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ

[www.metrol.expoprom.ru](http://www.metrol.expoprom.ru)





ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СЕНСОРЫ И СИСТЕМЫ

# РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ



✓ Точность измерений

✓ Современное производство

✓ Качество и надежность оборудования

## Доверяйте профессионалам!



[www.eksis.ru](http://www.eksis.ru)

8 (800) 707-75-45

[eksis@eksis.ru](mailto:eksis@eksis.ru)

124460, город Москва, город Зеленоград,  
проезд 4922-й, дом 4, строение 2, пом. I, ком. 25Г

# Комплекты приборов для мониторинга параметров микроклимата



В статье представлены сертифицированные контрольно-измерительные приборы, позволяющие выполнять мониторинг климатических параметров в соответствии с санитарно-эпидемиологическими нормами: термогигрометр ИВТМ-7 М 6-Д-1, термоанемометр ТТМ-2-02, люксметр ЛМ-12 и др. Также представлены газоанализаторы линейки МАГ-6 для контроля содержания различных газов в воздухе.

АО «ЭКСС», г. Москва, Зеленоград

Комфортный микроклимат — неотъемлемая часть эффективной деятельности человека. Дома, в офисе, на производстве или в других условиях жизнедеятельности человека от состояния окружающей среды зависит здоровье и прочие факторы, влияющие на качественный труд или отдых. Необходимо учитывать показатели температуры, влажности, давления и освещенности. Контроль за перечисленными параметрами закреплен в санитарно-эпидемиологических нормах, таких как СанПиН 2.2.4.3359-16. В них установлены требования к шуму, вибрации, электромагнитным и электростатическим полям, аэроионам, освещенности и контролю за этими физическими факторами на рабочих местах. Соблюдение СанПиН 2.2.4.3359-16 в отношении микроклимата обязательно для всех предпринимателей и юридических лиц.

**Комплекты для измерения температуры, влажности, атмосферного давления и освещенности**

Измерения перечисленных параметров должны производиться два раза в год в периоды с максимальными климатическими различиями по температуре и прочим характеристикам: осенью или зимой и весной или летом. Для замера всех показателей нужны соответствующие приборы. На основании полученных усредненных данных рассчитываются приемлемые условия жизнедеятельности человека, которые должны соответствовать нормам, приведенным в СанПиН 2.2.4.3359-16. При этом на подбор необходимого оборудования даже опытному специалисту потребуется

довольно много времени. Если же необходимых навыков нет, то времени понадобится еще больше. Поэтому для быстрого решения задачи мониторинга параметров микроклимата целесообразно использовать заранее подготовленные комплекты приборов. Не все производители КИП разрабатывают и выпускают такие наборы оборудования. У АО «ЭКСС» есть три варианта профессиональных комплектов, рассчитанных на различные условия применения и требования заказчика.

Базовый комплект для измерения параметров микроклимата (рис. 1) состоит из трех портативных приборов: термогигрометра, термоанемометра и люксметра. Переносной термогигрометр ИВТМ-7 М 6-Д-1 (рис. 2) в эргономичном корпусе может одновременно показывать данные по температуре и влажности или по влажности и атмосферному давлению. Все показатели содержатся в энергонезависимой сменной памяти устройства на карте microSD. Информацию можно не только сохранить, но и передать



Рис. 1. Комплект приборов для контроля параметров микроклимата «Базовый»

для последующей обработки и использования на компьютер по USB-интерфейсу. Дальнейшая работа с данными происходит с помощью программного обеспечения Eksis Visual Lab.

Портативный термоанемометр ТТМ-2-02 (рис. 3) и портативный люксметр ЛМ-12 (рис. 4) также выполнены в эргономичном корпусе, интерфейс связи с ПК – USB.

Данный набор оборудования позволяет контролировать следующие показатели окружающей среды:

- ▶ относительную влажность в диапазоне от 0 до 99% при погрешности не более  $\pm 2,0\%$ ;

- ▶ температуру в диапазоне от  $-45$  до  $+60$  °С с погрешностью  $\pm 0,5$  °С при температуре от  $-45$  до  $-20$  °С и  $\pm 0,2$  °С при температуре от  $-20$  до  $+60$  °С;

- ▶ давление в диапазоне от 840 до 1060 гПа с погрешностью  $\pm 3$  гПа;

- ▶ скорость воздушного потока в диапазоне от 0,1 до 30 м/с с погрешностью  $\pm(0,05 + 0,05 \times \text{скорость потока})$  м/с;

- ▶ освещенность в диапазоне от 1 до 200 000 лк с погрешностью не более 8%.

Приборы базового комплекта измерения параметров микроклимата могут быть эффективно использованы при соблюдении ряда рабочих условий. Блок измерения переносного термогигрометра ИВТМ-7 М 6-Д-1 рассчитан на эксплуатацию при температуре воздуха от  $-20$  до  $+50$  °С, относительной влажности без конденсации влаги от 2 до 95% и атмосферном давлении от 840 до 1060 гПа.

Первичный преобразователь термогигрометра ИВТМ-7 М 6-Д-1 может работать при температуре воздуха от  $-45$  до  $+60$  °С, относительной влажности без конденсации влаги 2...95% и атмосферном давлении 840...1060 гПа.

Портативный термоанемометр ТТМ-2-02 рассчитан на работу при температуре воздуха от  $-20$  до  $+50$  °С, относительной влажности без конденсации влаги от 10 до 95% и атмосферном давлении от 84 до 106 кПа. Портативный люксметр ЛМ-12 – при температуре воздуха от  $+5$  до  $+40$  °С, относительной влажности без конденсации влаги от 2 до 95% и атмосферном давлении от 84 до 106 кПа.

Срок службы всех приборов из комплекта составляет не менее 5 лет.

Также были разработаны еще два варианта наборов оборудования для мониторинга параметров микроклимата:

- ▶ комплект «Оптим» содержит: термогигрометр ИВТМ-7 К-Д-1 со встроенным датчиком давления (блок измерения и индикации) в комплекте с измерительным преобразователем ИПВТ-03-01-2В («минимикрофон» для измерений при температуре от  $-45$  до  $+60$  °С), портативный люксметр ЛМ-12 и портативный термоанемометр ТТМ-2-02;

- ▶ комплект «Профи» кроме контроля уровня освещенности и скорости воздушного потока предназначен для проведения измерений в черной сфере и автоматического расчета индекса тепловой нагрузки среды (ТНС-индекса). Включает следующие

приборы: портативный люксметр ЛМ-12, переносной термоанемометр ТТМ-2-02, а также портативный термогигрометр ИВТМ-7 К-Д-1 в комплекте с измерительным преобразователем ИПВТ-03-09-2В, черным шаром и стойкой под шар.

Все три набора размещены в специальном пластиковом кейсе. Приборы надежно зафиксированы, что позволяет избежать их повреждения во время хранения и транспортировки. А главное, что всё необходимое оборудование всегда находится в одном месте и его не нужно искать, благодаря этому обеспечивается максимальная мобильность специалиста даже в случае чрезвычайных обстоятельств.

У комплектов широкий спектр применения. Все приборы поставляются со свидетельством о государственной поверке, поэтому могут использоваться в том числе службами Роспотребнадзора и охраны труда. Ограничений для помещений тоже нет. Мониторинг параметров микроклимата можно производить как на промышленных предприятиях, так и в общественных учреждениях (муниципальных, образовательных, дошкольных, медицинских), а также в библиотеках, музеях, архивах и ТРЦ.

Наборы прекрасно подойдут:

- ▶ для энергетического обследования предприятий;

- ▶ при монтаже осветительных приборов на производстве;

- ▶ для оценки показателей микроклимата: в офисных и жилых помещениях, при культивации сельско-



Рис. 2. Переносной термогигрометр ИВТМ-7 М 6-Д-1



Рис. 3. Портативный термоанемометр ТТМ-2-02



Рис. 4. Портативный люксметр ЛМ-12



Рис. 5. Портативный газоанализатор МАГ-6 П-К



Рис. 6. Портативный газоанализатор МАГ-6 П-Д

хозяйственных культур и растений в тепличных комплексах, при строительстве и прочих видах работ, когда от измерений зависит их качество.

#### Газоанализаторы МАГ-6

Помимо контроля относительной влажности и температуры воздуха, атмосферного давления, освещенности и скорости воздушного потока в некоторых рабочих зонах необходимо проводить анализ состава воздуха. Прежде всего это требуется на предприятиях, где ведутся химико-технологические процессы, так как из-за них в производственной среде образуются опасные для человека газы, в том числе продукты горения, концентрацию которых необходимо постоянно контролировать. Газоанализаторы линейки МАГ-6 способны определять содержание в воздухе восьми газов: кислорода ( $O_2$ ), метана ( $CH_4$ ), углекислого газа ( $CO_2$ ), угарного газа ( $CO$ ), сероводорода ( $H_2S$ ), аммиака ( $NH_3$ ), диоксида серы ( $SO_2$ ), диоксида азота ( $NO_2$ ). Обычно на производстве для определения загазованности применяются стационарные газоанализаторы МАГ-6 со встроенными и (или) выносными датчиками. Такие приборы способны определять содержание от 4 (с выносными датчиками) до 6 (со встроенными датчиками) газов одновременно, оборудованы ЖК или сенсорным дисплеем, могут быть подключены к промышленным системам автоматизации и диспетчеризации. Однако в случае аварии (например, при разливах нефти или выбросах в атмосферу) удоб-

нее применять портативные приборы МАГ-6 П-К, МАГ-6 П-Т, МАГ-6 П-Д (рис. 5, 6).

Следует отметить, что газоанализаторы крайне востребованы не только на химическом или металлургическом производстве, но и во многих других областях: на ТЭС, станциях сточных вод, на объектах дорожного хозяйства, в медицинских учреждениях, в пищевой и фармацевтической отраслях промышленности и т.д. Например, без газоанализаторов нельзя спускаться под землю: в шахты, колодцы, тоннели и пр. Так, многочисленные технические колодцы, ведущие к подземным инженерным коммуникациям, как правило, находятся в закрытом состоянии. Из-за этого в них скапливаются газы, в том числе поступающие из почвы и являющиеся продуктом гниения. Перед тем как спуститься в колодец, его необходимо проветрить, но этого недостаточно: работая под землей, концентрацию газов требуется постоянно держать под контролем. В прежние времена для этого использовалась лампа, огонек которой менял цвет при повышении концентрации того или иного газа. Сегодня, спускаясь под землю, можно взять с собой удобный и точный портативный прибор с сигнализацией и во взрывозащищенном корпусе. Переносные газоанализаторы компании АО «ЭКСИС» способны определять одновременно содержание до четырех (МАГ-6 П-К, МАГ-6 П-Т) или двух газов (МАГ-6 П-Д). Они используют сигнализацию разных типов, световую, звуковую и вибрационную,

и имеют два пороговых значения, предварительный и аварийный.

Портативные газоанализаторы МАГ-6 имеют прекрасные метрологические характеристики, с которыми можно ознакомиться на сайте производителя, а также очень удобны и неприхотливы в эксплуатации. Приборы компактные и легкие (масса – не более 0,8 кг), с невысоким энергопотреблением (напряжение питания от 3,3 до 4,4 В, потребляемая мощность – не более 1,5 Вт), способны непрерывно работать от полностью заряженных аккумуляторов не менее 8 ч. Для передачи собранной информации на ПК в целях ее дальнейшей обработки и анализа приобретается специальное программное обеспечение EVL. Средний срок службы прибора – 5 лет.

#### Заключение

Чтобы свести к минимуму вероятность нанесения вреда человеку, необходимо проводить регулярный мониторинг параметров микроклимата, в особенности состава воздуха. По данным исследований, больше всего (свыше 50%) воздух загрязняют различные виды транспорта: автомобильный, воздушный, морской, речной и железнодорожный, а уже потом идут промышленные и энергетические предприятия. Но несмотря на это при контроле состояния микроклимата следует в первую очередь руководствоваться нормами СанПиН 2.2.4.3359-16, которые рекомендуют наибольшее внимание уделять особенностям производственно-технологического цикла и системам климат-контроля. При стандартных условиях среды, когда отсутствуют источники резкого изменения температуры или влажности, измерения производятся по всей площади помещений. При этом количество контрольных точек зависит от величины объекта и регулируется всё теми же нормами.

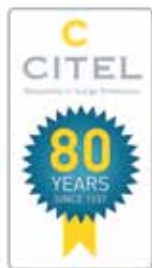
Представленные в данной статье приборы внесены в Госреестр СИ РФ и поставляются со свидетельством о госповерке.

АО «ЭКСИС», г. Москва, Зеленоград,  
тел.: +7 (800) 707-7545,  
e-mail: eksis@eksis.ru,  
сайт: eksis.ru

# Ваш эксперт в области защиты от перенапряжений



# УЗИП для сетей постоянного и переменного тока CITEL



Компания CITEL широко известна в мире как разработчик и производитель устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП). Статья знакомит с новыми разработками компании. Особенности новых решений объясняет сотрудник представительства CITEL в России и СНГ А.Е. Юдин.

Представительство CITEL в России и СНГ, г. Москва

Большинство специалистов, знакомых с аббревиатурой УЗИП (устройство защиты от импульсных перенапряжений) по ГОСТ Р 51992-2011 (МЭК 61643-1:2005) или с его негостовскими синонимами (ОПН – ограничитель перенапряжения, разрядник, молние-разрядник, грозоразрядник, которые в сетях до 1000 вольт означают, по сути дела, УЗИП), хорошо знают француз-

скую компанию CITEL, которая уже 82 года занимается исключительно защитой оборудования потребителей от действия импульсных разрядов перенапряжений и сверхтоков ограниченной длительности, вызванных переключениями в сети или при грозовом разряде.

CITEL – это международная компания, имеющая 6 дочерних предста-

вительств по всему миру (в том числе «CITEL Россия», действующее в нашей стране с 2010 года), 3 завода (Франция, США и Китай) и собственную исследовательскую лабораторию для всестороннего тестирования УЗИП всех типов (классов испытаний).

Однако, как в давние времена первых газовых разрядников, компания CITEL остается единственной



Рис. 1. Новая линейка УЗИП CITEL

на рынке, применяющей компоненты собственного производства: специально подобранные газовые разрядники и варисторы используются в VG-технологии.

Это позволяет компании установить гарантийный срок службы 5 лет. Кстати, ежегодно CITEЛ производит более 20 млн газовых (газонаполненных) разрядников, что ставит компанию на 2-е место по производству газовых разрядников на мировом рынке.

Более того, несмотря на широкое присутствие в мире, компания CITEЛ осталась частным и семейным (то есть

без совета директоров и акционеров) предприятием, способным сосредоточиться на технических инновациях, а не только на показателях по прибыли и продажам. Благодаря уникальному опыту и знаниям компания продает миллионы УЗИП по всему миру, поскольку полностью разрабатывает и производит технические решения для защиты электрооборудования от кратковременных перенапряжений, вызванных ударами молнии.

Недавно компания CITEЛ представила новую линейку УЗИП для сетей постоянного и переменного

тока, предназначенную для защиты самого широкого круга оборудования, применяющегося в разных областях: от энергетики до «умных» городов и от промышленных предприятий до центров обработки данных. Эти устройства защиты от перенапряжений монтируются на DIN-рейку в любые стандартные распределительные щиты или шкафы управления.

На вопросы о новых технологиях, примененных в УЗИП, обновленном ассортименте и даже экологичности производства отвечает представитель компании Алексей Юдин.

## Интервью с Алексеем Евгеньевичем Юдиным, сотрудником Представительства CITEЛ в России и СНГ

**ИСУП:** У компании CITEЛ очень широкий модельный ряд устройств защиты. Какие изделия пользуются наибольшей популярностью у нас в стране? И по каким линейкам вы хотели бы добиться увеличения продаж?

**А.Е. Юдин:** Думаю, не ошибусь, если скажу, что одной из самых популярных позиций являются УЗИП для защиты силовых цепей. Также можно выделить направление для возобновляемой энергетики. И в последнее время набирает популярность решение для информационных и коаксиальных линий.

**ИСУП:** В 2019 году CITEЛ существенно обновила ассортимент устройств защиты. Можете ли вкратце обозначить новинки?

**А.Е. Юдин:** Если только получится, потому что вкратце рассказать об этом сложно. У нас действительно существенно обновилась линейка различных УЗИП. В первую очередь серия CLEO, включающая УЗИП переменного тока тип 1+2, тип 2, тип 2 со встроенным предохранителем, УЗИП переменного тока тип 2 и 3 в компактном исполнении, УЗИП переменного тока для монтажа на систему шин 40 мм, УЗИП постоянного тока. Это

по-настоящему передовое решение, и я о нем могу много рассказать, но вы просили вкратце. Также считаю необходимым упомянуть серию DLATS — УЗИП для информационных линий с блоком дистанционной сигнализации. Линейка данных устройств уже набирает популярность.

**ИСУП:** Каковы главные конкурентные преимущества вашей новой линейки? В чем ее особенность?

**А.Е. Юдин:** Возможно, это покажется нескромным, но в некоторых позициях мы конкурируем сами с собой. То есть CITEЛ, выпуская каждое новое поколение своей продукции, существенно улучшает эксплуатационные, функциональные и прочие характеристики. Например, в новой серии CLEO используется третье поколение технологии VG. Увеличена и усилена площадь контактов, упрощены и укреплены токопроводящие части. Использована инновационная конструкция внутреннего расцепителя. Ну и конечно, отметим новый эргономичный дизайн. Ведь CITEЛ — компания, которая во многом задает тренд развития отрасли, поэтому мы уделяем внимание абсолютно всем мелочам.

**ИСУП:** На чем основана ваша технология VG?

**А.Е. Юдин:** VG-технология — это олицетворение идеального баланса, когда ты соединяешь вместе два идеальных элемента, которые впоследствии нивелируют недостатки друг друга. Если говорить предметно, то технология VG основана на варисторе и специально подобранном газовом разряднике, что позволяет избежать токов утечки и сопровождающих токов. Применение данной технологии в наших УЗИП дает нам существенные конкурентные преимущества не только в части технических характеристик, но и в таком важнейшем параметре, как отсутствие состаривания. То есть наши УЗИП работают и через 10 лет так же, как новые.

**ИСУП:** Верно ли, что благодаря этой технологии фактически можно объединить в одном корпусе несколько типов УЗИП (Т1, Т2, Т3)?

**А.Е. Юдин:** Всё верно, данные УЗИП способны проводить очень большие токи с очень низким остаточным напряжением, что соответствует ГОСТам и эквивалентно типам 1, 2, 3.

**ИСУП:** Расскажите, пожалуйста, о конструкции внутреннего расцепителя ваших УЗИП. Какие преимущества он дает?

**А.Е. Юдин:** Мы уделяем большое внимание безопасности, и механизм внутреннего отключения устройства является ее важным элементом. В случае внутреннего нагрева новая концепция дает возможность быстрее отключить устройство и усилить изоляцию после отключения за счет откидной изоляционной шторки.

**ИСУП:** Расскажите о линейке УЗИП со встроенным предохранителем. Что такая конструкция дает конечному пользователю?

**А.Е. Юдин:** Во многом это сервисная функция, чем и объясняются ее преимущества. Она позволяет экономить как место в шкафу, так и средства, которые в противном случае потребовались бы на установку дополнительных аппаратов защиты. А кроме того, УЗИП со встроенным предохранителем — это простота монтажа.

**ИСУП:** У вас в линейке есть устройство защиты постоянного тока типа 1+2. Для каких рабочих напряжений он доступен? И, если можно, скажите несколько слов о компактном исполнении данного устройства.

**А.Е. Юдин:** Верно, в своем ассортименте Citel имеет линейку УЗИП для фотогальванических систем тип 1+2, у которых очень широкий диапазон максимального рабочего напряжения:

от 500 до 1500 VDC. Раз вы затронули вопрос о максимальном рабочем напряжении УЗИП для сетей постоянного тока, то хочется похвастаться нашей новинкой DS50PVS-1800/51 для фотогальванических систем с максимальным рабочим напряжением 1800 VDC.

**ИСУП:** Сейчас всё чаще за рубежом и в России встает вопрос об экологичности производства и вторичной переработке. Чем в этой области может похвастаться компания CITEЛ?

**А.Е. Юдин:** Это очень важный и непростой вопрос, но в любом случае это серьезные инвестиции в наше общее будущее. От экологии зависим мы и все последующие поколения, поэтому компания CITEЛ давно и плодотворно работает над модернизацией и оптимизацией своего производственного оборудования. Это позволяет существенно снижать воздействие на окружающую среду. В работе мы используем только высококачественное сырье, например безгалогенные пластмассы, которые соответствуют требованиям ROHS. Отмечу, компания CITEЛ сертифицирована по ISO 14001 и соответствует требованиям директивы WEEE.

**ИСУП:** Вопрос сертификации, наверное, один из самых острых и сложных для производителей УЗИП. Тем цен-

нее, что в 2019 году китайское подразделение Citel, Shanghai Citel Electronics, получило сертификат IEC CTF. Что данный сертификат дает в плане перспектив развития компании?

**А.Е. Юдин:** С 2017 года DEKRA (ведущий мировой институт сертификации) сотрудничает с нами для тестирования и сертификации, наши УЗИП успешно получили IEC EE CB Test Certificate. В этом году DEKRA провела оценку и аудит лаборатории в соответствии с требованиями IEC EE и выдала сертификат квалификации лаборатории, который дополнительно подтвердил ее возможности. Данный сертификат дает результатам тестов, полученным производителем Citel Shanghai Electronics в своих лабораториях, официальный статус тестирования IEC. Все технологические решения для новых устройств тестируются в наших испытательных лабораториях, чтобы подтвердить соответствие действующим стандартам, а также обеспечить функциональный запас сверхтребований.

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

Представительство CITEЛ в России и СНГ,  
г. Москва,  
тел. +7 (495) 669-3270,  
e-mail: info@citel.ru,  
сайт: www.citel.ru

**ГЛАВНОЕ В ПОЛЬШЕ И ОДНО ИЗ КРУПНЕЙШИХ В ЕВРОПЕ ОТРАСЛЕВОЕ МЕРОПРИЯТИЕ**

**AUTOMATICON® 2020**  
АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРОНИКА

XXVI МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА-КОНФЕРЕНЦИЯ  
АВТОМАТИКИ И ИЗМЕРЕНИЙ

17-19 МАРТА 2020 ГОДА ВАРШАВА, ЕХРО XXI

**ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ**

- ✓ Контрольно-измерительная аппаратура
- ✓ Автоматизация (проектирование систем, комплектующие)
- ✓ Роботизация (промышленные роботы, линии производства)
- ✓ Приводы (электрические, пневматические, гидравлические)
- ✓ Насосы, клапаны, заслонки, регуляторы прямого действия, предохранители, фильтры, осветлители, грязеуловители, специальные болты и гайки.
- ✓ Лазеры и технологии 3D.

**КОНТАКТ**  
Inna Ustylovska  
+48 577 253 132  
i.ustylvoska.automaticon@gmail.com

[www.automaticon.pl](http://www.automaticon.pl)

9500 м² ВЫСТАВКИ | БОЛЕЕ 450 ЭКСПОНЕНТОВ | УЧАСТНИКИ ИЗ МИНИМУМ 25 СТРАН

ОРГАНИЗАТОРЫ: PIAP, MVM

# Рентабельная энергетическая эффективность в технических решениях Группы Legrand



В статье описываются решения от компании Legrand для повышения энергетической эффективности промышленных предприятий: фильтр гармоник ECOSine Active, УКРМ, ИБП Keor T EVO.

Legrand Россия и СНГ, г. Москва

Потребление электроэнергии росло на протяжении всего XX века и в настоящий момент достигло такого порога, когда строительство новых энергогенерирующих объектов не приводит к существенному снижению дефицита электроэнергии без значительного увеличения выбросов CO<sub>2</sub> в атмосферу. Если ориентироваться на данные 2017 года, то в общем энергетическом балансе Российской Федерации доля гидроэлектростанций составляет 12%, атомных электростанций – 20% и теплоэлектростанций – 68%. Именно поэтому вопросам энергетической эффективности посвящены несколько распоряжений и постановлений Правительства РФ, закон РФ от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», а также Государственная программа Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года», переименованная Постановлением Правительства РФ от 28 марта 2019 г. № 335 в программу «Развитие энергетики». На уровне Министерства энергетики Российской Федерации задачи энергетической эффективности выполнены, поэтому дальнейшие шаги должны предпринять потребители энергии, и в первую очередь – потребители электроэнергии. Существенно способствовать этому может Группа Legrand, которая предлагает полный комплекс решений для организации электрической и информационной инфраструктур объектов промышленного, финансового, коммерческого и жилищного секторов. Являясь надежным поставщиком, чья продукция отвечает высоким стандартам европейского ка-

чества, компания оказывает полный спектр услуг технического, гарантийного и информационного сопровождения. Клиенты Legrand получают профессиональную поддержку команды специалистов в подготовке и реализации проектов различного уровня сложности.

## Фильтр гармоник ECOSine Active

Активный фильтр гармоник ECOSine Active (рис. 1) от Legrand в режиме реального времени улучшает качество электроэнергии, предотвращая тем самым возможное повреждение оборудования потребителя. За последние десять лет уровень гармонических искажений в системе элек-

троснабжения существенно повысился из-за значительного увеличения количества нелинейных нагрузок (инверторы, частотные преобразователи, импульсные источники питания, источники бесперебойного питания, люминесцентные и светодиодные лампы и т.д.), поэтому производителям, поставщикам и потребителям электроэнергии необходимо внедрение устройств компенсации или сглаживания гармонических составляющих тока. Активный фильтр гармоник высшего порядка непрерывно генерирует компенсационный ток в противофазе к гармоникам искажений для их подавления и восстановления синусоидальной формы тока. Активный



Рис. 1. Фильтры гармоник серии ECOSine Active

фильтр ECOsine Active с временем реакции менее 300 мкс улучшает качество электроэнергии в режиме реального времени. Низкий уровень шума и степень защиты оболочки от IP20 до IP54 дают возможность устанавливать это оборудование в помещениях различных классов.

Номинальный компенсационный ток до 300 А и возможность параллельного подключения до 5 устройств позволяют оптимизировать значительные гармонические искажения электросети. Активный фильтр помимо подавления гармоник тока (до 50-й гармоники) позволяет компенсировать реактивную мощность (как индуктивную, так и емкостную) и обеспечить баланс токов по каждой фазе.

Применение активного фильтра ECOsine Active Legrand дает следующие преимущества:

- ▶ сокращение износа и, следовательно, продление срока службы оборудования за счет уменьшения нагрева и вибрации;
- ▶ оптимизацию объема техобслуживания в силу меньшего износа оборудования;
- ▶ соблюдение лимита потребления электроэнергии, установленного поставщиком;
- ▶ снабжение качественной электроэнергией.

#### Установки компенсации реактивной мощности

Установки компенсации реактивной мощности (УКРМ) Legrand обеспечивают эффективное использование электроэнергии на стороне потребителя, компенсируя реактивную составляющую тока, доля которой доходит до 60% в общем энергопотреблении промышленных предприятий. В результате потребление реактивной мощности может сократиться на 90%. Экономия достигается за счет уменьшения потерь в силовых кабелях и трансформаторах. Кроме того, снижается количество потребленной энергии в киловатт-амперах и доля реактивной энергии в счете за электроэнергию; повышается стабильность напряжения для потребителя; появляется дополнительный резерв мощности на силовом трансформаторе; увеличивается срок службы эксплуатируемого оборудования.

Группа Legrand предлагает полный спектр технических решений

для УКРМ: как комплектующие для сборки УКРМ 0,4 кВ (конденсаторы, контакторы, регуляторы коэффициента мощности, модули компенсации), так и сборные УКРМ на 0,4 кВ и на среднее напряжение 3–90 кВ. К сборным УКРМ относятся:

- ▶ нерегулируемые УКРМ серии Alpibloc;
- ▶ автоматические УКРМ серии Alpistatic на полупроводниковых контакторах для проектов, где требуется время срабатывания не более 40 мс, мощность от 100 до 1500 кВАр и коэффициентом гармоник от 15 до 50% (установки для коэффициента гармоник свыше 25% комплектуются дросселями);
- ▶ автоматические УКРМ серии Alpimatic на электромагнитных контакторах мощностью от 10 до 900 кВАр и коэффициентом гармоник от 15 до 50% (установки для коэффициента гармоник выше 25% комплектуются дросселями);
- ▶ УКРМ на среднее напряжение мощностью до 2000 кВАр.

#### ИБП Keor T EVO

Новые источники бесперебойного питания (ИБП) Legrand серии Keor T EVO (рис. 2) отличаются следующими преимуществами:

- ▶ высоким КПД (до 96%), позволяющим максимально экономить электроэнергию и снижать затраты.

Эта характеристика обеспечивает меньшее энергопотребление, сокращение теплопотерь, а также снижение требований к системам кондиционирования и вентиляции;

- ▶ двойное преобразование, возможность перехода на резервный ввод и режим постоянного подключения (online) гарантируют высокое качество электроэнергии на выходе;
- ▶ коэффициентом мощности 1 (в сравнении с 0,9 у предыдущей модели Keor T).

На данный момент в серию Keor T EVO производства Legrand входят трехфазные ИБП от 10 до 60 кВА, полный модельный ряд делится на модульные (до 480 кВА), стандартные (до 800 кВА) и линейно-интерактивные (до 3 кВА).

Серия Keor T Evo в первую очередь предназначена для максимальной защиты и максимального качества электропитания всех типов ИТ-нагрузок, систем освещения и инженерного оборудования зданий. Простота монтажа обеспечивается благодаря доступу ко всем кабельным соединениям с передней стороны корпуса. В стандартную комплектацию входят аккумуляторные батареи, находящиеся внутри шкафа ИБП, причем не составит особого труда подключить внешний батарейный шкаф, когда понадобится увеличение времени автономной работы. Также в стандартную



Рис. 2. Источники бесперебойного питания Keor T EVO

конфигурацию входит функция защиты от обратной подачи питания.

Отдельно следует отметить небольшую занимаемую площадь ИБП с внутренним аккумулятором, напри-

мер для Keog T EVO на 20 кВА она равна 0,21 м<sup>2</sup>, а для самой мощной модели на 60 кВА – 0,54 м<sup>2</sup> (кстати, время автономной работы этой модели составляет до 15 мин, что позволяет обой-

тись без внешнего батарейного шкафа). Большой (почти на всю ширину корпуса) многоцветный светодиодный индикатор позволяет контролировать состояние ИБП на значительном удалении от него. А подробную информацию о результатах измерений, состоянии и аварийных сигналах показывает сенсорный дисплей с интуитивно понятным меню на нескольких языках, в том числе и на русском.

Особенности конструкции ИБП Keog T EVO:

- ▶ без трансформатора;
- ▶ значительное сокращение потерь мощности благодаря трехуровневой топологии выпрямителей и инверторов на биполярных транзисторах с изолированным затвором (IGBT);
- ▶ уменьшенные габаритные размеры и сокращение расхода энергии на охлаждение;
- ▶ низкий суммарный коэффициент гармонических искажений напряжения на выходе (THDV);
- ▶ параллельное соединение ИБП позволяет не только нарастить выходную мощность (до 360 кВА для 6 ИБП на 60 кВА).

Для примера приведем технические характеристики компактных (10, 15 и 20 кВА) моделей линейки Keog T EVO (табл. 1).

#### Заключение

В заключение следует упомянуть, что компания Legrand предоставляет услуги в области мониторинга электрических сетей по критериям качества электрической энергии, классификации групп потребителей и определения временного интервала фаз пикового и низкого энергопотребления. Более того, на предпроектном этапе специалисты Legrand могут выехать к потенциальному заказчику, чтобы провести полный анализ сети электропитания, сформулировать рекомендации, помогающие заказать оптимальную комплектацию оборудования, а также составить прогноз на его окупаемость по результатам предыдущих проектов подобного рода.

Legrand Россия и СНГ, г. Москва,  
 Центр информационной поддержки  
 (Call center Legrand),  
 тел.: 8 (800) 700-7554  
 (для звонков из РФ – бесплатно),  
 email: bureau.moscou@legrand.ru,  
 сайт: legrand.ru

Таблица 1. Технические характеристики ИБП Keog T EVO COMPACT

Характеристики	Реализация в модели		
	Keog T EVO COMPACT 10	Keog T EVO COMPACT 15	Keog T EVO COMPACT 20
Номинальная мощность (кВА)	10	15	20
Активная мощность, кВт	10	15	20
<i>Общие характеристики</i>			
Технология	Постоянное подключение (on-line), двойное преобразование, VFI-SS-111		
Форма сигнала	Синусоидальная		
Архитектура	Одиночная или параллельная до 4 шт. для компактной версии		
<i>Входные характеристики</i>			
Входное напряжение, В	380, 400, 415 Ph+N+PE (3Ф+Н+З)		
Входная частота, Гц	45 ... 65		
Диапазон входных напряжений (фаза-фаза), В	208 ... 459 (половинная нагрузка) / 358 ... 459 (полная нагрузка)		
Суммарный коэффициент гармоник (THD) тока на входе	< 5% при полной нагрузке		
Совместимость с дизель-генераторами	Настройка для синхронизации входной и выходной частот даже для высокочастотных изменений		
Коэффициент мощности на входе	> 0,99		
<i>Выходные характеристики</i>			
Выходное напряжение, В	380, 400, 415 3F+N (3Ф+Н), настройка с передней панели		
КПД	До 95%		
КПД в экономичном режиме	До 98,5%		
Выходная частота (номинальная), Гц	50/60 ±0,01%, настройка с передней панели		
Крест-фактор (Crest factor)	До 3:1		
Суммарный коэффициент гармоник (THD) напряжения на выходе	< 2% (при полной линейной нагрузке)		
Коэффициент мощности на выходе	1		
Допуск выходного напряжения	±1%		
Возможности перегрузки	10 минут при 125% / 60 секунд при 150%		
Байпас	Встроенный автоматический и для технического обслуживания		
<i>Аккумуляторные батареи</i>			
Тип	Необслуживаемые VRLA-AGM		
Внутренние	Да		
Тест	Автоматически или вручную		
Тип зарядки (Recharge Profile)	IU по стандарту DIN41773		
<i>Весогабаритные характеристики</i>			
Габаритные размеры (В x Ш x Г), мм	1020 x 265 x 800		
Вес, кг	78	79	84
<i>Климатические характеристики</i>			
Рабочая температура, °С	0...40		
Относительная влажность	20...95%, без конденсации		
Степень защиты	IP20		
Уровень шума на расстоянии 1 м, дБ (А)	< 51 при половинной нагрузке		
<i>Соответствие стандартам</i>			
Стандарты	EN 62040-1, EN 62040-2, EN 62040-3		

# Революционная новинка CyberPower

## в классе онлайн-ИБП



Компания CyberPower, ведущий мировой поставщик профессиональных решений по управлению электропитанием, представила две уникальные, богатые инновационной функциональностью модели источников бесперебойного питания серии Online – OL5KERTHD и OL6KERTHD.

CyberPower Systems, Inc. Россия и СНГ

Компания CyberPower Systems, один из лидеров в сфере систем защиты энергопитания на международном рынке, представляет новинки – ИБП OL5KERTHD и OL6KERTHD с двойным преобразованием (онлайн). Схема двойного преобразования обеспечивает максимальный уровень защиты оборудования и делает новые модели идеальным решением для построения систем гарантированного электропитания на промышленных предприятиях, в телекоммуникационных и серверных стойках, на других объектах, требующих высокой надежности и продолжительного времени автономии.

Новые модели ИБП CyberPower OL5KERTHD (рис. 1) и OL6KERTHD характеризуются компактным размером и невероятно высокой плотностью мощности. Высота каждого устройства всего 2U при мощности 5 кВА и 6 кВА соответственно. Важно отметить, что при такой компактности модели уже оснащены внутренними батареями и для обеспечения автономной работы пользователю не потребуется дополнительно покупать

внешние батарейные блоки. Новый ИБП имеет коэффициент мощности равный единице ( $kVA = kW$ ), что позволяет использовать максимум активной мощности для подключения нагрузки.

В целях значительного увеличения времени автономной работы обеспечена поддержка подключения до 10 внешних батарейных блоков, высота каждого из которых тоже составляет 2U. «Даже при подключении одного батарейного блока мы получаем суммарно систему высотой в 4U, которая по времени автономии может конкурировать с устройствами на литий-ионных аккумуляторах и при этом значительно выигрывать в цене», – подчеркивает Сергей Антонов, директор по развитию однофазного оборудования российского представительства компании.

Реализована поддержка горячей замены батарей, причем замена производится через фронтальную часть ИБП (рис. 2). Лицевая панель ИБП оснащена боковыми защелками для простого снятия, а невыпадающие винты можно ослабить вручную, что-

бы открыть крышку батарейного отсека. Таким образом, для замены батареи ИБП не надо выключать, вынимать из стойки и выполнять прочие операции – замена проводится с лицевой части без применения каких-либо дополнительных инструментов.

В моделях ИБП CyberPower OL5KERTHD и OL6KERTHD применена технология выравнивания заряда (Battery Equalization Technology), которая является составной частью систем управления батареями (Battery Management System, BMS). Технология позволяет непрерывно отслеживать напряжение и температуру каждой батареи, а в период заряда выравнивает напряжение каждой из них. Поддержание одинакового напряжения на каждой аккумуляторной батарее в группе предотвращает их преждевременную деградацию, тем самым максимально продлевая срок службы. Важно отметить, что технология выравнивания заряда работает как со встроенными аккумуляторами, так и с внешними батарейными блоками, подключенными к ИБП. Применение новейшей технологии позво-



Рис. 1. ИБП OL5KERTHD с двойным преобразованием



Рис. 2. Замена батарей в ИБП OL5KERTHD и OL6KERTHD выполняется через фронтальную панель без применения инструментов



Рис. 3. ЖК-панели новых ИБП: цветовая кодировка

ляет не только значительно увеличить срок службы батарей, но и минимизировать совокупную стоимость владения.

Устройства оснащены полнофункциональной жидкокристаллической панелью управления, дающей возможность провести настройку ИБП, а также в режиме реального времени ознакомиться со значениями основных параметров, таких как процент нагрузки, показатели состояния сети, батарей и т.п. Кроме того, ЖК-панель относится к новому классу современных полноцветных матриц, поддерживающих цветовую кодировку. Предупреждения с цветовой кодировкой помогают обслуживающему персоналу контролировать техническое состояние ИБП даже без детального изучения показателей: зеленым подсвечивается штатная работа, желтым — работа от батарей, красным — перегрузка. Реализован поворот экрана для удобства считывания информации как при установке в стойку, так и на пол. Для более удобного просмотра в конфигурации стойки экран может отклоняться на угол до 15 градусов.

Среди технических характеристик дополнительно стоит отметить КПД свыше 96% в onlineECO-режиме, вы-

сокую перегрузочную способность (130–150% нагрузки на протяжении 2 с), широкий набор выходных разъемов (два IEC19, четыре IEC13, клеммная колодка) и портов (RS-232, сухие контакты).

В новинках уже есть предустановленная карта сетевого управления RMCARD205 SNMP для расширенного управления и удаленного мониторинга, которая поддерживает все существующие протоколы и сертификаты безопасности. Для эффективного мониторинга состояния сети и управления ИБП производитель предлагает использовать профессиональное программное обеспечение PowerPanel® BusinessEdition.

«Невероятная компактность устройства позволяет экономить площадь в серверной стойке, при этом явно давая преимущество в мощности. Единичный коэффициент мощности, наличие встроенных батарей и возможность подключения до 10 внешних батарейных блоков, упрощение процедур обслуживания, например горячая замена через фронтальную панель, цветовая кодировка на дисплее экрана, а также технология выравнивания заряда, делают новинки очень привлекательными в техниче-

ском плане. Фактически создан новый стандарт высокотехнологичного устройства в этом классе оборудования», — заявляет Виктор Терешенков, ведущий инженер компании.

«Мы представили продукт, идеально подходящий для высокопроизводительных сетей, систем хранения, коммутаторов, максимальной защиты чувствительного, ответственного оборудования, — заключает Сергей Антонов. — Инновации, представленные в новой линейке оборудования, предвосхищают требования и желания заказчика, позволяя использовать больше мощности на меньшей плотности, эффективно использовать электроэнергию, бережно относиться к ресурсу батарей, экономить на обслуживании и каждую минуту иметь полную информацию о здоровье системы электропитания. Это настоящему высокотехнологичный, интеллектуальный продукт, который сегодня находится вне конкуренции».

Cyber Power Systems, Inc. Россия и СНГ,  
 тел.: +7 (495) 783-9445,  
 e-mail: info@cyberpowersystems.ru,  
 сайт: www.cyberpower.com/ru

**CyberPower**<sup>®</sup>  
Reliability. Quality. Value.

# Больше мощности на меньшей площади 6000ВА в 2U



Технология двойного преобразования (online)  
Коэффициент мощности = 1  
Встроенные аккумуляторные батареи  
Подключение до 10 внешних батарейных блоков  
Технология выравнивания заряда  
Горячая замена батарей через фронтальную панель  
Карта сетевого управления в комплекте

**ИБП CyberPower**  
**OL5KERTHD / OL6KERTHD**  
5000 BA / 6000 BA

[www.cyberpower.com/ru](http://www.cyberpower.com/ru)  
[sales@cyberpowersystems.ru](mailto:sales@cyberpowersystems.ru)



# Продукция Kollmorgen в ассортименте «Сервостар»



Высокоточные сервомоторы и сервоусилители Kollmorgen используются во многих отраслях науки и промышленности. В статье описаны основные характеристики сервомоторов серий АКМ, АКМН, сервоусилителей АКД и другие решения данного производителя.

ООО «Сервостар», г. Москва

Общество с ограниченной ответственностью «Сервостар» специализируется на прямых поставках компонентов для мехатронных систем и систем промышленной автоматизации. Компания была основана в 2016 году для поставок на российский рынок, а затем и в страны СНГ высокотехнологичного оборудования от лидеров международного рынка. К таким лидерам рынка относятся американские Kollmorgen и Tolomatic, немецкая PULS GmbH и израильская ELMO Motion Control, но первой в истории «Сервостар» стала компания-изготовитель высокотехнологичных сервосистем Kollmorgen, продукция которой широко представлена в ассортименте «Сервостар» несмотря на неблагоприятные политические и экономические факторы.

В 2016 году американская компания Kollmorgen отметила 100-летний юбилей, однако ее история началась в 1911 году в Германии с патента на конструкцию двойного телескопа, полученного доктором Фридрихом Коллморгеном (Friedrich Kollmorgen). В 1916 году компания переехала в Нью-Йорк (США), и с этого момента началась ее деятельность в Америке. К середине прошлого века компания стала лидером в проектировании и производстве подводных перископов для ВМС США, а в начале 90-х годов занимала лидирующие позиции на международном рынке. Слияние с Inland Motor Corporation внесло в номенклатуру продукции бескаркасные моторы, затем слияние с Macbeth Cor-

poration положило начало производству первых печатных плат.

Сегодня более 1500 сотрудников Kollmorgen по всему миру идут по пути инноваций, который наметили основатели компании. ООО «Сервостар» является ее единственным авторизованным дистрибьютором на территории России. Именно эта фирма получила в минувшем году сертификат авторизованного партнера Kollmorgen в России. Специалисты «Сервостар» готовы предоставить полный спектр услуг: от прямых поставок до разработки и реализации проектов на базе сервоприводов Kollmorgen.

Хотя компания Kollmorgen специализируется на производстве автоматизированных систем моторизованных приводов и их компонентов, в том числе шаговых двигателей и усилителей (драйверов) для них, актуаторов (исполнительных механизмов или

просто приводов), мотор-редукторов и многого другого (рис. 1), наибольший интерес представляют высокоточные сервомоторы и сервоусилители, используемые компаниями-лидерами во многих отраслях науки и промышленности: в космосе, обороне, печати, упаковке и конвертировании, производстве пищевых продуктов и напитков, медицинской визуализации, диагностике и лабораторной автоматизации, фармацевтическом производстве, формовке и резке материалов, нефтегазовой сфере, робототехнике.

Сервомотором называют вращающийся моторный привод с точным контролем углового положения. Для этого в сервомоторе находится датчик положения, передающий сигнал в сервоусилитель (серводрайвер) с формированием управления с обратной связью. Тем самым предоставляется высокопроизводительная альтернатива коллекторным электродвигателям постоянного тока. Семейство сервомоторов и сервоусилителей Kollmorgen отличается превосходными характеристиками в двух взаимоисключающих областях, а именно: гарантирует точное соответствие требованиям заказчика и невысокая стоимость с быстрой доставкой за счет широкой номенклатуры стандартных моделей в каталоге.

Например, лучшая в своем классе серия синхронных сервомоторов переменного/постоянного тока АКМ насчитывает более 500 000 стандартных моделей с частотой вращения до 8000 об/мин и обмотками на



Рис. 1. Продукция компании Kollmorgen

24/48/75 В постоянного тока или 120/240/480 В переменного тока. Заметим, что обмотки допускают превышение температуры на 100 °С над номинальной 40 °С при применении изоляционных материалов класса F (155 °С). Все модели этой серии отличаются наилучшей в своем классе производительностью при наилучшей удельной (по габаритам) мощности. Превосходная плавность работы обеспечена за счет необычайно низкой зубцовой составляющей электромагнитного поля (cogging) и не менее низких гармонических искажений.

Серия АКМ легко сочетается с сервоусилителями серии АКД методом «подключи и работай» (plug-and-play). Хотя особо отметим: все сервоусилители Kollmorgen работают с любыми типами моторов (асинхронными, синхронными, линейными, с и без датчиков обратной связи), в том числе от сторонних производителей.

Серия сервомоторов АКМН из нержавеющей стали (рис. 2) специально создана для отраслей с самыми жесткими требованиями к работе во влажной среде (например, произ-



Рис. 2. Сервомотор серии АКМН: внешний вид

водство напитков и продуктов питания). Степень защиты IP69K (для мотора вместе с кабелями) и применение стойких к коррозии материалов существенно продлевают срок службы. Сервомоторы АКМН соответствуют всем последним требованиям США к оборудованию для обработки пищевой продукции, это особенно важно в свете участившихся случаев отзыва с рынка крупных партий напитков и продуктов питания. Именно поэтому в конструкции сервомоторов АКМН специально заложены возможности легкой и быстрой чистки для удаления посторонних веществ и бактерий. Для этого на внеш-

ней гладкой поверхности нет никаких выступов (головки винтов, гайки или выступающие углы) для соответствия требованиям гигиенических норм EHEDG/3A по устранению мест размножения патогенных микроорганизмов.

Также следует обратить внимание на платформы автоматизации Kollmorgen, например на серию PCMM (Programmable Controller Multi-axis Master, программируемый контроллер, многоосевой, ведущий на шине). Данные устройства обеспечивают управление механизмами до 32 осей синхронизированного управления траекторией и 128 осей координатного движения. Процессор до 1,2 ГГц отвечает требованиям высокой производительности для широкого спектра машин и позволяет управлять процессом по шине EtherCAT в реальном времени.

Всего лишь несколько приведенных примеров со всей очевидностью демонстрируют, что продукция Kollmorgen в поставках через «Сервостар» полностью охватывает все потребности автоматизации технологических процессов.

ООО «Сервостар», г. Москва,  
тел.: +7 (495) 144-5346,  
e-mail: info@servostar.ru,  
сайт: servostar.ru

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

# RENWEX

«Возобновляемая энергетика и электротранспорт»

**21–23 АПРЕЛЯ 2020**

Россия, Москва,  
ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»,  
павильон №3

[www.renwex.ru](http://www.renwex.ru)

При поддержке:

Под патронажем:

Организатор:



Wonderware Форум 2019:  
командная работа ускоряет инновации

23 октября в Москве состоялся Wonderware Форум 2019. В очередной раз ключевое мероприятие для экосистемы Wonderware, а теперь уже и AVEVA, собрало на одной площадке более 300 представителей почти 200 компаний, имеющих реальный опыт цифровой трансформации на своих предприятиях. Организатор мероприятия – АО «Клинкманн СПб» / Wonderware Russia, независимый партнер и авторизованный дистрибьютор программного обеспечения Wonderware / AVEVA на территории России.

Открыл Форум, по традиции, генеральный директор Klinkmann Group Сеппо Вахимаа с речью о работе в команде и партнерах Klinkmann в России, Казахстане, Беларуси, Украине и странах Балтии, о вызовах в современной промышленной автоматизации. Также г-н Вахимаа объявил, что Klinkmann становится дистрибьютором программных продуктов Citect (AVEVA Plant HMI).

Впервые на Форуме состоялась Панельная дискуссия, темой которой стала «Практика Цифровой Трансформации». В дискуссии приняли участие топ-менеджеры ведущих российских компаний, ответственные за цифровую трансформацию на своих предприятиях, а также представители вендоров.

Еще одним нововведением Форума стали Workshop-сессии по узкоспециализированным вопросам с ведущими специалистами Wonderware Russia и партнеров. Workshop-сессии вызвали неподдельный интерес среди участников, и эта практика будет продолжена в следующем году.

В рамках Форума прошла представительная выставка решений Wonderware и партнеров.

- ▶ На стенде Asset Performance / Operations & Optimization специалисты Klinkmann / Wonderware Russia представили решения АРМ для предиктивной аналитики и снижения издержек по обслуживанию промышленного оборудования. В части Operations & Optimization представили решения MES, которые на 15% повышают производительность производства и до 50% уменьшают производственные затраты.

- ▶ На совместном стенде Wonderware Russia и Центра Инноваций Schneider Electric была представлена промышленная интегрированная платформа для нефтегазовых предприятий.

- ▶ AVEVA представила Unified Operation Center, построенный по принципу «система систем» на базе System Platform. Он помогает быстрее выйти на окупаемость за счет применения проверенных шаблонов, отчетов, информационных панелей и эксплуатационных показателей.

- ▶ Системный интегратор Wonderware, компания «ЭнергоТехПроект», представила на своем стенде несколько новых решений: АРМ «ОМИКРОН», решение диспетчеризации скважин на основе System Platform 2017, а также систему перевода ДЭС с ди-

зельного топлива на нефть с помощью InTouch и Dream Report.

- ▶ Глобальный партнер Wonderware, Ocean Data Systems, представила систему промышленных отчетов Dream Report.

- ▶ Schneider Electric на своем стенде представил типовое решение для нефтегазовых месторождений на базе RTU SCADAPACK и System Platform.

Клиенты и системные интеграторы Klinkmann / Wonderware Russia рассказали о своем опыте цифровой трансформации, поделились успехами и отметили проблемы, с которыми столкнулись на этом пути.

Ведущие партнеры Klinkmann / Wonderware Russia – AVEVA, Schneider Electric, Ocean Data Systems (Dream Report) и Kaspersky представили свой взгляд на цифровую трансформацию и роль вендоров в этом процессе.

Ведущие специалисты Klinkmann / Wonderware Russia рассказали о тенденциях, лучших мировых практиках и программных продуктах Wonderware, которые помогают повышать эффективность на производстве.

Завершился Форум церемонией награждения лучших проектов, реализованных на основе решений Wonderware. В номинации «Самая масштабная платформа на базе программных продуктов Wonderware для цифровой трансформации на производстве» победили ПАО «ГМК «Норильский никель», ООО «Норникель – Общий центр обслуживания» и ООО «Сумма Технологий». В номинации «Лучшее решение Wonderware MES для металлургической отрасли» были отмечены ООО «ЕвразХолдинг», ООО «ЕвразТехника» и ЗАО «ИНТМА-Автоматика». В номинации «Самый крупный инфраструктурный проект в РФ с использованием программных продуктов Wonderware» были награждены ПАО «Газпром, филиал УСЗ», ООО «ЛИИС Инженерные решения» и ГК «ТЕЛ-РОС». Почетную награду «Стабильный и быстрорастущий партнер Wonderware Russia» получила компания ООО «НПФ Руминтек».

Со всеми докладами Форума, видеозаписями докладов, фотоотчетом можно познакомиться на сайте мероприятия. URL: <https://www.klinkmann.ru/about/events/wonderware-forum-2019-post/>

Официальный авторизованный дистрибьютор и центр компетенций Wonderware в России  
АО «Клинкманн СПб», г. Санкт-Петербург,  
тел.: +7 (812) 327-3752,  
e-mail: [klinkmann@klinkmann.ru](mailto:klinkmann@klinkmann.ru),  
сайт: [www.klinkmann.ru](http://www.klinkmann.ru)

# КОМПАКТНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ ОТ А ДО Я



## NISE-107

компактный компьютер  
для широкого применения



## AGS-102T

компактный компьютер  
с богатым набором периферии



## EBOX 800-511

IP67 защищенный  
компьютер



## ARK-1120F

компактный компьютер  
для систем автоматизации



## VBOX-3620-M12-X

защищенный компьютер  
для транспорта



## ABOX-500G1

компьютер с мощной  
графической подсистемой



## IPC962-511

модульный компьютер  
с возможностью расширения



## IC0320-83C

малогобаритный компьютер  
для «интернета вещей» (IoT)

[www.empc.ru](http://www.empc.ru)

**EMPC**  
E M B E D D E D P C

ООО "Встраиваемые Системы"

107113, г. Москва, ул. Лобачика, дом 11  
Тел.: +7 (495) 648-60-47, Факс: +7 (495) 648-60-47  
E-mail: [sales@empc.ru](mailto:sales@empc.ru)



# GLOBALTEST

## Виброметр AP5500



«» внесено 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](http://www.globaltest.com)