

ОБЛАЧНАЯ СИСТЕМА АСКУЭ PROMODEM CLOUD

ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО СБОРА ПОКАЗАНИЙ ПРИБОРОВ УЧЕТА
С ПОМОЩЬЮ GSM / LTE / WI-FI-МОДЕМОВ PROMODEM



Дистанционная передача показаний
на ваш сервер или в наше облако

GPRS
LTE
NB-IOT
Wi-Fi
SMS



- Развернем АСКУЭ PROMODEM CLOUD на Вашем сервере или предоставим доступ в облачный личный кабинет
- Автоматический сбор показаний с любых приборов учета
- Создание и e-mail-рассылка отчетных ведомостей
- Контроль работы точек учета и диагностика нарушений
- Статусы и аварии на интерактивной карте / мнемосхемах
- Удаленная настройка и диагностика модемов / приборов учета

МОДЕМ PROMODEM GSM

- Постоянное соединение с PROMODEM CLOUD
- Подключение нескольких приборов по RS-485 / RS-232
- Выносная антенна
- 2 сим-карты
- СМС-сигнализация
- Встроенный БП на ~220 В
- Крепление на DIN-рейку
- Работа от -40 до +70 °C

модем собирает показания с RS-485, RS-232 или импульсного выхода прибора учета



ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛИ



ЭЛЕКТРОСЧЕТЧИКИ



ГАЗОВЫЕ КОРРЕКТОРЫ



ПОДРОБНЫЙ ОБЗОР ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ

Российское производство модемов с 1992 года

Качественная консультация и техподдержка

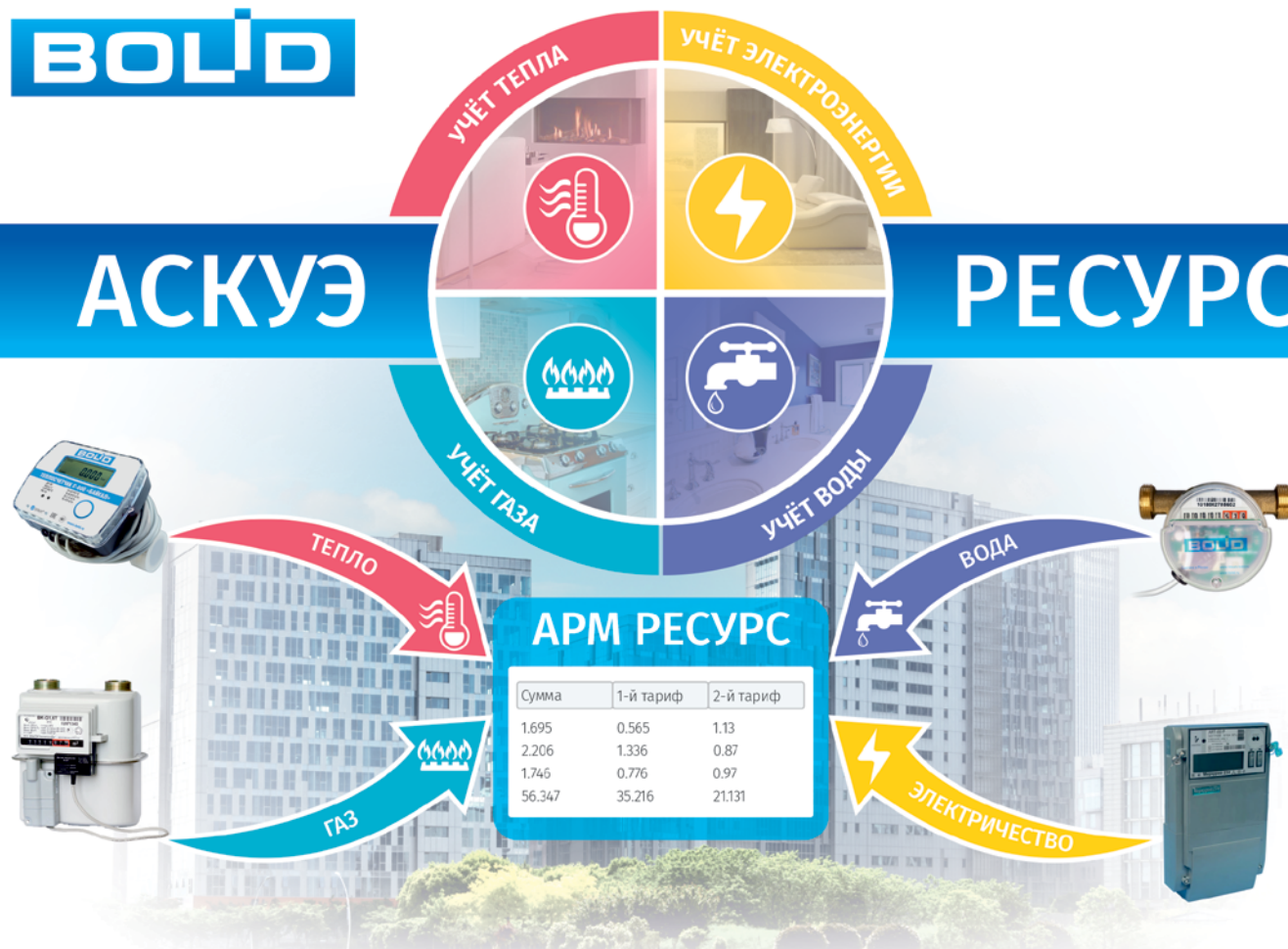
ООО «Аналитик-ТС»: PROMODEM®, AnCom®



www.promodem.ru

sales@promodem.ru

+7 (495) 775-60-08

АСКУЭ**РЕСУРС****ФАКТ**

Спрос на установку умных счётчиков и автоматизацию сбора их показаний стремительно растёт

**ПРИЧИНА**

Нормативная база, подстёгивающая процесс цифровизации энергетической отрасли

Прогресс в разработке новых технологий фиксации и передачи показаний счётчиков

Создание программного обеспечения для обработки этой информации

**ВЫВОД**

Пришло время развивать новое направление слаботочных систем! Пора зарабатывать на АСКУЭ!

**РЕШЕНИЕ**

Система автоматизированного учёта АСКУЭ «Ресурс» от лидера в разработке слаботочных систем ЗАО НВП «Болд» и партнёрская программа проекта АСКУЭ «Ресурс» разработаны специально, чтобы помочь решить эту задачу

Партнёрская программа проекта АСКУЭ «Ресурс» это:

- Заявки на монтаж и сервисное обслуживание АСКУЭ «Ресурс» от наших клиентов по Вашему региону
- Документ, подтверждающий Ваш статус Партнера в сфере продвижения и реализации комплекса АСКУЭ «Ресурс»
- Скидки на оборудование и ПО АРМ «Ресурс»
- Защита проектов
- Обучение, консультации и техподдержка онлайн
- Рекламная поддержка
- Демонстрационное оборудование

Компания
ВЕСПЕР

Российский производитель
преобразователей частоты

Надёжный партнёр Всегда рядом с вами

- Свыше 25 000 предприятий из всех отраслей промышленности в более чем 1000 населенных пунктах России постоянные заказчики нашей продукции!
- Около 100 официальных дилеров и партнеров во всех регионах России!
- Развитая сервисная сеть обслуживания в авторизованных сервисных центрах по всей стране!



Качество и сервис



Лучшие цены

Гарантия 3 года
Постоянное наличие на складе
Ремонт за один день
Широкая дилерская сеть
Бесплатная доставка

ВЕСПЕР

ВНИМАНИЕ!

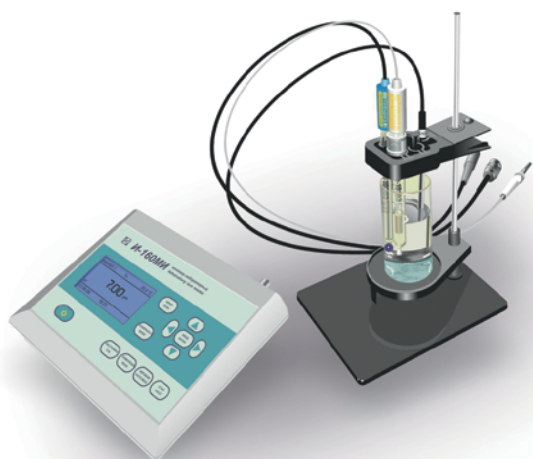
- КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ...
- Перед снятием крышки отключите...



ООО «Измерительная техника» **ЛАБОРАТОРНЫЕ ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ**

Компания ООО «Измерительная техника» – ведущий производитель отечественных pH-электродов, в том числе комбинированных и ряда ионселективных электродов, которые успешно используются как в лабораторной практике, так и в системах контроля и управления технологическими процессами. В настоящее время объединение также выпускает серийно pH-метры, ионометры, промышленные преобразователи, нестандартные измерительные ячейки и оборудование из стекла по чертежам заказчика.

ЛИДЕРАМИ ПРОДАЖ НА СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ ЯВЛЯЮТСЯ:



Лабораторный многофункциональный иономер И-160МИ

Предназначен для прямого и косвенного потенциометрического измерения активности ионов водорода (pH), активности и концентрации других одновалентных и двухвалентных анионов и катионов (pX), окислительно-восстановительных потенциалов (Eh) и температуры в водных растворах с представлением результатов в цифровой форме и в виде аналогового сигнала напряжения постоянного тока. Совместим с большинством отечественных и импортных ионселективных и pH-электродов. Преимущества данного ионометра – возможность производить анализ и обработку данных на ПК, выполнение автоматической обработки результатов измерений и индикацию во всех возможных единицах.

pH-метр pH-150МИ

Современный микропроцессорный прибор, компактный, лёгкий, автономный и экономичный, прост в настройке и управлении, удобен в эксплуатации. Предназначен для измерения значений pH, окислительно-восстановительного потенциала (Eh) и температуры в технологических и других водных растворах, природных и сточных водах. Позволяет уточнять значения координат изопотенциальной точки используемой электронной системы, хранить в памяти 30 результатов и останавливать процесс измерений с удержанием текущих показаний на дисплее. Автоматическое распознавание любого из стандартных калибровочных растворов pH: 1,65; 4,01; 6,86; 9,18; 12,43 облегчает градуировку pH-метра. В данном приборе исключены случайные сбои настроек, поскольку отсутствуют механические органы управления. Он выполнен в пылевлагозащитном корпусе, при наличии автономного питания возможно его использование в полевых условиях. pH-метр pH-150МИ прост в эксплуатации, работает в диалоговом режиме с использованием подсказок оператору. Применение взаимозаменяемых термодатчиков позволяет не проводить настройку при их замене.

В комплекте с pH-метром поставляется всё необходимое для проведения измерений, в т.ч. комбинированный электрод ЭСК-10603/7 и штатив ШУ-05, оснащённый поворотным столиком.



ОАО «СКБ ИС»
Специальное конструкторское бюро
измерительных систем



СДЕЛАНО В РОССИИ

Преобразователи линейных перемещений

Преобразователи угловых перемещений

Устройства индикации

Системы управления



www.skbis.ru

+7(812)334-17-72

lii@skbis.ru

СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА

	Насосные станции. Трубопроводная арматура и оборудование		дистанционного сбора показаний приборов учета. Сбор показаний тепловычислителей, счетчиков электроэнергии и газовых корректоров осуществляется через подключенные к ним GSM/LTE/Wi-Fi-модемы PROMODEM. Модемы могут передавать показания в систему PROMODEM CLOUD + АСКУЭ, развернутую на компьютере пользователя, или в облачный сервис PROMODEM с доступом через личный кабинет. Независимо от того, используется ли облачный сервис PROMODEM CLOUD + АСКУЭ или система развернута на диспетчерском компьютере, пользователю через веб-интерфейс доступны автоматический сбор данных с подключенных к модемам PROMODEM приборов учета и контроля энергоресурсов. А также мониторинг точек учета на интерактивной карте местности, визуализация данных учета в виде таблиц, графиков и мнемосхем, формирование посуточных и почасовых ведомостей учетных данных, автоматический контроль нештатных ситуаций, удаленная диагностика и настройка оборудования, рассылка ведомостей и оповещение о нештатных ситуациях по e-mail и СМС.	
14	Насосные станции FLAMAX	Интервью с генеральным директором ООО «ФЛАМАКС» Ф.В. Зиганшиным.		
	Промышленные и специальные компьютерные системы			
18	Российский модуль для нейронных сетей	Отечественные модули NM (NeuroMatrix) Card предназначены для персональных компьютеров и серверов. Одно из решений данной линейки, модуль NM Card Mini, используется для реализации предобученных нейронных сетей, а также широкого спектра задач цифровой обработки сигналов (ЦОС). В статье рассмотрены технические характеристики и функциональная схема модуля, представлена его микросхема K1879BM8Я.		
	Системы электропитания ЦОД, инфраструктура			
22	Дизель-генераторные установки ГК ТСС для обеспечения резервного электропитания ЦОД	В статье рассматриваются решения группы компаний ТСС по оснащению систем энергоснабжения центров обработки данных (ЦОД) резервными дизель-генераторными установками (ДГУ). Приведен пример реализации проекта резервирования энергосетей для Московской областной думы с помощью использования двух ДГУ на базе дизельных двигателей компании Mitsubishi. Представлены характеристики установки и базовых двигателей.	33	Радиомодуль ввода/вывода «СПЕКТР 868 iO LoRa». Трансляция по радио состояния «сухих» контактов. Прозрачный радиоудлинитель RS-485
	Системы диспетчеризации и мониторинга			Новый радиомодуль компании «Ратеев», применяющий технологию LoRa, представляет собой комбинацию устройства ввода/вывода и радиомодема, а также может выполнять роль устройства-мастера по отношению к другим радиомодулям сети. Таким образом, несложные сети передачи данных можно строить только с применением радиомодулей «СПЕКТР 868 iO LoRa». В статье приведено несколько примеров построения сетей, перечислены конструктивные возможности, технические характеристики и особенности изделия.
26	Облачная система PROMODEM CLOUD + АСКУЭ для дистанционного сбора показаний приборов учета с помощью GSM/LTE/Wi-Fi-модемов PROMODEM	В статье приведено описание облачной системы PROMODEM CLOUD + АСКУЭ для		



С этого выпуска журнала – № 4(100)_2022 – мы начали помечать российским триколором отечественных разработчиков и производителей из определенных отраслей промышленности. С каждым выпуском список отраслей будет постепенно расширяться.



С этого выпуска журнала – № 4(100)_2022 – мы начали помечать российским триколором отечественных разработчиков и производителей из определенных отраслей промышленности. С каждым выпуском список отраслей будет постепенно расширяться.

37	Средства диспетчерского контроля зданий и сооружений. Диспетчеризация лифтов. Системы оповещения Диспетчерский комплекс «Обь» от компании «Лифт-Комплекс ДС» решает задачи диспетчеризации лифтового хозяйства В статье раскрываются преимущества созданного специалистами ООО «Лифт-Комплекс ДС» диспетчерского комплекса «Обь» (ДК «Обь»), позволяющего управлять работой инженерного оборудования и осуществлять постоянный мониторинг состояния инженерных систем и работы лифта. Представлены функциональные особенности системы диспетчеризации лифтового оборудования, состав и характеристики комплекса, а также особенности его монтажа и эксплуатации.	Контрольно-измерительные приборы и автоматизация Конденсатоотводчики AYVAZ В статье представлены термодинамические, поплавковые и термостатические конденсатоотводчики AYVAZ, описан их принцип действия и устройство. Контрольно-диагностическое оборудование AYVAZ позволяет следить за рабочим состоянием конденсатоотводчиков, при этом отличается конкурентной ценой, простой эксплуатацией и не требует высокой квалификации работника. Система мониторинга микроклимата «СканЭйр Темп 101» Система мониторинга микроклимата, разработанная российской компанией, – это современное и простое в эксплуатации решение, которое можно применять на любых объектах, начиная от музеев и заканчивая аптечными складами. Построена на базе технологий интернета вещей, значительно упрощает, делает более точным и безошибочным контроль параметров микроклимата. Компания «ЭЛЕМЕР» представляет ИКСУ-3000 – эталонный калибратор-измеритель унифицированных сигналов В статье представлены характеристики и эксплуатационные особенности эталонного калибратора-измерителя унифицированных сигналов ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000 – яркого представителя новой линейки наукоемких прецизионных контрольно-измерительных устройств, разработанных специалистами зеленоградского предприятия НПП «ЭЛЕМЕР».	48
41	EMSOK предупреждает: речевые системы оповещения В статье рассматриваются преимущества речевых систем оповещения о чрезвычайных ситуациях и управления эвакуацией, поставляемых на российский рынок подмосковной проектно-производственной компанией EMSOK. Приведены типовые решения для систем на базе настенной станции и элементов стоечного оборудования, их состав и характеристики.		51
45	Коммерческий энергоучет ЗАО НВП «Болид»: АСКУЭ «Ресурс» – эффективный инструмент цифровизации и автоматизации учета энергопотребления В статье рассматриваются тенденции нормативного обеспечения внедрения систем АСКУЭ в стране, разработка компании НВП «Болид» – аппаратно-программный комплекс АСКУЭ «Ресурс», его структура, набор функций программной и приборной частей, а также преимущества использования в составе АСКУЭ «Ресурс» приборов учета под торговой маркой «Болид».	НПО «Вакууммаш»: реализация программы замещения КИПиА зарубежного производства Статья посвящена преимуществам продукции российской компании «Вакууммаш», разработанной для реализации программ замещения оборудования зарубежных производителей. Приведены основные характеристики и особенности эксплуатации промышленных датчиков температуры и давления, клапанных блоков и измерительных преобразователей.	53
			59

63 66 70 73 77	Электронные приборы для измерения температуры В статье представлены промышленные электронные приборы ARMANO для измерения температуры на различных промышленных объектах: термометры сопротивления, термопары, а также цифровые термометры LILLY и LILLYplus. Отмечены их особенности и преимущества. Автоматизация процесса взвешивания от компании «Вектор-ПМ» для оперативного учета перевозимых грузов Аппаратно-программный комплекс «Уралвес» позволяет автоматизировать процесс взвешивания транспортных средств для учета перевозимых грузов. В статье представлены функциональные особенности комплекса, а также возможности программного обеспечения «Уралвес-Авто», под управлением которого работает комплекс. Новые датчики тока и напряжения НПО «Горизонт Плюс» В широкой линейке датчиков тока и напряжения НПО «Горизонт Плюс» появились новые модели, назначение которых – заменить продукцию зарубежных компаний. В статье представлены как уже выпущенные на рынок модели датчиков, так и находящиеся в стадии запуска в серийное производство. Разработки ООО «ОТК» для высокотемпературной контактной термометрии В статье представлены решения российской компании для высокотемпературной термометрии: термозонды с вольфрам-рениевыми термопреобразователями для металлургии и литейного производства, уникальная установка для метрологической калибровки вольфрам-рениевых термопар, системы мониторинга поля температур печи термообработки. Импортозамещающие датчики температуры производства АО «НПП «Эталон» Специалисты предприятия «Эталон» (г. Омск) выпускают большое разнообразие датчиков температуры, которые могут заменить аналогичные зарубежные изделия, в том числе	от ведущих фирм, не уступают по своим характеристикам датчикам самых известных брендов, превосходят их по функциональным возможностям, обладают высокой надежностью в эксплуатации, имеют существенно более низкую цену. Квартирные водосчетчики «ПУЛЬСАР» в системе «умного дома» Предприятие «ТЕПЛОВОДОХРАН» продолжает реализацию политики перехода на импорто-независимость в создании новой продукции, соответствующей современной концепции интернета вещей. В статье представлены характеристики двух новых исполнений универсальных электронных счетчиков воды – Ду15 Пульсар IoT и Ду20 Пульсар IoT, наиболее эффективных при работе в составе систем учета «умного дома». Переносные виброметры ВИМ-2 для разных сфер применения В статье представлены виброметры компании «УРАЛПРОМТЭК» – широкая линейка переносных приборов, в которой можно найти модели для разных сфер применения: для диагностики состояния машин, мониторинга работы виброагрегатов, виброиспытаний и т.д. Предложена новая модель линейки – виброметр ВИМ-2.3L с увеличенным экраном. Энкодеры Абсолютные угловые датчики перемещения ЛИР В статье представлены новые изделия линейки – абсолютные угловые преобразователи перемещения серии ЛИР-ИА. Рассмотрены их характеристики и преимущества. Энкодеры без ограничений от ФЭНКО Энкодеры, или датчики положения, востребованы в современной промышленности, на транспорте, в медицине и многих других сферах. Компания ФЭНКО из Санкт-Петербурга предлагает широкий ассортимент энкодеров для замены зарубежных устройств. В статье рассмотрен круг популярных датчиков, интерфейсы, разрешение и другие характеристики.	79 82 84 86
---	---	---	---

Электротехника и комплектующие		
90	Российские паяльные материалы мирового уровня В статье представлены паяльные припой, изготовленные российской компанией НИТИ «Авангард» из принципиально новых для российского рынка сплавов, разработанных по собственным технологиям компании.	печатных плат, трафаретов и электронных модулей (в том числе их теплочувствительных элементов). Отмывка выполняется с помощью азеотропного моющего средства ОФ-3 от «ИЗАГРИ». Результаты этого процесса показаны на примере эксперимента, проведенного компанией «ПРОТЕХ».
95	Система ввода кабеля на основе мультиразмерных кабельных проходок Мультиразмерные, универсальные кабельные проходки упрощают прокладку кабеля любого диаметра. В статье охарактеризованы все элементы системы ввода кабеля: кабельные проходки, монтажные блоки, ограничительные пластины, металлические рамки и гильзы. Описаны конструктивные и эксплуатационные особенности системы, показаны ее преимущества.	Системы противоаварийной защиты. Взрывобезопасность. УЗИП О безопасности замолвите слово, или Как построить современную систему безопасности в местах большого скопления людей, не оставшись при этом без штанов В статье в общих чертах и на частном примере представлена идея интеграции на технологической платформе «Нейроникс» различных технических решений в области современных систем противопожарной защиты, видеонаблюдения, контроля и управления доступом, позволяющая реализовать дополнительные функциональные возможности, направленные на спасение людей в экстремальных ситуациях.
98	Промышленные силовые разъемы ЭЛМИ Промышленные электрические силовые разъемы ЭЛМИ являются полной копией разъемов европейского производства, в которых применены передовые технические решения. Обладают конструкцией, позволяющей выдерживать не менее 500 включений и отключений, надежны и просты в эксплуатации.	От регистраторов к программируемым контроллерам. Выпускаемые модели и опыт применения видеографических регистраторов НПФ «Сенсорика» В статье приведены основные характеристики видеографических регистраторов серии Ш932.9А, а также примеры построения различных систем автоматизации на их базе. Показаны преимущества данного решения.
101	Азеотропная моющая жидкость для паровой очистки электронных компонентов — новый шаг в развитии российской электроники Азеотропные смеси при их использовании в парофазном процессе дают возможность отмыывать сложнопрофильные изделия. И хотя азеотропы открыты давно, для промышленного производства это новая технология, которая внедрена на уровне серийного производства пока только в России. Парофазный режим реализован в установке УСОТП-1 для промышленной струйной очистки в вакууме	Специализированные устройства для безопасного отключения УЗИП Комплекс новых решений для защиты УЗИП разработан компанией CITEЛ специально для данных устройств и значительно облегчает труд проектировщика системы защиты. В статье представлены устройства безопасного отключения (УБО) серии SSD, предохранители-разъединители серии SFD1-25, а также новая серия УЗИП DACF25 со встроенными предохранителями.

116	Силовые и низковольтные УЗИП БЗПА для защиты промышленного оборудования Устройства защиты от импульсных перенапряжений бренда БЗПА – современные и надежные изделия, самые компактные в своем классе. В статье представлены две линейки УЗИП БЗПА. Силовые УЗИП серии 220VAC, 380VAC позволяют создать многоступенчатую защиту промышленного оборудования от тока молнии без применения разделительных дросселей. Низковольтные УЗИП БЗПА для телекоммуникационных сетей надежно предохраняют от перенапряжений как сами электронные устройства, так и передаваемую по ним информацию.	Барьеры искрозащиты для управления активными дискретными сигналами во взрывоопасных зонах В статье описаны новые барьеры искробезопасности производства НПФ «КонтрАвт» для управления активными дискретными сигналами в системах управления технологическими процессами во взрывоопасных зонах. «СТЕГО РУС» наращивает выпуск устройств для контроля микроклимата в электротехнических шкафах В статье представлена наиболее популярная продукция компании «СТЕГО РУС», предназначенная для контроля климатического режима в электротехнических и распределительных шкафах. Приводятся характеристики конвекционного нагревателя HG 140, нагревателя с вентилятором HGL 046, взрывозащищенного нагревателя CREx 020, вентилятора с фильтром Плюс FPI/FPO 018, термостата с фиксированными уставками температуры FTO 011 / FTS 011 и взрывозащищенного термостата REx 011.	128
121	Новые средства пирометрии от НПП «ТестЭлектро» Температура узлов КРУ, КСО, НКУ, ГРЩ является индикатором их состояния, однако контактные средства термометрии для контроля в данном случае не подходят, применяются оптические датчики температуры. В статье представлены новые технические средства для дистанционного контроля температуры: оптический датчик матричного типа ДТМ-640 и построенная на его основе система, использующая тепловизионные технологии.	Щитовое оборудование Линейка приборов EKF PROxima для управления климатом в распределительных шкафах В статье рассматриваются приборы серии EKF PROxima с улучшенными характеристиками для систем управления микроклиматом в распределительных шкафах: обогреватели, термостаты, вентиляторы, гигростаты и дополнительные устройства (аварийные контакты, блок-контакты, расцепители и т. д.).	133
125	«ЕССО-Технолджи»: запасные части и принадлежности для элементов энергосистем Чебоксарское предприятие «ЕССО-Технолджи» не только производит новую продукцию, но и целенаправленно обеспечивает эксплуатирующие организации запасными частями и принадлежностями для существующих элементов низковольтных и высоковольтных систем энергообеспечения. Рассмотрены устройства релейной защиты, ЗИП для трансформаторного и преобразовательного оборудования и другие компоненты энергосистем.		137



Сейчас в СМИ

Все дублируется в новостной ленте Дзена

141

Зеленый всепогодный шкаф от REMER

Зеленый всепогодный шкаф под торговой маркой ЦМО предназначен для установки в парковых и лесных зонах. В статье описана технология покраски данного изделия, включающая в себя обезжиривание и фосфатирование, что позволяет надежно защитить поверхность от коррозии. Также описаны возможности установленной в шкаф системы климат-контроля и управления электропитанием.

Научно-исследовательское и аналитическое оборудование. Хроматография

144

Имитатор электродной системы И-03 выходит на рынок

Представлены функции и основные характеристики имитатора электродной системы И-03, разработанного московским предприятием «Измерительная техника». Новый прибор может использоваться для проверки работоспособности рН-метров, редокс-метров и рХ-метров (иономеров) в лабораториях и цехах предприятий самых разных отраслей промышленности.

146

Надежное определение состава воздуха с хроматографами линейки ФГХ

Научно-производственная фирма «ЭКАН» – российский разработчик и производитель газовых хроматографов, а также разработчик новых, запатентованных технологий.

Представлено оборудование компании: хроматограф ФГХ-1 и инновационный ФГХ-1-2 с повышенной точностью. Генеральный директор ООО НПФ «ЭКАН» В.В. Кашеев рассказывает об их особенностях.

Автоматизация в фармацевтической промышленности. Фильтровальное оборудование

Промышленные фильтры – теперь только в компетенции российских компаний

Интервью с руководителем центра инжиниринга и реализации проектов ООО «Финго-Комплекс» С.А. Усачёвым.

Применение новых пористых материалов в различных отраслях промышленности

В статье рассказывается о свойствах, преимуществах и широчайшем спектре областей применения инновационных пористых материалов – поропластов на основе политетрафторэтилена (ПТФЭ марки Ф-4) и сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ). Технология изготовления данных материалов – собственная разработка группы компаний «Обнинские Фильтры».

151

155

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. Верекина

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 29.10.22.
Формат 60 x 88 1/8.
Бумага кн.-журн.
Печать офсетная.
Заказ № 7158558

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.

[Ex ia Ga] IIC
2Ex nA [ia Ga] IIC T4 Gc X
TC RU C-RU.МЮ62.В.06006



Барьеры искрозащиты активные серии KA5000Ex



Приёмники и передатчики
токового сигнала (4...20) мА

1 и 2 канала
Разветвление «1 в 2»

- класс точности 0.1 •
- входы активные/пассивные • питание датчиков •
- выходы активные/пассивные • гальваническая развязка •
- протокол HART • шина питания •



Приёмники
дискретных сигналов

1, 2 и 4 канала

- входы «сухой контакт», контакт с контролем целостности цепи, сигнал стандарта NAMUR •
- выходы СИГНАЛ и ОШИБКА в каждом канале •
- общий выход ОШИБКА на шине • шина питания •
- питание датчиков NAMUR • гальваническая развязка •

Хроматографы линейки ФГХ



НПФ "ЭКАН" разрабатывает, изготавливает и продает оборудование для:

- экспресс мониторинга окружающей среды;
- исследования "химического фактора" производственной зоны;
- контроля промышленных выбросов;
- определения загрязненности непромышленных и жилых помещений.



Все приборы и методики выполнения измерений разработаны в НПФ "ЭКАН". Приборы прошли Государственную метрологическую аттестацию и внесены в Гос. реестр средств измерений. Все методики анализа аттестованы в соответствии с ГОСТ Р 8.563-9 и ГОСТ Р ИСО 5725-2002 и внесены в Федеральный реестр.

Портативные переносные приборы позволяют на месте оперативно без какой-либо пробоподготовки определить состав и концентрацию загрязняющих компонентов, найти очаг выброса и локализовать загрязненную территорию.

ЭЛЕКТРОФИЛЬТРЫ РУКАВНЫЕ ФИЛЬТРЫ

мирового класса по российской цене

- Инжиниринг
- Производство
- Обслуживание
- Запасные части
- Модернизация



Наши газоочистные решения обеспечивают экономичную и высокоэффективную очистку технологических газов и аспирационного воздуха до **99,9%** для всех отраслей промышленности, что соответствует самым жестким экологическим нормативам и стандартам в области НДТ.

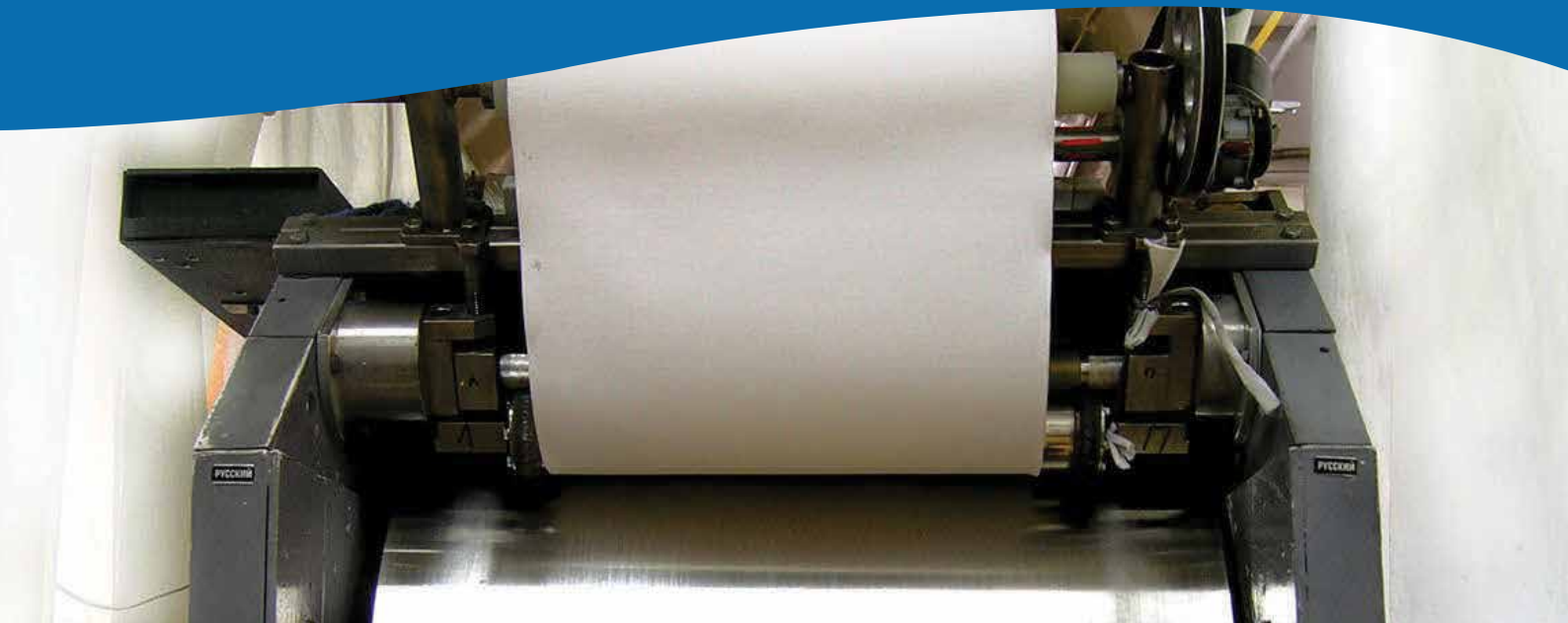


ОБНИНСКИЕ ФИЛЬТРЫ
ЭКСПРЕСС-ЭКО
с 1991 года



ПОРОПЛАСТЫ

Полимерные пористые пленки из ПТФЭ и СВМПЭ по уникальным технологиям



- ◆ в качестве сепараторов для разделения различных жидких и газообразных сред, в том числе высокоагрессивных;
- ◆ при электрохимических измерениях, в электрохимических ячейках и других устройствах в качестве гермовыводов, для изготовления полупроницаемых электродов и компенсаторов давления;
- ◆ в химических источниках тока для создания полупроницаемой перегородки и защиты электродов от разрушения;
- ◆ в фольгированных диэлектриках в качестве диэлектрической подложки вместо монолитной пленки из ПТФЭ;
- ◆ возможно изготовление композиционных поропластов с порошковыми или волокнистыми наполнителями, придающими новые товарные свойства, например электропроводность.

Калужская обл., г. Обнинск, Киевское шоссе, 109 км, зд. 19
+7 (484) 396-07-08 • 8 (800) 234-30-73
filter@express-eco.ru • www.express-eco.ru

Насосные станции FLAMAX

Сегодняшние реалии способствуют появлению крупных, высокотехнологичных производителей, которые переносят свой опыт, знания и технологии на смежные для себя направления. Ярким примером является компания FLAMAX («ФЛАМАКС»), которая, будучи лидером по производству сборных резервуаров для воды, начала разработку и изготовление насосных станций, чтобы стать производителем полного цикла и создавать решения для обеспечения нужд пожарной отрасли и не только. О новом направлении работы мы решили поговорить с [Фиргатом Зиганшиным](#), генеральным директором ООО «ФЛАМАКС».

ЦИТАТА: Мы предоставляем заказчикам единый комплекс: оборудование резервуаров, насосную станцию и систему автоматизации. За счет комплексного подхода уменьшаются общие сроки реализации проектов при неизменном уровне надежности.



▲ Ф.В. Зиганшин, генеральный директор ООО «ФЛАМАКС», на мероприятии FLAMAX Business

ИСУП: Фиргат Вагизович! Расскажите, пожалуйста, о новой производственной площадке FLAMAX. Каково ее основное продуктивное направление? Когда она выйдет на максимальную мощность?

Ф.В. Зиганшин: Новая производственная площадка расположена в Республике Татарстан. Наданный момент запущена первая линия под нужды производства насосных станций и систем автоматизации. Это различного рода блочно-модульные сооружения (блок-боксы), производство вспомогательных металлоконструкций, слесарно-сварочные работы по производству трубопроводной обвязки насосных станций и участок для их сборки и проверки перед отгрузкой. Также имеется участок для сборки шкафов систем автоматизации и электроснабжения собственного производства.

ИСУП: Какие виды насосных станций вы сегодня производите и для каких сфер применения?

Ф.В. Зиганшин: На текущий момент мы производим насосные станции в трех исполнениях — противопожарные, хозяйственно-питьевые и для технологических нужд, каждая из которых имеет свою специфику. В первую очередь мы сосредоточены на производстве оборудования для промышленного сектора, так как в основном все наши заказчики — крупные торгово-логистические либо промышленные комплексы. Но также выпускаем комплектные насосные установки для бытовых нужд, их в основном задействуют при строительстве жилищных комплексов.

ИСУП: Насосные станции какой производительности выпускаются у вас на площадке? Что планируется в ближайшее время?

Ф.В. Зиганшин: Самая крупная станция, прошедшая контроль и отгрузку с нашего нового предприятия, соответствует следующим параметрам: Q (расход, объем подаваемой воды) = 1010 м³/ч, Н (напор) = 82,2 м,

N (мощность каждого насосного агрегата) = 315 кВт.

В основной массе наиболее востребованными являются насосные станции 100-процентной заводской готовности, рассчитанные на расход 200–400 м³/ч и обеспечивающие напор 50–70 м. Также в этом году планируется выпустить как миниатюрные решения на 25 м³/ч, так и довольно нестандартные, полностью автоматизированные системы для технологических нужд обогатительного комплекса на Урале.

ИСУП: Насосные станции пожаротушения выделены на рынке в отдельный сегмент. Вы тоже их выпускаете. Какая специфика отличает ваши решения?

Ф. В. Зиганшин: Доля запросов на насосные станции пожаротушения существенно выше, чем на станции остальных типов. Обусловлено это тем, что наша компания специализируется на комплексных системах по обеспечению пожарной безопасности и, как правило, наши резервуары применяются для хранения запаса воды для пожаротушения. В этом, собственно, наше отличие от сторонних

компаний, мы предоставляем заказчикам единый комплекс: оборудование резервуаров, насосную станцию и систему автоматизации (рис. 1). За счет комплексного подхода уменьшаются общие сроки реализации проектов при неизменном уровне надежности.

ИСУП: Комплексный подход, быстрота поставки и надежность. Неслучайно недавно «ФЛАМАКС» получил сертификат постоянного члена Федеральной Палаты пожарно-спасательной отрасли. Поздравляем!

Ф. В. Зиганшин: Спасибо.

ИСУП: Вы делаете системы по индивидуальному ТЗ или у вас есть серийно выпускаемые установки?

Ф. В. Зиганшин: Есть две линейки продукции, которые зачастую путают между собой. Первая — насосные установки. Это типовое серийное изделие, которое изготавливается по стандартизированным чертежам и спецификациям. Его плюсы — быстрый срок предоставления решения и изготовления самого оборудования, минусы — необходимость выполнения дополнительных работ на объекте по подключению

установки к инженерным сетям объекта.

Вторая линейка — насосные станции (рис. 2). Это технологическая обвязка, поставляемая на объект в готовом виде в блок-боксе. В данном случае проектный отдел разрабатывает индивидуальный комплект документации на каждую станцию, так как абсолютно одинаковых решений не бывает, на каждом объекте есть свои нюансы, которые наши специалисты прорабатывают совместно с генеральным проектировщиком и техническим заказчиком.

ИСУП: А как происходит заказ насосной станции? Возможна ли поставка отдельных узлов системы?

Ф. В. Зиганшин: Любой желающий может обратиться к нам с запросом, оформив опросный лист. Далее с ним свяжется один из наших технических специалистов и проведет консультацию, собрав необходимую информацию. Потом заявка попадает в проектный отдел, который подготавливает решение.

Что касается поставки отдельных узлов, то мы можем осуществить поставку отдельно какой-то из систем



Рис. 1. Комплексная система пожаротушения FLAMAX: резервуары и насосная станция с системой автоматизации

или «зайти» в проект на поздних этапах, когда часть работ уже выполнена. Условия прорабатываются индивидуально по каждому запросу.

ИСУП: Какую гарантию на свои изделия даете?

Ф. В. Зиганшин: Базовая гарантия составляет 2 года на готовое оборудование и выполненные работы, с возможностью увеличения до 5 лет.

ИСУП: До недавнего времени в ваших станциях водоснабжения использовались высокопроизводительные насосы от европейских производителей. Какие агрегаты применяются сегодня? Как обстоит дело с поставками?

Ф. В. Зиганшин: В данном вопросе мы всегда исходили и исходим из позиции, что лучше заплатить один раз за качественные комплектующие, чем переплатить за время их эксплуатации. До известных событий мы комплектовали свои станции насосными агрегатами преимущественно трех европейских производителей: Grundfos, Wilo, Ebara. К сожалению, на данный момент ни один из них на рынке не представлен. В связи с этим мы перешли на насосные агрегаты российского, китайского и турецкого производства. Сроки поставки насосных агрегатов при этом увеличились в среднем на 1–2 месяца.

ИСУП: В целом насколько высока степень локализации ваших станций? Если можно, укажите приблизительно в процентах, какая часть насосной станции изготовлена на территории страны, какая импортная.

Ф. В. Зиганшин: Мы стремимся к тому, чтобы обезопасить себя и своих клиентов от проблем с заменой комплектующих в будущем, поэтому активно работаем над поиском надежных российских изготовителей. На текущий момент в насосных станциях доля комплектующих российского производства составляет 70 %, из дружественных стран — 30 %.

ИСУП: Что вы изготавливаете сами на своей производственной площадке в Республике Татарстан: это только разработка проекта, испытания, сборка или вы сами выпускаете какие-то компоненты для насосных станций?

Ф. В. Зиганшин: На базе нашего нового филиала мы выполняем полный

комплекс работ, там сосредоточены: служба технической поддержки для консультации заказчиков, производство, технический контроль выпускаемой продукции и сервисная служба. На производственной площадке мы выпускаем блок-боксы различных конструкций, трубную обвязку, различные узлы подключения пожарной техники, шкафы автоматизации, вводно-распределительные устройства и из всего этого собираем насосную станцию.

ИСУП: Расскажите, пожалуйста, об автоматизации ваших станций водоснабжения. Какова степень автоматизации? Поддерживается ли

удаленный мониторинг, удаленная настройка? Какие узлы системы находятся под наблюдением автоматики?

Ф. В. Зиганшин: Для станций водоснабжения мы предусматриваем автоматическое управление насосными агрегатами по давлению или расходу, а также их диспетчеризацию, автоматическое управление вспомогательными системами отопления и вентиляции.

ИСУП: Раз мы заговорили об узлах, то вопрос о датчиках: какие измерительные приборы вы применяете в своих системах для контроля различных узлов?



Рис. 2. Станция пожаротушения FLAMAX

Ф. В. Зиганшин: Для автоматизации и контроля всей системы мы применяем в своих станциях: реле давления жидкости, электроконтактные манометры, датчики уровня жидкости, датчики температуры помещения, датчики влажности помещения, датчики перегрева двигателя, электромагнитные расходомеры, блоки концевых выключателей запорной арматуры, электроприводы.

ИСУП: Расскажите, пожалуйста, о формате блок-бокса. Для чего он предназначен и что в него входит?

Ф. В. Зиганшин: Блок-бокс представляет собой металлическую конструкцию, при необходимости с огнезащитой и обшитую сэндвич-панелями. Есть два типа блок-боксов: первый — это полностью готовый, произведенный в заводских условиях, он применяется, когда габариты помещения небольшие. Второй тип — несколько блок-боксов, поставляемых на объект без одной или нескольких смежных стен и соединяемых на объекте в единую блочно-модульную конструкцию. Данный тип используется при значительных габаритах помещения, когда осуществить поставку столь большого бокса на площадку становится технически невозможно.

В его базовую комплектацию могут быть включены следующие вспомогательные системы и оборудование: утепленные ворота и двери; огнезащита для повышения предела огнестойкости; освещение внутреннее; освещение уличное; освещение аварийное; естественная система вентиляции; принудительная система вентиляции; система отопления; грузоподъемное оборудование; внутреннее заземление; молниезащита; выделенное помещение щитовой; выделенные помещения санузла, хозблока, диспетчерской; диспетчерский пульт; система IP-телефонии; система оповещения и эвакуации (СОУЭ); система пожарной сигнализации (ОПС); устройство водоотведения с кровли и пола; устройство канализации и дренажные приямки.

ИСУП: Правильно ли я понял, что для блок-бокса не требуются резервуары, вода поступает в систему напрямую из трубопровода? И применяется ли такое питание водой (без накопле-

ния в резервуаре) еще в каких-либо случаях?

Ф. В. Зиганшин: Наличие резервуаров зависит от того, имеется ли на объекте достаточный источник водоснабжения для обеспечения требуемого расхода на противопожарные или хозяйственно-питьевые нужды. Как правило, объем воды, требуемый на нужды пожаротушения, довольно велик, поэтому в целях аккумулярования неприкосновенного запаса воды применяются наши резервуары. В блок-бокс вода может поступать как из резервуаров, так и из магистрального водоснабжения, например городской сети, если расход и давление в системе по расчету окажутся достаточными.

ИСУП: Давайте поговорим о насосных установках на единой раме. Какие виды таких установок выпускает компания? Это серийные изделия или вы их делаете под заказ?

Ф. В. Зиганшин: Насосные установки на единой раме — это серийное изделие, выпускаемое по стандартизированным чертежам. В случае необходимости в проект могут быть внесены изменения по желанию заказчика. Мы выпускаем такие установки для хозяйственно-питьевых, противопожарных и технологических нужд.

ИСУП: Какую степень автоматизации предусматривают насосные установки на единой раме? Ими управляет только локальная система диспетчеризации или они могут встраиваться в общую систему предприятия?

Ф. В. Зиганшин: Опции по автоматизации и диспетчеризации насосных установок выбираются заказчиком индивидуально, мы можем обеспечить полную диспетчеризацию и интеграцию в общую систему предприятия, всё зависит от пожеланий.

ИСУП: Одно из направлений вашей деятельности — совместная работа с проектными организациями, которые применяют ваши решения для объектов капитального строительства. Расскажите, пожалуйста, что такая работа в себя включает? И как сегодня продвигается сотрудничество?

Ф. В. Зиганшин: Эта работа отлажена. Запрос, поступивший в нашу компанию, передается в службу технической поддержки, после чего специалист связывается с проектной организацией и отвечает на интересующие вопросы. Попутно уточняет параметры, необходимые для составления технического задания для нашего проектного отдела. Затем задание попадает в проектный отдел, где специалисты составляют проектную документацию по нашему оборудованию в необходимом составе для прохождения экспертизы. В случае возникновения изменений или замечаний у эксперта проект корректируется.

ИСУП: Но кроме отлаженных процессов вы применяете и совсем новые подходы. Расскажите, пожалуйста, что за новый формат бизнес-сотрудничества вы придумали? Недавно состоялось мероприятие в новом формате.

Ф. В. Зиганшин: Да, главное назначение FLAMAX Business — облегчить возникновение новых идей и проектов. Сегодня на рынке сложилась интересная ситуация из-за ухода зарубежных игроков, появились новые возможности. А значит, необходимо найти тех, с кем можно сотрудничать. Для этого требуется быстро генерировать идеи и искать партнеров — тех, кто готов расширять свои компетенции. Наши бизнес-встречи должны облегчить эту задачу. Мы сделали упор на живое общение. Предусмотрена не очень длинная информативная часть, когда каждый представляет свое предприятие, новые решения, и есть вторая часть — общение за чашкой чая. Необязательно в помещении, одну из встреч мы планируем провести на природе. В неформальной обстановке очень часто рождаются отличные бизнес-идеи и проекты, это всем известно.

ИСУП: Желаем вам удачи!

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

FLAMAX

ООО «ФЛАМАКС», г. Москва,
тел.: +7 (800) 200-6269,
e-mail: info@flamax.ru,
сайт: www.flamax.ru

Российский модуль для нейронных сетей



Отечественные модули NM (NeuroMatrix) Card предназначены для персональных компьютеров и серверов. Одно из решений данной линейки, модуль NM Card Mini, используется для реализации предобученных нейронных сетей, а также широкого спектра задач цифровой обработки сигналов (ЦОС). В статье рассмотрены технические характеристики и функциональная схема модуля, представлена его микросхема K1879BM8Я.

АО НТЦ «Модуль», г. Москва

Разговоры о российской электронике обычно сопровождаются скептическими комментариями: у широкой публики принято считать, что отечественной здесь может быть разве что сборка. В настоящей статье мы познакомимся с компанией, которая решительно опровергает это предубеждение.

Научно-технический центр «Модуль» более 30 лет успешно работает на российском рынке наукоемких технологий. С 1995 года компания создает высокопроизводительные процессорные ядра и аналого-цифровые системы на кристалле. Благодаря высокой квалификации сотрудников и передовому оснащению НТЦ «Модуль» разрабатывает и производит аппаратуру управления и контроля самых совершенных авиационных и космических систем, аппаратно-программные решения в области нейронных сетей, в том числе для обработки видеопотока и изображений, навигации, связи, обнаружения и распознавания объектов, а также занимается контрактным выполнением опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ.

В области искусственного интеллекта (ИИ) НТЦ «Модуль» разрабатывает и производит микропроцессоры и модули цифровой обработки сигналов на базе оригинальной векторно-матричной архитектуры NeuroMatrix.

В ассортименте продукции компании для систем ИИ особую роль играют модули NM (NeuroMatrix) Card, предназначенные для персональных компьютеров и серверов. Изделия обеспечивают реализацию обученных нейронных сетей, а также позволяют решать широкий спектр задач цифровой обработки сигналов (ЦОС): изображений, видеопотока, звуковой и текстовой информации.

Например, модуль NM Card Mini (рис. 1, 2) используется для реализации предобученных нейронных сетей, а также для многих задач ЦОС. Изделие может применяться в высокопроизводительных вычислительных комплексах, для автоматизации процессов производства, в системах цифровой обработки сигналов и изображений, машинного зрения, для облачной обработки данных, в робо-



Рис. 1. Модуль NM Card Mini: внешний вид

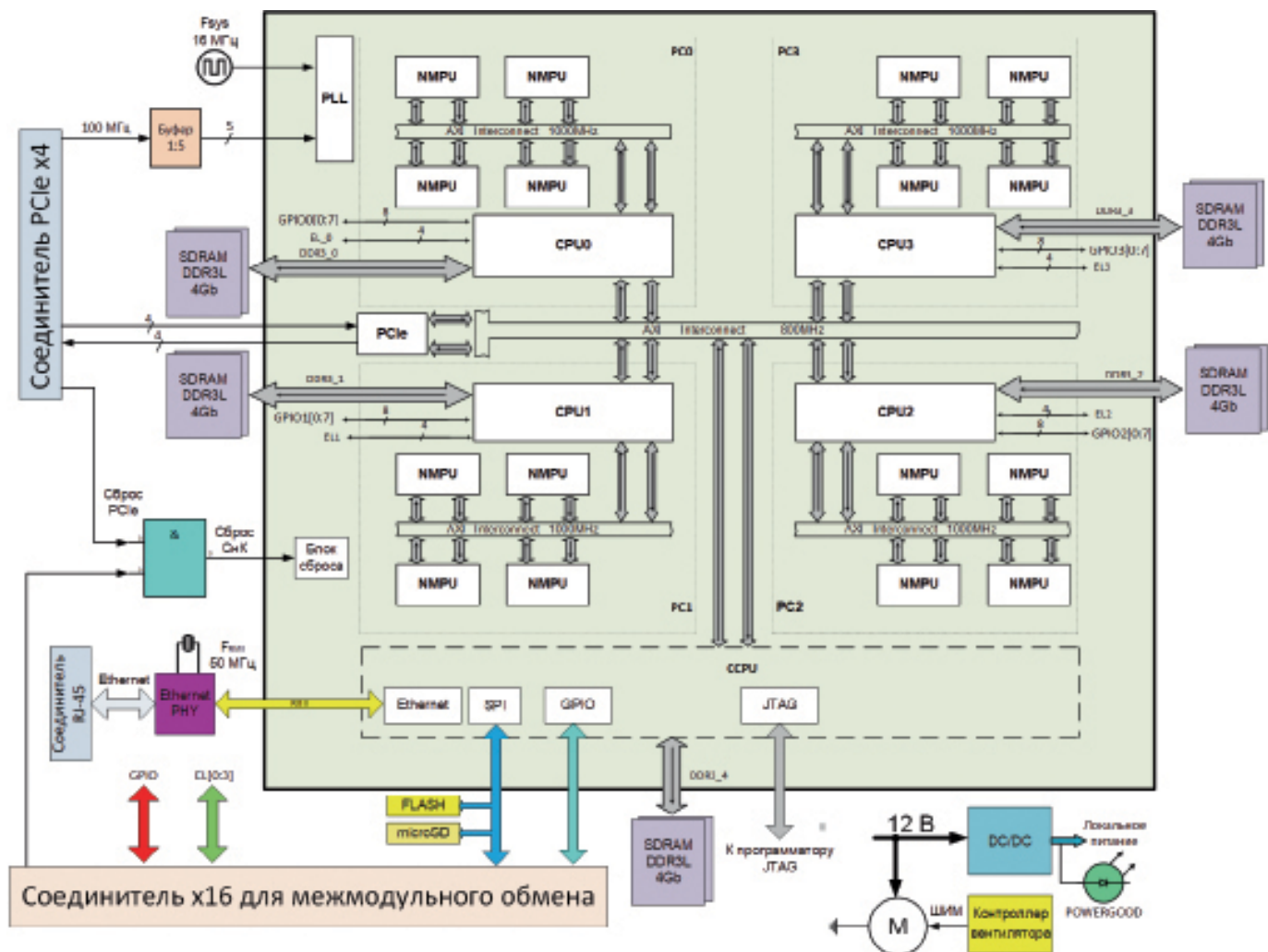


Рис. 2. Упрощенная функциональная схема модуля NM Card Mini

тотехнике, телекоммуникационных и связанных системах, а также в радиотехнических системах и комплексах.

Отметим, что NM Card Mini обладает небольшими размерами при сохранении идентичных вычислительных возможностей своего предшественника — модуля NM Card. Габаритный размер по высоте печатной платы NM Card Mini уменьшен до 121,5 мм (со 141 мм), что позволило полностью «скрыть» модуль за планкой PCIe. За счет этого появились широкие возможности применения NM Card Mini в промышленных компьютерных системах, где габаритные размеры являются важным фактором выбора оборудования.

Как и в модуле NM Card, в варианте Mini использована микросхема K1879BM8Я (NM 6408) производства НТЦ «Модуль» (рис. 3). Микросхема ориентирована на решение задач обработки больших потоков данных в реальном масштабе времени (циф-

ровая обработка сигналов, обработка изображений, навигация, связь, эмуляция нейронных сетей и т. д.).

Оперативная память модуля NM Card Mini — 5 Гб типа DDR3L (до 32 Гб/с). Такого объема памяти с запасом хватает для хранения всех данных, необходимых для реализации современных искусственных нейронных сетей.

Максимальная потребляемая мощность модуля — не более 25 Вт при типовой потребляемой мощности 10,5 Вт (измерено на испытательном тесте MLPerf inference r0.5).

Программное обеспечение NM Card Mini предоставляется для хост-систем, работающих под управлением операционных систем Linux и Windows. Разработаны драйверы для Windows 7 и Windows 10, а также для Linux (в том числе для отечественных дистрибутивов AstraLinux и «Эльбрус ОС»). Системное ПО поддерживает работу модуля под управ-

лением хост-систем всех популярных архитектур: x86 (Intel, AMD), ARM (в том числе ЦПУ «Байкал»), а также E2K (ЦПУ «Эльбрус»). На сайте разработчика представлены дистрибутивы системного и инструментального программного обеспечения.



Рис. 3. Микросхема K1879BM8Я производства НТЦ «Модуль»

«Экспресс-Аларм» IoT-система помощи врачам и медсестрам

- Улучшения условий работы медперсонала
- Накопление достоверной информации о каждом пациенте, возможность более детальной и оперативной диагностики
- Более качественный сервис и снижение смертности
- Время инсталляции системы вместе с обучением – 1 день, что имеет большое значение для мобильных госпиталей
- Бюджетное решение от российского производителя



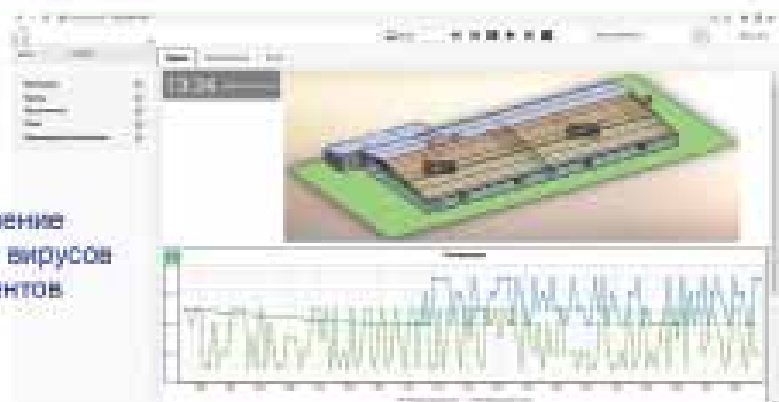
IoT-контроль рециркуляторов воздуха



- Автоматическое включение/отключение
- Беспроводной контроль исправной работы
- Повышение качества обеззараживания воздуха
- Отсутствие претензий Роспотребнадзора (автоматическое формирование и рассылка отчетов установленного образца на почту или в Telegram)

Мониторинг микроклимата в помещениях и хранилищах

- Максимальное ограничение размножения бактерий и вирусов
- Сохранность медикаментов



Дизель-генераторные установки ГК ТСС

для обеспечения резервного электропитания ЦОД



В статье рассматриваются решения группы компаний ТСС по оснащению систем энергоснабжения центров обработки данных (ЦОД) резервными дизель-генераторными установками (ДГУ). Приведен пример реализации проекта резервирования энергосетей для Московской областной думы с помощью использования двух ДГУ на базе дизельных двигателей компании Mitsubishi. Представлены характеристики установки и базовых двигателей.

Группа компаний ТСС, г. Москва

В современной России, решающей вопросы цифровизации на государственном уровне, строительство и эксплуатация центров обработки данных (ЦОД) приобретают все больший масштаб. Основной функцией ЦОД является предоставление информационных услуг, как правило, корпоративным клиентам по хранению, обработке и распространению информации. При этом они становятся значимыми потребителями электроэнергии, сравнимыми с крупными промышленными предприятиями.

Структура потребления электроэнергии современного ЦОД приведена на рис. 1 (из отчета аналитического отдела строительной компании ARS Group (ОАО «Группа Компаний «АРС»)). Примечательно, что половина энергозатрат на поддержание жизнедеятельности объекта приходится на обеспечение работы систем охлаждения — чиллеров (водоохлаждающих машин), прецизионных кондиционеров и систем вентиляции.

По оценкам экспертов, дефицит энерго мощностей в условиях динамично развивающейся экономики будет продолжать расти еще более высокими темпами. Одним из эффектив-

ных путей решения проблемы энергоснабжения ЦОД является поиск конструктивных решений и технологий, позволяющих существенно снизить энергопотребление и одновременно с этим обеспечить соответствие самым высоким требованиям к уровню их надежности.

Классификация ЦОД по надежности, разработанная международным сертификационным институтом Uptime Institute, определяет в первую очередь отказоустойчивость объекта (табл. 1). В настоящее время абсолютное большинство мировых коммерческих ЦОД относится к третьему уровню (Tier III), меньшее количество — к Tier II. Основное отличие ЦОД третьего уровня надежности — это воз-

можность проведения ремонта и модернизации оборудования без его отключения и остановки работы центра. Максимальный уровень доступности (99,995 %) обеспечивается при дублированном резервировании инженерных систем — по схеме 2 (N + 1), что подразумевает дублирование как основных, так и дополнительных систем. Более того, для большей отказоустойчивости основные и резервные компоненты ЦОД разнесены по разным помещениям. Допустимое время простоя ЦОД четвертого уровня (Tier IV) составляет всего 26 минут в год.

Одним из основных элементов инженерной инфраструктуры ЦОД является система бесперебойного электроснабжения, гарантирующая

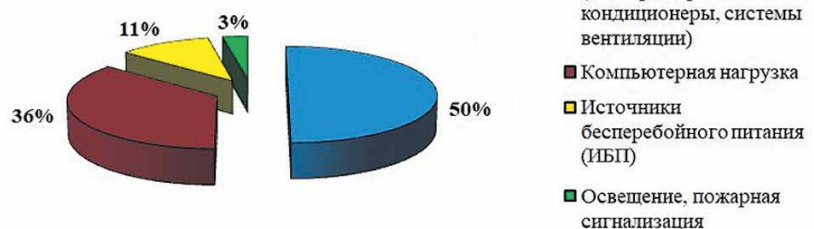


Рис. 1. Структура энергопотребления современных ЦОД по данным ОАО «Группа Компаний «АРС»

Таблица 1. Классификация ЦОД по уровню надежности

Показатель	Уровень надежности (бесперебойного питания)			
	Tier I	Tier II	Tier III	Tier IV
Резервирование оборудования ¹	Нет	N + 1	N + 1	2 (N + 1)
Возможность обслуживания без остановки	Нет	Нет	Да	Да
Допустимое время простоя в год	28,8 ч	22,0 ч	1,6 ч	26 мин
Уровень доступности, %	99,671	99,749	99,982	99,995

¹ N — минимальное количество ИБП, гарантирующих эффективную работу защищаемого оборудования.

автономную работу оборудования в случаях отключения внешнего (сетевого) электропитания, при этом схема резервного энергоснабжения формируется в зависимости от его уровня надежности.

Нормативные требования по электроснабжению ЦОД до настоящего времени не разработаны, из последних введенных в действие документов следует отметить только ГОСТ Р 58811-2020 «Центры обработки данных. Инженерная инфраструктура. Стадии создания», ГОСТ Р 58812-2020 «Центры обработки данных. Инженерная инфраструктура. Операционная модель эксплуатации. Спецификация» и ГОСТ Р 70139-2022 «Центры обработки данных. Инженерная инфраструктура. Классификация». На практике при расчете системы энергоснаб-

жения ЦОД проектировщики пока руководствуются другим действующим на территории Российской Федерации регламентирующим актом: «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ). В соответствии с ними оснащение системы гарантированного энергоснабжения одной или двумя резервными дизель-генераторными установками настоятельно рекомендовано, в том числе при необходимости обеспечения длительной работы ЦОД в автономном режиме.

На российском рынке дизельных электростанций одну из лидирующих позиций занимает группа компаний ТСС (ГК ТСС), которая в 2023 году отметит 30-летие со дня основания. Компания, которая начинала с дилерской деятельности и занималась поставками продукции крупнейших европейских

брендов, уже через 5 лет открыла собственное производство на площадях китайских заводов. А в 2002 году был возведен первый производственный комплекс на территории России — в г. Ивантеевке (Московская обл.). Вехой в развитии группы стал 2007 год, когда в производство была запущена собственная линейка двигателей TSS Diesel.

Каталог продукции, производимой предприятиями ГК ТСС сегодня, включает: электростанции различного назначения и работающие на топливе различных видов, энергокомплексы, широкую номенклатуру строительного, сварочного и теплового оборудования, станки, различные материалы и комплектующие. К основным видам продукции относятся дизельные электростанции, а также автомобильные шасси для их установки, блок-контейнеры из сэндвич-панелей, морские антивандальные контейнеры и комплексы автоматики.

При этом производство и поставка установок для энергоснабжения ЦОД, в том числе для обеспечения резервного питания, — одно из приоритетных направлений деятельности. В рамках таких проектов ГК ТСС, зарекомендовавшая себя за прошедшие годы не только как надежный постав-



Рис. 2. Реализация проекта резервирования энергосетей для Мособлдумы: две установленные в контейнерах ДГУ TMs 2310MC CG на базе четырехтактных 16-цилиндровых дизельных двигателей Mitsubishi S16R-F1PTAW2

щик, но и как разработчик оптимальных технических решений, предлагает заказчикам широкую линейку дизельных генераторных установок различных исполнений и мощности, созданных в том числе на базе двигателей от безусловных лидеров мирового рынка.

Большой популярностью на рынке пользуются дизельные электростанции, оборудованные двигателями японской компании Mitsubishi. Следует отметить, что в своих отношениях с Mitsubishi ГК ТСС имеет официальный партнерский статус OEM Partner. OEM – от англ. Original Equipment Manufacturer, то есть производитель оригинального оборудования, другими словами, все технологии проектирования, производства, испытаний и сертификации ДГУ с брендом TSS на базе дизельных силовых установок японской компании соответствуют глобальным стандартам Mitsubishi Turbocharger and Engine Europe B.V.

Двигатели разработки Mitsubishi обладают отличными техническими и эксплуатационными характеристиками. Их показатель мощности DCP по стандарту ISO 8528-1:2018 (мощность, которую генераторная установка способна выдавать при непрерывной электрической нагрузке неограниченное время) соответствует номинальной мощности. Допускается средний коэффициент нагрузки 100 % и перегрузка величиной 110 % в течение 1 часа каждые 12 часов. По надежности двигатели соответствуют требованиям Tier III и Tier IV, их годовая наработка не ограничена.

Модели дизельных электростанций с двигателями Mitsubishi выпускаются в диапазоне мощностей от 1000 до 2000 кВт. При заказе клиенты могут выбрать дополнительные интересующие их опции, например оборудование ДГУ системами автозапуска, подогрева, подкачки топлива и масла, а также вариант с установкой в блок-контейнере, обеспечивающем работоспособность ДГУ в диапазоне температур от -60 до +40 °С.

Один из крупных проектов ГК ТСС (а всего со дня создания объединения их число превысило 17 тысяч) был связан с поставкой оборудования для бизнес-центра «Два капитана» Московской областной думы, нуждающегося в резервировании своих энергосетей. Разработанное и реализованное специалистами компании решение



Рис. 3. Дизельная электростанция TBd 1930TS серии TSS Premium на базе двигателя Baudouin 16M33G1900/5

(рис. 2) предусматривало использование двух ДГУ TMs 2310MC CG на базе четырехтактных 16-цилиндровых дизельных двигателей Mitsubishi S16R-F1PTAW2 с V-образным расположением цилиндров. Рабочий объем двигателя составляет 65,37 л; номинальная мощность 1777 кВт, максимальная – 1947 кВт. Двигатель оборудован электронным регулятором оборотов.

В числе основных характеристик дизельной электростанции TMs 2310MC CG:

- ▶ номинальная мощность 1680 кВт/2100 кВА, максимальная – 1848 кВт/2310 кВА;
- ▶ напряжение 400/230 В;
- ▶ номинальный ток 3034 А;
- ▶ расход топлива 455,5 л/ч при 100-процентной мощности;
- ▶ емкость масляной системы 230 л;
- ▶ масса 19000 кг.

Система управления электростанцией разработана на базе контроллера Lovato RGK800 производства итальянской компании Lovato Electric, обладающего широкими функциональными возможностями, востребованными при эксплуатации ДГУ мегаваттного класса. ГК ТСС является сертифицированным партнером этой компании.

Специально для проекта, с учетом его особенностей и места расположения, установки были оборудованы глушителями, обеспечивающими уменьшение уровней создаваемого на местности шума, а также каталитическими нейтрализаторами. По окончании испытаний обе ДГУ были установлены в прочные блок-контейнеры типа «Север ПБК-11» и переданы заказчику.

Среди востребованных продуктов ГК ТСС можно назвать и дизель-ге-



Рис. 4. Участок сборки ДГУ на производственном комплексе в Ивантеевке

нераторные установки на базе судовых двигателей Baudouin производства французской компании Moteurs Baudouin. Эти двигатели отличаются большим ресурсом (наработка до ремонта составляет до 32 тыс. моточасов), увеличенными интервалами периодического технического обслуживания (500 моточасов), наличием электронного регулятора оборотов и пониженными уровнями шума и вибрации. Мощность таких ДГУ может составлять от 1200 до 2000 кВт. Выпускаются установки в различных исполнениях, в том числе контейнерном.

На рис. 3 приведен внешний вид дизельной электростанции TBd 1930TS серии TSS Premium на базе трехфазного двигателя Baudouin 16M33G1900/5.

Ее основные характеристики:

- ▶ рабочий объем двигателя 52,3 л;
- ▶ основная мощность 1400 кВт, резервная — 1540 кВт;
- ▶ напряжение 400/230 В;
- ▶ номинальный ток 2526 А;
- ▶ расход топлива 190 л/ч при 50-процентной мощности и 359 л/ч при 100-процентной мощности;
- ▶ объем системы охлаждения 400 л;
- ▶ экологический класс Stage II;
- ▶ габаритные размеры 6508 × 2120 × 2611 мм.

Основная производственная площадка ГК ТСС расположена в г. Ивантеевке Московской области и занимает 10 тыс. м². Ее бесперебойную работу обеспечивают 120 высококвалифицированных специалистов. В составе

комплекса: конструкторско-технологический отдел и ОТК; участки механической обработки деталей, изготовления сварных конструкций, покраски, сборки дизель-генераторных установок и щитов управления электростанциями; цех изготовления и обеспечения блок-контейнеров; испытательные камеры; складские терминалы (рис. 4). Другие производственные комплексы размещены в Воронеже, Самаре и Пятигорске, а также в Крыму и г. Астане (Республика Казахстан).

Группа компаний ТСС, г. Москва,
тел.: +7 (495) 258-0020,
e-mail: info@tss.ru,
сайт: www.tss.ru

11—14 апреля 2023

СВЯЗЬ

35-я юбилейная международная выставка «Информационные и коммуникационные технологии»

Экспозиция «Навитех» — «Навигационные системы, технологии и услуги»

www.sviaz-expo.ru

Россия, Москва, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

12+

Реклама

Облачная система PROMODEM CLOUD + АСКУЭ

для дистанционного сбора показаний приборов учета с помощью GSM/LTE/Wi-Fi-модемов PROMODEM



В статье приведено описание облачной системы PROMODEM CLOUD + АСКУЭ для дистанционного сбора показаний приборов учета. Сбор показаний тепловычислителей, счетчиков электроэнергии и газовых корректоров осуществляется через подключенные к ним GSM/LTE/Wi-Fi-модемы PROMODEM. Модемы могут передавать показания в систему PROMODEM CLOUD + АСКУЭ, развернутую на компьютере пользователя, или в облачный сервис PROMODEM с доступом через личный кабинет. Независимо от того, используется ли облачный сервис PROMODEM CLOUD + АСКУЭ или система развернута на диспетчерском компьютере, пользователю через веб-интерфейс доступен автоматический сбор данных с подключенных к модемам PROMODEM приборов учета и контроля энергоресурсов. А также мониторинг точек учета на интерактивной карте местности, визуализация данных учета в виде таблиц, графиков и мнемосхем, формирование посуточных и почасовых ведомостей учетных данных, автоматический контроль нештатных ситуаций, удаленная диагностика и настройка оборудования, рассылка ведомостей и оповещение о нештатных ситуациях по e-mail и СМС.

ООО «Аналитик-ТС», г. Москва

Диспетчеризация точек учета «под ключ»

Компания ООО «Аналитик-ТС» предлагает готовый комплект оборудования для удаленного сбора показаний с «умных» приборов учета — тепловычислителей, электросчетчиков и газовых корректоров, оснащенных интерфейсами RS-485 или RS-232 для доступа к накопленным архивам.

Комплект для диспетчеризации включает в себя:

- ▶ модем PROMODEM GSM-125.79M с интерфейсами RS-485 и RS-232 для подключения одного или нескольких приборов учета (рис. 1); также модем имеет счетный вход для подключения приборов учета, оснащенных только импульсным выходом;

- ▶ антенну для крепления на крышку шкафа или выноса из подвала (табл. 1);



Рис. 1. Модем PROMODEM GSM-125.79M: RS-485 / RS-232, две сим-карты, встроенный БП на ~220 В, крепление на DIN-рейку, работа при -40...+70 °C

- ▶ мультисим-карту с prepaid интернет-пакетом, обеспечивающую до 10 лет передачи показаний и автоматический выбор сотового оператора с наилучшим уровнем сигнала (МТС, «Билайн», «МегаФон», Tele2);

- ▶ тарифный план облачного сервиса PROMODEM CLOUD + АСКУЭ для необходимого числа точек учета;

- ▶ при отсутствии прибора учета компания готова поставить и его — для полного укомплектования точки учета с нуля.

Модем PROMODEM GSM достаточно подключить через удобную клеммную колодку к интерфейсу RS-485 или RS-232 тепловычислителя, электросчетчика или газового корректора (рис. 2а, 2б). Благодаря встроенному, гальванически развязанному источнику питания широкого диапазона (85...264 В переменного тока)

Таблица 1. Антенны GSM-диапазона для различных типов монтажа модемов PROMODEM GSM

Антенны для GSM-модема					
Внешний вид					
Особенности конструкции, применения	Антенна на магните для крепления на металлическую крышку шкафа, в котором установлен модем; не требует сверления крышки	Врезная антенна для надежного винтового крепления на металлическую крышку шкафа, в котором установлен модем	Мощная антенна со степенью водозащиты IP68 для батарейных модемов, установленных в затопляемых помещениях	Антенна с комплектом кронштейном для выноса на внешнюю сторону стены здания из подвала или комнаты с плохой радиообстановкой	Выносная направленная антенна для малонаселенных территорий: «видит» только одну сотовую вышку, но со значительно лучшим уровнем приема



а



б



в



г

Рис. 2. Точки учета с дистанционным сбором показаний: а – теплосчетчик; б – счетчики электроэнергии; в, г – подключение всех точек учета к одному модему PROMODEM GSM-125.79M

модем подключается к сети ~220 В напрямую (рис. 2в, 2г) и не нуждается во внешнем блоке питания (БП).

Модем не требует предварительной настройки для работы в связке с облачным сервисом PROMODEM CLOUD + ACKYЭ: он автоматически подключается к облаку при подаче питания.

Аналогичным образом можно подключить к прибору учета модем PROMODEM WiFi-485-AC. В этом случае модем будет автоматически стыковать подключенный к нему прибор учета с облачным сервисом PROMODEM CLOUD + ACKYЭ, выходя в интернет через Wi-Fi-роутер в точке учета.

Для завершения настройки пользователю достаточно после монтажа модема и антенны:

► зайти в личный кабинет с любого компьютера, указав выданный логин и пароль (рис. 3). В личном кабинете все модемы пользователя уже прикреплены к его учетной записи;

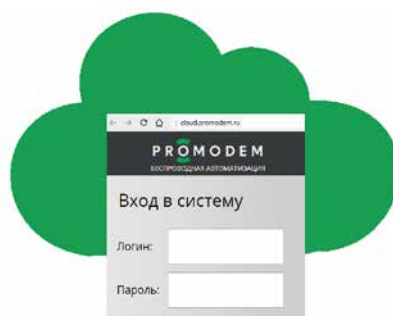


Рис. 3. Вход в личный кабинет облачного сервиса PROMODEM CLOUD + ACKYЭ (не требует установки ПО на диспетчерский компьютер)

► указать GPS-координаты точек учета для их отображения на карте местности и индикации статусов штатной или аварийной работы;

► указать тип подключенных к модемам приборов учета (счетчик электроэнергии, тепловычислитель, газовый корректор) и их модель;

► провести тестовое соединение.

После чего сразу станут доступны:

► автоматический сбор данных с подключенных к модему приборов учета и контроля энергоресурсов;

► мониторинг системы ACKYЭ на карте местности с индикацией статусов работы и аварийных событий на точках учета;

► визуализация данных учета на диспетчерском компьютере или видеостене в виде таблиц, интерактивных графиков и мнемосхем;



Рис. 4. Коробочная версия системы диспетчеризации PROMODEM CLOUD BOX + АСКУЭ для установки на диспетчерский компьютер (показания хранятся у вас)

- формирование посуточных и почасовых ведомостей;
- автоматический контроль нештатных ситуаций в работе приборов учета (утечка, подмес, нарушение температурного графика и др.);
- формирование отчетов по диагностике системы;
- передача всех видов архивов и документов на сервер и по электронной почте;
- управление режимами работы системы;
- удаленная настройка модемов.

Хранящиеся в облачном сервисе PROMODEM CLOUD + АСКУЭ показания и отчеты защищены от несанкционированного доступа.

Систему АСКУЭ можно установить и на собственный компьютер



Рис. 5. Автономный промышленный модем PROMODEM GSM-125.09M с двумя портами RS-485 + RS-232 для подключения любых приборов учета, степенью защиты IP65 и батареей на несколько лет автономной работы; температура эксплуатации от -40 до +70 °C

(рис. 4), чтобы показания приборов учета хранились только у вас. В этом случае вам потребуется выделенный компьютер и наличие статического публичного IP-адреса.

Точки с автономными приборами учета

Для точек учета, к которым не подведены сети электропитания, предлагаются полностью автономные модемы PROMODEM GSM-125.09M на батарейном питании (рис. 5) для дистанционного сбора показаний с автономных (батарейных) расходомеров, контроллеров или газовых корректоров (рис. 6). Промышленные модемы PROMODEM GSM-125.09M оснащены батарейным питанием на несколько лет автономной работы, имеют степень водозащиты IP65 и умеют по расписанию подключаться через GPRS-интернет к системе диспетчеризации PROMODEM CLOUD + АСКУЭ, развернутой на вашем компьютере или в облаке

PROMODEM. Работа модема PROMODEM GSM-125.09M по расписанию позволяет ему находиться основную часть времени в спящем режиме, что обеспечивает до 5 лет автономной работы без замены батареи.

Раздел «Ведомости»

Независимо от того, используете вы облачный сервис PROMODEM CLOUD + АСКУЭ или развернули систему диспетчеризации PROMODEM CLOUD BOX + АСКУЭ на собственном компьютере, вам доступны все разделы веб-интерфейса.

Так, в разделе «Ведомости» (рис. 7) вы можете получить по выбранной точке учета:

- текущие, часовые и суточные данные;
- отображение архива за неделю, месяц или заданный период времени;
- возможность экспорта данных в форматы XLSX и PDF;



Рис. 6. Подключение автономного газового корректора к батарейному модему PROMODEM GSM-125.09M для периодического опроса

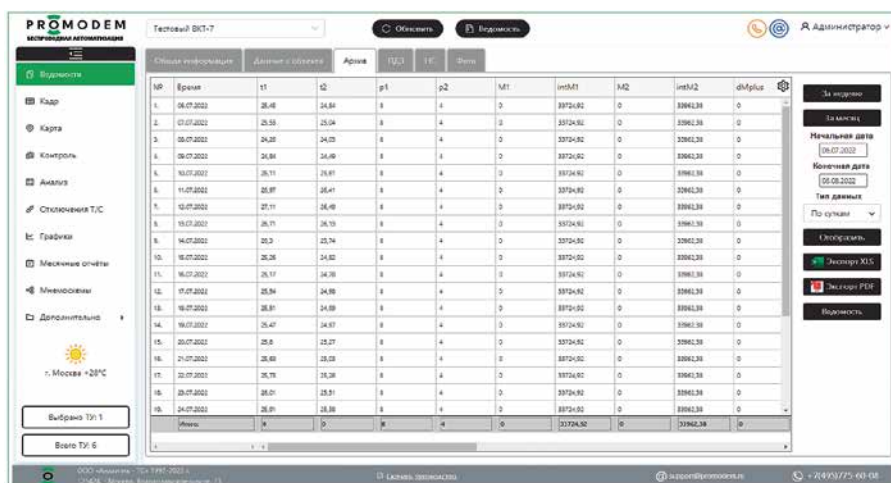


Рис. 7. Раздел «Ведомости»: отображение архива показаний выбранной точки учета

Точка учета						
Дата: 22 декабря 2020 г.						
№	Адрес	Номер	Ресурс	Тип прибора	Номер прибора	Дата поверки
1.	г. Псков, ул. Кулаева, д. 13	ул. Кулаева, д. 13 (ИТП 1)	Холодное водоснабжение	ВКТ-7(4)	178222	18.07.2021
2.	г. Псков, ул. Кулаева, д. 13	ул. Кулаева, д. 13 (ИТП 1)	Центральное отопление	ВКТ-7(4)	178222	18.07.2021
3.	г. Псков, ул. Кулаева, д. 13	ул. Кулаева, д. 13 (ИТП 2)	Холодное водоснабжение	ВКТ-7(4)	178201	18.07.2021
4.	г. Псков, ул. Кулаева, д. 13	ул. Кулаева, д. 13 (ИТП 2)	Центральное отопление	ВКТ-7(4)	178201	18.07.2021
5.	г. Псков, ул. Кулаева, д. 13	ул. Кулаева, д. 13/2 ХВС	Холодное водоснабжение	ВКТ-7(4)	178213	18.07.2021
6.	г. Псков, ул. Кулаева, д. 13	ул. Кулаева, д. 13/2 ЦО	Центральное отопление	ВКТ-7(4)	178213	18.07.2021
7.	г. Псков, ул. Кулаева, д. 13	ул. Кулаева, д. 13/3 ХВС	Холодное водоснабжение	ВКТ-7(4)	178200	26.07.2021
8.	г. Псков, ул. Кулаева, д. 13	ул. Кулаева, д. 13/3 ЦО	Центральное отопление	ВКТ-7(4)	178200	26.07.2021

Рис. 8. Импорт списка точек учета в файл Excel

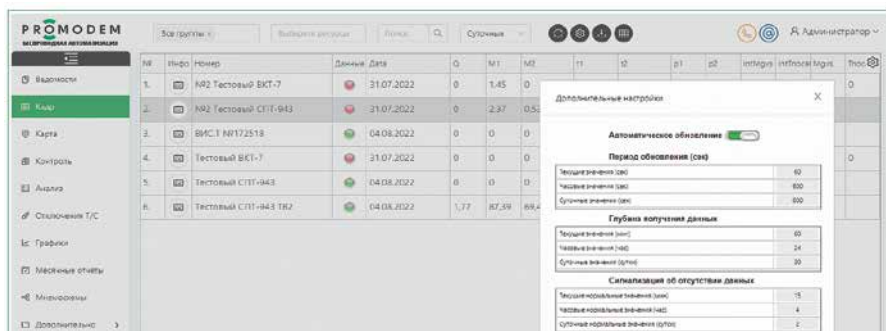


Рис. 9. Раздел «Кадр»: срез по текущим параметрам интересующих точек учета

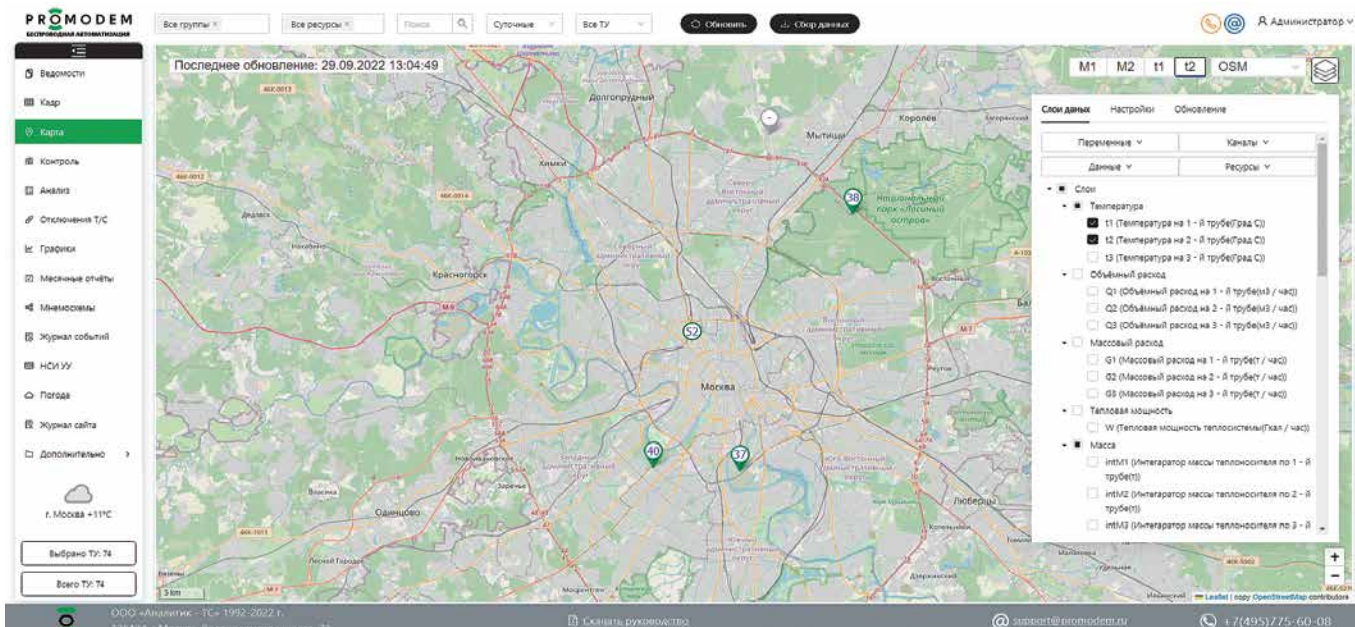


Рис. 10. Раздел «Карта»: отображение точек учета на интерактивной карте местности и настройка индикации текущих показаний

► формирование пакета ведомостей, объединенных в ZIP-архив, по нескольким точкам учета за один и тот же период времени;

► формирование HTML-ведомости для передачи показаний приборов учета в энергоснабжающую организацию.

В разделе «Отключение Т/С» доступны редактирование и просмотр календаря отключения теплоносителя или электроэнергии в период проведения профилактических работ на магистралях или по просьбе абонента. График планового отключения отображается в отчетах раздела «Ведомости».

Для формирования журнала объектов доступна выгрузка списка точек учета (рис. 8), в котором прописаны соответствия между адресом объекта, номером точки, типом контролируемого ресурса, моделью прибора учета, его заводским номером и датой поверки.

Раздел «Кадр»

Для оперативной оценки состояния системы диспетчеру доступен срез по интересующим точкам учета (рис. 9): наличие связи с прибором и последние значения показаний интересующих параметров. Это позволяет быстро, без предварительного создания отчетов, выявить объекты, с которыми пропала связь или в которых прекратилась подача энергоносителя.

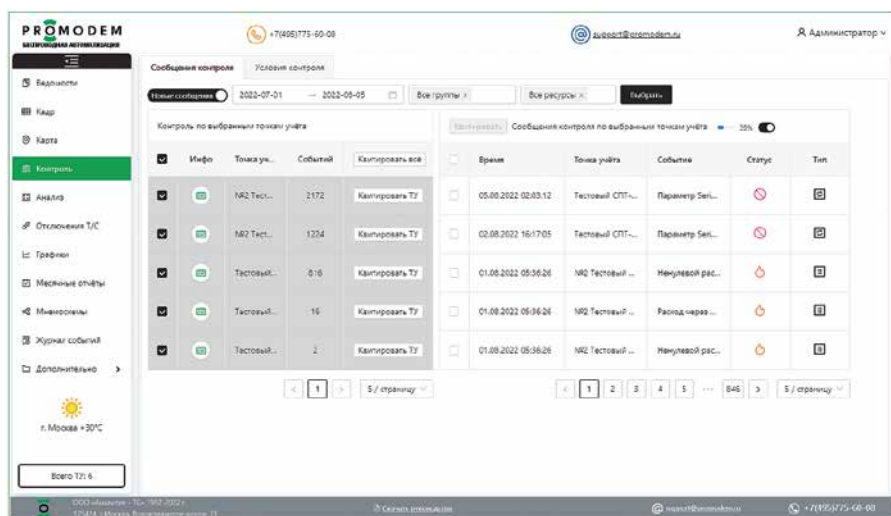


Рис. 11. Раздел «Контроль»: журнал нештатных событий в точках учета

Раздел «Карта»

В разделе «Карта» (на выбор: OSM, Yandex, Google) доступен выбор групп для отображения, фильтр по ресурсам точек учета, фильтр по наличию/отсутствию связи, а также тип данных для отображения на карте. На карту можно вывести индикацию текущих показаний точек учета, например температуру холодной и горячей воды, расход и давление (рис. 10). При нажатии на индикатор объекта появляется окно с подробной информацией о точке учета.

Разделы «Контроль» и «Анализ»

Механизм контроля нештатных ситуаций, возникающих в работе при-

боров учета, представлен как сбором нештатных событий из архива приборов учета, так и автоматическим анализом поступающих показаний согласно произвольным условиям, введенным в систему АСКУЭ пользователем.

Инструмент создания пользовательских условий для фиксации непредусмотренных прошивкой прибора учета событий основан на анализе точки учета по произвольным формулам, в которых могут фигурировать сразу несколько параметров энергоносителя (утечка, подмес, отрицательная разность температур, нарушение температурного графика и т. п.). При выполнении заданного условия сис-

тема АСКУЭ регистрирует в журнале «Контроль» тип события (нештатная ситуация, предупреждение, авария) и оповещает диспетчера индикацией на экране компьютера (рис. 11), а также e-mail- и СМС-сообщением на телефон. Возможна выгрузка отчета о нештатных ситуациях за заданный период.

Помимо аварийных оповещений по e-mail и СМС при фиксировании нештатной ситуации, диспетчер может получать уведомления и по дополнительным событиям:

- ▶ неверное время прибора;
- ▶ отсутствие связи с прибором;
- ▶ сообщение о поверке;
- ▶ изменение параметров прибора.

При введении нового пользовательского условия система начинает автоматически контролировать и фиксировать его срабатывание только с этого момента. Проверить, возникали ли новые типы нештатных событий ранее и в каких точках учета, можно в разделе «Анализ», сформировав отчет за интересующий период.

Раздел «Графики»

В этом разделе для интересующего прибора учета пользователь может вывести суточные, часовые или текущие интерактивные графики по выбранным параметрам за указанный временной интервал. При движении курсора мыши по интерактивному графику перемещается информацион-

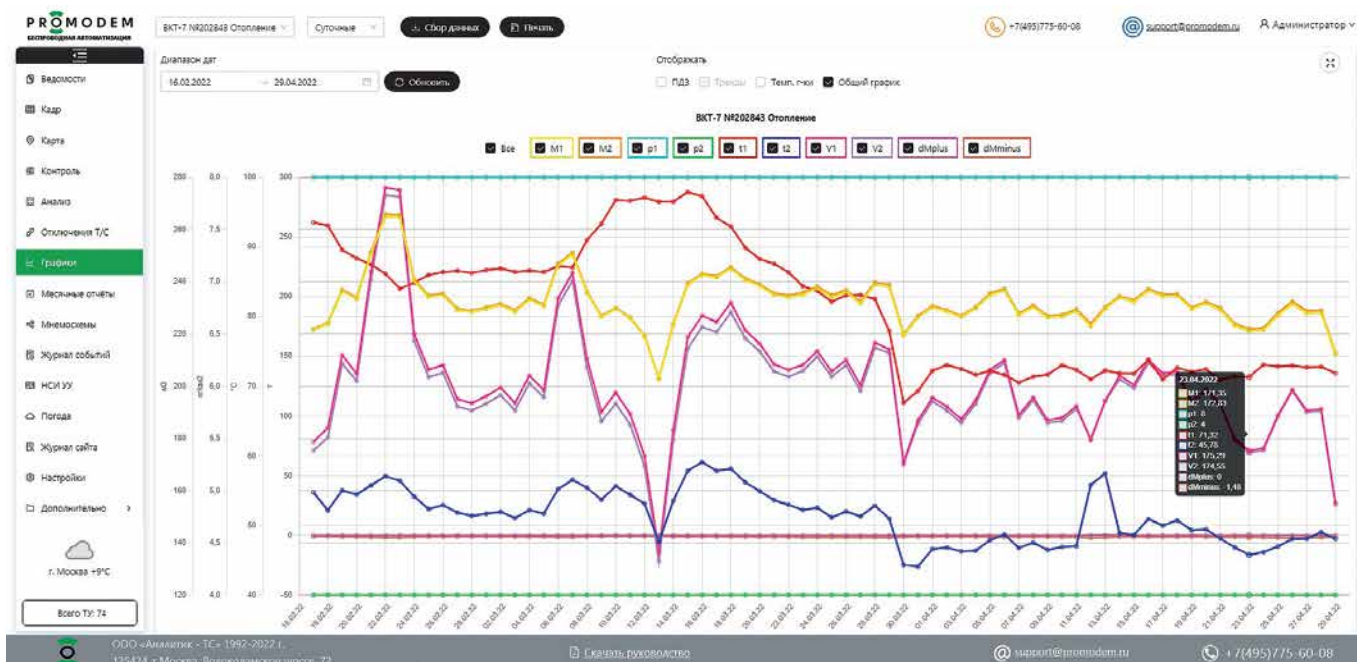
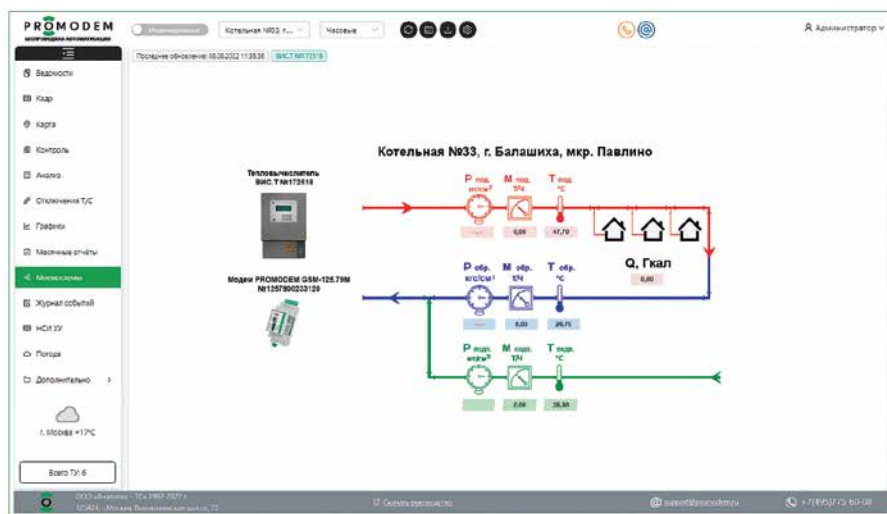
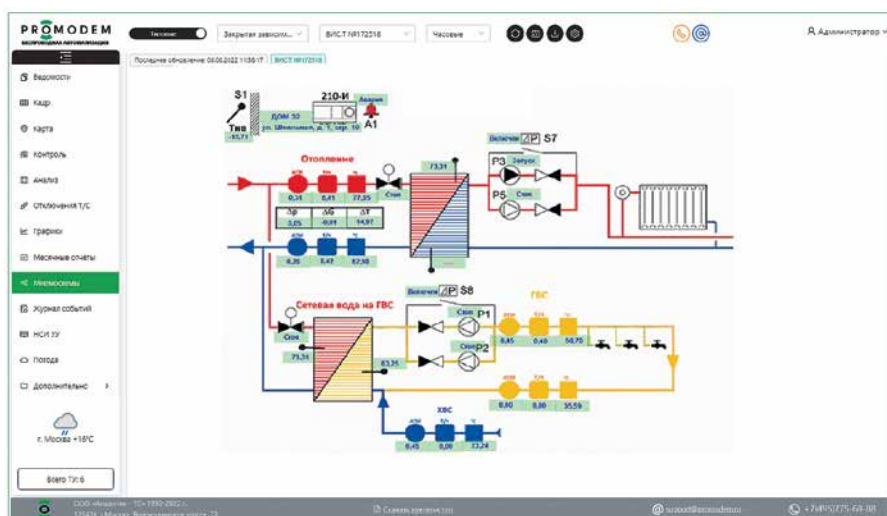


Рис. 12. Раздел «Графики»: интерактивный график по выбранным параметрам прибора учета



а



б

Рис. 13. Раздел «Мнемосхемы», примеры мнемосхем:
а – типовая выбирается из меню; б – индивидуальная создается пользователем произвольно

ное окно, в котором отображаются значения параметров по выбранному срезу графика (рис. 12).

Если были установлены пределы допустимых значений для контроля тех или иных параметров, их также можно отобразить на графике для визуализации нештатных ситуаций или оценки стабильности (как далеко до выхода за заданные пределы). При необходимости можно настроить автообновление данных на графике, а также полноэкранный режим для динамического отображения данных на экране диспетчерского компьютера или видеостене. График и его табличный вид можно сохранить на компьютере в виде файла или отправить на печать.

Раздел «Мнемосхемы»

Здесь пользователю доступны просмотр мнемосхем приборов, установленных на точках учета, и наблюдение за изменением их показаний в режиме реального времени.

Набор готовых мнемосхем подойдет для визуализации стандартных схем тепло- или водоснабжения (рис. 13а): в типовых многоквартирных жилых домах, школах, поликлиниках и т. п. Для нестандартных схем тепло- или водоснабжения возможно создание индивидуальных пользовательских мнемосхем (рис. 13б).

Раздел «Журнал сайта»

Диспетчер-администратор системы всегда может вывести информацию о действиях пользователей PRO-MODEM CLOUD + ACKYЭ с возможностью формирования месячных отчетов по использованию системы диспетчеризации. Это позволит выяснить, кто из сотрудников и когда внесли те или иные изменения (рис. 14).

Сервер	Время	IP	Пользователь	Результат	Запрос
PROMODEM	08.08.2022 08:44:33	212.5.87.200	Администратор	OK	Вход в систему
PROMODEM	08.08.2022 08:42:13	212.5.87.200	СБК	OK	Вход в систему
PROMODEM	08.08.2022 11:55:25	212.5.87.200	Администратор	OK	Система завершена.
PROMODEM	08.08.2022 11:35:21	212.5.87.140	Администратор	OK	Изменена мнемосхема Заслуга загрузка системы

Рис. 14. Раздел «Журнал сайта»: отчет по действиям пользователей системы PROMODEM CLOUD + ACKYЭ

А. Д. Яманов, к. т. н.,
руководитель группы проектов,
ООО «Аналитик-ТС»: PROMODEM®,
AnCom®, г. Москва,
тел.: +7 (495) 775-6008,
e-mail: support@promodem.ru,
сайт: www.promodem.ru

Москва, Зеленоград,
проезд 4922, д.4, стр.1
+7 (499) 990-9716
rateos@rateos.ru

PATEOS

WWW.RATEOS.RU

Радиомодемы «СПЕКТР 868 LoRa»

для систем автоматизации и управления



РАДИОМОДЕМ СПЕКТР 868 ^{LoRa}

представляет собой функционально и конструктивно законченное устройство для приёма/передачи данных по радиоканалу с применением технологии LoRa со скоростью от 960 до 9300 бод в диапазоне частот (868,7...869,2) МГц при выходной мощности от 25 до 350 мВт.

Модемы имеют встроенный телеметрический модуль, два входа и два выхода, с функцией трансляции состояния входов на выход.



РАДИОМОДЕМ ВХОДА-ВЫХОДА СПЕКТР 868 *iO* ^{LoRa}

предназначен для приёма/передачи состояния сухих контактов (4 входа) и управления исполнительными устройствами (4 выхода ~240В, 4А) по радиоканалу с применением технологии LoRa со скоростью от 960 до 9300 бод в диапазоне частот (868,7...869,2) МГц при выходной мощности от 25 до 350 мВт.

Радиомодуль ввода/вывода «СПЕКТР 868 iO LoRa».

Трансляция по радио состояния «сухих» контактов. Прозрачный радиодлинитель RS-485



Новый радиомодуль компании «Ратеев», применяющий технологию LoRa, представляет собой комбинацию устройства ввода/вывода и радиомодема, а также может выполнять роль устройства-мастера по отношению к другим радиомодулям сети. Таким образом, несложные сети передачи данных можно строить только с применением радиомодулей «СПЕКТР 868 iO LoRa». В статье приведено несколько примеров построения сетей, перечислены конструктивные возможности, технические характеристики и особенности изделия.

ООО «Ратеев», г. Зеленоград

Необходимость дистанционного управления исполнительными устройствами или отображения состояния различных датчиков — типовая задача для самых разнообразных систем автоматизированного управления, проектов охранной или пожарной сигнализации. Производители оборудования для автоматизации предлагают широкий ассортимент устройств ввода/вывода, предназначенных для решения таких задач. Как правило, такие устройства имеют несколько входов и выходов, а также интерфейс RS-485, по которому с помощью того или иного протокола (например, Modbus) производится управление выходами и опрос состояния входов. При этом сами модули ввода/вывода являются пассивными исполнителями: в системе управления или сбора данных должен быть мастер (master, ведущее устройство), который рассылает по шине RS-485 или радиоканалу команды и запросы модулям ввода/вывода, обрабатывает ответы и отображает их в том или ином виде. В качестве такого мастера может выступать программируемый логический контроллер (ПЛК), пульт или панель управления, компьютер со SCADA-системой и т. д.

Таким образом, для типового решения задачи дистанционного беспроводного управления несколькими входами и выходами обычно необходимо следующее оборудование: на каждом из удаленных объектов — модуль ввода/вывода и радиомодем; в центре управления — ПЛК (пульт, компьютер и т. д.) и радиомодем.

В случае сложных систем управления, когда в расчет берутся показания разнородных датчиков, связанные между собой различными условиями, применение в качестве мастера универсального ПЛК или SCADA-системы, запрограммированных под конкретное применение, является оправданным и необходимым. Но зачастую встре-



Рис. 1. Радиомодуль ввода/вывода «СПЕКТР 868 iO LoRa»

чаются менее сложные задачи дистанционного управления или оповещения: выключить насос при замыкании датчика уровня, включить сигнализацию при срабатывании того или иного датчика, отобразить лампочками состояние нескольких охранных датчиков на нескольких удаленных объектах и т. д. По сути, решение таких задач можно свести к передаче по радио состояния «сухих» контактов.

Очевидно, что использование в подобных случаях универсального программируемого контроллера или панели оператора совместно с устройствами ввода/вывода и радиомодемами становится избыточно сложным с точки зрения техники и избыточно дорогим с точки зрения стоимости. Для быстрого и эффективного решения упомянутых задач ООО «Ратеос» предлагает новинку в семействе радиомодемов «СПЕКТР» — радиомодуль ввода/вывода «СПЕКТР 868 iO LoRa» (рис. 1).

«СПЕКТР 868 iO LoRa» — это, по сути, комбинация модуля ввода/вывода на 4 входа («сухой контакт») и 4 выхода (реле ~240 В, 4 А) с радиомодемом, использующим технологию LoRa для достижения высокой чувствительности и превосходной помехозащищенности. Радиомодуль «понимает» команды и запросы в протоколе Modbus, благодаря чему легко встраивается в любые системы управления и сбора данных. Совмещение модуля ввода/вывода и радиомодема уже само по себе позволяет на удаленных объектах устанавливать один радиомодуль «СПЕКТР 868 iO LoRa» вместо комплекта из двух приборов, что приводит к экономии на стоимости оборудования на 40–50 %.

Но «СПЕКТР 868 iO LoRa» — это не просто комбинация устройства ввода/вывода и радиомодема: он сам может работать в качестве мастера в радиосети с другими «СПЕКТР 868 iO LoRa», благодаря чему в несложных системах не потребуется никакого другого оборудования, кроме радиомодулей «СПЕКТР 868 iO LoRa». Таким образом, в простейшем случае — для системы дистанционного управления/оповещения, состоящей из одного удаленного объекта (до четырех датчиков и четырех исполнительных устройств) и одного пункта управления, теперь понадобится только два радиомодуля «СПЕКТР 868 iO LoRa», а не комплект из двух радиомодемов, устройст-

ва ввода/вывода и программируемого контроллера (мастера). Замыкание/размыкание входных контактов на удаленном радиомодуле приведет к замыканию/размыканию соответствующих реле в пункте управления, и наоборот, замыкание/размыкание входов в пункте управления приведет к замыканию/размыканию реле на удаленных радиомодулях.

Работая в роли мастера, «СПЕКТР 868 iO LoRa» может управлять и опрашивать до четырех пассивных радиомодулей, таким образом, сеть с одним мастером может обслуживать до четырех удаленных объектов. Построение системы с большим количеством удаленных объектов также не составит сложности — радиомодули «СПЕКТР 868 iO LoRa» можно настроить на разные частоты и создать таким образом несколько групп по четыре объекта, разнесенных по частоте.

Приведем ряд типовых примеров использования радиомодулей «СПЕКТР 868 iO LoRa».

Трансляция по радио состояния «сухих» контактов между двумя объектами

Пожалуй, самый распространенный вариант использования радиомодулей «СПЕКТР 868 iO LoRa» — так называемая трансляция состояния «сухих» контактов. Простейшим примером может служить сигнализация о срабатывании тех или иных датчиков на удаленных объектах и (или) удаленное включение тех или иных исполнительных устройств. Для решения такой задачи понадобится пара радиомодулей «СПЕКТР 868 iO LoRa»: один (мастер) — в пункте управления, второй — на удаленном объекте (рис. 2).

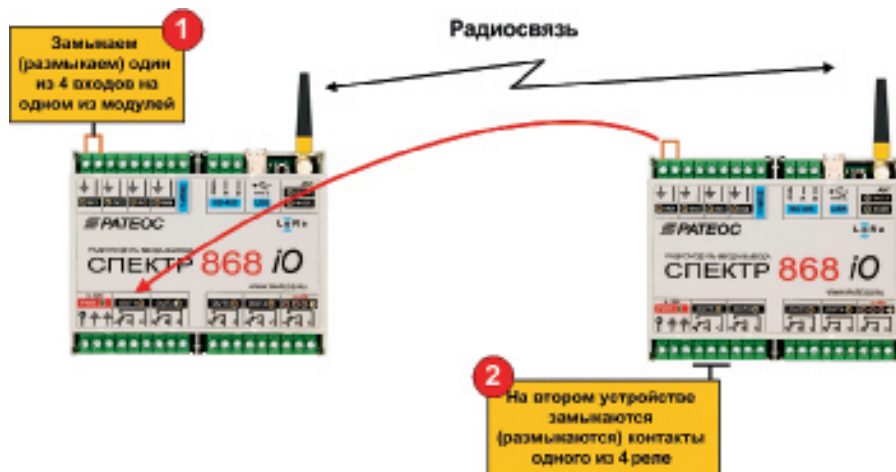


Рис. 2. Трансляция состояния «сухих» контактов по радиосвязи между двумя объектами

Работая мастером, радиомодуль в пункте управления постоянно контролирует состояние своих четырех входов и посылает по радио команды на включение/выключение четырех выходов удаленного радиомодуля в соответствии с состоянием своих входов. Параллельно этому мастер опрашивает по радио состояние четырех входов удаленного радиомодуля и включает/выключает свои выходы в соответствии с состоянием удаленных входов. Таким образом, с точки зрения пользователя система работает так, что входы одного радиомодуля управляют выходами второго, и наоборот. Осталось только подключить к входам модулей нужные контакты датчиков или кнопки, а к выходам — исполнительные устройства, и простая система удаленного управления готова с минимумом затрат и сложностей.

Трансляция состояния «сухих» контактов между несколькими объектами

Немного усложним задачу, предположив, что в пункте управления нужна сигнализация о состоянии датчиков на нескольких (до четырех) удаленных объектах. Для ее решения нам понадобится один радиомодуль «СПЕКТР 868 iO LoRa» в качестве мастера в пункте управления и по одному радиомодулю «СПЕКТР 868 iO LoRa» на каждом удаленном объекте. К входам удаленных радиомодулей подключаем датчики на объектах таким образом, чтобы на каждом объекте датчики подключались к разным входам радиомодулей. Например, на первом объекте датчик подключим к входу 1, на втором — к входу 2, а на третьем два датчика подключим к входам 3 и 4. Радиомодуль

в пункте управления запрограммируем так, чтобы он не обращал внимания на состояние входов 2, 3 и 4 первого удаленного модуля (там мы используем только первый вход), а также не обращал внимания на состояние входов 1, 3 и 4 второго удаленного радиомодуля и входов 1 и 2 третьего удаленного радиомодуля. В результате замыкание/размыкание входа 1 на первом объекте приведет к замыканию/размыканию выхода 1 в пункте управления. Аналогичным образом вход 2 на втором объекте будет управлять выходом 2 в пункте управления, а входы 3 и 4 на третьем объекте — выходами 3 и 4 в пункте управления (рис. 3).

Использование радиомодулей в системах автоматизации

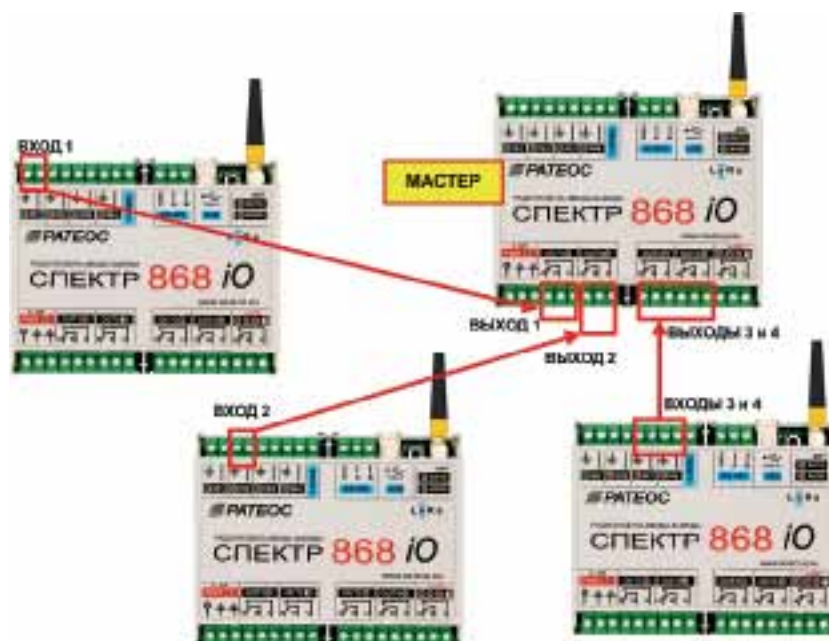


Таблица 1. Основные технические характеристики радиомодуля «СПЕКТР 868 i0 LoRa»

Наименование характеристики	Реализация в устройстве
Напряжение питания, В	+ (8...32)
Потребляемая мощность, Вт, не более: • средняя • в режиме передачи	0,5 3
Диапазон рабочих частот приемопередатчика, МГц	868, 765...869, 140
Номинальная мощность передатчика, мВт	25 (программируется до 350)
Чувствительность приемника, дБм	-118
Шаг установки рабочей частоты приемопередатчика, кГц	125
Разъем для внешней антенны	SMA, 50 Ом
Телеметрические входы	4 входа на замыкание («сухой» контакт) с общей «землей»
Телеметрические выходы	4 электромагнитных реле на переключение, ~240 В, 4 А
Выход «АВАРИЯ»	Электромагнитное реле на переключение, ~240 В, 4 А
Протокол управления входами/выходами	Modbus RTU или Modbus ASCII (автоопределение)
Интерфейс для прозрачной трансляции данных и конфигурации	USB Type-C, RS-485, с гальванической развязкой, 1200...115 200 бод

транслирует без изменений (в прозрачном режиме) запросы и команды, полученные от мастера по радиосвязи. Таким образом, мастер получает возможность считывать состояние входов и управлять выходами самого радиомодуля, а также работать удаленно с другим промышленным оборудованием, как если бы оно было подключено к мастеру по шине RS-485.

Конструкция, органы управления и основные возможности

Устройство радиомодуля «СПЕКТР 868 iO LoRa» отображено на рис. 4, технические характеристики — в табл. 1.

Возможности радиомодуля:

► скорость передачи данных в эфире от 980 до 9300 бит/с;

► шифрование AES-128 как на уровне данных, так и на уровне пакетов;

► широкопередаточный режим или «точка-точка»;

► помехоустойчивое кодирование;

► дублирование информации внутри пакета;

► ретрансляция;

► удаленное конфигурирование;

► вывод отладочной информации в параллельном режиме;

► конфигурация с помощью текстовых команд.

Возможности модуля ввода/вывода:

► входы:

▪ дребезг контакта;

▪ защелка;

▪ частотомер, счетчик;

► выходы:

▪ прямые, импульсные;

► интерфейс 1-Wire;

► опрос модулей как по радиоэфиру, так и по RS-485;

► безопасное состояние выходов, индикация аварии;

► мультиплексирование входов на выходы;

► доступ к модулю по протоколу Modbus.

С.В. Гаманенко, генеральный директор,
ООО «Ратеос», г. Зеленоград,
тел.: +7 (499) 990-9716,
e-mail: rateos@rateos.ru,
сайт: www.rateos.ru



РОССИЙСКАЯ НЕДЕЛЯ РОБОТИЗАЦИИ

5 - 9 ДЕКАБРЯ 2022

А также МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ РОБОТИЗАЦИИ и ВЫСТАВКА РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ

7 - 9 ДЕКАБРЯ 2022



- Визуализация интеллектуальных робототехнических разработок
- Семинары и мастер-классы
- Конференция с участием ведущих специалистов отрасли
- Секционные дискуссии
- Культурная программа
- Соревнования Robotics Skills

Эксперты отрасли обсудят:

- Перспективы российской роботизации - современные вызовы и стратегии развития
- Меры государственной поддержки интеллектуальной робототехники
- Стратегическое конкурентное преимущество роботизации производства
- Где искать кадровых партнеров - поставщики робототехнических и автоматизированных оборудования

Место проведения:
Санкт-Петербург,
КЦ ПетроКонгресс
Ул. Лодийнопольская, д.5

По вопросам участия и сотрудничества:
Тел.: +7 (812) 644-01-26
E-mail: info@svetlanamysa.spb.ru
www.roboticsweek.ru

Диспетчерский комплекс «Обь» от компании «Лифт-Комплекс ДС» решает задачи диспетчеризации лифтового хозяйства



В статье раскрываются преимущества созданного специалистами ООО «Лифт-Комплекс ДС» диспетчерского комплекса «Обь» (ДК «Обь»), позволяющего управлять работой инженерного оборудования и осуществлять постоянный мониторинг состояния инженерных систем и работы лифта. Представлены функциональные особенности системы диспетчеризации лифтового оборудования, состав и характеристики комплекса, а также особенности его монтажа и эксплуатации.

ООО «Лифт-Комплекс ДС», Новосибирская обл.

В конце прошлого века основную часть имевшихся в распоряжении жилищно-коммунальных служб средств диспетчеризации лифтов составляли телемеханические комплексы, впоследствии оснащенные персональными компьютерами типа PC/XT с операционной системой DOS, используемыми как пульта диспетчерского контроля. Первоначально в системах диспетчеризации предусматривалась проводная связь, позже коммунальщики избавились от этого недостатка за счет применения связных радиостанций любого диапазона частот. В 2000-х годах благодаря широкому распространению компьютеров с современным ПО (Windows XP, Vista, W7, W8, W10) и связи через интернет-каналы появилась возможность реализовать принципиально новую концепцию диспетчеризации лифтового хозяйства, а именно создать специализированные модульные лифтовые диспетчерские системы (терминалы). Сегодня такая система представляет собой сложный комплекс взаимосвязанных механических, электротехнических и электронных устройств, обеспечивающих под управлением программного обеспечения надежное, бесперебойное и экономное функционирование лифтов, а также необходимый уровень комфорта внутреннего пространства пассажирской кабины.

Подчеркнем, что многие из возможностей, которые реализуются в системах диспетчеризации лифтового хозяйства нового типа и значительно повышают комфорт пассажиров, удобство работы диспетчера и техников, вовсе не предусмотрены норма-

тивными документами. Обязательно требуются:

- ▶ возможность передачи вызова и осуществление двусторонней переговорной связи с диспетчерской службой;
- ▶ дистанционный контроль за работой лифта;
- ▶ наличие сигнализации об открытии двери и ряд других функций, которые хорошо знают производители таких систем, внимательно изучающие все нормативные акты.

Но ведь возможности современной связи значительно превосходят эту функциональность. Поэтому по запросу заказчиков система может быть «обязана» дополнительным оборудованием, позволяющим выполнять самый широкий спектр задач:

- ▶ управление работой инженерного оборудования;
- ▶ постоянный мониторинг состояния инженерных систем и работы лифта;
- ▶ регистрацию, анализ и хранение всей информации о работе лифтового хозяйства и элементов инженерных систем: ведение истории, запись переговоров диспетчеров, формирование отчетов (в том числе об ошибках, что позволяет определить реальный уровень износа и правильность работы оборудования лифта), автоматическое определение исправности работы оборудования комплекса, автоматизированный поиск отказов и неисправностей механических, электронных и инженерных систем и т. д.

Современные диспетчерские системы управления лифтами, не только полностью соответствующие обяза-

тельным требованиям стандартов, но и выполняющие широкий круг дополнительных функций, выпускает компания «Лифт-Комплекс ДС», базирующаяся в Новосибирской области. В ряду российских предприятий, занимающихся разработкой и производством оборудования для диспетчеризации лифтов, «Лифт-Комплекс ДС» занимает особое место. Ее продукция широко известна коммунальщикам как России (география клиентуры предприятия простирается от Калининграда до Петропавловска-Камчатского и Южно-Сахалинска), так и стран бывшего СССР. Используется она и в некоторых странах Европы.

Основанная в 1998 году в Новосибирске компания позиционируется как разработчик специальных технических решений для реализации конкретных требований применительно к определенному строительному объекту. Созданное на основе этих решений оборудование значительно расширяет существующие горизонты процессов диспетчеризации. По сути, устройства, разработанные конструкторами, инженерами и технологами ООО «Лифт-Комплекс ДС», представляют собой своеобразный сборный конструктор: используя базовые модули и добавляя к ним отдельные элементы, можно решить множество различных задач — от диспетчеризации лифтов и инвалидных подъемников до создания систем оповещения о пожаре на эскалаторах, траволаторах и в зонах для маломобильных групп населения (МГН), а также систем управления освещением, обеспечения контроля доступа и т. д.



Рис. 3. Монтажный комплект лифтового блока V7

ментов, необходимых для организации диспетчерской связи на объекте.

Основа диспетчерского комплекса — лифтовой блок нового поколения на платформе V7 (рис. 2), который устанавливается в микропроцессорные станции управления. Количество вариантов исполнения блока 126, именно это позволяет подключать его практически к любому лифту, контроллеру и станции управления, как уже упоминалось. В базовый комплект поставки лифтового блока входят:

- ▶ лифтовой блок, переговорное устройство, устанавливаемое на крыше лифта и обеспечивающее связь по шине CAN, Wi-Fi;
- ▶ модуль переговорной связи, состоящий из микрофона и громкоговорителя, устанавливаемый в панели управления кабины лифта;
- ▶ модуль управления пускателем, предназначенный для отключения электропитания лифта;
- ▶ монтажный комплект, представляющий собой провода с разъемами для подключения лифтового блока к станции управления лифтом и модулю переговорной связи;
- ▶ крепежные элементы для удобного крепления лифтового блока и переговорного устройства;
- ▶ охранный извещатель для контроля положения дверей машинного помещения или двери (крышки) устройства управления лифтом;
- ▶ карта памяти с записями номеров этажей и фоновой музыки.

Монтаж ДК «Обь» не составляет сложности: лифтовой блок V7 подключается к станции управления лифтом, к нему присоединяется кабель для подключения к станции и кабель для подключения к сети интернет.

Диспетчерский комплекс выполняет непрерывный мониторинг работы лифта. Он оповестит диспетчера о возникновении нештатной ситуации и обеспечит переговорную связь с кабиной лифта и ремонтной бригадой в случае остановки кабины, положение лифта в шахте отображается на мониторе диспетчера в реальном времени. Также комплекс контролирует доступ в машинное помещение лифта в дистанционном режиме и обеспечивает ремонтную связь (машинное помещение, крыша кабины лифта и приемок). При открывании дверей машинного отделения система оповестит диспетчера с помощью звукового и светового сигнала. После устранения неисправности диспетчер увидит на экране монитора, что лифт опять работает в штатном режиме.

Использование специальных мобильных приложений, разработанных ООО «Лифт-Комплекс ДС» под платформы современных мобильных устройств, позволяет специалистам оперативно реагировать на сложившуюся при работе лифта ситуацию, а также прогнозировать возможные ошибки в работе лифтового оборудования.

Появление лифтового блока V7 с его возможностями стало предпосылкой для развития автоматизиро-

ванной системы управления и диспетчеризации (АСУД) «Обь», которая используется в инженерных системах зданий и сооружений, а также универсальной системы контроля доступа (СКД) для лифтов и помещений «Портал 2.0», которая функционирует как распределенная система контроля и управления, обеспечивает организацию разграничения доступа в лифтовые кабины, охраняемые помещения и зоны.

Особо следует отметить разработанное специалистами ООО «Лифт-Комплекс ДС» программное обеспечение как диспетчерского комплекса «Обь», так и других продуктов компании — АСУД «Обь», СКД «Портал 2.0», систем видеонаблюдения. Это дистрибутив ПО для ДК «Обь» (XP, W7, W8, W10), имеющий клиентскую часть серверного расширения и клиент-серверные решения (LKDSDisp, LKDSDomain), средства для построения упрощенных систем на основе ЛБPro (LKDSPro) и OPC-сервер; ПО АСУД «Обь» для управления и визуализации датчиков инженерных систем на платформе v7.2; управляющая программа системы контроля доступа «Портал 2.0»; программа для видеонаблюдения за кабиной лифта, просмотра видеозаписей со встроенного жесткого диска видеорегистратора, а также для сохранения видеозаписей на жесткий диск компьютера и др.

Понятная серверная архитектура ПО и существующие возможности передачи данных позволяют использовать специальные мобильные приложения и встраивать данные о работе лифтов как в сторонние сервисы, так и в SCADA-системы.

В заключение следует отметить, что в современных условиях важным преимуществом компании «Лифт-Комплекс ДС» является использование только отечественных комплектующих изделий, что позволяет специалистам эффективно решать проблему замещения элементов систем диспетчеризации зарубежного производства на всех уровнях.

ООО «Лифт-Комплекс ДС»,
Новосибирская обл.,
тел.: +7 (383) 373-0510,
e-mail: lkds@lkds.ru,
сайт: www.lkds.ru

EMSOK предупреждает: речевые системы оповещения



EMSOK

В статье рассматриваются преимущества речевых систем оповещения о чрезвычайных ситуациях и управления эвакуацией, поставляемых на российский рынок подмосковной проектно-производственной компанией EMSOK. Приведены типовые решения для систем на базе настенной станции и элементов стоечного оборудования, их состав и характеристики.

Компания EMSOK, г. Люберцы, Московская обл.

В наш беспокойный век бурного технологического развития и быстрого темпа жизни особую важность приобретают средства, обеспечивающие безопасность человека в обстоятельствах, сопряженных с какими-либо чрезвычайными ситуациями, такими как пожар, наводнение, концентрированный выброс опасных для здоровья веществ и т. п.

К числу этих средств относятся системы оповещения о чрезвычайных ситуациях, задача которых — информировать население, в том числе работников предприятий и организаций, о возникновении или угрозе возникновения опасной для жизни ситуации природного и (или) техногенного характера в местах массового скопления людей.

Кроме информирования об экстренных ситуациях и управления эвакуацией система оповещения может использоваться для следующих задач:

- ▶ текущих объявлений в автоматическом режиме (например, о расписании и времени работы, о начале и завершении рабочей смены и т. п.);
- ▶ оповещения работников, передачи информационных сообщений и распоряжений (например, при остановке конвейера, вызове ремонтников и др.);
- ▶ трансляции фоновой музыки и рекламы.

На российском рынке речевых систем оповещения одно из ведущих мест занимает многопрофильная проектно-производственная компания EMSOK («ЭМСОК»). Она имеет неоспоримое конкурентное преимущество в реализации государственных проектов, к участникам которых выдвигается требование о российском происхождении продукции. Всё поставляемое компанией оборудование — полностью российской разработки, оно соответствует всем действующим техническим нормативам и имеет необходимые сертификаты. В своих инновационных решениях проектировщики и инженеры компании используют в том числе уникальные методы для оптимизации потребления электроэнергии и увеличения КПД оборудования.

В силу своего российского происхождения продукция EMSOK не так подвержена воздействию предпринимательских «коллективных Западом» санкций и ограничений при заказе, поставке и в период оказания технической поддержки. О ее надежности и качестве с удовольствием расскажет любой монтажник и пользователь. Сегодня она установлена: на станциях РЖД и Московского метрополитена, в Центре управления в кризисных ситуациях МЧС России, Государственном историческом музее, МГТУ им. Н.Э. Баумана, Мосгорсуде, торго-

во-выставочном комплексе «Манеж», на многочисленных подземных паркингах, в общежитиях, школах, детских садах и на других объектах.

В каталоге EMSOK любой менеджер, заинтересованный в установке на своем предприятии современной и оптимальной по соотношению «цена/качество» системы оповещения, обязательно найдет подходящее решение. Специалисты подмосковного предприятия помогут правильно составить заявку, подобрать оборудование с учетом пожеланий клиента и условий эксплуатации, настроить его после монтажа, а также окажут техническую поддержку в течение всего срока эксплуатации.

Линейка продукции компании включает настенные станции оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) со встроенным усилителем различной выходной мощности, блоки управления сигналами и коммутаторы линий, усилители мощности, микшерные и мониторные панели, пульта управления, распределители питания, речевые оповещатели и др.

Поставляемые компанией комплекты аппаратуры дают возможность проектировать системы оповещения 3, 4 и 5-го типов (в соответствии со сводом правил СП 3.13130.2009).

Пример решения для системы 3-го типа на базе настенной станции пока-

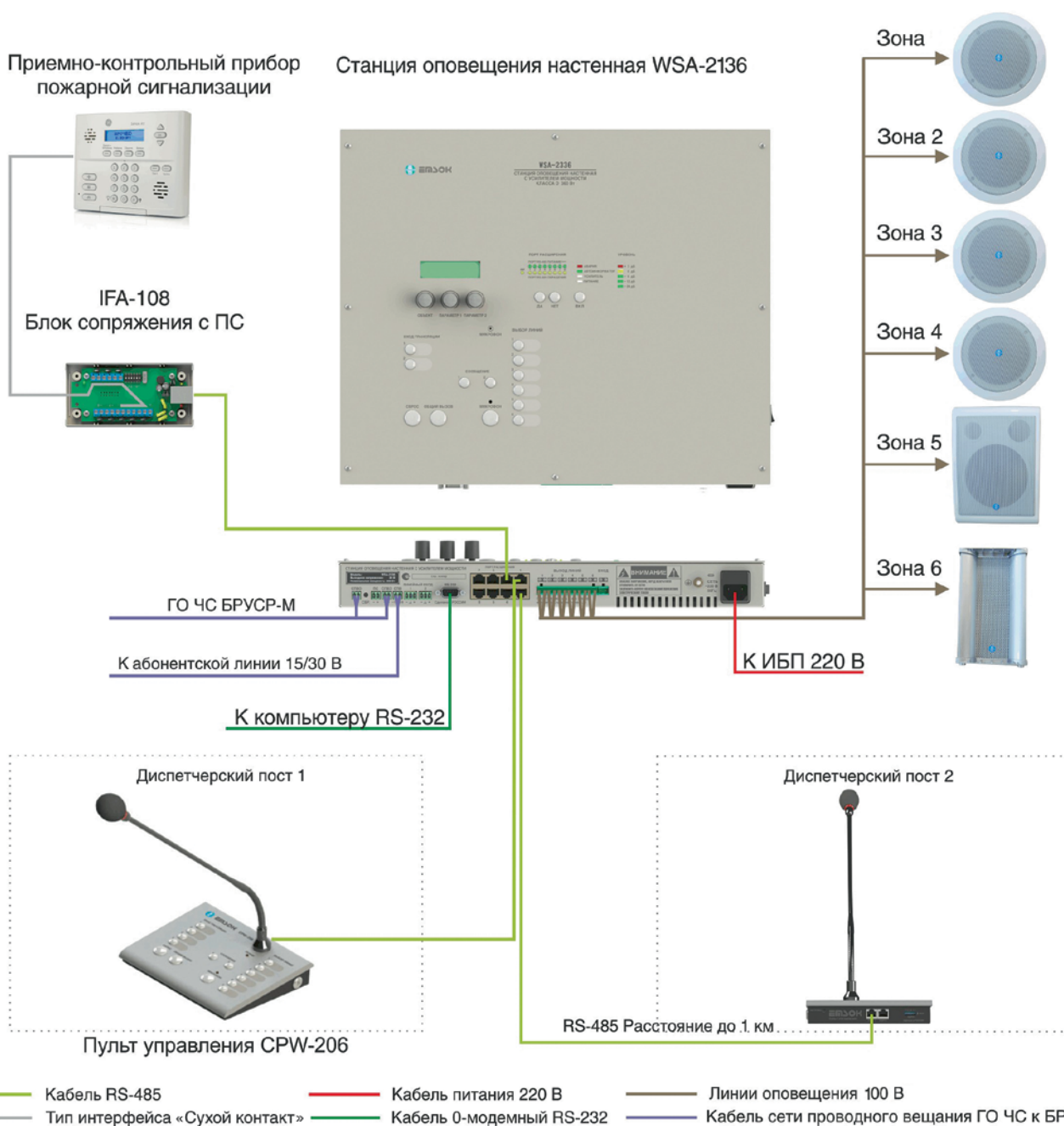


Рис. 1. Структурная схема системы оповещения 3-го типа (в соответствии с СП 3.13130.2009), построенной на базе настенной станции оповещения

зан на рис. 1. Это решение используется для шести зон оповещения и не нуждается в аппаратной стойке. Оно подразумевает наличие двух диспетчерских постов с установленными на них пультами управления и возможность приема сигнала служб гражданской обороны (ГО) и чрезвычайных ситуаций (ЧС) от централизованной системы БРУСР-М (и других, аналогичных ей).

В случае срабатывания пожарной сигнализации система автоматически запускает оповещение в соответствии с заложенным сценарием. Руководству и службе безопасности не придется

самостоятельно диктовать сообщения: всё уже записано в памяти автоинформатора и будет передаваться через нужные промежутки времени.

В состав оборудования системы входят: настенная станция оповещения WSA-2136, блок сопряжения с пожарной сигнализацией IFA-108, два пульта управления CPW-206, источник бесперебойного питания и речевые оповещатели с суммарной мощностью динамиков 360 Вт.

Ключевым элементом системы является настенная станция WSA-2136, выполняющая прием и обработку сигналов, а также управление и контроль

параметров других блоков и линий оповещения. Станция получает сигнал о пожаре от сухих контактов пожарной сигнализации через блок сопряжения IFA-108 или через пульт управления CPW-206, после чего запускает требуемый алгоритм пожарного оповещения. Для реализации возможностей управления системой оповещения, а также дистанционного запуска используются два пульта управления, которые установлены на разных диспетчерских постах. При этом максимальное расстояние от станции до пульта, если не используются дополнительные ретрансляторы, может составлять до 1 км.

Для подачи питания (переменный ток с напряжением 230 В, частотой 50 Гц) на станции предусмотрено два входа — основной и резервный. При выходе напряжения основного источника за допустимые пределы станция переключается на резервный. Габаритные размеры станции составляют 431 × 355 × 75 мм, масса — не более 6,5 кг.

Программное обеспечение (ПО) системы оповещения, входящее в комплект поставки и предназначенное для конфигурирования и управления, работает в среде Win32 и состоит из одного файла, предварительная установка при этом не требуется.

Для связи со станцией используется последовательный порт персонального компьютера RS-232. Пользовательский интерфейс ПО со свободной навигацией состоит из предметно-ориентированных окон, которые открываются через иерархическое меню. О окна состоят из стандартных элементов управления, используемых в операционной системе Win32.

В случае использования модулей расширения имеется возможность создания распределенной системы оповещения.

Другое решение (рис. 2) также предусматривает построение системы оповещения 3-го типа, но уже на ба-

зе элементов стоечного оборудования. Используется для шести зон оповещения при наличии двух диспетчерских постов. Система размещается в напольном телекоммуникационном шкафу высотой 18 U и состоит из следующих компонентов: блока управления сигналами (БУС) MPU-2008, коммутатора линий MSL-2016, трех усилителей мощности MPA-2150, распределителя питания MPD-2724, двух пультов управления CPW-206, блока сопряжения с пожарной сигнализацией IFA-108, источника бесперебойного питания и речевых оповещателей с максимальной мощностью динамиков 1500 Вт.

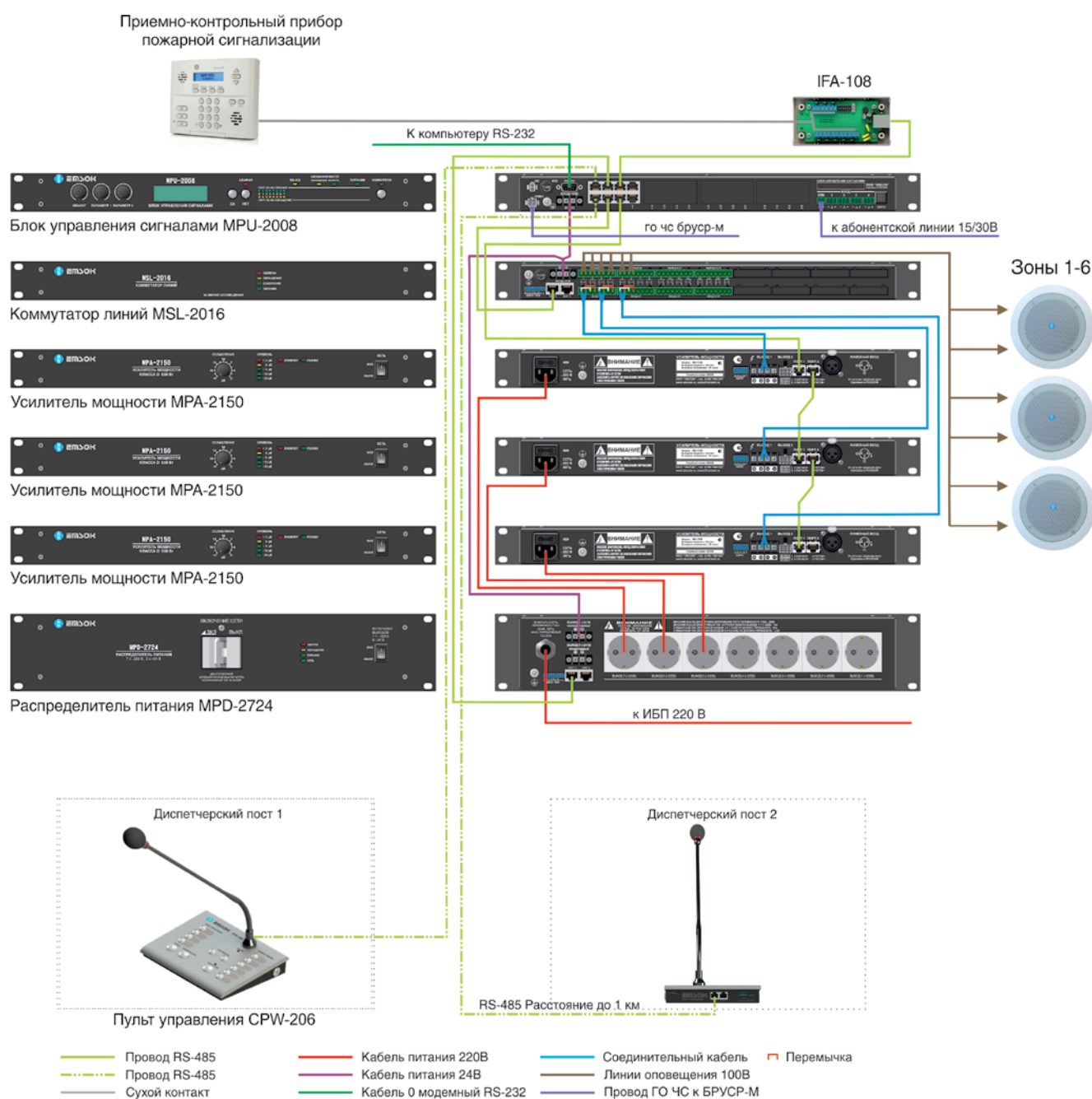


Рис. 2. Структурная схема системы оповещения 3-го типа на стоечном оборудовании

Основной элемент системы — блок управления сигналами (БУС) MPU-2008 с такими же функциями и принципом работы, что и у настенной станции оповещения. Он состоит из главного микроконтроллера со схемами обеспечения, автоинформатора, измерителя параметров линий оповещения, аналоговой матрицы, плат интерфейса, передней панели и блока питания. БУС получает сигнал запуска от пожарной сигнализации через блок сопряжения IFA-108, запускает требуемый алгоритм пожарного оповещения, по которому автоинформатор

формирует речевой сигнал оповещения, усиливаемый с помощью усилителей мощности и распределяемый по линиям оповещения посредством коммутатора. Резервирование питания осуществляется с помощью подключенного к распределителю MPD-2724 источника бесперебойного питания.

По сравнению с аналогами стоечное оборудование производства EMSOK отличается компактностью и небольшой массой. Самый мощный выпускаемый усилитель (на 500 Вт) имеет размер 1 U и весит всего 3,5 кг.

Все системы оповещения, разработанные компанией, полностью интегрируются с системами охранно-пожарной сигнализации типа «РУБЕЖ» (Rubezh) и «Болид».

Кроме поставки оборудования на объекты разного типа и работ по его проектированию и монтажу EMSOK выполняет гарантийный ремонт и предоставляет всестороннюю техническую поддержку своим заказчикам. Специалисты компании проведут консультации и окажут помощь по любым вопросам, связанным с эксплуатацией поставленного оборудования.

Компания EMSOK,
г. Люберцы, Московская обл.,
тел.: +7 (495) 249-4919,
e-mail: sales@emsok.com,
сайт: www.emsok.com



Международный конгресс и выставка
9-11 ноября 2022, Ташкент

Стратегический партнер:



Партнер технического визита:



Генеральный спонсор:



Бронзовый спонсор:



Логистический партнер:



КЛЮЧЕВЫЕ МОМЕНТЫ МЕРОПРИЯТИЯ:

- СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ПАРТНЕР КОНГРЕССА** - АО «УЗКИМЕСАНОАТ»
- ТЕХНИЧЕСКИЙ ВИЗИТ** на ХИМИКО-ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ТЕХНОПАРК «ЧИРЧИК»*
- ОБШИРНАЯ ГЕОГРАФИЯ:** 200+ УЧАСТНИКОВ ИЗ БОЛЕЕ 10 СТРАН МИРА
- БОЛЕЕ 40 ДОКЛАДОВ ОТ ВЕДУЩИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОТРАСЛИ «АЗОТ СИНТЕЗГАЗ»:** представители проектов, регуляторные органы, эксперты отрасли
- 30+ ЧАСОВ ДЕЛОВОГО И НЕФОРМАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ:** встречи один на один по заранее согласованному графику, деловые обеды, кофе-брейки, интерактивные дискуссии и многое другое

- ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ** лидеров отрасли с участием представителей **МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН, МИНИСТЕРСТВА ИНВЕСТИЦИЙ И ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН И АО «УЗКИМЕСАНОАТ»**
- ЭКСКЛЮЗИВНАЯ ВЫСТАВКА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ:** современное оборудование, технологии и решения от мировых лидеров
- ВЫСОКАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ ЛИДЕРОВ ОТРАСЛИ:** обмен опытом с ведущими зарубежными предприятиями-производителями метанола, аммиака и азотных удобрений
- ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ** действующих предприятий: **увеличение объемов производства, проведение капитальных ремонтов, повышение эффективности действующих производств**

- Инвестиционная ниша: **ФОКУС НА КРУПНЕЙШИЕ ПРОЕКТЫ СТРОИТЕЛЬСТВА И МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ МОЩНОСТЕЙ** в индустрии переработки синтез-газа Центральной Азии
- ВАЖНО!** Финансовое управление: **механизмы финансирования и поддержки, привлечение инвесторов и зарубежных компаний к сотрудничеству, защита от возможных рисков**
- ESG - НОВЫЕ ЗНАНИЯ ДЛЯ НОВЫХ ЛИДЕРОВ:** производственная и экологическая безопасность, охрана труда, повышение квалификации персонала
- КРУГЛЫЙ СТОЛ: ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА** для действующих предприятий и планируемых производств
- КОКТЕЙЛЬНЫЙ ПРИЕМ***, во время которого можно завязать новые знакомства и укрепить уже существующие деловые связи в неформальной обстановке



*участие по специальным приглашениям, условия участия уточняйте у организаторов.

ЗАО НВП «Болид»: АСКУЭ «Ресурс» — эффективный инструмент цифровизации и автоматизации учета энергопотребления



В статье рассматриваются тенденции нормативного обеспечения внедрения систем АСКУЭ в стране, разработка компании НВП «Болид» — аппаратно-программный комплекс АСКУЭ «Ресурс», его структура, набор функций программной и приборной частей, а также преимущества использования в составе АСКУЭ «Ресурс» приборов учета под торговой маркой «Болид».

ЗАО НВП «Болид», г. Королёв, Московская обл.

Цифровизация и автоматизация — процессы, которые стали неотъемлемой частью современной жизни. Не обошли они стороной и сферы энергетики, строительства и ЖКХ. На стыке зон ответственности этих отраслей и возникли комплексы АСКУЭ — системы автоматизации сбора, обработки и анализа показаний приборов учета энергопотребления.

В 2021 году мы смогли ознакомиться с планами стратегического развития министерств энергетики, строительства и ЖКХ до 2035 года. Минэнерго опубликовало документ «Энергетическая стратегия РФ на период до 2035 года», из текста которого можно узнать, что в числе приоритетных задач по развитию инновационной деятельности в отраслях топливно-энергетического комплекса значится развитие интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности). Минстрой представил на суд общественности проект «Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года». По тексту: «В рамках Стратегии планируется <...> внедрение автома-

тизированных систем учета ресурсов. <...> В результате реализации Стратегии к 2030 году <...> все строящиеся, реконструируемые и ремонтируемые жилые дома будут оснащены автоматизированными системами учета ресурсов».

Учет потребления электроэнергии (мощности) в розничном сегменте на данный момент регламентируется 522-ФЗ «Об интеллектуальных системах и приборах учета электроэнергии (мощности)» и ПП № 890, конкретизирующим функциональные и технические требования к АИИС КУЭ и «умным» электросчетчикам. Это нормативные акты, которые фиксируют обязанность энергоснабжающих организаций иметь автоматизированную систему учета и устанавливать потребителям исключительно «умные» счетчики. Срок наступления административной ответственности за неисполнение этих требований на данный момент обозначен как конец 2023 года.

В отношении автоматизированного учета иных энергоресурсов в рамках реализации упомянутого выше проекта «Стратегии развития строительной отрасли и ЖКХ до 2030 г.» Минстрой РФ в июле 2022 года вы-

ступил с инициативой (проект постановления Правительства РФ разослан профильным министерствам) ввести обязательную установку «умных» тепло- и водосчетчиков по аналогии с требованиями 522-ФЗ.

Таким образом, в обозримом будущем «умный» счетчик обязательно станет обыденным прибором, без которого мы не сможем представить себе учет энергоресурсов. А собирать, обрабатывать и хранить показания «умного» счетчика будет система АСКУЭ.

Компания НВП «Болид» — лидер в разработке многочисленных систем безопасности — не осталась в стороне от этих тенденций и на собственной унифицированной базе программных и аппаратных средств разработала систему автоматизированного учета энергоресурсов АСКУЭ «Ресурс». Энергоресурсы, за сбор и обработку информации о которых отвечает система, это вода систем ХВС/ГВС, тепловая энергия теплоносителя систем отопления и хладоносителя систем холодообеспечения, электрическая энергия, природный газ, сточные воды и разнообразные виды жидкого топлива. АСКУЭ «Ресурс» — универсальная

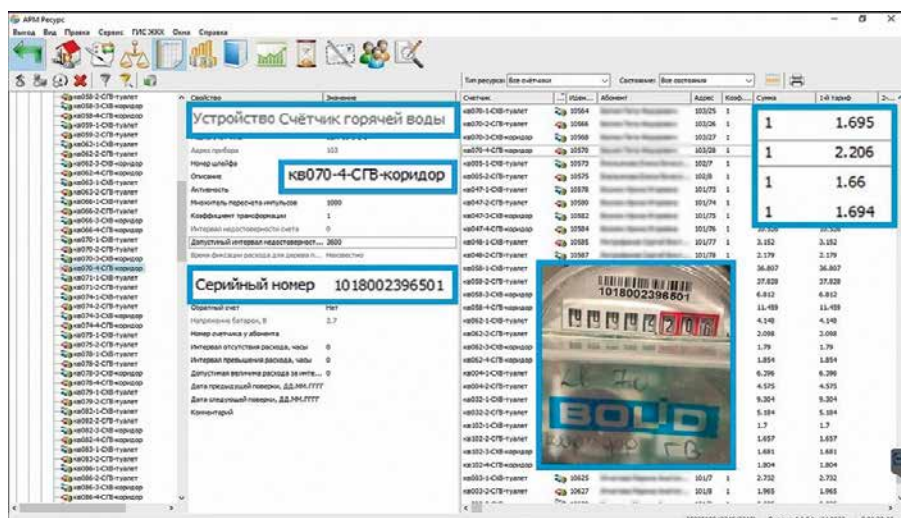


Рис. 1. Скриншот экранного интерфейса АРМ «Ресурс»

система. Широкий ряд настраиваемых параметров позволяет использовать ее как для решения задач расчетного периода, так и для анализа энергоэффективности объекта в режиме реального времени.

Структурно АСКУЭ «Ресурс» можно представить в виде пирамиды. Ее нижний уровень включает в себя счетчики энергоресурсов, осуществляющие измерение и преобразование полученной информации в цифровые/импульсные сигналы, средний уровень – устройства сбора и передачи данных, верхний – средства обработки, хранения и отображения полученной информации.

Количество и состав нижнего и среднего уровней системы, комбинации и модификации измерительных устройств определяются проектными решениями прокладки инженерных коммуникаций и ТЗ на АСКУЭ конкретного объекта. Для организации каналов связи (информационного об-

мена) в системе могут использоваться как проводные, так и беспроводные интерфейсы: RS-485, Ethernet, двухпроводная линия связи (ДПЛС), радиоканал подсистемы C2000P, GSM или сеть стандарта LoRaWAN.

Система способна работать с любыми типами приборов учета вне зависимости от изготовителя и модификации прибора. В настоящий момент перечень измерительных устройств, полностью интегрированных в систему, охватывает более 100 наименований.

Измерительные функции АСКУЭ «Ресурс» подтверждены Росстандартом (свидетельство об утверждении типа средств измерений от 02.03.2020 № 58498, рег. № в ФИФ ОЕИ № 60424-15).

Особенностью системы АСКУЭ «Ресурс» является локальность установки программного обеспечения (ПО) АРМ «Ресурс». При этом сохранять информацию в облаке не требует-

ся, абонентская плата отсутствует. Клиент может использовать самую простую конфигурацию ПК, например компьютер Intel Core i5 (256 Гб SSD, 8 Гб RAM) и монитор с разрешающей способностью 1920 × 1080.

В состав локального ПО АСКУЭ «Ресурс» входят:

- ▶ АРМ «Ресурс» – сервер/компьютер автоматизированного рабочего места оператора и база данных показаний приборов учета и технологических параметров сетей;
- ▶ веб-клиент «Удаленный терминал АСКУЭ «Ресурс» с поддержкой многопользовательского режима;
- ▶ приложение «Личный кабинет абонента» – мобильная версия личного кабинета абонента АСКУЭ «Ресурс» под ОС Android и iOS;
- ▶ веб-приложение «Личный кабинет абонента» – стационарная версия личного кабинета абонента АСКУЭ «Ресурс» с возможностью отслеживания показаний измерительных устройств и финансовой информации.

На рис. 1 показан пример экранного интерфейса АРМ «Ресурс» – построение дерева абонентов с привязкой счетчиков к абоненту и отслеживанием текущих показаний.

Локальная установка сервера АРМ «Ресурс» подразумевает, что сервер и база данных находятся в круглосуточном режиме работы. Для обеспечения автономного режима АСКУЭ «Ресурс» на объекте, позволяющего использовать сервер по мере необходимости получения собранных данных, инженеры предприятия разработали специализированное устройство сбора и передачи данных – **промышленный контроллер «М3000-УСПД»** (рис. 2). Для передачи информации устройст-



Рис. 2. Промышленный контроллер «М3000-УСПД»



Рис. 3. Приборы учета под торговой маркой «Болид»: а – теплосчетчик BOLID-C600-Байкал; б – счетчик воды проводной СВК15-3-2-Б; в – счетчик воды радиоканальный СВК15-3-8-1-Б3

во использует два независимых канала связи: основной (сеть пакетной передачи данных Ethernet) и резервный (сеть GSM по глобальному стандарту цифровой мобильной сотовой связи). Связь с приборами учета осуществляется через интерфейсы стандартов промышленных сетей (четыре линии RS-485 и одна RS-232 либо пять линий RS-485). Для хранения всей информации используется SD-карта. В процессе работы контроллер выполняет автоматическую коррекцию по заданному расписанию системного времени, для которой используются сигналы точного астрономического времени, поступающие с УССВ (устройство синхронизации системного времени) на базе приемников ГЛОНАСС/GPS.

Последние три года разработчики системы движутся в естественном направлении интеграции аппаратной и программной частей АСКУЭ «Ресурс» с приборами учета воды, тепла и электроэнергии. Конструктивные решения по совмещению расходомерной части счетчиков воды и регистраторов импульсов в едином корпусе позволяют получить ряд существенных преимуществ, недоступных при применении автономных регистраторов. Или, если говорить о цифровых приборах, то их расширенная интеграция в систему по родному протоколу позволяет обеспечить их стабильную и эффективную работу в АСКУЭ «Ресурс». Применение приборов учета под торговой маркой «Болид» в составе АСКУЭ «Ресурс» не только гарантированно повышает эффективность работы системы и дает ряд технических преимуществ, но и выгодно с коммер-

ческой точки зрения. А заказчик кроме этого получает возможность работы с единым центром ответственности, который будет отвечать за стабильную работу АСКУЭ в целом.

► **Теплосчетчики BOLID-C600-Байкал-15** (рис. 3а) предназначены для вычисления тепловой энергии в прямом или обратном трубопроводах системы отопления. Интеграция счетчика в АСКУЭ «Ресурс» проведена по родному протоколу счетчика, что позволило, в частности, поддерживать в системе его способность считать энергию охлаждения хладагента систем холодоснабжения. Передача данных в АСКУЭ «Ресурс» может осуществляться по интерфейсам RS-485, M-bus, LoRaWAN или импульсным выходам. Стоимость лицензии на подключение к АСКУЭ «Ресурс» входит в стоимость счетчика.

► **Счетчики воды СВК15-3-2-Б** (рис. 3б) со встроенным проводным регистратором импульсов C2000-АСР1 и **СВК15-3-8-1-Б3** (рис. 3в) с радиоканальным модулем C2000P-АСР1 — универсальные счетчики объемов холодной и горячей воды, считывающие показания электромагнитным способом. Преимущества конструктивного решения, в соответствии с которым регистратор импульсов и расходомерная часть совмещены в едином корпусе, заключаются в возможности передавать в систему серийный номер счетчика и зарегистрированные начальные показания, контролировать целостность линии и устойчивость радиосигнала, получать сообщения о попытке воздействия на счетчик внешним магнитным полем, в случае нарушения ка-

нала — записывать текущие показания в энергонезависимую память с резервным питанием и контролировать уровень заряда. Стоимость лицензии на подключение к АСКУЭ «Ресурс» также входит в стоимость счетчика.

Подмосковное предприятие не стоит на месте. Только с июня 2022 года было объявлено о начале поставок целого ряда приборов, используемых в качестве аппаратных компонентов системы АСКУЭ «Ресурс»: устройства сбора и передачи данных расхода энергоресурсов «М3000-УСПД», радиоканальных универсальных счетчиков воды СВК15-3-8-1-Б3, разветвительно-изолирующего блока «БРИЗ-Т», радиоканальных датчиков затопления «С2000P-ДЗ исп. 01» и модернизированных волоконно-оптических преобразователей Ethernet-FX-XXXX.

Востребованность продукции компании объясняется тем, что в основе всех систем лежит единый принцип построения и унифицированная приборная база. Все устройства выпускаются крупными сериями, что позволяет определить их в доступный ценовой сегмент, а эксплуатация более чем на миллионе объектов в Российской Федерации и за рубежом подтверждает качество и надежность всей продукции компании.

О.Л. Мансуров, руководитель проекта
учета ресурсов,
ЗАО НВП «Болид»,
г. Королёв, Московская обл.,
тел.: +7 (495) 775-7155,
e-mail: info@bolid.ru,
сайт: www.bolid.ru

Конденсатоотводчики AYVAZ



В статье представлены термодинамические, поплавковые и термостатические конденсатоотводчики AYVAZ, описан их принцип действия и устройство. Контрольно-диагностическое оборудование AYVAZ позволяет следить за рабочим состоянием конденсатоотводчиков, при этом отличается конкурентной ценой, простой эксплуатацией и не требует высокой квалификации работника.

ООО «ЭнергоМаксимум», г. Кореновск, Краснодарский край

Важным компонентом паровых систем являются конденсатоотводчики — трубопроводные клапаны, применяемые для снижения теплопотерь. Водяной пар, поставляемый как носитель тепла, должен оставаться сухим: во-первых, потому что образующийся конденсат значительно снижает количество передаваемого тепла, а во-вторых, наличие конденсата в паровой системе может привести к паровому удару. Задача конденсатоотводчика — автоматически удалять из системы конденсат (а также воздух и неконденсируемые газы), не пропуская пар. Для этого конденсатоотводчики устанавливают на дренажных трубах магистралей ниже змеевиков, теплообменников и других аппаратов, из которых стекается конденсат.

Изделия AYVAZ

По конструкции и применяемым физическим законам конденсатоотводчики делятся на несколько типов, основными из которых являются три: термодинамические, поплавковые и термостатические. Все они представлены в линейке изделий AYVAZ («Айваз»), известного турецкого производителя санитарно-технической и запорной арматуры.

Термодинамические конденсатоотводчики (рис. 1) можно назвать самыми простыми и недорогими. Это обусловлено их цельнометаллической конструкцией, в которой только один подвижный элемент — диск, выпол-

няющий запорную функцию: он или поднимается, открывая выход конденсату, или опускается на седло клапана, перекрывая выход пару.

Термодинамический конденсатоотводчик использует закон Бернулли, который гласит, что сумма статического и динамического давлений является постоянной во всех точках потока жидкости. После установки конденсатоотводчика в трубопровод в него попадает холодный конденсат. Статическое давление, будучи выше динамического, приподнимает диск, открывающий путь конденсату, который свободно циркулирует в полости конденсатоотводчика, находя выход (отметим, что если конденсат отводится прямо в атмосферу, надо предусмотреть

специальные меры безопасности, так как его температура может достигать 100 °С).

Потом из трубопровода в конденсатоотводчик начинает поступать горячий пар, скорость потока увеличивается, динамическое давление возрастает. Попав в камеру над диском конденсатоотводчика, горячий пар прижимает диск к седлу клапана, перекрывая путь пару. Затем температура начинает понижаться, в камере образуется конденсат, а также конденсат поступает из трубопровода снаружи. Статическое давление возрастает, диск поднимается, конденсат отводится. Таким образом, термодинамический конденсатоотводчик работает циклами.

Благодаря простоте конструкции, все термодинамические конденсатоотводчики можно ремонтировать и обслуживать, не снимая с рабочей линии. И в целом это неприхотливый прибор, не требующий настройки, устойчивый к гидроударам, способный работать при высоком давлении. К тому же термодинамические конденсатоотводчики AYVAZ оснащены встроенными фильтрами, защищающими устройство от окалины, что продлевает срок службы. Правда, этому типу приборов свойствен и ряд недостатков: возможно запыление воздухом, они недостаточно хорошо работают при невысоком давлении и т.д. В ассортименте компании «ЭнергоМаксимум», официального представителя турецкого произведе-

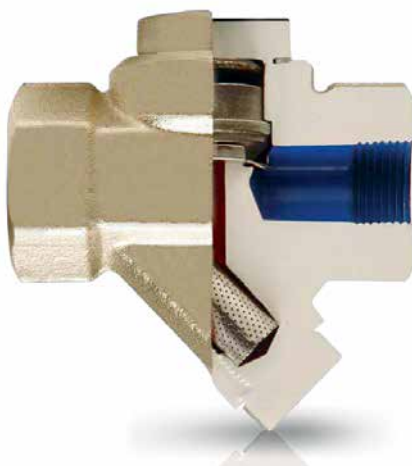


Рис. 1. Устройство термодинамического конденсатоотводчика AYVAZ

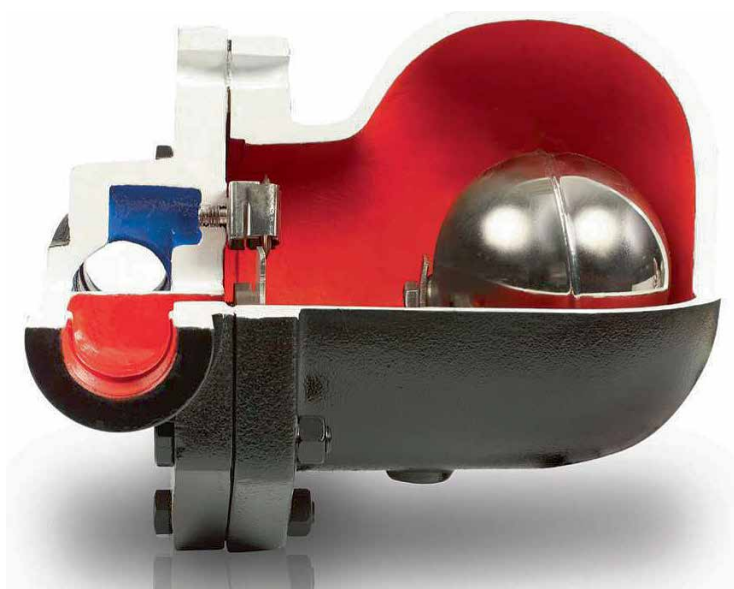


Рис. 2. Устройство поплавкового конденсатоотводчика AYVAZ

ля на российском рынке, представлено 3 термодинамических конденсатоотводчика AYVAZ серии TDK, различающихся материалом исполнения, пропускной способностью и другими характеристиками.

Поплавковые конденсатоотводчики (рис. 2) в ассортименте «ЭнергоМаксимум» представлены в количестве девяти моделей серий SK и BT (последние — с поплавком типа «перевернутый стакан»). Устройство поплавкового типа тоже достаточно простое. В круглой термостатической камере конденсатоотводчика находится поплавок с двумя рычагами. Когда система прогревается, внутрь конденсатоотводчика попадает пар, который придавливает поплавок, а тот, в свою очередь, запирает выход клапаном. Когда конденсат заполняет камеру, поплавок всплывает, клапан открывается и конденсат выходит наружу, после чего цикл повторяется. При этом в камере поплавкового конденсатоотводчика всегда остается немного воды, образующей гидрозатвор, это требуется для того, чтобы не возникало так называемого пролетного пара.

Также отметим, что поплавковые конденсатоотводчики AYVAZ имеют встроенный термостатический воздушник, способный отводить воздух и неконденсируемые газы во время холодных пусков, перед прогревом системы. Это очень важная функция: необходимо удалить воздух до его перемешивания с паром, иначе в дальнейшем их можно будет разделить только после конденсации пара.

Рабочее давление поплавковых конденсатоотводчиков AYVAZ 16 бар. Они имеют разные рабочие диапазоны (максимальное давление, допустимое давление, температура). Изготавливаются из чугуна, стали, нержавеющей стали разных марок. По типу присоединения к трубопроводу могут быть фланцевыми, с резьбой, использовать сварку. Фильтр в поплавковых конденсатоотводчиках AYVAZ тоже применяется, в данном случае он защищает поплавковый механизм от загрязнений.

Данный тип конденсатоотводчиков подходит для теплообменных аппаратов с большими поверхностями



Рис. 3. Термостатический конденсатоотводчик AYVAZ

теплообмена и интенсивным образованием больших объемов конденсата.

Термостатические конденсатоотводчики (рис. 3) занимают особую нишу, так как наряду с отводом конденсата позволяют удалять из паровой системы воздух и неконденсируемые газы, то есть дополнительно выполняют функцию воздухоотводчика. Принцип действия термостатического конденсатоотводчика основан на разности температур пара и конденсата. Его рабочими элементами являются термостатическая капсула с наполнителем и расположенное в ее нижней части седло, выполняющее функцию запорного механизма. Капсула закреплена в корпусе конденсатоотводчика, причем диск расположен непосредственно над седлом, на выходе из конденсатоотводчика. В холодном состоянии между диском капсулы и седлом существует зазор, позволяющий конденсату, воздуху и неконденсируемым газам беспрепятственно выходить из конденсатоотводчика. При нагреве специальный наполнитель в капсуле расширяется, воздействуя на диск, который при расширении опускается на седло, препятствуя выходу пара.

Упомянутая функция воздухоотводчика очень важна в паровой системе, поскольку перед запуском ее паропровод, теплообменник и другое оборудование заполнено воздухом и неконденсируемыми газами. Известно, что воздух обладает теплоизолирующими свойствами, а потому он способен ухудшить передачу тепловой энергии, снизить температуру технологических процессов, увеличить время разогрева. Отводя воздух и неконденсируемые газы, термостатический конденсатоотводчик увеличивает КПД системы.

В линейке «ЭнергоМаксимум» представлено несколько термостатических конденсатоотводчиков серии ТКК и один серии НК-23 повышенной пропускной способности, с четырьмя термостатическими капсулами.

Контрольно-диагностическое оборудование для конденсатоотводчика

От исправности конденсатоотводчиков зависит работоспособность всей паровой системы. Неисправный конденсатоотводчик может пропускать пар, его может затопить конденсатом, что способно не только привести к увеличению энергозатрат и повреж-



Рис. 4. Комплекс мониторинга AYVAZ для проверки работы конденсатоотводчиков

дению оборудования, но и причинить вред человеку, например в случае гидроудара. Обычно исправную работу конденсатоотводчиков проверяют с помощью тепловизоров или ультразвуковых течеискателей, то есть дорогостоящих приборов, требующих высокой квалификации персонала. Компания AYVAZ предлагает гораздо более дешевый, но эффективный комплекс мониторинга, состоящий из контрольной камеры и контроллера (рис. 4).

В корпусе контрольной камеры расположен датчик и выход для присоединения провода. Контрольная камера монтируется непосредственно рядом с конденсатоотводчиком, где и находится всё время. Контроллер — переносной компактный прибор с кабелем. С помощью этого кабеля он

подсоединяется к контрольной камере и на основании показаний датчика определяет затопленные или пропускающие пар конденсатоотводчики. Если конденсатоотводчик работает в штатном режиме, на контроллере загорается зеленый индикатор, если пропускает пар — красный индикатор. Это устройство не требует высокой квалификации персонала, отличается низкой ценой и простотой в эксплуатации.

Наряду с датчиком и контроллером для мониторинга работы конденсатоотводчика можно применить смотровое стекло (рис. 5). Если конденсатоотводчик отводит конденсат не в атмосферу, а в трубу для дальнейшего применения, то рядом с ним можно установить смотровое стекло для на-



Рис. 5. Смотровое стекло

блюдения за его работой. Такие стекла специальным образом закалены, их используют в промышленных системах на трубопроводах, где рабочей средой являются: холодная или горячая вода, пар, сжатый воздух, СПГ, нефть, керамическая грязь.

Заключение

Конденсатоотводчик — важная, хоть и недорогая часть пароконденсатной системы, и выбирать его надо очень тщательно. Подобрать оптимальный вариант для вашей системы помогут специалисты компании «ЭнергоМаксимум», которая является эксклюзивным поставщиком оборудования AYVAZ в России и странах постсоветского пространства. Здесь произведут расчет и поставят всё необходимое оборудование для пароконденсатных систем и промышленных котельных, выполнят сборку и монтаж автоматических систем, станций сбора и возврата конденсата, теплопунктов, РОУ, узлов обвязки паровоздушных калориферов и других комплектных систем промышленных предприятий.

ООО «ЭнергоМаксимум», г. Кореновск,
Краснодарский край,
тел.: +7 (861) 424-1587,
e-mail: en-max@mail.ru,
сайт: www.kondensatootvodchik.ru



Система мониторинга микроклимата

«СканЭйр Темп 101»



Система мониторинга микроклимата, разработанная российской компанией, – это современное и простое в эксплуатации решение, которое можно применять на любых объектах, начиная от музеев и заканчивая аптечными складами. Построена на базе технологий интернета вещей, значительно упрощает, делает более точным и безошибочным контроль параметров микроклимата.

ООО Инженерный центр «ТехноКомМониторинг», г. Москва

Контроль основных параметров микроклимата – температуры и влажности – необходим на разных объектах, начиная от офисных помещений и заканчивая складами для хранения лекарственных препаратов. Система мониторинга микроклимата «СканЭйр Темп 101» универсальна, ее можно использовать для любых отраслей промышленности и ЖКХ.

«СканЭйр Темп 101» использует современные технологии интернета вещей (IoT), чем обусловлена ее простота как в построении, так и в эксплуатации. Она состоит из трех компонентов: датчика температуры и относительной влажности, радиомодемного блока и соединительного кабеля USB – Micro-USB. К одному радиомодемному блоку с помощью кабеля можно подключить до четырех датчиков (рис. 1). Радиомодемный блок с заданной периодичностью опрашивает датчики, снимая с них показания, и передает измеренные значения по беспроводной связи на облачный сервер, то есть сервер, физически расположенный в дата-центре, связь с которым осуществляется по интернету. За обслуживание и работоспособность этого сервера отвечает производитель системы.

Подключившись к облачному серверу, иными словами, зайдя в интернет в свой рабочий кабинет, вы можете получить любые отчеты по температуре и влажности своего объекта в удобной для восприятия форме: в таблицах, графиках и т. д.

Для передачи данных с радиомодема на сервер применяется один из стандартов интернета вещей – сотовая связь NB-IoT, которая сегодня широко доступна в России. В отличие от сети LoRaWAN, для которой нужно закупать и устанавливать специальное оборудование, NB-IoT использует для работы готовые сети сотовых операторов. Учитывая, что эту услугу предоставляют все крупные сотовые операторы России, можно заключить, что технологии NB-IoT поддерживаются на 90 % территорий, покрытых сотовыми сетями. А это значит, что развертывание такой системы на объекте, ее подключение и настройка занимают совсем непродолжительное время.

Перечислим основные эксплуатационные характеристики устройств, входящих в состав системы. Датчик температуры и относительной влажности имеет: диапазон измерений температуры –40...+80 °С; срок службы 7 лет; межповерочный интервал 2 года;

гарантийный срок до 3 лет. Срок службы радиомодемного блока составляет 5 лет, а гарантийный срок 1 год.

При этом необходимо отметить высокую точность измерений и полное соответствие системы мониторинга требованиям СанПиН 2.1.3678-20, СанПиН 3.3686-21, СанПиН 3.1.3271-21, СанПиН 1.2.3685-21 и СанПиН 2.4.3648-20, что и дает возможность применять ее на любых объектах.

Программное обеспечение системы «СканЭйр Темп 101» реализует полностью автоматическую обработку измеренных значений, полученных с датчиков: больше не приходится проверять датчики визуально или снимать с них показания вручную. Программа проводит все необходимые расчеты и строит графики. Это значительно упрощает процесс мониторинга, сокращает время подготовки документации и исключает ошибки из-за человеческого фактора. Также автономное ПО может быть установлено на сервер заказчика и дублировать информацию с сервера производителя.

В случае выхода измеренных значений за установленные пределы программа рассылает оповещения в виде электронного письма, телефонного звонка или уведомления в Telegram. В заключение отметим, что система контроля температуры и влажности «СканЭйр Темп 101» – это полностью отечественная разработка, включенная в «Российские реестры продукции», утвержденные федеральными министерствами.

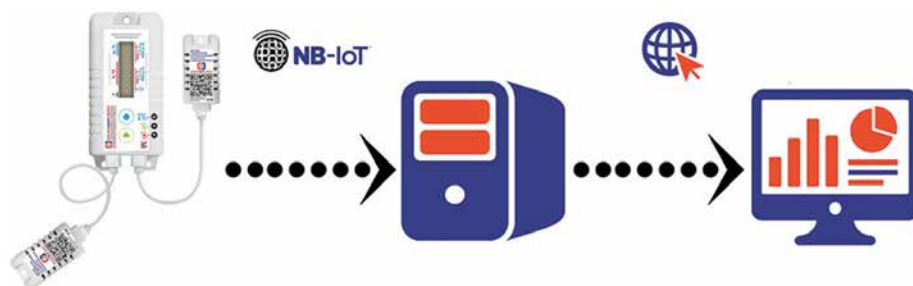


Рис. 1. Схема построения системы «СканЭйр Темп 101»

ООО Инженерный центр
«ТехноКомМониторинг», г. Москва,
тел.: +7 (495) 799-6001,
e-mail: info@tkmcentr.ru,
сайт: www.tkmcentr.ru

НОВЫЙ ВИТОК В РАЗВИТИИ МЕТРОЛОГИИ



ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000 — эталонное средство измерений для поверки, калибровки и настройки рабочих средств измерений.

Компания «ЭЛЕМЕР» представляет ИКСУ-3000 — эталонный калибратор-измеритель унифицированных сигналов



В статье представлены характеристики и эксплуатационные особенности эталонного калибратора-измерителя унифицированных сигналов ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000 – яркого представителя новой линейки наукоемких прецизионных контрольно-измерительных устройств, разработанных специалистами зеленоградского предприятия НПП «ЭЛЕМЕР».

ООО НПП «ЭЛЕМЕР», г. Москва, Зеленоград

Для многих российских компаний сложившаяся в последнее время ситуация, когда с рынка ушли известные зарубежные бренды и прекратилось сервисное обслуживание иностранного оборудования, наряду с определенными сложностями создала уникальные возможности для пересмотра своей технической политики. Переосмысление имеющихся заделов, реализация новых идей и решений, приобретение новых компетенций и поиск надежных партнеров дают реальную возможность разработать высокотехнологичные продукты.

Среди лидеров этого движения — зеленоградская компания ООО НПП «ЭЛЕМЕР», разработчик и изготовитель широкой линейки современного контрольно-измерительного оборудования с уникальными техническими и метрологическими характеристиками. Специалисты предприятия всегда умели находить выход из самых сложных ситуаций, в частности, они успешно преодолели последствия пандемии COVID-19.

В год своего тридцатилетия компания выпустила инновационную разработку, полностью отвечающую концепции технологического суверенитета, — эталонный калибратор-измеритель унифицированных сигналов ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000 (рис. 1), который используется в качестве эталон-

ного (образцового) средства измерений при поверке рабочих средств измерений. Это прецизионное измерительное устройство нового поколения, пригодное для использования как в лабораториях и цехах предприятий, так и в полевых условиях, служит ориентиром не только для российских, но и для зарубежных производителей, демонстрируя высокие характеристики при разумной цене. Высокоточный, компактный, надежный и удобный в эксплуатации прибор способен отлично заменить ушедшие с рынка импортные средства измерений, ничуть не уступая им в качестве, функциональности, эргономичности и других показателях.

ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000 производится в металлическом корпусе в двух исполнениях: общепромышленном и взрывозащищенном (уровень защиты IEx ib IIB T6...T4 Gb X). Степень защиты от внешних воздействий IP65 (полностью защищен от попадания внутрь корпуса пыли и твердых тел размером не менее 1,0 мм, а также от струй, падающих под любым углом).

Прибор соответствует рабочему эталону первого разряда единицы силы постоянного электрического тока, третьего разряда единицы постоянного напряжения и четвертого разряда единицы электрического сопротивления.



Рис. 1. Эталонный калибратор-измеритель унифицированных сигналов ИКСУ-3000: лицевая панель



www.elemer.ru



IP65



ОС ВСИ ВНИИФТРИ

ЕАЭС RU C-RU.

1Ex ib IIB T6...T4 Gb X

T6: - 20 °C ≤ Ta ≤ 50 °C

T5: - 20 °C ≤ Ta ≤ 55 °C

T4: - 20 °C ≤ Ta ≤ 60 °C

ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000Ex

Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный

Питание автономное: 6 аккумуляторов 18650 (20...23 В)

Питание внешнее: = 24 В, 2 А (работа, зарядка)

Напряжение встроенного источника питания первичных преобразователей: U_{хх} = 24 В; U_{мин} = 16 В при I_н = 25 мА.

Параметры искробезопасных цепей:

Цепи питания перв.

преобразователей:

U_о ≤ 25,4 В

I_о ≤ 118 мА

P_о ≤ 0,75 Вт

Co ≤ 0,47 мкФ

Lo ≤ 200 мГн

Цепи питания

ПДЭ, ТЦЭ:

U_о ≤ 5,5 В

I_о ≤ 200 мА

P_о ≤ 1,1 Вт

Co ≤ 10 мкФ

Lo ≤ 200 мГн

Зав. №: 3684352

Дата вып.: 2021 г.

Сделано в России

Во взрывоопасной зоне отсек не открывать!
Во взрывоопасной зоне аккумуляторы не заряжать!

Рис. 2. Информационная табличка

Помимо полнофункционального встроенного программного обеспечения калибратор-измеритель поставляется с бесплатным внешним ПО, которое также разработано специалистами НПП «ЭЛЕМЕР» и постоянно модернизируется в соответствии с запросами рынка и требованиями метрологического законодательства.

Конструкция ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000 предусматривает:

- использование жидкокристаллического экрана (800 × 480 пикселей) с емкостным сенсором, позволяющего работать даже при ярком солнечном свете;

- два варианта питания — от сетевого блока 24 В, 2 А (работа, зарядка) и автономное (шесть аккумуляторов 18650 20...23 В);

- наличие встроенной памяти для хранения результатов измерений;

- наличие кнопочной клавиатуры, дублирующей сенсорный экран;

- возможность подключения беспроводной внешней клавиатуры и мыши;

- наличие универсальных штырьковых разъемов типа Vanapa для подключения средств измерений;

- использование мини-USB и сети Ethernet для подключения к ПК и локальной сети;

- установку двух USB-разъемов для подключения периферийных устройств;

- возможность ручного ввода показаний эталонных и рабочих СИ;

- встроенный стабилизатор напряжения для питания первичных преобразователей (=24 В).

В процессе работы с ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000 оператор может исполь-

зовать по выбору: два канала измерения; один канал воспроизведения (постоянный ток, напряжение и сопротивление постоянного тока, протоколы HART, 1-Wire и NANUR; частота, импульсы; сигналы ТС, ТП и унифицированные сигналы); один канал для подключения эталонных преоб-

разователей давления и цифровых эталонных термометров; два канала теста реле и один канал для внешнего управления счетом импульсов.

На лицевой панели прибора расположены:

- сенсорный ЖК-экран;
- клавиатура (дублирующая экран);
- блок гнезд канала измерения постоянного тока / унифицированного сигнала, шины связи по коммуникационному протоколу HART и двуправленной шины связи по протоколу 1-Wire;

► блок гнезд каналов измерения и воспроизведения постоянного тока, напряжения и сопротивления постоянного тока, частоты, импульсов, сигналов термосопротивлений (ТС), сигналов термопар (ТП) и унифицированных сигналов.

На задней панели помещена табличка (рис. 2) с заводским номером изделия и датой его выпуска, а также маркировкой наличия/отсутствия взрывозащиты, степени защиты



Рис. 3. Боковые панели

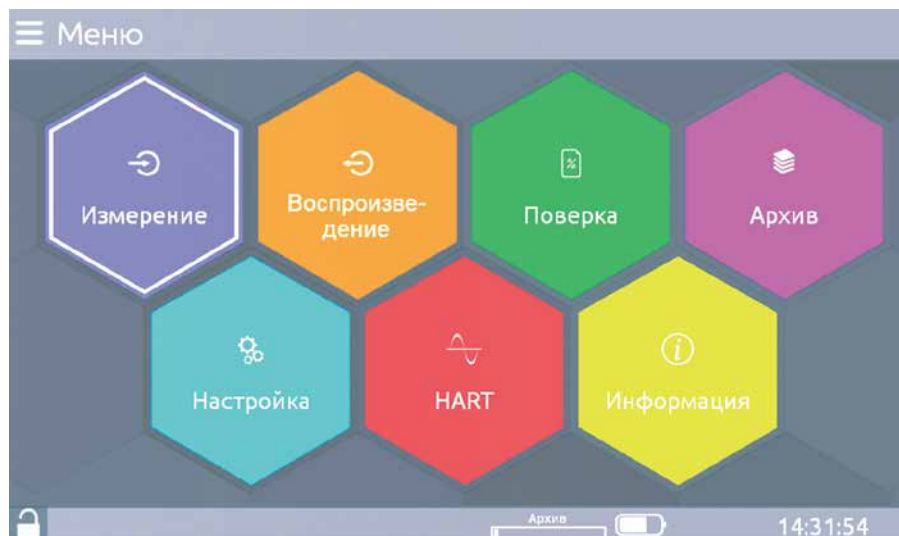


Рис. 4. Основной экран: меню действий

от внешних воздействий и справочной информацией о характеристиках источников питания и параметрах искробезопасных цепей.

Левая боковая панель (рис. 3) предназначена для размещения гнезд двух каналов теста реле, канала для синхронизации счетчика импульсов, канала подключения ПДЭ и ТЦЭ, а также для подключения зарядного устройства.

На правой боковой панели расположены по два разъема для подключения к персональному компьютеру (мини-USB и Ethernet), а также внешней клавиатуры (или мыши) и съемного USB-накопителя.

Пользовательское меню, отображаемое на ЖК-экране, предусматривает возможности перехода к функциям:

- ▶ настройки прибора;
- ▶ выполнения измерений, воспроизведения или поверки;
- ▶ перехода к заархивированной информации;
- ▶ передачи информации по протоколу HART;
- ▶ перехода на экран общей информации.

Функционально эталонный калибратор-измеритель унифицированных сигналов может работать как измеритель, генератор, калибратор, даталоггер/регистратор и HART-коммуникатор (рис. 4). Рассмотрим эти режимы подробнее.

Использование ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000 в качестве измерителя предусматривает возможность определять: силу и напряжение постоянного тока, активное сопротивление постоянному току, давление и температуру одновременно со считыванием показаний эталонных преобразователей давления или температуры, а также с проверкой состояния реле. При этом подключение приборов с унифицированным выходным сигналом может выполняться как с использованием внешнего блока питания, так и с помощью внутреннего источника. Метрологические характеристики прибора в режиме измерения приведены в табл. 1, в режиме воспроизведения — в табл. 2.

Режимы генератора и калибратора применяются для тестирования и поверки систем автоматизации, измерителей-регуляторов и линий связи. Функция генерации осуществляется согласно номинальным статическим

характеристикам (НСХ) ТС и ТП по унифицированному сигналу тока или напряжения. Режим обеспечивает имитацию выходного сигнала различных средств измерения температуры и давления, а также электрических сигналов. Кроме того, при эмуляции

имеется возможность одновременно измерения выходного токового сигнала испытуемого прибора (рис. 5).

Функция даталоггера/регистратора чаще всего используется при отслеживании динамики развития различных процессов. В этом режиме прибор

Таблица 1. Метрологические характеристики ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000 в режиме измерения

Измеряемая величина		Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Сила постоянного тока		–25...25 мА	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,2) \text{ мкА}$
			$\pm (3 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,3) \text{ мкА}$
		–100...+100 мА	$\pm (10^{-4} \cdot I + 1) \text{ мкА}$
			$\pm (1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1,5) \text{ мкА}$
Напряжение постоянного тока		–78...+78 мВ	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3) \text{ мкВ}$
			$\pm (3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 4) \text{ мкВ}$
		–300...+300 мВ	$\pm (5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3) \text{ мкВ}$
			$\pm (5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 4) \text{ мкВ}$
		0...12 В	$\pm (6 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,2) \text{ мВ}$
			$\pm (10^{-4} \cdot U + 0,4) \text{ мВ}$
		0...60 В	$\pm (5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,5) \text{ мВ}$
			$\pm (5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,5) \text{ мВ}$
Электрическое сопротивление постоянному току	0...500 Ом	0...100 Ом	$\pm 0,003 \text{ Ом}$
		100...500 Ом	$\pm 0,005 \text{ Ом}$
	0...4000 Ом	0...500 Ом	$\pm 3 \cdot 10^{-5} \cdot R \text{ Ом}$
			$\pm 5 \cdot 10^{-5} \cdot R \text{ Ом}$
		500...4000 Ом	$\pm 0,02 \text{ Ом}$
			$\pm 0,03 \text{ Ом}$
Частота	синусоидальный сигнал	1...50 000 Гц	Пределы допускаемой относительной погрешности δ $\pm 0,001 \%$
	прямоугольные импульсы	0,03...50 000 Гц	

Таблица 2. Метрологические характеристики ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000 в режиме воспроизведения

Измеряемая величина	Диапазон воспроизведения		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Сила постоянного тока	0...25 мА		$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,2) \text{ мкА}$
			$\pm (3 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,3) \text{ мкА}$
Напряжение постоянного тока	–100...1000 мВ	–100...100 мВ	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3) \text{ мкВ}$
			$\pm (3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 4) \text{ мкВ}$
		100...1000 мВ	$\pm (5 \cdot 10^{-5} \cdot U) \text{ мкВ}$
			$\pm (7 \cdot 10^{-5} \cdot U) \text{ мкВ}$
	0...12 В		$\pm (6 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,2) \text{ мВ}$
			$\pm (10^{-4} \cdot U + 0,4) \text{ мВ}$
Электрическое сопротивление постоянному току	0...500 Ом		$\pm 0,009 \text{ Ом}$
			$\pm 0,015 \text{ Ом}$
	0...4000 Ом		$\pm (4 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,05) \text{ Ом}$
			$\pm (5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,07) \text{ Ом}$
Частота (прямоугольные импульсы)	1...50 000 Гц		Пределы допускаемой относительной погрешности δ $\pm 0,001 \%$



Рис. 5. ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000 с видеографическим многоканальным регистратором PMT 79

осуществляет регистрацию поступающей по двум измерительным каналам информации в течение заданного интервала времени, при этом в устройстве заложена возможность сохранения накопленных данных на внешний носитель информации, например съемный USB-накопитель.

Как HART-коммуникатор калибратор-измеритель ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000 позволяет выполнять считывание измеренных переменных и конфигурировать измерительные приборы с помощью общепромышленного цифрового протокола HART. Для датчиков давления и термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом в устройстве реализованы автоматические наборы команд для подстройки токовой петли (на основе результатов высокоточного измерения тока посредством ИКСУ) и первичного сенсора (на основе показаний подключенных эталонных преобразователей давления и температуры).

Одной из основных функций нового универсального устройства является поверка измерительных устройств, поэтому остановимся на ней подробнее.

ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000 способен выполнять поверку:

► датчиков температуры различного типа (рис. 6):

- термодатчиков для 13 типов НСХ, в том числе ТХА(К), ТХК(Л), ТЖК(Л), ТПР(В), ТПП(С), ТМК(Т), ТНН(Н), ТПП(Р), ТХКн(Е), ТВР(А-1), ТВР(А-2), ТВР(А-3), ТМК(М). Кроме того, в режиме поверки предусмотрено определение индивидуальной статистической характеристики (ИСХ) с возможностью задания по точкам или полиному;
- термосопротивлений для 16 типов НСХ, в том числе наиболее популярных 50М, 53М, 100М, 46П, 50П, 100П, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000, 100Н, 500Н и 1000Н. Также предусмотрена возможность определения коэффициентов ИСХ-функции отклонения от полинома МТШ-90 и ИСХ-функции Каллендара — Ван-Дюсена. В ходе поверки может использоваться 2-, 3- и 4-проводное подключение;
- термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом. Особенности выпол-



Рис. 6. ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000 с калибратором температуры: поверка термопреобразователя



Рис. 7. Поверка датчиков давления

нения поверки заключаются в использовании унифицированного сигнала со свободной логикой настройки нормирующего преобразователя (любые границы измерения постоянного тока в диапазонах $-25...25$ мА, $-100...100$ мА; любые границы измерения напряжения постоянного тока в диапазонах $-78...78$ мВ, $-300...300$ мВ, $0...12$ В, $0...60$ В; любые единицы измерения физической величины — стандартные и добавляемые пользователем; любые границы физической величины в диапазоне $-9999999...9999999$). Могут быть использованы цифровой сигнал по протоколу HART и сигнал по протоколу 1-Wire. В конструкции предусмотрены встроенный стабилизатор напряжения для питания первичных преобразователей ($=24$ В) и два дискретных входа для теста реле;

► датчиков давления (рис. 7). При поверке, как и в случае с термопреобразователями, используются унифицированный сигнал со свободной логикой настройки нормирующего преобразователя, цифровой сигнал по протоколу HART (сигнал по протоколу 1-Wire отсутствует), встроенный стабилизатор напряжения для питания первичных преобразователей и 2 дискретных входа для теста реле;

► вторичных приборов. При этом осуществляется:

- одновременное воспроизведение (генерация) и измерение сигналов;
- воспроизведение сигналов унифицированного со свободной логикой настройки нормирующего преобразователя, термоэлектрического преобразователя, термопреобразователей сопротивления, напряжения, тока, импульсов, частоты;
- измерение сигналов унифицированного со свободной логикой



Рис. 8. Комплект ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000

настройки нормирующего преобразователя, HART и 1-Wire.

Как и в предыдущих случаях, используются встроенный стабилизатор напряжения для питания первичных преобразователей ($=24$ В) и два дискретных входа для теста реле.

При выполнении всех видов поверки расчет погрешности выполняется автоматически.

Эталонный калибратор-измеритель унифицированных сигналов ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000 с функциями измерителя, генератора, калибратора, даталоггера и HART-коммуникатора поставляется в комплекте (рис. 8) с набором измерительных и контрольных кабелей, блоком БТП-3000 со встроенным компенсатором температуры холодного спая термоэлектрических преобразователей, зарядным

устройством и программным обеспечением для автоматизированного рабочего места.

Информация об ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000 внесена в Государственный реестр средств измерений (№ 85582-22, срок действия свидетельства 16 мая 2027 г.). Кроме того, на прибор получены сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» № ЕАЭС RU C-RU. ВН02.В.00753/21 и декларация соответствия ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», а также ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» № ЕАЭС RU N RU Д-RU. РА01.В.89242/21.

Производитель дает гарантию 36 месяцев на данное изделие.

ООО НПП «ЭЛЕМЕР», г. Москва,
Зеленоград,
тел.: +7 (800) 100-5147,
e-mail: elemer@elemer.ru,
сайт: www.elemer.ru



НПО ВАКУУММАШ

Производство импортных аналогов КИПиА

Наша компания

Ведущий российский производитель датчиков температуры и давления

27 ЛЕТ
на рынке КИП

10 ЛЕТ в сфере
импортозамещения

1570+
реализованных проектов

Выпускаемые изделия



Датчики температуры



Преобразователи измерительные,
в том числе с HART-протоколом



Датчики давления
и клапанные блоки



Нагреватели иммерсионные
для плавки алюминия



Узлы и детали для монтажа и ремонта



Скачать полный
каталог изделий

Преимущества НПО «Вакууммаш»

- 2100+ модификаций: российские аналоги Yokogawa, ABB, Honeywell, Endress Hauser, WIKA, Emerson, Danfoss, Siemens, APLISENS, PIEZUS, Keller, Gaesko, Ametek, Fluke, Krohne, Watlow, Gefran.
- Изделия высокого качества с экономией в цене от 50 до 300%.
- Изготовление по спецзаказам, поставка от 1 штуки.
- Техническая поддержка проекта с выездом специалистов на объект, быстрые замена и ремонт.

Начнем сотрудничество по программе импортозамещения?

НПО «Вакууммаш»: реализация программы замещения КИПиА зарубежного производства



Статья посвящена преимуществам продукции российской компании «Вакууммаш», разработанной для реализации программ замещения оборудования зарубежных производителей. Приведены основные характеристики и особенности эксплуатации промышленных датчиков температуры и давления, клапанных блоков и измерительных преобразователей.

ООО НПО «Вакууммаш», г. Ижевск, Удмуртская Республика

Программа по замещению импортного оборудования

Российский рынок КИПиА для измерения температуры и давления за сравнительно непродолжительное время претерпел существенные изменения: уход крупных зарубежных компаний и запрет на поставки комплектующих их производства, как и приостановка технической поддержки по обслуживанию и ремонту уже поставленного оборудования, существенно осложнили работу предприятий-заказчиков. Предпринимаемые властями действия по импортозамещению не могут принести желаемого результата в короткий период и в необходимых объемах, поэтому российские производители КИПиА вынуждены собственными силами решать проблему импортонезависимости.

В этом отношении обращает на себя внимание работа менеджмента и специалистов российского научно-производственного объединения «Вакууммаш», на протяжении 10 лет реализующего собственную программу по импортозамещению высокотехнологичной продукции и ее технической поддержки в течение всего срока эксплуатации. Интересно, что данная программа включает в себя два основных направления: во-первых, серийное производство собственных измерительных приборов, а во-вторых, разработку изделий по спецзаказу предприятий, которым требуются аналоги зарубежных КИПиА: инженеры «Вакууммаш» изготавливают изделия с аналогичными или улучшен-

ными характеристиками, но с экономией в цене до 300 %. Возможность сделать спецзаказ вызывает у предприятий неизменный интерес, воспользоваться ею могут любые компании, начиная от малых и заканчивая промышленными гигантами. Конечно, подобная деятельность была бы невозможна без большого научно-технического потенциала, современной промышленной базы и технологий производства, опыта высококвалифицированных сотрудников, а также клиентоориентированной политики «Вакууммаш».

При взаимодействии с заказчиками НПО «Вакууммаш» обеспечивает:

- подготовку заявки с учетом пожеланий заказчика, его конкретных возможностей и условий эксплуатации оборудования;
- оптимальное соотношение «цена/качество»;
- координацию проекта на всех этапах его реализации;
- постоянную консультационную и техническую поддержку в течение срока эксплуатации независимо от каких-либо ограничений со стороны третьих лиц (включая выполнение плановых, внеплановых ремонтов и поверку приборов);
- обучение специалистов заказчика.

В рамках реализации своей программы по импортозамещению предприятие предлагает широкий спектр промышленных датчиков температуры, в том числе многозонных, дат-

чиков давления, клапанных блоков и измерительных преобразователей, которые являются полной заменой изделий многих зарубежных производителей. Приведем краткий перечень основных моделей, входящих в это семейство приборов.

Измерительные приборы «Вакууммаш»

Датчики температуры

Датчики температуры (рис. 1) разработки и производства НПО «Вакууммаш» охватывают широчайший измерительный диапазон (от -196 до $+1600$ °C) и заменяют изделия известных зарубежных производителей: Emerson, Wika, ABB, Honeywell, Endress+Hauser, Siemens, Gaesco и др. В число датчиков температуры «Вакууммаш» входят:

- термоэлектрические преобразователи серий ТПП/ТПР, ТХАв/ТХКв и ТХА-К/ТХК-К/ТНН/ТЖК с проводочными и кабельными чувствительными элементами и такими основными номинальными статическими характеристиками (НСХ), как ТХА(К), ТХК(Л), ТНН(Н), ТЖК(Л), ТПП(С), ТПП(Р) и ТПР(В);

- термопреобразователи сопротивления серии ТПС с медными и платиновыми проводочными чувствительными элементами: медные — 50М, 100М, 53М; платиновые — 50П, 100П, 46П и РТ100;

- многозонные термопреобразователи типа ТПМ.301 (Exi, Exd) представляют собой сборку кабельных термодатчиков с различными НСХ, а пре-



Рис. 1. Датчики температуры НПО «Вакууммаш»

образователи типа ТПС 401, 402, 403, 404 – сборку термопреобразователей сопротивления на основе нагревостойкого кабеля КНМСН (ТПС 402, 403) или гибкой сильфонной трубы различной монтажной длины с терморезисторами ТПС 404, установленными внутри. Количество зон измерения собранной конструкции равно количеству термопреобразователей. Все типы датчиков температуры могут быть как общепромышленного исполнения, так и взрывозащищенного (Exi, Exd).

Датчики давления

Все датчики давления производятся в г. Сарапул (Удмуртская респуб-

лика) на площадке ООО «ВакууммашЭлектро» – дочерней компании НПО «Вакууммаш». Эти измерительные приборы заменяют датчики таких зарубежных брендов, как Danfoss, Yokogawa, APLISENS, PIEZUS, Keller, Krohne и др.

В линейку многофункциональных устройств для измерения давления, преобразующих результаты измерений в унифицированный выходной токовый и (или) цифровой сигнал, входят:

- ▶ датчики абсолютного и избыточного (относительного) давления в общепромышленном и взрывозащищенном исполнениях (взрывозащита вида «взрывонепроницаемая

оболочка» Exd и «искробезопасная электрическая цепь» Exia);

- ▶ датчики разряжения (вакуумметрического давления);

- ▶ датчики избыточно-вакуумметрического давления;

- ▶ датчики дифференциального давления;

- ▶ датчики уровня (гидростатического давления);

- ▶ датчики избыточного давления для коммунальных систем энергоснабжения и ЖКХ.

Датчики вакуумметрического, избыточно-вакуумметрического и гидростатического давления выпускаются в двух исполнениях: общепромышленном и взрывозащищенном («искробезопасная электрическая цепь» Exia).

Преобразование входных измеряемых величин осуществляется с использованием коммуникационных промышленных протоколов HART и RS-485 Modbus RTU.

Клапанные блоки

Для подключения датчиков давления к АСУ ТП используются клапанные блоки линейки БК (рис. 2). Эти изделия предназначены для таких рабочих сред, как жидкость, газ или пар: данные вещества неагрессивны к материалам, из которых изготовлен БК. При этом рабочее давление среды в измерительной линии не должно превышать 40 МПа, а температура должна находиться в диапазоне от –60 до +150 °С.

Клапанные блоки выпускаются в трех модификациях – БК1 (одно-

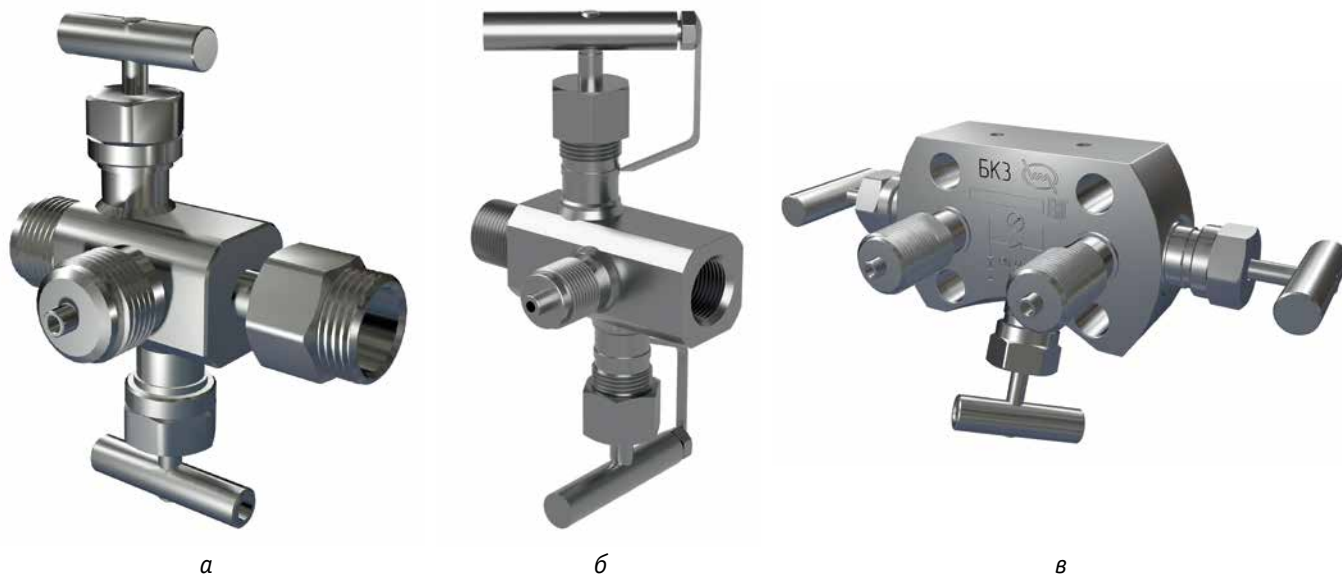


Рис. 2. Клапанные блоки различных модификаций: а – БК1; б – БК2; в – БК3



Рис. 3. Измерительные преобразователи: а – цифровой VME-100 с выходом 4–20 мА; б – цифровые VME-103/104 и VME-Exi-105 с выходами 4–20 мА и HART; в – аналоговые ПИ С, ПИ Т Exi

вентильные), БК2 (двухвентильные) и БК3 (трехвентильные), которые используются при подключении контрольно-измерительного оборудования и дренаже импульсных линий до и после изолирующих клапанов. Корпус БК изготовлен из нержавеющей коррозионно-стойкой стали, сальники – из фторопласта или графита в зависимости от исполнения.

Измерительные преобразователи

Для преобразования сигналов первичных датчиков температуры и передачи их на более высокий уровень АСУ ТП служат измерительные преобразователи (рис. 3), заменяющие аналогичные изделия таких зарубежных производителей, как Wika, JUMO, Endress+Hauser, PR electronics и др. Линейка измерительных преобразователей разработки и производства НПО «Вакууммаш» делится на приборы двух типов – цифровые и аналоговые:

- ▶ цифровые преобразователи VME и VME-Exi обладают функцией программирования требуемых НСХ и диапазонов измерения. Они включают модификации, использующие как унифицированный выходной сигнал, так и выход по коммуникационному стандарту HART для промышленных сетей;

- ▶ аналоговые преобразователи серий ПИ С и ПИ Т (Exi) имеют жестко заданные диапазоны измерения тем-

ператур. Преобразуют сигналы первичных датчиков в унифицированный выходной токовый сигнал 4–20 мА.

Корпус измерительного преобразователя предназначен либо для установки в головку первичного преобразователя (датчика), либо для щитового монтажа на рейку по ГОСТ Р МЭК 60715-2003.

Диапазон измерений цифровых преобразователей типа VME-100 в различных модификациях составляет от –270 до 1300 °С, пределы допускаемой основной приведенной погрешности для исполнений с классом точности 0,1 при температуре окружающей среды 20 ± 5 °С во всех диапазонах измерений – не более 0,1 %. Для преобразователей типа VME-103/104 и VME-Exi-105 (использующих токовую петлю 4–20 мА с HART-протоколом) диапазон измерений находится в пределах от –270 до 1800 °С, пределы допускаемой основной приведенной погрешности для исполнений с классом точности 0,1 при температуре окружающей среды 20 ± 5 °С – не более 0,1 %, для исполнений с классом точности 0,05 – 0,05 %. Напряжение питания цифровых преобразователей 12...36 В, потребляемая мощность не более 0,8 Вт, стандартный диапазон температур окружающей среды –60...+85 °С для общепромышленного применения.

Аналоговые преобразователи серий ПИ С и ПИ Т (Exi) устойчивы

к воздействию температур окружающего воздуха в диапазоне от –50 до +70 °С и атмосферного давления в диапазонах, установленных для группы исполнения P1, их виброустойчивость соответствует группе исполнения № 3 (ГОСТ Р 52931). Преобразователи этих серий могут комплектоваться программным обеспечением и коммутатором для настройки. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений составляют $\pm 0,25$ (ПИ С и ПИ С Exi, все диапазоны температур) и $\pm 0,25...2,0$ (ПИ Т и ПИ Т Exi в зависимости от исполнения, НСХ первичных преобразователей и диапазона измерений температур).

Уровень качества продукции, выпускаемой на площадках НПО «Вакууммаш», подтверждается как наличием полного комплекта документации о соответствии российским и международным стандартам, так и самим фактом постоянного сотрудничества с отечественными промышленными гигантами: ПАО «Газпром», ПАО «НК «Роснефть», ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Мечел», Группа «ЛУКОЙЛ» и др.

ООО НПО «Вакууммаш», г. Ижевск,
Удмуртская Республика,
тел.: +7 (3412) 918-650,
e-mail: info@vakuummash.ru,
сайт: www.vakuummash.ru

Решения сложных задач в измерениях

Для оптимального решения разнообразных задач мы предлагаем следующие группы продуктов:



■ Механические приборы для измерения давления

Программа выпуска включает в себя: манометры с трубчатой пружиной, образцовые манометры, манометры с пластинчатой пружиной (горизонтальная, вертикальная), двойные и дифференциальные манометры, а также манометры с мембранной коробкой.

■ Механические приборы для измерения температуры

Программа выпуска включает в себя: биметаллические и манометрические термометры с диапазонами измерения от -100°C до $+650^{\circ}\text{C}$.

Манометрические термометры опционально поставляются с датчиками граничных сигналов.

■ Электрические приборы для измерения температуры

Программа выпуска включает в себя: термометры сопротивления, термопары и цифровые термометры практически для всех применений и отраслей. От очень больших до очень маленьких, от высоких до низких температур – какие бы требования Вы ни предъявляли, вместе мы найдем оптимальное решение.

■ Мембранные разделители для манометров и датчиков давления

В программу выпуска включены разнообразные конструкции разделителей.

Мы также производим сборку наших мембранных разделителей с электронными датчиками давления и реле давления сторонних производителей. Совместно с заказчиком мы выбираем оптимальные решения контроля технологического процесса с применением разделителей.

- В 2018 году ООО "МАНОТЕРМ Прибор" локализовало производство промышленных манометров с трубчатой пружиной на территории РФ под собственной торговой маркой "MANOTHERM". На сегодняшний день в производственный ассортимент входят модели манометров с диаметром корпуса 100мм и 160мм из нержавеющей стали. Все исполнения готовы к гидрозаполнению, либо заполнены глицерином или силиконом. Доступны исполнения корпуса с байонетным кольцом (окруж.температура -40°C) и с завацованным кольцом (окруж.температура -60°C).

Вся производимая продукция занесена в ГПСИ и имеет сертификат TP TC 012/2011.



MANOTHERM

ООО «МАНОТЕРМ Прибор»
г. Москва 125130, ул. Нарвская, д.2, стр.2
Тел.: +7 (495) 450-4830, (495) 450-9987, (495) 450-4825
e-mail: info@manotherm-pribor.ru
www.manotherm-pribor.ru

ARMANO



Электронные приборы для измерения температуры



В статье представлены промышленные электронные приборы ARMANO для измерения температуры на различных промышленных объектах: термометры сопротивления, термопары, а также цифровые термометры LILLY и LILLYplus. Отмечены их особенности и преимущества.

ООО «МАНОТЕРМ Прибор», г. Москва

ARMANO Messtechnik GmbH – немецкий разработчик и производитель промышленных измерительных приборов давления и температуры – манометров и термометров, выпускающий продукцию с 1903 года. На нашем рынке высококачественные изделия ARMANO более 10 лет представляет дочерняя компания немецкого изготовителя ООО «МАНОТЕРМ Прибор», которая не только предлагает готовое зарубежное оборудование, но и производит на собственной площадке в значительной степени локализованную продукцию под собственным брендом MANOTHERM. Сегодня, несмотря на сложную для поставщиков импорта и европейских брендов ситуацию, предприятие продолжает свою работу, по-прежнему предлагая полный спектр средств измерения: механические манометры и термометры, манометры и термометры с электроконтактами, термопары и термосопротивления, цифровые термометры, преобразователи давления, калибраторы давления, манометры грузопоршневые и прессы для задачи давления.

В статье мы представим линейку КИП для измерения температуры: термометры сопротивления, термопары, цифровые термометры LILLY и новую серию термометров LILLYplus.

является, согласно DIN EN 60751, тонкопленочный платиновый резистор, встроенный, как правило, в щуп на кабеле в оболочке с минеральной изоляцией. Принцип измерения такого прибора основан на линейной зависимости сопротивления платины от температуры. Температура измеряемой среды метрологически преобразуется в сигнал сопротивления. В за-

висимости от конструкции прибора и модификации его чувствительного элемента термометрами сопротивления можно измерять температуры в диапазоне от -200 до $+600$ °С. В качестве примера несколько изделий этой большой линейки изображены на рис. 1.

С помощью термометров сопротивления достигается самая высокая



Рис. 1. Платиновые термометры сопротивления: а – для установки в защитную гильзу; б – в компактном исполнении; в – для измерения температуры окружающего воздуха; г – щуп с кабелем для присоединения к различным конструкциям

Термометры сопротивления

Чувствительным элементом (сенсором) термометров сопротивления



Рис. 2. Два исполнения из линейки термопар: а – для установки в защитную гильзу; б – модель, рассчитанная на высокие температуры

точность измерения температуры среды всех электронных средств измерений. Приборы поставляются с классами точности AA, A, B и C по DIN EN 60751.

Компания-производитель изготавливает термометры сопротивления для любых применений: в номенклатуру входят модели с соединительной головкой, в оболочке, компактные термометры сопротивления для машиностроения, исполнения для измерения температуры воздуха, температуры поверхности и пр.

Термопары

Термопары (рис. 2) содержат два сваренных друг с другом металлических проводника, изготовленных из различных сплавов согласно DIN EN 60584 и помещенных в шуп на кабеле в оболочке с минеральной изоляцией, либо проводники могут быть электрически изолированы керамическими элементами. Возникающий вследствие соединения различных материалов термоэлектрический эффект метрологически преобразуется в напряжение, линейно зависящее от температуры. В зависимости от конструкции изделия и применяемых металлических проводников термопарой можно измерять температуры от -200 до $+1600$ °C.

Термопары прочны, устойчивы к ударным нагрузкам и могут иметь компактный размер. По стандарту компании поставляют термопары с классом точности 1 по DIN EN 60584.

Выпускается широкий ряд термометров для любых применений: прямые, в оболочке, многоточечные, для измерения температуры поверхности и пр.

Цифровой термометр LILLY

Название новой серии электронных термометров ARMANO LILLY представляет собой аббревиатуру от Local Indicator with Long Life Battery, что переводится как «местный индикатор с питанием от батареи с длительным сроком службы». Изделия серии LILLY изготавливаются в том же корпусе, что и биметаллические или газонаполненные термометры. При этом дополнительно возможны модификации с короткой монтажной частью (рис. 3) и повышенной точностью ($0,3\% \pm 1 \text{ dgt} \pm$ погрешность сенсора). Термометры LILLY могут иметь жесткий шуп (расположение шупа осевое или радиальное), шуп на кабеле для дистанционного измерения, поворотную или вращающуюся конструкцию.

Цифровой термометр LILLYplus

Цифровые термометры ARMANO LILLYplus (рис. 4) – новая серия опробованной и надежной линейки Standard LILLY-Line. Температура измеряемой среды воспроизводится с высокой точностью: $0,1\%$ от конеч-



Рис. 3. Электронный термометр LILLY с жестким шупом



Рис. 4. Электронный термометр LILLYplus с увеличенным дисплеем и шупом на длинном кабеле для дистанционных измерений

ного значения. Еще одна отличительная черта — контрастный графический ЖК-дисплей с высотой символов 25 мм, позволяющий легко считывать показания с расстояния до 10 м. Имея степень защиты оболочки IP65, выдерживая температуру окружающей среды $-20...+70^{\circ}\text{C}$ при относительной влажности воздуха до 95 %, цифровые термометры LILLYplus могут служить в жестких промышленных условиях. Таким образом, они пригодны для широкого спектра применений, включая технологические процессы, требующие высокой точности измерений в экстремальных условиях. Например, цифровые термометры LILLYplus мо-

гут заменить промышленные стеклянные ртутные термометры.

Особенности и преимущества:

- высокая точность благодаря индивидуальной калибровке сенсора;
- большой графический ЖК-дисплей, изображение на котором читается с расстояния 10 м;
- литиевая батарейка, сменяемая пользователем;
- срок службы батарейки более 1 года (точный срок зависит от особенностей эксплуатации);
- запоминающее устройство минимальных и максимальных значений для контроля соблюдения параметров процесса;

► большой выбор конструктивов по аналогии с механическими термометрами;

► переключаемые единицы измерения температуры: $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$;

► интервал между измерениями регулируется от 1 до 30 секунд.

Вся продукция, поставляемая ООО «МАНОТЕРМ Прибор», внесена в ГРСИ за № 76607-19 и № 76609-19.

ООО «МАНОТЕРМ Прибор»,
г. Москва,
тел.: +7 (495) 450-4825,
e-mail: info@manotherm-pribor.ru,
сайт: www.manotherm-pribor.ru



19-я Международная выставка оборудования
и технологий для утилизации отходов
и очистки сточных вод

14–16 марта 2023

Москва, ЦВК «Экспоцентр», Павильон №3

Забронируйте стенд

www.wasma.ru

Организатор



Международная
Выставочная
Компания

+7 495 252 11 07
wasma@mvk.ru

Соорганизатор



РОССИЙСКИЙ
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ
ОПЕРАТОР

Партнёр



Ассоциация содействия
экономике замкнутого
цикла «Ресурс»

Автоматизация процесса взвешивания от компании «Вектор-ПМ» для оперативного учета перевозимых грузов



ВЕКТОР-ПМ
производственное объединение

Аппаратно-программный комплекс «Уралвес» позволяет автоматизировать процесс взвешивания транспортных средств для учета перевозимых грузов. В статье представлены функциональные особенности комплекса, а также возможности программного обеспечения «Уралвес-Авто», под управлением которого работает комплекс.

ООО «Вектор-ПМ», г. Пермь

При покупке автомобильных весов часто возникает необходимость автоматизировать процесс взвешивания транспортных средств (ТС). Для предприятий первостепенное значение имеет достоверный и оперативный учет перевозимых грузов. Автоматизация процесса взвешивания позволяет оптимизировать логистические процессы на предприятии, повысить степень контроля и учета.

Компания ООО «Вектор-ПМ» предлагает комплексное решение по автоматизации для измерения массы грузового транспорта, которое представлено двумя вариантами:

- управление потоком транспорта: разрешающие сигналы заезда/съезда на весы автомобиля с помощью считывателя;
- идентификация транспортных средств путем автоопределения видеокамерами государственных номеров.

Управление потоком транспорта и идентификация номеров могут использоваться как по отдельности, так и в комплексе. Совместное применение системы управления потоком транспорта и комплекса видеорегистрации транспорта позволяет полностью автоматизировать процесс взвешивания.

Преимущества автоматизации процесса взвешивания:

- контроль доступа автотранспорта на весы;

- ускорение процесса взвешивания;
- упрощение коммуникаций весовщика и водителя взвешиваемого автомобиля;
- возможность полной автоматизации процесса взвешивания без участия оператора;
- контроль допустимой нагрузки на ось в соответствии с законодательством.

Аппаратно-программный комплекс «Уралвес» с распознаванием номеров транспортного средства

Аппаратно-программный комплекс «Уралвес» предназначен для осуществления процесса взвешивания на автомобильных весах с автоматическим распознаванием номера взвешиваемого транспортного средства и внесением информации в базу данных.

Функциональные особенности аппаратно-программного комплекса «Уралвес»:

- определение регистрационного номера взвешиваемого транспортного средства с высокой точностью;
- работа в локальной сети с общей базой данных в формате Firebird 2.5 (и возможность в одной базе данных вести работу нескольких весовых точек);
- автоматизация пользователей с разделением прав доступа;
- фиксирование снимка с камер в базу данных при взвешивании;

- подключение к одной программе до двух весов;
- аудит и регистрация действий оператора и событий на весах;
- неограниченный архив взвешиваний за весь период;
- отчет о взвешиваниях за смену и за любой период в архиве; формы «ТТН», «Накладная»;
- редактирование, создание и подключение новых форм отчетности;
- товарный, количественный учет движения грузов;
- взвешивание транспорта полностью в статике и в движении, по осевое взвешивание;
- справочники собственного транспорта, водителей, контрагентов и пр.;
- архивирование и восстановление базы на любой момент времени;
- удаленный мониторинг процесса взвешивания при помощи бесплатных копий программы (например, в бухгалтерии или у руководителя, до 10 клиентов в сети);
- комплекс предназначен для подключения к весам с весовыми терминалами КСК50, КСК18.3;
- имеется возможность доработки для подключения к весам других производителей.

Программное обеспечение

В работе аппаратно-программного комплекса используется программное обеспечение «Уралвес-Авто» для взвешивания транспортных средств в руч-

АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС

с распознаванием номеров ТС
и управлением транспортным потоком



Состав комплекса:

- 1 – Светофор
- 2 – Камера видеонаблюдения
- 3 – Считыватель RFID-меток
- 4 – Дублирующий дисплей
- 5 – Платформа весов
- 6 – Операторская
- 7 – Шлагбаум



8 800 100 24 89
mail@vektorpm.ru
vektorpm.ru



ВЕКТОР-ПМ
производственное объединение

датчики веса и температуры
промышленные весы
гидроцилиндры

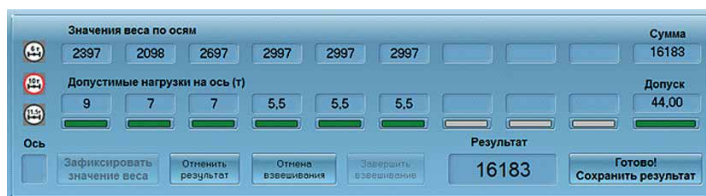


Рис. 1. Программное обеспечение «Уралвес-Авто»: допустимые нагрузки на ось для автовесов

ном и автоматическом (без участия оператора) режимах. ПО «Уралвес-Авто» обеспечивает сохранение результатов взвешивания в базе данных, формирование, печать отчетов и документов, а также передачу данных в 1С или в другие программные комплексы.

Программное обеспечение состоит из трех главных частей:

- основной программы (ведение оператором вручную базы взвешивания и справочника);

- серверной программы, обеспечивающей автоматическое получение данных (с весоизмерительных устройств, считывателей меток RFID, дискретных датчиков, установленных на весах) и осуществляющей управление оборудованием, установленным на весах, — светофорами или шлагбаумами;

- серверной программы (видео-сервер), обеспечивающей получение фото- и видеоданных с телекамер, осуществляющей автоматическое распознавание автомобильных номеров.

ПО может поставляться и эксплуатироваться в ограниченном варианте, без видеосервера.

Программное обеспечение «Уралвес-Авто» работает в двух режимах взвешивания: статическом и динамическом.

Статический режим взвешивания предусматривает остановку: транспортное средство заезжает на весы и останавливается. Фиксация значения веса происходит после того, как показания на измерительном приборе стабилизируются. Фиксация осуществляется либо автоматически, либо вручную оператором.

Динамический режим — это взвешивание в движении: транспортное средство заезжает на весы и, не останавливаясь, проезжает по ним. Программное обеспечение фиксирует изменение веса, обнаруживает участки, соответствующие заезду или проезду осей ТС, вычисляет соответствующий

вес и автоматически его фиксирует. Таким образом, динамический режим взвешивания — это один из автоматических режимов работы программного обеспечения.

Фиксация вручную возможна только при статическом взвешивании. Автоматический режим взвешивания задается файлом сценария. При статическом взвешивании результат получается более точным, но требуется остановка и фиксация веса каждой оси. Преимущество динамического взвешивания — отсутствие потребности в остановке. Данные о допустимых и фактических осевых нагрузках заносятся в протокол взвешивания.

Чтобы не было штрафов за превышение весовых нагрузок, необходимо контролировать вес. Программное обеспечение «Уралвес-Авто» осуществляет контроль превышения максимальных осевых нагрузок и отражает в протоколе или автомобильном акте взвешивания. Для этого ПО «Уралвес-Авто» имеет функцию вычисления максимально допустимых осевых нагрузок-допусков (рис. 1). Допуски вычисляются в соответствии с действующим законодательством, исходя из данных о транспортном средстве, указанных в справочнике транспортных средств.

Функциональные возможности программного обеспечения «Уралвес-Авто»:

- подключение IP-видеокамер, устройств чтения карт (меток) RFID и устройств дискретного ввода/вывода;
- архив взвешиваний за весь период;
- взвешивание в ручном и автоматическом (без участия оператора) режимах;
- отчет о взвешиваниях за определенный период. Формирование необходимых бланков, форм;
- редактирование, создание и подключение новых форм отчетности;

- поддержка поосевого взвешивания автотранспорта, с возможностью указания количества осей прицепа при его наличии;

- определение допустимых нагрузок на ось и массы ТС в целом;

- удобные функции по автозаполнению полей при повторном взвешивании;

- сообщение о превышении допустимых нагрузок;

- справочники собственного транспорта водителей, фирм и пр.;

- возможность интеграции с 1С. Интеграция с другими программами возможна через функции COM-сервера.

Система регулирования потока транспорта «Уралвес»

Система предназначена для регулирования и четкой организации движения автотранспорта через весовой пост (рис. 2а) в обоих направлениях. Управление осуществляется из специализированного программного обеспечения для автомобильных весов с использованием светофоров и шлагбаумов (рис. 2б). В комплект системы входят надежные шлагбаумы Came, которые обеспечивают долговременную работу при высокой интенсивности взвешиваний. Двухцветные светофоры располагаются по обе стороны от весов в каждом направлении, что обеспечивает возможность двустороннего взвешивания, удобный обзор и однозначное понимание их сигналов водителем.

Принцип работы

Система обеспечивает контроль въезда транспортного средства на грузоприемное устройство весов, ожидание транспортного средства на весах во время взвешивания, выезд транспортного средства с весов по завершении взвешивания. Управление сигнальными элементами (светофоры и шлагбаумы) осуществляется оператором вручную или с помощью программного обеспечения. К компьютеру с установленным программным обеспечением подключается модуль управления светофорами и шлагбаумами. Программное обеспечение при включении задает начальное состояние светофоров и шлагбаумов, а далее управляет их состоянием в зависимости от действий оператора или настроек автоматического режима взвешивания.



а



б

Рис. 2. Весовой пост: а – операторская; б – видеофиксация взвешивания

Система совместима с программным обеспечением «Уралвес» и аппаратно-программным комплексом «Уралвес» для распознавания номеров ТС.

Преимущества:

- контроль доступа на весы;
- ускорение процесса взвешивания;
- упрощение коммуникаций весовщика и водителя взвешиваемого ТС;

▸ полная автоматизация процесса взвешивания (без участия оператора) при совместном использовании с аппаратно-программным комплексом «Уралвес».

Заключение

Оснащение весового комплекса дополнительными системами автоматизации и контроля способствует сокращению временных затрат при приемке или отгрузке, увеличивая

пропускную способность весов, эффективно сокращает затраты на персонал и обеспечивает контроль за его действиями, исключая ошибки или хищения, позволяет оптимизировать финансовый и управленческий учет. Автоматизация процесса взвешивания на предприятии – залог оперативного и достоверного учета.

Компания «Вектор-ПМ» изготавливает надежные и качественные автомобильные весы торговой марки «Уралвес» различных конфигураций: подкладные, малогабаритные, колейные, платформенные, карьерные, поосевые. Вы сможете подобрать автомобильные весы под ваши задачи для определения точных и стабильных показаний веса автотранспорта. Высокое качество и надежность весоизмерительного оборудования «Уралвес» подтверждаются положительными отзывами клиентов и соответствующими сертификатами.

Сегодня мы рассказали только о небольшом сегменте весового оборудования от компании «Вектор-ПМ». В ассортименте пермского завода-изготовителя вы найдете продукцию, которая удовлетворит разнообразные запросы: тензометрические датчики, весоизмерительные приборы, крановые весы, датчики давления и температуры, измерители-сигнализаторы давления, регуляторы мощности, гидроцилиндры. Завод регулярно обновляет модельный ряд продукции. Есть опыт производства нестандартного оборудования по техническим заданиям клиентов в короткие сроки и с высоким качеством изготовления. «Вектор-ПМ» поставляет свою продукцию на рынки России, Казахстана, Узбекистана, Азербайджана, Киргизии и Беларуси.

Приглашаем вас посетить стенд Пермского края на XXIX Международной выставке сельскохозяйственной техники, оборудования и материалов для производства и переработки растениеводческой сельхозпродукции «ЮГАГРО 2022», которая пройдет с 22 по 25 ноября 2022 года в ВКК «Экспоград Юг», г. Краснодар.

ООО «Вектор-ПМ», г. Пермь,
тел.: 8 (800) 100-2489, +7 (342) 214-1487,
e-mail: mail@vektormp.ru,
сайт: www.vektormp.ru

Новые датчики тока и напряжения

НПО «Горизонт Плюс»



В широкой линейке датчиков тока и напряжения НПО «Горизонт Плюс» появились новые модели, назначение которых – заменить продукцию зарубежных компаний. В статье представлены как уже выпущенные на рынок модели датчиков, так и находящиеся в стадии запуска в серийное производство.

ООО «НПО «Горизонт Плюс», г. Истра, Московская обл.

Уход с рынка иностранных поставщиков не просто освобождает место российским производителям, но требует от них максимально увеличить выпуск недостающей продукции. Компания НПО «Горизонт Плюс», разработчик и изготовитель оборудования для измерения параметров электрических сетей, активно работает над запуском в серию новых датчиков тока и напряжения для замены продукции фирмы LEM.

Некоторые из этих датчиков уже запущены в производство и поставляются потребителям, ряд моделей пока только находятся в работе: имея на руках габаритные чертежи, специалисты НПО «Горизонт Плюс» должны разработать и изготовить пресс-формы для производства специальных корпусов датчиков. Ведь выпуск новых датчиков требует оперативного изготовления новой технологической оснастки, дорогостоящих пресс-форм, которые позволяют тиражировать в нужном количестве корпуса, втулки, контейнеры, планки и другие элементы, без которых невозможно серийное производство приборов.

Рассмотрим новые модели приборов НПО «Горизонт Плюс», как уже выпущенные на рынок, так и находящиеся в стадии подготовки к серийному производству.

Измерительные преобразователи линейки ПИН-xxx-УА являются уни-

версальными, то есть служат для измерения как постоянного, так и переменного напряжения. Измерительный диапазон у них весьма широк, однако еще год назад он не превышал 0...3000 В. В этом году компания увеличила диапазон вдвое, выпустив две новые серии: ПИН-xxx-УА-Б-М и ПИН-xxx-УА-БР-М.

Серия ПИН-xxx-УА-Б-М включает в себя модели на четыре диапазона, в том числе на 0...5000 В с пробивным напряжением 13 кВ.

Модели серии ПИН-xxx-УА-БР-М представляют шесть диапазонов: от 0...1000 В до 0...6000 В с пробивным напряжением до 13 кВ. По заказу воз-

можно изготовление датчиков с расширенным диапазоном рабочих температур, а кроме того, моделей с питанием от однополярного источника.

Одна из моделей данной серии представлена на рис. 1. Отметим, что это общий вид датчика напряжения, при этом нагрузочный резистор размещен снаружи прибора. Если же резистор помещен внутри корпуса датчика, то последний снабжается специальным радиатором для улучшения теплоотвода.

Еще одна новая серия линейки ПИН – миниатюрный датчик напряжения ПИН-УА-П30×30 (рис. 2) с измерительными диапазонами от



Рис. 1. Измерительный преобразователь напряжения ПИН-6000-УА-БР-М



Рис. 2. Измерительный преобразователь напряжения ПИН-УА-П30х30



Рис. 3. Измерительный преобразователь силы тока ПИТ-xxx-УА-П15

0...50 В до 0...500 В. Благодаря минимальным габаритам (33 × 33 × 22 мм) и массе (50 г) датчик можно монтировать на печатную плату, для чего имеются специальные выводы на корпусе. В датчике обеспечена гальваническая развязка входных и выходных каналов. Частота преобразуемой силы тока 0—5000 Гц.

Измерительные преобразователи силы тока линейки ПИТ-xxx-УА тоже являются универсальными, то есть могут измерять как постоянные, так и переменные токи. Выпускаются и с двухполярным, и с однополярным питанием.

Новый датчик ПИТ-4000-УА-Б40/К-Ш рассчитан на большие токи, вплоть до 4000 А. Коэффициент трансформации датчика 1 : 3000, 4000, 5000.

Выводы датчика в виде шпилек или разъема.

Миниатюрный датчик силы тока ПИТ-xxx-УА-П15 (рис. 3) предназначен для измерения постоянных, переменных и импульсных токов без разрыва цепи и соответственно остановки производства. Его диаметр под токовую шину составляет 15 мм, у него минимальное энергопотребление и масса 35 г. Создан на основе датчика Холла, встроенного в кольцевой магнитопровод и исполняющего роль нуль-индикатора.

В разработке в настоящее время находятся такие модели, как ПИН-500-УА-Б1-М — датчик напряжений до 500 В; датчик тока ПИТ-4000-УА-Б60-Ш с большим, до 60 мм, отвер-

стием под токовую шину, датчик тока ПИТ-300-УА-Б20 для крепежа непосредственно на токовой шине.

НПО «Горизонт Плюс» продолжает активно работать над насыщением российского энергетического рынка измерительным оборудованием для широкого спектра применений.

ООО «НПО «Горизонт Плюс»,
г. Истра, Московская обл.,
тел.: +7 (929) 924-8104,
e-mail: sensor@gorizont-plus.ru,
сайт: www.gorizont-plus.ru



www.prombvk.ru

ВЫСТАВКИ «МАШИНОСТРОЕНИЕ» «МЕТАЛЛООБРАБОТКА»

16-18 ноября 2022

Россия, Республика Башкортостан

УФА ВАНХЭКСПО

Организаторы:



МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ,
ЭНЕРГЕТИКИ И ИННОВАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН



БАШКИРСКАЯ
ЭКСПОЗИЦИОННО-
ВЫСТАВОЧНАЯ
ЦЕНТРА

Поддержка:



СОЮЗ МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ
РОССИИ



РОССИЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ
«СТАНДИНСТРУМЕНТ»



ОРГКОМИТЕТ: +7 (347) 246 41 80, 246 42 37
promexpo@bvkexpo.ru

www.prombvk.ru



ОБНИНСКАЯ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

www.otc-obninsk.ru

ООО «Обнинская термоэлектрическая компания»

Адрес: 249031, Калужская область,
г. Обнинск, ул. Красных Зорь, дом 30

Телефоны: 8 (484) 397-99-15;
8 (484) 220-01-33; 8 (484) 397-99-35;
E-mail: otc@otc-obninsk.ru



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

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

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

Чем выше температура, тем ближе мы к Вам!

Разработки ООО «ОТК»

для высокотемпературной контактной термометрии



В статье представлены решения российской компании для высокотемпературной термометрии: термозонды с вольфрам-рениевыми термопреобразователями для металлургии и литейного производства, уникальная установка для метрологической калибровки вольфрам-рениевых термопар, системы мониторинга поля температур печи термообработки.

ООО «Обнинская термоэлектрическая компания», г. Обнинск

Обнинская термоэлектрическая компания, или ООО «ОТК», — это малое предприятие, которое специализируется на высокотемпературной контактной термометрии и реализует в промышленном производстве собственные научно-технические разработки. Продукция компании — термопреобразователи температуры на основе термопар по ГОСТ 6616-94, в том числе термопар из драгоценных и тугоплавких металлов, а также многоканальные системы для мониторинга температурного поля в промышленных печах. Изделия ООО «ОТК» и его технические решения необходимы всем предприятиям, на которых технологические процессы ведутся при высоких температурах, требующих строгого контроля.

Компания была создана в 2003 году, когда началась работа по восстановлению промышленности с использованием российских научно-технических разработок. Ее основателем и руководителем стал Анатолий Александрович Улановский, предприниматель, кандидат технических наук, окончивший Московский инженерно-физический институт (МИФИ) и защитивший диссертацию по теме «Методика и средства мониторинга высокотемпературных полей печного оборудования атомной промышленности и металлургии».

ООО «ОТК» начало свою деятельность с производства датчиков, имеющих диапазон измерений от -40 до 1700 °C, а сегодня готово предложить датчики для измерения температуры от -196 до 2500 °C. Среди заказчиков компании многие предприятия авиа-

космического комплекса, металлургии, машиностроения, химического производства и атомной энергетики: почти все крупные предприятия «Объединенной двигателестроительной корпорации», «Роскосмоса», ведущие НИИ и машиностроительные предприятия «Росатома», металлургические комбинаты, заводы по производству новых композитных и керамических материалов — всего более 700 организаций.

В планах предприятия — создать центр высокотемпературной контактной термометрии, который объединит самые передовые разработки и технологии в области высокотемпературной термометрии.

Далее приведены несколько технических решений специалистов ООО «ОТК», защищенных патентами РФ на изобретения или на полезную модель.

Термозонды для измерения температуры в металлургии и литейном производстве

Методы бесконтактной термометрии, например, с помощью пирометров излучения, которые часто используются в литейном и металлургическом производствах, имеют ряд ограничений и требуют высокой квалификации обслуживающего персонала, а также учета возможных методических погрешностей. Поэтому по-прежнему востребовано измерение температуры жидкого металла погружным методом — с помощью термозондов на основе термопар.

Обычно это платинородиевые термопары, к достоинствам которых можно отнести высокую метрологическую

точность. Термозонд типа ТПР-91 имеет одноразовый погружной пакет ПТПР, чувствительным элементом которого является платинородиевая термопара в защитной трубке из кварцевого стекла. Назначение защитной арматуры пакета — максимально увеличить время замера температуры, однако уже через 5–7 секунд арматура разрушается и термопара из драгоценного металла безвозвратно теряется. Это означает, что у термозонда должно быть очень высокое быстродействие, ведь ему необходимо за 5–7 секунд достичь теплового равновесия, которое является показателем достоверности замера.

Известны также термозонды на основе одноразовых пакетов ПТВР с вольфрам-рениевой термопарой ВР 5/20. Они менее распространены, во-первых, из-за более низкой, чем у платинородиевых термопар, воспроизводимости термоЭДС, во-вторых, из-за того, что метрологическая аттестация катушек с термоэлектродной проволокой требует больших трудозатрат и калибровки термоэлектродов в вакуумной печи. При этом вольфрам-рениевые термопары имеют несомненные преимущества: у них самая высокая температура применения, на 50 % выше дифференциальная чувствительность, а величина термоЭДС при 1500 °C вдвое больше, чем у платинородиевой термопары. Механическая прочность проволоки выше в 10–15 раз.

Обладая собственной относительно недорогой методикой аттестации вольфрам-рениевых термопар в атмосферной печи в диапазоне 600–



Рис. 1. Термозонд разработки и производства ООО «ОТК»

1700 °С, специалисты ООО «ОТК» разработали свой термозонд поплавкового типа с вольфрам-рениевым чувствительным элементом в комплекте с автономным показывающим прибором для измерения температуры в диапазоне 600...1800 °С.

Термозонд (рис. 1) обладает удобной конструкцией и не требует высокой квалификации эксплуатирующего персонала. Он состоит из штанги с показывающим прибором и поплавка с защитной керамической пробиркой, внутри которых находится термopapa. Конструкция с поплавком позволяет оператору визуально контролировать глубину погружения в высокотемпературный расплав, а повышенная плавучесть поплавка не дает случайно погрузить штангу зонда на чрезмерную глубину («клонуть»).

Поплавок из термoppочной керамики или графита и защитная пробирка допускают многократные погружения в расплав. Пробирка изготовлена из модифицированной кварцевой керамики по специальной запатентованной технологии АО ОНПП «Технология» (г. Обнинск). Испытания показали, что она выдерживает до 10–12 погружений в расплав стали в время до 40–60 секунд при температуре 1500 °С и до 2–3 погружений при температуре 1700 °С. Тепловое равновесие с температурой расплава достигается примерно через 30–40 с при 1500 °С, что оператор может заметить по показаниям прибора.

Замена рабочего спая и близлежащего участка термоэлектродов (100–150 мм) требовалась через 5–10 измерений, при этом дрейф термоЭДС не превышал 4–8 °С. Термозонд полностью автономен (прибор получает питание от источника постоянного тока напряжением 4,5 В) и имеет цифровой индикатор температуры класса точности 0,25. Прибор фиксирует максимальное значение температуры, достигнутое в процессе замера, а также регистрирует кривую замера темпе-

ратуры в своей памяти, которая затем через флеш-накопитель может быть скопирована на компьютер.

Для измерения температуры расплава цветных металлов, с которыми материалы термоэлектродов не взаимодействуют, возможно применение термозонда с открытым рабочим спаем. В этом случае время измерения температуры сокращается до 5–8 секунд.

Данное конструктивное решение получило патент РФ на изобретение,



Рис. 2. Установка для калибровки высокотемпературных термопреобразователей

вольфрам-рениевые термопреобразователи ТП-А и ТП-С внесены в Государственный реестр средств измерений.

Метрологическая калибровка вольфрам-рениевых термопар

Ограничением для широкого применения вольфрам-рениевых термопар является проблема воспроизводимости метрологических характеристик. Для каждой пары катушек термоэлектродных проволок ВР5 и ВР20 необходима метрологическая калибровка. Специалисты ООО «ОТК» разработали специальную методику, по которой укомплектованные пары термоэлектродной вольфрам-рениевой проволоки должны проходить метрологическую аттестацию. В диапазоне 600–1750 °С калибровка выполняется на воздухе методом сличения показаний с эталонной термопарой ПРО в высокотемпературной печи с использованием герметичных лейкосапфировых чехлов, заполненных инертным газом.

Для метрологической калибровки вольфрам-рениевых термопар при температурах от 1200 до 2500 °С ООО «ОТК», при софинансировании Фонда содействия инновациям, разработало и изготовило специальную установку (рис. 2). Аналогов такой установки нет ни в РФ, ни в ведущих лабораториях мира. Одновременная калибровка нескольких термопар ведется по показаниям эталонного пирометра излучения. Конструкция устройства для калибровки защищена патентом РФ на изобретение, патент зарегистрирован также в бюллетене Китайского бюро по интеллектуальной собственности. Наличие такого оборудования позволяет решать задачи измерения температуры в самых экстремальных условиях эксплуатации.

Система мониторинга температурного профиля печи

ООО «ОТК» поставляет передовые системы мониторинга поля температур печи термообработки, а также температурного профиля нагрева заготовки в печи, которые применяются в технологических процессах нагрева и термообработки металла, керамики и других материалов, в процессах окраски и нанесения покрытий (рис. 3).

Данное решение защищено патентом на полезную модель и включает в себя как собственные разработки



Рис. 3. Система мониторинга температуры заготовок с функцией телеметрии

компании (теплозащитный контейнер и термопары), так и комплектующие импортного производства. Программно-аппаратный комплекс включает в свой состав следующие элементы:

- ▶ автономный регистратор температуры (с питанием от аккумулятора или литиевых батарей), рассчитанный на долговременную работу при температуре 75 или 110 °С. Входные сигналы от термопар различных типов указываются при заказе;

- ▶ теплозащитный контейнер с полостью для размещения регистратора, который обеспечивает работоспособность системы в течение всего времени нахождения в печи;

- ▶ от 6 до 20 термопар в металлической оболочке с минеральной изоляцией (кабельные), свободные концы которых подключены к регистратору внутри контейнера, а рабочая часть выведена из теплоизоляции; термопары фиксируют температуру в контрольных точках рабочего пространства печи или нагреваемой заготовки;

- ▶ комплект телеметрии (опционально): встроенный в регистратор радиомодуль и приемное устройство, позволяющие передавать данные измерений на компьютер оператора в реальном времени.

Точность измерения сигналов термопар от $\pm 0,3$ до $\pm 1,0$ °С позволяет аттестовать печь по ГОСТ Р 8.568-2017, а также стандарту AMS 2750 E.

Время опроса каналов измерений регулируется от 0,1 секунды до 1 часа, что позволяет получить детальный график изменения температуры. Можно определить момент перехода

заданных порогов температуры, скорость роста или падения температуры по зонам печи, неоднородность поля температур рабочего пространства или нагреваемой заготовки в каждой зоне печи. Данные измерений сохраняются в памяти регистратора и выгружаются на компьютер оператора после проведения измерений. Данные телеметрии регистрируются дополнительно. Генерируется полный отчет о процессе с комментариями оператора. При подготовке к эксперименту в программе можно создать подробное описание печи и изделия, а в дальнейшем сравнивать новые данные с исходными. Таким образом, формируется банк данных предприятия по всем технологическим процессам термообработки.

ООО «ОТК», как предприятие с высоким научно-техническим потенциалом, готово удовлетворить самые сложные и нестандартные запросы потребителей, при этом поставить продукцию или оказать услуги по разумным ценам. Активно ведется импортозамещение датчиков температуры различной номенклатуры. На предприятии действует система менеджмента качества, сертифицированная в системе «Русский регистр» и международной сети IQNet по стандарту ISO 9001:2015.

И.Л. Шкарупа, к. т. н., заместитель директора,
ООО «Обнинская термоэлектрическая
компания», г. Обнинск,
тел.: +7 (484) 397-9915,
e-mail: otc@otc-obninsk.ru,
сайт: www.otc-obninsk.ru



ЭТАЛОН

АО НЕПРЯМОГО ПРОИЗВОДСТВА И ТРЕДДИНГОВ

АО "НПП "Эталон" разрабатывает
и изготавливает эталонные и рабочие
средства измерения, не уступающие
мировым современным аналогам.



Выпускаемая продукция



**Датчики
температуры**
40 ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИХ ТИПОВ



**Метрологическое
оборудование для контактной
и бесконтактной термом**



**Системы
геотехнического
мониторинга**



Измерительные приборы
Фильтры на ПАВ
и СВЧ - устройства



АО "НПП "Эталон"

644009, Россия, г.Омск,
ул. Лермонтова,175

fgup@omsketalon.ru
omsketalon.ru

(3812) 36-79-18, 32-80-51
(3812) 36-94-53, 36-84-00

Импортозамещающие датчики температуры производства АО «НПП «Эталон»



Специалисты предприятия «Эталон» (г. Омск) выпускают большое разнообразие датчиков температуры, которые могут заменить аналогичные зарубежные изделия, в том числе от ведущих фирм, не уступают по своим характеристикам датчикам самых известных брендов, превосходят их по функциональным возможностям, обладают высокой надежностью в эксплуатации, имеют существенно более низкую цену.

АО «НПП «Эталон», г. Омск

На сегодняшний день проблема импортозамещения становится всё актуальнее. Всё острее встают вопросы поддержания работоспособности импортного оборудования, приобретенного ранее предприятиями различных отраслей промышленности.

В настоящее время АО «НПП «Эталон» разработало и изготавливает более 40 различных типов импортозамещающих датчиков температуры, которые не уступают по своим характеристикам датчикам ведущих иностранных фирм, превосходят их по функциональным возможностям, обладают высокой надежностью в эксплуатации, имеют существенно более низкую цену. Это термопреобразователи сопротивления с кабельным выводом, с клеммной головкой, поверхностные, во взрывозащищенном исполнении; преобразователи термоэлектрические (термопары) с кабельным выводом, с коммутационной головкой, многозонные, поверхностные, во взрывозащищенном исполнении; датчики температуры с токовым выходом 4...20 мА.

По способу установки на объекте преобразователи термоэлектрические подразделяются на погружные и поверхностные. К погружным относятся вставные без монтажных элементов, ввинчивающиеся (со штуцером или накидной гайкой), байонетные. В ряд поверхностных входят СИ с маг-

нитным креплением или с креплением на клей, хомуты и т.д. Монтаж производится в специально подготовленные посадочные места, обеспечивающие тепловой контакт с измеряемой средой. Датчики температуры АО «НПП «Эталон» производятся в огромном многообразии исполнений, под любые задачи, отличаются высоким качеством изготовления и долговечностью. В отличие от иностранных датчиков температуры они не пропадут с рынка. Работа по изготовлению новых, отличных от имеющихся, датчиков температуры не прекращается уже более 20 лет. В среднем за день рассматриваются две-три заявки на изготовление датчиков с индивидуальными характеристиками.

Среди импортозамещающих датчиков наибольшим спросом пользуются:

- ТСП, ТСМ 0906 (–50...+200) °С, аналог Jumo 902005/40 – термопреобразователь сопротивления, имеющий резьбу непосредственно на монтажной части корпуса; предназначен для измерения температуры в жидких и газообразных средах, а также для измерения температуры твердых тел;

- ТХА 0927 (–40...+250) °С с магнитным креплением – термопары, предназначенные для измерения температуры магнитных изделий и материалов. Особенностью этих датчиков является магнитное крепление к объ-

екту контроля без дополнительных механических креплений и прижимов, что позволяет измерять температуру не только плоских, но и цилиндрических поверхностей без дополнительных монтажных отверстий и приспособлений (рис. 1);

- ТХА, ТХК, ТЖК 1303 (–40...+350) °С с байонетным креплением – для измерения температуры твердых тел, подшипников скольжения в разных областях машиностроения, например, в производстве пластмасс, шинной промышленности (рис. 2);

- ТСП, ТСМ 0908 (–50...+350) °С с байонетным креплением, аналог Jumo 902109/10 – для измерения температуры твердых тел, подшипников скольжения в различных областях машиностроения, например при производстве пластмасс, в шинной промышленности. Способ крепления на объекте – байонетное соединение диаметром от 12 до 17 мм;

- ТСП, ТСМ 0908 (–50...+350) °С с байонетным креплением, аналог Jumo 902109/10 – для измерения температуры твердых тел, подшипников скольжения в различных областях машиностроения, например при про-



Рис. 1. ТХА 0927 и ТХА 0603 с магнитным креплением



Рис. 2. ТХА 1303-1-4-10-5-ГБ12 (–40...+350) °С с байонетным креплением



Рис. 3. Термовставка ТХА 9872-000-00 ХА(К) /2/ (-40...+800) °C

изготовлении пластмасс, в шинной промышленности. Способ крепления на объекте – байонетное соединение диаметром от 12 до 17 мм;

► ТХА, ТХК 9311 (-40...+400) °C – для измерения температуры твердых тел, корпусов и головок червячных прессов, а также для измерения температуры при переработке пластических масс и резиновых смесей. Зарегистрированы в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под № 46538-11;

► термовставки различных номинальных статических характеристик (рис. 3); кабельные термопары и термопреобразователи сопротивления; угловые ТСП, ТСМ и подобные им термопары ТХА, ТХК, ТЖК (рис. 4).

Необходимо отметить, что термопреобразователи сопротивления типа ТСП (ТСМ) 1107 (зарегистрированы в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под № 50071-12) и преобразователи термоэлектрические (термопары) типа ТХА (ТХК) 1107 (свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.32.051.A № 69533) имеют блочно-модульную конструкцию.

Унифицированная конструкция этих датчиков позволила усовершенствовать технологический процесс, сделать изделия более рентабельными. Блочно-модульная конструкция

датчиков позволяет выбрать датчик температуры, подходящий точно для ваших технических условий, что приводит к снижению стоимости изделия. Разработан удобный пример записи о заказе, где сразу отображены все основные характеристики.

Внешний вид некоторых исполнений термопреобразователей ТХА (ТХК) 1107 приведен на рис. 5.

Использование блочно-модульной конструкции датчиков позволило перекрыть значительную часть номенклатуры их аналогов – таких изделий, как ТСП (ТСМ) 9201, ТХА (ТХК) 9312, ТХА (ТХК) 9420 и других, а также изделий-аналогов, выпускаемых другими изготовителями.

На предприятии проведена большая работа по разработке и изготовлению высокотемпературного преобразователя ТПП 2101, предназначенного для длительной работы в газовых реакторах в среде водорода, угарного, углекислого и других газов при температуре свыше 1300 °C. В настоящее время ведутся испытания на взрывозащиту преобразователей и работы по внесению в Государственный реестр средств измерений.

Специалисты АО «НПП «Эталон» готовы помочь выбрать датчики из огромного разнообразия уже выпускающихся и рассмотреть возможность изготовления любых импортзамещающих датчиков температуры, даже если это единичный заказ (рис. 6).



Рис. 4. ТХА 0308-44-3500 ХА(К) /2/ (-40...+600) °C

Кроме этого, АО «НПП «Эталон» разрабатывает и производит метрологическое оборудование, которое также отвечает всем требованиям по импортозамещению продукции. Предлагаемое АО «НПП «Эталон» метрологическое оборудование обеспечивает калибровку и поверку средств измерения температуры и позволяет решить практически любые задачи как в области метрологического обеспечения производственного процесса, так и в деятельности организаций Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

Рис. 6. Ссылка на каталог импортзамещающих датчиков АО «НПП «Эталон»

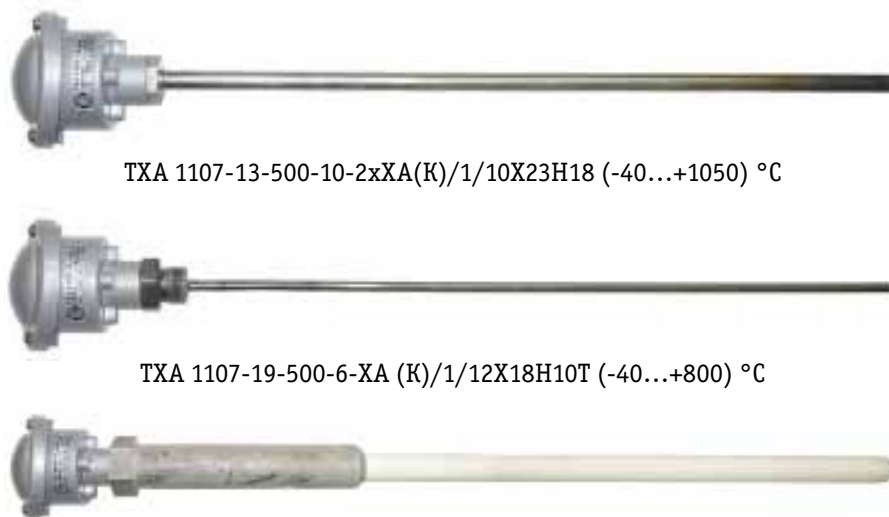


Рис. 6. Ссылка на каталог импортзамещающих датчиков АО «НПП «Эталон»

Литература

1. В. П. Преображенский. Теплотехнические измерения и приборы. М., 1978.
2. Межгосударственный стандарт ГОСТ 6651-2009. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний. М., 2011.
3. Межгосударственный стандарт ГОСТ 6616-94. Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия. Минск, 1998.

И. И. Еремин, ведущий инженер СКБ,
АО «НПП «Эталон», г. Омск,
тел.: +7 (3812) 36-7585,
e-mail: fgup@omsketalon.ru,
сайт: www.omsketalon.ru



ТХА 1107-13-500-10-2xХА(К)/1/10Х23Н18 (-40...+1050) °C

ТХА 1107-19-500-6-ХА (К)/1/12Х18Н10Т (-40...+800) °C

ТХА 1107-30-500-20-ХА (К)/2/вакуумплотная керамика (-40...+1200) °C

Рис. 5. Термопреобразователи ТХА (ТХК) 1107

Квартирные водосчетчики «ПУЛЬСАР» в системе «умного дома»



Предприятие «ТЕПЛОДОХРАН» продолжает реализацию политики перехода на импортонезависимость в создании новой продукции, соответствующей современной концепции интернета вещей. В статье представлены характеристики двух новых исполнений универсальных электронных счетчиков воды – Ду15 Пульсар IoT и Ду20 Пульсар IoT, наиболее эффективных при работе в составе систем учета «умного дома».

ООО НПП «ТЕПЛОДОХРАН», г. Рязань

В 2023 году в России планируется запустить комплексную программу модернизации жилищно-коммунального хозяйства. Очевидно, что в первую очередь в нее войдут разделы, связанные с интеллектуализацией самой системы ЖКХ – полноценным внедрением новых цифровых технологий, в том числе интернета вещей (IoT). Результаты проведенных специалистами компании МТС исследований показали, что на июль 2022 года в жилых домах России было установлено около 5,7 млн счетчиков учета коммунальных ресурсов, соответствующих категории IoT, пока это в основном счетчики электроэнергии. По прогнозам МТС, в результате реализации программы модернизации ЖКХ их количество к 2025 году вырастет до 39 млн. Следовательно, значительно вырастет и емкость рынка.

На российском рынке приборов учета различных коммунальных ресурсов заслуженной популярностью пользуется продукция рязанского научно-производственного предприятия «ТЕПЛОДОХРАН». В первую очередь это счетчики электроэнергии, тепла и воды; датчики и дозаторы различного вида и назначения; распределители тепла; терморегуляторы; коллекторные узлы; квартирные станции; системы учета коммунальных ресурсов и т. п.

Учитывая современные условия, менеджмент компании поставил задачу не только обеспечить импортозамещение путем копирования зарубежных аналогов и использования только отечественных комплектующих, но и достичь полной технологической независимости. Эта программа предполагает интенсификацию использования собственных научно-технических заделов, внедрение современных «оцифрованных» и роботизированных технологий производства, создание

качественно новых продуктов, а также взаимодействие только с надежными партнерами.

Об этом шла речь на встрече руководства предприятия с губернатором Рязанской области Павлом Малковым, которая состоялась на территории производственной площадки предприятия 26 октября 2022 года (рис. 1). Отметив положительный опыт взаимодействия НПП «ТЕПЛОДОХРАН» с региональным министерством промышленности и эконо-



Рис. 1. Губернатор Рязанской области Павел Малков при посещении завода «ТЕПЛОДОХРАН»

мического развития и АНО «Агентство развития производственных систем и компетенций», губернатор высоко оценил участие коллектива в национальном проекте «Производительность труда» и реализацию соответствующего регионального инвестиционного проекта на сумму 318 млн руб. Были обсуждены и дальнейшие планы развития предприятия, в том числе реализация инвестиционного проекта на территории индустриального парка «Рязанский» с объемом инвестиций более 1,6 млрд руб. и созданием почти 700 рабочих мест.

В рамках реализации «умного дома» российским жилищно-коммунальным хозяйством компания «ТЕПЛОДОХРАН» расширяет серийное производство двух новых исполнений универсальных электронных счетчиков воды – Ду15 Пульсар IoT и Ду20 Пульсар IoT, различающихся величиной условного диаметра, длиной проливной части и соответственно максимальным расходом рабочего тела, протекающего через трубопровод.

Эти модели могут стать самыми популярными на российском рынке по вполне понятным причинам. От-

личные технические, метрологические и эксплуатационные характеристики, безотказность, импортнезависимость при производстве и техническом обслуживании, один из лучших показателей по соотношению «цена/качество» среди продукции данного класса, высокая эффективность использования в системах учета коммунальных ресурсов, узнаваемость и высокая рыночная стоимость бренда «ПУЛЬСАР» – все эти особенности делают такую возможность вполне реальной.

Конструкция электронных водосчетчиков «Пульсар» включает устойчивый к гидроударам корпус, измерительную камеру и вычислитель, состоящий из счетного механизма и микропроцессорного устройства. Неразъемный корпус в данном случае играет роль своеобразной пломбы для защиты всего измерительного устройства от несанкционированного доступа и воздействия на работу механизма, поскольку съём крышки без нанесения механических повреждений невозможен.

Кратко опишем принцип работы приборов. В потоке протекающей через трубопровод воды крыльчатка, установленная в измерительной камере, вращается, посылая сигнал на электронный датчик счетного механизма, который, в свою очередь, транслирует измеренное число оборотов на микропроцессор, осуществляющий вычисление объема прошедшей через датчик воды. Полученное значение отображается на индикаторе прибора и передается в сеть по проводным каналам или беспроводным способом в виде сигнала, преобразованного в подходящий для передачи вид. Характеристики счетчиков Ду15 Пульсар IoT и Ду20 Пульсар IoT приведены в табл. 1, внешний вид – на рис. 2.

Счетчики имеют встроенное программное обеспечение разработки НПП «ТЕПЛОДОХРАН», которое прошивается в памяти счетного механизма в процессе изготовления. Так как конструкция приборов обеспечивает защиту от несанкционированного доступа, в процессе эксплуатации изменение ПО и измерительной информации исключается.

Новые модели водосчетчиков будут иметь наивысший для бытовых приборов учета класс точности «С» и полную защиту от влияния магнит-



Рис. 2. Внешний вид универсальных электронных водосчетчиков Ду15 Пульсар IoT и Ду20 Пульсар IoT

Таблица 1. Технические и метрологические характеристики водосчетчиков

Характеристика	Значение	
	Ду20 Пульсар IoT	Ду15 Пульсар IoT
Интерфейс	Пульсар IoT	
Датчик оборотов крыльчатки	Электронный	
Индикаторное устройство	Электронное	
Условный диаметр Ду, мм	20	15
Длина проливной части L, мм	130	110
Допустимый диапазон температуры воды, °C	+5...+95	
Рабочее давление, МПа	1,6	
Максимальный расход Q_{max} , м³/ч	5	3
Номинальный расход Q_n , м³/ч	2,5	1,5
Переходный расход Q_t , м³/ч	0,2	0,12
Минимальный расход Q_{min} , м³/ч	0,05	0,03
Архив данных в энергонезависимой памяти, час/сутки/месяц	1488/184/60	
Допустимая погрешность в диапазоне $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$, %	±2	
Допустимая погрешность в диапазоне $Q_{min} \leq Q < Q_t$, %	±5	
Класс точности	B	
Межповерочный интервал, лет	6	



Рис. 3. В производственном цехе рязанского завода «ТЕПЛОВОДОХРАН»

ного поля, в том числе полный иммунитет к «большому» магниту. Ошибка измерения будет мгновенно отображаться на дисплее и записываться в архив.

Наиболее эффективным применение счетчиков типа Ду15 Пульсар IoT и Ду20 Пульсар IoT становится в рамках реализации проектов «умного дома». В каталоге НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН» представлены различные варианты проводных и беспроводных систем по сбору информации со счетчиков воды с цифровым выхо-

дом. Их монтаж актуален на коммерческих объектах, где точки потребления ресурсов расположены в разных местах, но включены в единую сеть.

Сбор происходит в автоматическом режиме через заданный интервал, полученная информация постоянно поступает на сервер и хранится в базе данных. По запросу оператора данные предоставляются пользователю, что дает возможность минимизировать затраты на учет потребления воды, оперативно корректировать тариф в зависимости от времени суток, сезона

и других факторов, а также выявлять неисправности и утечки воды в системе водоснабжения. Не забыли специалисты компании и о программном обеспечении своих разработок: они создали собственный софт, позволяющий выполнять настройку, конфигурирование и эксплуатацию сетей с поддержкой различных устройств, в том числе сторонних производителей.

Электронные счетчики воды «Пульсар» внесены в Государственный реестр средств измерений РФ под номером 77346-20, а также имеют соответствующие сертификаты республик Казахстан и Узбекистан.

Комплексный подход к удовлетворению потребностей заказчиков, сертифицированная производственная база и производственная система, надежный контроль качества, штат высококвалифицированных сотрудников, собственные конструкторское бюро и аккредитованная в России и Европе метрологическая лаборатория позволяют предприятию сегодня выступать в качестве единого центра ответственности, в полной мере обеспечивая производство приборов и систем учета коммунальных ресурсов, монтаж оборудования, а также его послегарантийное обслуживание и поверку.

ООО НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН», г. Рязань,
тел.: +7 (4912) 24-0270,
e-mail: info@pulsarm.ru,
сайт: www.pulsarm.ru



Сейчас в СМИ

Все дублируется в новостной ленте Дзена

Переносные виброметры ВИМ-2

для разных сфер применения



В статье представлены виброметры компании «УРАЛПРОМТЭК» – широкая линейка переносных приборов, в которой можно найти модели для разных сфер применения: для диагностики состояния машин, мониторинга работы виброагрегатов, виброиспытаний и т. д. Предложена новая модель линейки – виброметр ВИМ-2.3L с увеличенным экраном.

ООО «УРАЛПРОМТЭК», г. Челябинск

Уровень вибрации неподвижных частей работающего агрегата – один из самых важных показателей его состояния. При этом вибрация представляет собой настолько сложное механическое движение с непостоянными характеристиками, что для ее описания используют целый ряд параметров: виброускорение, виброскорость, виброперемещение и частоту колебаний. Вместе с тем большую часть этих параметров можно вычислить на основе только одного из них – чаще всего мгновенного значения ускорения, которое измеряется акселерометром (датчиком ускорения). Но также в основу вычислений могут быть положены виброскорость или виброперемещение.

Для измерения вибрации служит широкий спектр приборов с единым названием – виброметры. Но, во-первых, они могут применять разный принцип действия (бывают оптические виброметры, пьезоэлектрические, вихретоковые), а во-вторых, в основу вычислений у них положены разные параметры: одни виброметры измеряют вибрацию на основе виброскорости, другие – на основе виброускорения, третьи – на основе виброперемещения, есть и смешанные исполнения. Таким образом, потребителю приходится делать довольно сложный выбор: какой из массы

виброметров предпочесть для своего случая? Какие критерии применить?

С выбором помогут специалисты ООО «УРАЛПРОМТЭК» – торгово-производственного предприятия, которое с 2009 года занимается как поставкой, так и производством собственного контрольно-измерительного оборудования (КИПиА). Компания специализируется на приборах неразрушающего контроля, геодезическом, лабораторном оборудовании, а также на измерительных устройствах для строительства. Сотрудничая практически со всеми отечественными производителями КИПиА, компания может укомплектовать лабораторию неразрушающего контроля «под ключ». Однако приборы для измерения вибрации – виброметры – здесь выпускают свои. Им и посвящена данная статья.

О виброметрах ВИМ-2

Измерители вибрации, или виброметры, линейки ВИМ-2 – это переносные электрические приборы, предназначенные для преобразования кинематических параметров колебательного движения в электрические сигналы, в свою очередь, преобразуются в цифровой формат в электронном блоке, входящем в состав виброметра, и передаются на экран прибора в виде

числовых значений. Таким образом, ВИМ-2 – это современный компактный цифровой прибор с максимально простым интерфейсом, предназначенный для оперативных измерений.

Линейка включает модели, предназначенные для работы как с гармонической, так и негармонической вибрацией. Гармонический вибросигнал – это сигнал, в составе которого присутствует одна частота. Для измерения данного вида вибрации подходят виброметры ВИМ-2.0 и ВИМ-2.2. Негармонический вибросигнал – это вибрация, состоящая из колебаний разных частот. Для их измерения подходят приборы ВИМ-2.3 и ВИМ-2.3L. Все модификации серии измеряют виброускорение, виброскорость, виброперемещение и частоту колебаний.

Кроме того, виброметры ВИМ-2 очень популярны у потребителей благодаря простоте управления. Для измерения перечисленных показателей достаточно просто включить прибор, и он будет отображать измеренные значения в реальном времени. Прибор позволяет остановить показания, усреднив несколько последних измерений. Данная функция повышает точность и достоверность.

Новая модель линейки – виброметр ВИМ-2.3L (рис. 1), оснащенный увеличенным контрастным OLED-экраном. На нем отображаются сле-



Рис. 1. Переносной виброметр ВИМ-2.3L

дующие параметры: амплитуда виброускорения (мм/с^2), СКЗ виброскорости (мм/с), размах виброскорости (мкм или мм), частота максимума в спектре колебаний (Гц). Определяются все эти параметры в полосе частот от 10 до 1000 Гц . Межповерочный интервал ВИМ-2.3L составляет 2 года.

Области применения виброметров ВИМ-2

Диагностика состояния механизмов. Обновленный виброметр ВИМ-2.3L идеально подойдет для измерения вибрации при экспресс-диагностике состояния машин. В соответствии с ГОСТ ИСО 10816-1-97 «Контроль состояния машин по результатам из-

мерений вибрации на невращающихся частях» основным параметром для анализа состояния машин является среднеквадратичное значение виброскорости (СКЗ виброскорости). Нормальный уровень СКЗ виброскорости иногда указывается в паспорте на конкретный агрегат. Также прибор должен работать в полосе частот от 10 до 1000 Гц .

Мониторинг работы виброагрегатов.

Диагностика — не единственная область применения виброметров. Так, например, при испытании бетонных образцов по ГОСТ 10180-2012 необходимо уплотнить смесь в форме, а для этого применяется виброплощадка. Вибрация должна осуществляться с за-

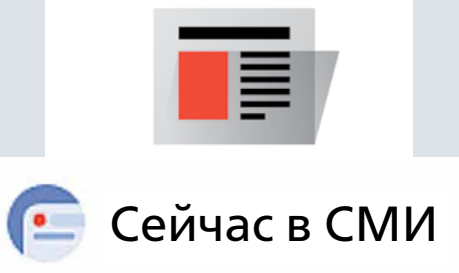
данной амплитудой виброперемещения ($0,5 \pm 0,05$) мм и частотой (2900 ± 100) об/мин . Для контроля параметров виброплощадки можно использовать виброметр с небольшой полосой частот и с возможностью измерять виброперемещение. Из продукции компании «УРАЛПРОМТЭК» для этой цели идеально подходит виброметр ВИМ-2.0.

Виброиспытания. Для сертификации оборудования в некоторых сферах необходимы испытания на стойкость к механическим воздействиям, в особенности к вибрации. При проведении виброиспытаний в полосе частот от 10 до 1000 Гц и амплитуде виброускорения до 100 м/с^2 можно применять для измерения параметров вибрации виброметр ВИМ-2.2.

Балансировка роторов. Если балансировка роторов выполняется редко, для нее невыгодно покупать специализированный балансировочный комплекс. В таком случае лучше осуществлять балансировку методом трех пусков с пробными грузами, при котором требуется только виброметр и добавочные грузы.

Специалисты ООО «УРАЛПРОМТЭК» помогут вам выбрать подходящий измерительный прибор, который позволит качественно выполнить работы по контролю необходимых параметров.

ООО «УРАЛПРОМТЭК», г. Челябинск,
тел.: +7 (351) 225-3739,
e-mail: uralpromtek2016@yandex.ru,
сайт: uralpromtek.ru



Все дублируется в новостной ленте Дзена

Абсолютные угловые датчики перемещения ЛИР



В статье представлены новые изделия линейки – абсолютные угловые преобразователи перемещения серии ЛИР-ИА. Рассмотрены их характеристики и преимущества.

ОАО «СКБ ИС», г. Санкт-Петербург

Российский производитель энкодеров

В 1980-х годах энкодеры (преобразователи угловых и линейных перемещений) для советских автоматизированных систем закупали за границей. Поскольку количество технических решений, требующих точного контроля круговых и линейных перемещений, постоянно возрастало, в 1988 году в Ленинграде было создано предприятие «Специальное Конструкторское Бюро Измерительных Систем» (ОАО «СКБ ИС») специально для выпуска энкодеров, которые могли бы заменить аналогичные немецкие (фирма Heidenhain) и югославские (компания Iskra) изделия.

Сегодня «СКБ ИС» является лидером по производству энкодеров на нашем рынке, выпуская под торговой маркой ЛИР большую линейку преобразователей угловых и линейных перемещений, предназначенных для

различного оборудования, а также сопутствующую продукцию: устройства цифровой индикации, муфты, платы сопряжения и другие изделия, защищенные патентами, — всего каталог компании включает свыше 600 наименований. Более 30 % продукции поставляется на экспорт, в том числе в Западную Европу, США, Канаду, Мексику и Китай. Среди заказчиков ведущие российские и мировые компании: КамАЗ, УАЗ, АВТОВАЗ, МАЗ, «Газпром», «Росатом», «Роснефть», «Северсталь», Phillips, Hewlett-Packard, Boeing, General Electric, Otis и др. Это неудивительно: изделия бренда ЛИР не только отличаются высокой точностью, отличным качеством и разумной ценой, но и унифицированы по габаритно-присоединительным размерам, выходным сигналам и параметрам электропитания с зарубежной продукцией.

Энкодеры ЛИР широко применяются в станках, робототехнических комплексах, автоматизированных установках электронной промышленности, различных системах технологического и промышленного контроля, приборах для научных исследований, во всевозможных измерительных устройствах, работающих в жестких условиях эксплуатации и требующих высокой точности измерений.

В статье мы рассмотрим новое изделие компании — высокоточные абсолютные угловые преобразователи перемещений серии ЛИР-ИА (индуктивные абсолютные энкодеры).

Абсолютные угловые энкодеры серии ЛИР-ИА

Для определения скорости, направления и угла поворота производитель из Санкт-Петербурга выпускает свыше 100 моделей угловых энкоде-



Рис. 1. Преобразователи угловых перемещений ЛИР



Рис. 2. Новая модель углового энкодера ЛИР-ИА2128: а – общий вид; б – вид изнутри, шкала сделана из печатной платы

ров (рис. 1), среди них прецизионные датчики угла для поворотных столов станков и астрономии, энкодеры для приводов, миниатюрные датчики для медицинской и робототехники, датчики для кранов и лифтовых лебедок. Линейку можно разделить на несколько направлений: инкрементные угловые энкодеры, абсолютные, резольверы и специальные. Рассматриваемые датчики новой серии относятся к типу абсолютных преобразователей угловых перемещений.

Назначение абсолютных преобразователей угловых перемещений (угловых абсолютных энкодеров) – помогать определять положение вала позиционируемого объекта. Каждому положению вала соответствует уникальный код, который может быть считан сразу после подачи питания на датчик, что позволяет не утратить информацию о совершенном позиционируемым объектом перемещении в тот момент, когда измерительная система была отключена. Некоторые модели абсолютных энкодеров оснащены механическим редуктором, который дает возможность считать не только положение в пределах 360° , но и количество совершенных оборотов.

Новое изделие – это абсолютный индуктивный преобразователь угловых перемещений для приложений, требующих высокой точности измерений при неблагоприятных условиях окружающей среды. Его можно эксплуатировать при температурах от -60

до $+85^\circ\text{C}$. Он устойчив к вибрациям и ударным воздействиям. Сохраняет работоспособность при относительной влажности в пределах $0\ldots 100\%$, в том числе при выпадении конденсата на поверхности датчика.

Энкодер серии ЛИР-ИА (рис. 2) выполнен в виде двух отдельных низкопрофильных кольцевых элементов: пассивного ротора, устанавливаемого на вал, и статора, подключаемого к считывающему устройству. В конструкции датчика отсутствуют подвижные и хрупкие детали, что обеспечивает исключительно высокую надежность и длительный срок службы преобразователя.

Малые осевые габариты в совокупности с большим внутренним диаметром позволяют интегрировать преобразователь в оборудование с жесткими ограничениями по весу и размеру.

Преобразователь может быть выполнен в требуемых габаритах, при этом должен быть соблюден ряд условий:

- ▶ внешний габаритный диаметр преобразователя не более 350 мм;
- ▶ разность внешнего и внутреннего габаритного диаметра преобразователя не менее 39 мм;
- ▶ толщина ротора не менее 5,6 мм;
- ▶ толщина статора зависит от прочих габаритных размеров, но не менее 9,8 мм.

Типы интерфейса, выходного сигнала и напряжения питания реализуются по согласованию с заказчиком,

которому на выбор предлагается большой ряд интерфейсов: BISS C, SSI, UART, SPI и пр. Максимально возможная разрядность и точность преобразователя определяются, исходя из габаритов преобразователя.

Характеристики действующего прототипа:

- ▶ внешний диаметр 125 мм;
- ▶ внутренний диаметр / диаметр вала 75 мм;
- ▶ толщина ротора 5,6 мм;
- ▶ толщина статора 9,8 мм;
- ▶ напряжение питания от $+6$ до 9 В ;
- ▶ разрядность 18 бит;
- ▶ погрешность измерения 6 класс ($\pm 30''$);
- ▶ интерфейс BISS C;
- ▶ тип выходного сигнала RS-422.

Энкодеры серии ЛИР-ИА можно изготовить полностью в герметичном исполнении, что позволит повысить степень защиты от внешних воздействий до IP67. Также эту серию, благодаря отсутствию в конструкции подшипников, характеризует возможность применения в высокоскоростных узлах оборудования (например, для контроля вращения шпинделя) с максимальной скоростью вращения до 12000 об/мин.

ОАО «СКБ ИС», г. Санкт-Петербург,
тел.: +7 (812) 334-1772,
e-mail: lir@skbis.ru,
сайт: www.skbis.ru

Энкодеры без ограничений от ФЭНКО



Энкодеры, или датчики положения, востребованы в современной промышленности, на транспорте, в медицине и многих других сферах. Компания ФЭНКО из Санкт-Петербурга предлагает широкий ассортимент энкодеров для замены зарубежных устройств. В статье рассмотрен круг популярных датчиков, интерфейсы, разрешение и другие характеристики.

ООО ФЭНКО, Санкт-Петербург

Об энкодерах

Энкодер (encoder) — это устройство, преобразующее изменение физической величины (проходящего или отраженного света, магнитного или индуктивного поля) в последовательность аналоговых сигналов или электрических импульсов. Также можно встретить названия: преобразователь перемещений, датчик обратной связи (ДОС), датчик положения, скорости. Приемное устройство, которое обрабатывает последовательность импульсов или сигналов с преобразователя, получает данные о величине и направлении перемещения. В зависимости от измеряемого/контролируемого объекта энкодеры могут быть угловыми (круговыми) или линейными (рис. 1).

Если посмотреть на историю применения датчиков положения, видно, что потребность в них появилась, когда начали применять процессы и машины с высокой степенью автоматизации и (или) контроль перемещений, требующий высокой точности. Прежде всего, это станочное производство и военная техника, а также автоматизированные линии и конвейеры. В нашей стране предшественниками энкодеров были сельсины, индукто-

сины, вращающиеся трансформаторы, резольверы. Энкодеры в том виде, в котором мы их видим на рынке сегодня, имелись и в СССР. Основными производителями являлись фирма Iskra (г. Любляна, Югославия); Вильнюсский филиал ЭНИМС (г. Вильнюс, Литовская ССР), который впоследствии был преобразован в ныне действующую фирму Precizika Metrology; Оршанский инструментальный завод (г. Орша, Белорусская ССР); компания Heidenhain (г. Траунройт, Германия), которая сегодня стала настоящим концерном, занимающим лидирующие позиции на мировой арене, и поглотила целую группу производителей датчиков: RSF Elektronnik (Австрия), Jena Numerik (Германия), Leine Linde (Швеция), АМО (Австрия), LTN.

По сравнению с сегодняшним днем ассортимент датчиков был не самым разнообразным, но вполне достаточным для нужд того времени. В нем можно было выделить несколько групп:

- ▶ относительные (инкрементальные) круговые с ходовым разрешением 1024, 2500, 3600 имп/об и диаметром корпуса 36 или 58 мм;

- ▶ высокоточные угловые с точностью до $\pm 1''$, ходовым разрешением 9000, 18 000 имп/об, диаметром корпуса до 170...200 мм;

- ▶ инкрементальные линейные (часто называют «линейками») с точностями до ± 3 мкм на метр и шагом (разрешением) до 1 мкм. Примечательно, что уже тогда могли делать составные модели с длинами перемещений более 3 м (модели LB326 и TGM190).

Динамичное развитие микроэлектроники, механики, оптики, а также рост требований со стороны повсеместно растущей автоматизации внесли свой вклад в развитие энкодеров, расширив их ассортимент и набор параметров. Сегодня можно смело говорить о таких применениях, как камеры и системы наблюдения, лифтовое и крановое оборудование, медицинские роботы и томографы, сервомоторы, роботы-манипуляторы, моментные двигатели, всевозможные лебедки, антенны, солнечные панели и ветряные генераторы, гидроцилиндры, универсальные станки и обрабатывающие центры, карьерная и горнодобывающая техника, муниципальный и железнодорожный транспорт, метрологическое оборудование, буровые установки, конвейеры, автоматизированные склады, системы наведения спутников, тестеры на инсулин и многое другое.

Технологии энкодеров на рынке

В настоящее время можно выделить следующие типы датчиков по методу считывания информации:

- ▶ оптические;
- ▶ магнитные;
- ▶ индуктивные;
- ▶ емкостные.

Есть еще магнитострикционные и магниторезистивные датчики, по-

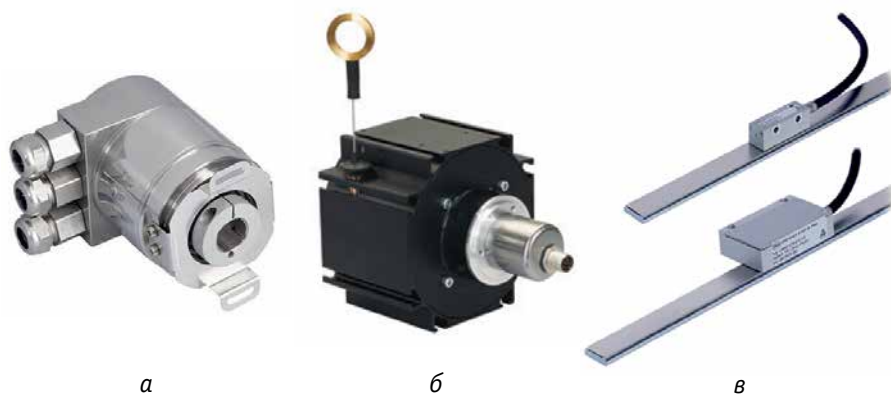


Рис. 1. Основные типы энкодеров: а, б – угловые (круговые); в – линейные



Рис. 2. Оптоэлектронный энкодер, работающий на просвет

тенциометры, но это не наши основные направления, и в этой статье мы их оставим без внимания.

Традиционными решениями являются оптические (оптоэлектронные) и индуктивные преобразователи, они устанавливались еще на советские станки. Бесспорный лидер по разнообразию моделей и параметров — это оптическая технология. Большинство производителей используют именно этот принцип для создания гаммы датчиков положения. Оптические модели для контроля угла могут иметь размер от 10–12 мм до 200 мм и разрешение до нескольких миллионов импульсов на оборот. Линейные корпусные оптические модели, как правило, ограничены длиной стекла и имеют длину перемещения 3,2...4,2 м, а составные модели или на ленте могут применяться для контроля перемещений до 30...50 м. Оптоэлектронные энкодеры можно разделить на два основных типа: работающие на отражение и на просвет (рис. 2).

Функционирующие на просвет — это классическая конструкция с подшипниковым узлом, осветителем, стеклянной, пластиковой или металлической измерительной шкалой (диском), стеклянным индикаторным растром, фотоприемником, платой обработки и формирования сигнала, корпусом. Заказчику не требуется обеспечивать зазор между шкалой (диском), осветителем и светочувствительным элементом, конструкция является законченной и готова к монтажу на оборудовании.

Датчики на отражение работают без подшипников, это уменьшает габарит, снижает механический износ и позволяет функционировать на повышенных скоростях. Между шкалой и считывающей головкой имеется зазор, заказчику необходимо обеспечивать расстояние между ними своей механикой. Такие решения приме-

няются в линейных двигателях, метрологическом оборудовании, КиМ, машинах по производству электроники (Pick and Place), некоторых типах станков, в поворотных столах, антеннах. Лидерами в области разработок и поставок открытых моделей являются компании Renishaw (Великобритания), все та же группа Heidenhain (Германия) и ее сестринские компании RSF Elektronik (Австрия) и Jena Numerik (Германия), в числе догоняющих Fagor (Испания).

С развитием технологий всё большую популярность приобретают магнитные решения, так как их точность и разрешение (шаг измерения) значительно приблизились к оптическим моделям, при этом устойчивость к воздействиям внешней среды значительно выше. Передовой компанией в области магнитных датчиков для станков является Magnescale (Япония). Этот бренд — выходец из всем известной компании Sony, получившей богатый опыт при создании магнитных пленок для магнитофонов. Magnescale выпускает линейные энкодеры с разрешением до нанометров и микронными точностями, угловые — с разрешением до 25 бит (33 554 432 имп/об) и точностью до $\pm 2,5''$. Столь высокий уровень точности позволяет Magnescale успешно конкурировать с законодателем в области датчиков для станков — Heidenhain. Еще одна передовая компания в области магнитных технологий — Posital (Fraba GmbH). Этот немецкий бренд имеет офисы разработчиков в Кельне и Аахене (Германия), производство расположено в Польше. Posital специализируется на поставках для промышленной автоматизации, ему удалось создать технологию в габаритах 36...58 мм, обеспечивающую точность до 0,09°.

В последнее время на рынке активно продвигают индуктивные преобразователи фирмы AMO GmbH (входит

в группу Heidenhain) и Zettlex (Великобритания). АМО ориентирована на станочные решения, производит линейные и кольцевые преобразователи для контроля угла. Zettlex специализируется на авиационном и оборонном применениях, но не ограничивается ими. Емкостные угловые энкодеры от производителя Netzer Precision Position Sensors (Израиль) идут в габаритах от 25 до 130 мм с разрешением до 21 бита на оборот.

Преимуществом угловых индуктивных и емкостных преобразователей является их малая высота, небольшой вес, крупный сквозной вал. Датчики могут быть встроены в узлы с ограничениями по габаритам.

Абсолютные и инкрементальные энкодеры в условиях ограничений

Выбор производителей и моделей инкрементальных (относительных) энкодеров на рынке намного больше, чем абсолютных. Компания ФЭНКО предлагает подбор хорошо зарекомендовавших себя аналогов импортных датчиков (рис. 3). Но даже здесь есть модели, которых коснулись ограничения, и наибольшим спросом в РФ среди инкрементальных энкодеров, ввиду сложностей с поставкой и отсутствия отечественных аналогов, будут пользоваться следующие решения:

- энкодеры для тяжелых условий с усиленным корпусом, мощным подшипниковым узлом, дополнительной защитой разъема или кабельного ввода; часто идут с дублированным каналом, заменяют изделия Hubner / Baumer / Leine Linde / BEI / Dynapar;

- для взрывоопасных сред (международный сертификат ATEX), заменяют изделия Scancon / Leine Linde / Baumer / Avtron, предназначены главным образом для нефтегазовой отрасли, химических и пищевых производств;

► открытого типа линейные и кольцевые на замену Renishaw / Heidenhain / RSF Elektronik. Используются на станках и высокоточном измерительном оборудовании;

► закрытые линейные модульного типа (составные) с длинами перемещений более 3240 мм. Идут на замену Heidenhain / Fagor, предназначены для больших обрабатывающих станков.

С абсолютными датчиками на отечественном рынке несколько сложнее, так как эта технология стоит на уровень «выше» инкрементальной и основными поставщиками таких датчиков на российский рынок были европейские (главным образом немецкие) компании Sick, Kubler, Baumer, TR Electronic, Wachendorff, Heidenhain. Наиболее популярными решениями для развития и поддержания отечественной промышленности будут:

► круговые многооборотные с последовательными и шинными интерфейсами Profibus, Ethernet, EtherCAT, CANopen, DeviceNET, Modbus, HIPERFACE;

► высокоточные абсолютные линейные для станков с интерфейсами для современных ЧПУ EnDat, DRIVE-CLiQ, Mitsubishi;

► бесконтактные кольцевые и линейные абсолютные на ленте на замену Renishaw, Heidenhain, AMO;

► компактные абсолютные круговые с высоким разрешением и быстродействием для применения в промышленных роботах, беспилотных летательных аппаратах, моментных двигателях.

Стоит обратить внимание, что производство высокотехнологичных абсолютных датчиков с популярными промышленными интерфейсами требует использования высокочастотных микроконтроллеров и электроники, экспорт которой в РФ сегодня ограничен. Большинство европейских, американских и некоторые азиатские производители прекратили официальные поставки на наш рынок всех своих энкодеров, даже не попавших под экспортный запрет Евросоюза, США и Японии, а если не прекратили, то таможня на стороне экспортера не пропустит или сильно задержит поставку таких продуктов. Чтобы обеспечить на выходе датчика абсолютный интерфейс, зачастую требуется покупать чипы или компоненты у держателей лицензий или патентов (западных компаний) или покупать саму лицензию. Таким образом, датчики с некоторыми интерфейсами становятся труднодоступными. Иными словами, если заказчику необходим энкодер с Profibus, EtherCat, CANopen, HIPERFACE, EnDat, Fanuc, с высокой вероятно-

стью это будет санкционный продукт. Лидером по поставкам энкодеров с промышленными интерфейсами является бренд Posital (Fraba GmbH). Эта компания предлагает практически все популярные шинные интерфейсы. И если на рынке появляется перспективный интерфейс, они первые, кто стремится внедрить его в свои датчики.

Решения от компании ФЭНКО

ФЭНКО имеет компетенции интегратора и поставщика на рынке энкодеров с начала 2015 года. Некоторые сотрудники компании работают с датчиками более 20 лет. В портфолио включены известные зарубежные бренды и продукция отечественного производителя ОАО «СКБ ИС». Ассортимент продукции формировался с точки зрения оптимального решения задач клиента, и сегодня компания предлагает самое полное портфолио энкодеров на рынке. Для подбора аналогов импортных датчиков на сайте www.f-enco.ru создан специальный раздел «Аналоги энкодеров».

Вот неполный перечень предлагаемых энкодеров, в том числе со склада:

► миниатюрные угловые и линейные;

► с тросовым барабаном;

► магнитные линейные бесконтактные с выходом TTL/HTL или SSI / BiSS / DRIVE-CLiQ;

► общепромышленные программируемые с разрешением до 65 536 имп/об или с фиксированным разрешением 1000, 1024 и 2500 имп/об в габаритах 36, 58 мм;

► с большим полым валом (до 45 мм с подшипниками и до 280 мм без подшипников);

► абсолютные многооборотные с цельным и полым валом;

► аналоговые с выходом 4...20 мА.

Специалисты компании ФЭНКО находятся в постоянном контакте с производителями и конечными заказчиками датчиков, это позволяет накапливать и развивать опыт, который в конечном счете служит на пользу клиентам. Компания ФЭНКО будет рада стать партнером в ваших проектах.

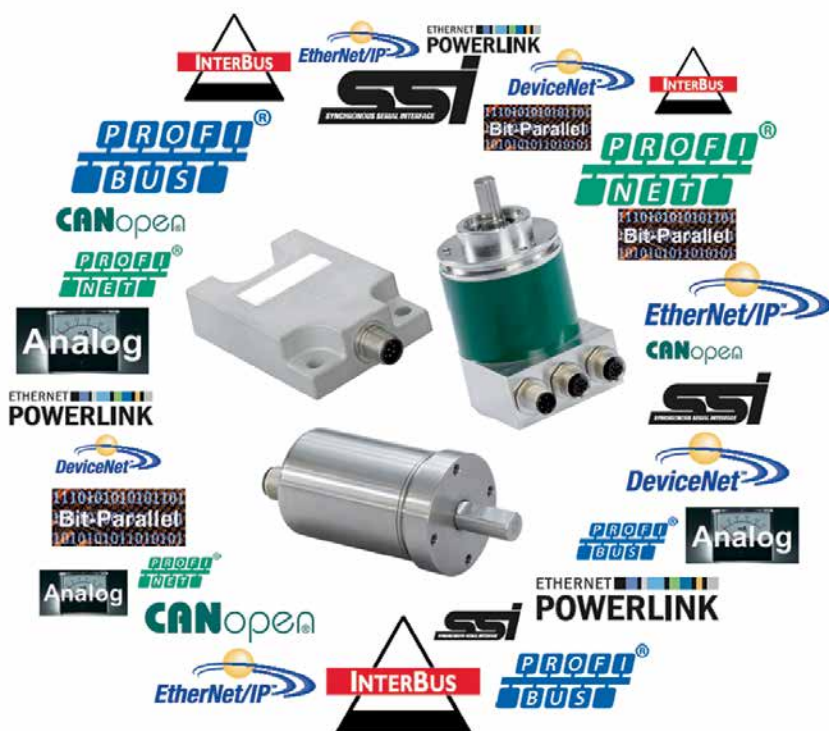


Рис. 3. В линейке энкодеров ФЭНКО можно найти модели с любым промышленным интерфейсом

ООО ФЭНКО, Санкт-Петербург,
тел.: 8 (800) 201-9509,
e-mail: sales@f-enco.ru,
сайт: www.f-enco.ru



Высококачественные паяльные материалы Российского производства НИТИ «Авангард»!

- ✓ Паяльные материалы внесены
в ГОСТ 4ГО.054.267
- ✓ Широкий выбор сплавов под любые задачи
- ✓ Приемка ВП



Все для производства электроники

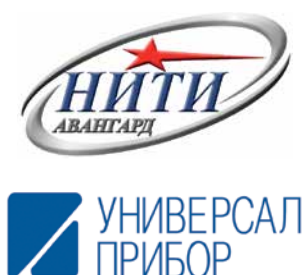
Тел.: (812) 334-55-66,

(495) 632-02-92

e-mail: pribor@pribor.ru

www.pribor.ru

Российские паяльные материалы мирового уровня



В статье представлены паяльные припой, изготовленные российской компанией НИТИ «Авангард» из принципиально новых для российского рынка сплавов, разработанных по собственным технологиям компании.

ООО НПФ «Универсал Прибор», г. Санкт-Петербург

АО «НИТИ «Авангард», которое с 1993 года разрабатывает и производит паяльные материалы для радиоэлектроники, является лидером в области вспомогательных технологических материалов для производства печатных плат и входит в список стратегических предприятий России. Вся продукция компании — а это паяльные пасты, припои, флюсы, отмывочные жидкости (рис. 1) — выпускается с приемкой ВП и ОТК, обеспечивает высокое качество и надежность паяных соединений. Продукция «Авангард» запатентована и выпускается по собственным техническим условиям (ТУ) компании.

Паяльные (припойные) пасты (рис. 2) «Авангард» производятся на основе синтетических материалов или канифоли. Для паст обоих видов можно применять два типа профиля оплавления: «нагрев-пик» или «нагрев-выдержка-пик». Обычно температура оплавления у этих профилей совпадает, различие возникает в случае, если они достигают пика температуры плавления относительно точки плавления. Менее продолжительный по времени профиль оплавления следует применять для мелкого монтажа, более продолжительный — для крупных печатных плат (например, объединительной платы или платы размещения).

Среди преимуществ паяльных паст АО «НИТИ «Авангард» отметим: отсутствие галогенов в их составе; малое количество шлама после пайки; хорошую пайку и смачивание; надежное удержание установленных компонентов до оплавления. Продукт выпускается в банках и шприцах.



а



б

Рис. 2. Паяльные (припойные) пасты АО «НИТИ «Авангард»: а — в банке; б — в шприцах



Рис. 1. Продукция АО «НИТИ «Авангард»

Паяльные пасты производятся по ТУ 1723-001-07518266-2009 и внесены в отраслевой стандарт ГОСТ 4Г 0.033.200 «Припой и флюсы для пайки, припойные пасты».

Отмывочные жидкости АО «НИТИ «Авангард» отличаются высокой эффективностью и универсальностью: они позволяют отмывать все типы загрязнений. Отмывочные жидкости серии ОЖ-27А «Вега» являются аналогом Vigon A250, серии ОЖ21Ф «Лири» — аналогом Zestron FA+. Изготавливаются по ТУ 2381-001-07518266-2009, внесены в ГОСТ 4Г 0.029.233-84 «Аппаратура радиоэлектронная. Моющие средства. Состав, свойства и область применения».

Флюсы компания выпускает слабоактивные, они применяются для селективной пайки и пайки волной при монтаже радиоэлектронной аппара-

туры, предназначенной для жестких условий эксплуатации. Изготавливаются по ТУ 1718-001-07518266-2009, внесены в ГОСТ 4Г 0.033.200 «Припой и флюсы для пайки, припойные пасты. Марки, состав, свойства и область применения».

Паяльным припоям мы уделим больше внимания, так как им, их характеристикам и особенностям главным образом посвящена данная статья.

Паяльные припои

АО «НИТИ «Авангард» выпускает трубчатые, проволоочные и экструдированные припои (табл. 1), которые разработаны по ТУ 3439-001-07518266-2017, ГОСТ 21930 и ГОСТ 21931. Трубчатые и проволоочные припои компании отличаются высоким качеством, проходят приемку ВП и ОТК.

Таблица 1. Трубчатые и проволоочные припои АО «НИТИ «Авангард»: характеристики

Наименование материала	Сплав	Флюс	Количество каналов флюса	Сортамент, мм	Тара
Припой трубчатый	Sn63Pb37 Sn62Pb36Ag2	ROLO ROMO ROM1	1, 3, 5	0,3...3	5 типов катушек от 150 г до 4 кг; бухта (для проволоки)
Припой проволоочный	Sn60Pb40 Sn61Pb39 Sn60Pb39Cu1	—	—		
Припой экструдированный	Sn60Pb38Cu2	—	—	16,0 и 20 × 15	Прутки круглые и прямоугольные

Таблица 2. Области применения припоев в зависимости от состава сплава

Марка припоя	Сплав	Области применения
ПОС 60 ПОС 61 ПОС 63 в прутках	Sn60Pb40 Sn61Pb39 Sn63Pb37	Групповая пайка печатного монтажа, пайка на автоматизированных линиях волной припоя, окунанием с протягиванием, селективная пайка, в том числе лужение, пайка (при ручном и механизированном способах) выводов ЭРИ и других изделий РЭА
ПОС 60 ПОС 61 ПОС 63 круглая проволока, круглая трубка	Sn60Pb40 Sn61Pb39 Sn63Pb37	Лужение, пайка (при ручном и механизированном способах) выводов ЭРИ, в том числе интегральных схем (ИС) и полупроводниковых приборов, электромонтажных элементов печатных плат, электромонтажных соединений ячеек и блоков РЭА. Конструкционная пайка деталей и узлов РЭА, а также лужение и пайка точных приборов с высокотермостойкими швами
ПОССр 62-2 круглая проволока, круглая трубка	Sn62Pb36Ag2	Те же, что и у ПОС 60, включая пайку ЭРИ с серебряным покрытием. Надежная пайка серебряных контактов, серебра на керамике. Конструкционная пайка деталей и узлов РЭА, в том числе лужение и пайка меди, никеля, медных и медно-никелевых сплавов с посеребренной керамикой, пайка посеребренных деталей
ПОСМ 60-2 круглая проволока, круглая трубка	Sn60Pb38Cu2	Для лужения и пайки электропаяльниками тонких (толщиной менее 0,2 мм) медных проволок, фольги, печатных проводников в кабельной, электро- и радиоэлектронной промышленности. Не допускается применение припоя при лужении и пайке в тиглях и ваннах
ПОСМ 60-1 круглая проволока, круглая трубка	Sn60Pb39Cu1	Для лужения и пайки электропаяльниками с медным жалом, пайка медных нелуженых контактов и проводов. Не допускается применение припоя при лужении и пайке в тиглях и ваннах

Они применяются для монтажа радиоэлектроники, которую используют в военной и специальной технике, однако этим сфера их применения не ограничивается.

Отметим, что в ГОСТ 21930 «Припой оловянно-свинцовые в чушках. Технические условия» (в соответствии с которым разрабатывалась данная продукция) остался не отмеченным целый ряд сплавов, которые тем не менее востребованы на рынке. Среди них припои ПОС 62, содержащие 2% серебра, ПОС 60, ПОС 63 и ПОС 61 с 1 и 2% меди. Эти сплавы выпускает компания «Авангард». Для трубчатых припоев применяются канифольные флюсы различной активности. Еще одной особенностью является возможность формировать в трубчатом припое от 1 до 5 каналов флюса и регулировать содержание флюса по массе от 0,8 до 3,2%.

Широкий ассортимент данной продукции включает прутки, проволоку и трубчатые припои с флюсом от 0,3 до 3 мм диаметром — в целом более 200 вариантов, которые различаются типом сплава и флюса, количеством каналов флюса и их диамет-

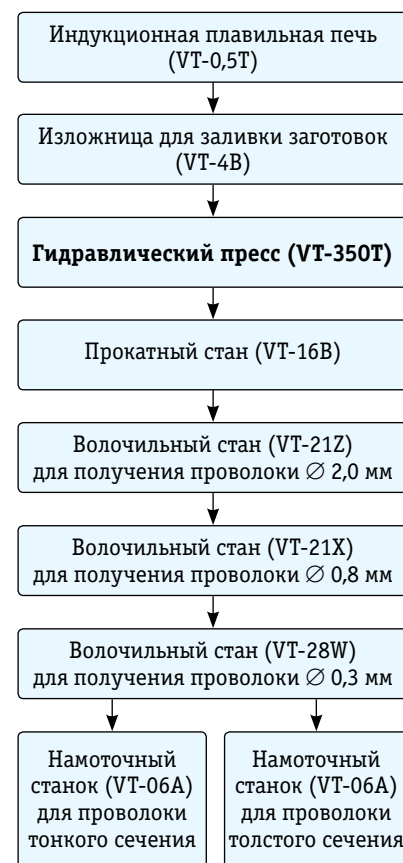


Рис. 3. Структурная схема производственной линии

ром. Области применения припоев приведены в табл. 2.

Для того чтобы наладить малотоннажное производство такого качественного продукта, компания разработала структурную схему производственной линии (рис. 3) и закупила для нее соответствующее оборудование:

- ▶ индукционную печь оплавления;
- ▶ изложницу для заливки заготовок;
- ▶ гидравлический пресс (экструдер);
- ▶ прокатный стан;
- ▶ волочильные станы для получения проволоки разных диаметров (2; 0,8; 0,3 мм);
- ▶ намоточные станки для проволоки толстого и тонкого сечения.

Рассмотрим поэтапно работу производственной линии.

Процесс формирования припоя начинается с индукционной плавильной печи VT-0,5T (рис. 4), здесь приготавливается сплав. Как следует из названия печи, ее производительность — полтонны продукта за рабочую смену. Готовый сплав проверяют с помощью спектрометра на соответствие ГОСТ 21930 и ТУ 3439-001-07518266-2017, причем отметим, что требования технических условий (разработанных компанией «Авангард») к чистоте получаемых сплавов жестче, чем у государственного стандарта. Если расплав соответствует техническим требованиям, его разливают в изложницы и получают заготовки припоев (рис. 5), которые отправляются на следующую операцию — экструдирование.

Экструдер, представляющий собой гидравлический пресс VT-350T (рис. 6), — центральная установка в технологическом процессе производства трубчатых припоев и проволоки. На этом этапе закладываются основные параметры припоев, формируются каналы флюса в трубчатом припое и регулируется содержание флюса по массе. Флюс для трубчатого припоя изготавливается заранее, во время отлива заготовок, так что экструдирование начинается с установки



Рис. 4. Индукционная печь оплавления VT-0,5T

бака с необходимым флюсом на гидравлический пресс.

На выходе получается полуфабрикат припоя, который представляет собой прутки или трубку диаметром 16 мм. Экструдированный припой для ванн лужения, пайки волной припоя и селективной пайки может выпускаться как в прутках диаметром 16 мм, так и в виде прямоугольных брусков размером 20 × 15 мм.

Как мы уже указывали, требования к продукции у компании «Авангард» жестче, чем предусмотрено ГОСТ, так что чистота этих припоев — их основное конкурентное преимущество. В целях достижения высокого качества для производства припоев приобретаются высокочистые металлы первой плавки. Припои, изготовленные из металлов первой плавки, имеют лучшие капиллярные свойства, чем традиционные ПОС, изготовленные в соответствии с ГОСТ 21930, и обеспечивают качественную пайку без образования перемычек и наплывов, в том числе сквозных металлизированных отверстий. Низкий уровень примесей увеличивает время жизни припоя в паяльной ванне и позволяет свести к минимуму образование шлака в процессе пайки. Для ручной пайки и ремонта можно применять проволоочные припои без флюса и припои в виде трубки из тех же металлов, бла-



Рис. 5. Заготовки припоев

годаря чему отдельный потребитель получает возможность пользоваться для своих целей высокочистым, качественным припоем.

Необходимо отметить, что состав припоя меняется со временем из-за большого количества паяк. Во-первых, снижается содержание олова, во-вторых, припой насыщается посторонними примесями. Загрязнение припоя, о котором говорит матовая или зернистая поверхность, может привести к дефектам пайки. Поэтому для сохранения высокого качества работы необходимо регулярно, например раз в квартал, выполнять химический анализ припоя в соответствии с ГОСТ 1429.14.

В табл. 3 приводятся требования по предельно допустимому содержанию



Рис. 6. Гидравлический пресс VT-350T

Таблица 3. Требования к предельно допустимому содержанию примесей в припое по ГОСТ 4Г 0.054.267

Химические элементы	Висмут	Железо	Медь	Алюминий	Кадмий	Цинк	Сурьма	Никель	Золото
	Bi	Fe	Cu	Al	Cd	Zn	Sb	Ni	Au
Примеси по ГОСТ 4Г0.054.267, не более	0,1	0,01	0,5	0,05	0,02	0,08	0,5	0,05	0,2



Рис. 7. Прокатный стан VT-16B



Рис. 8. Волоочильный стан

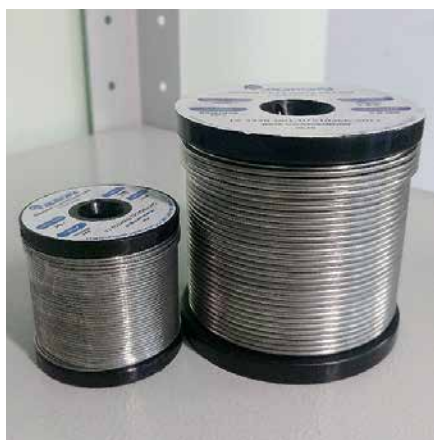


Рис. 9. Намоточный станок VT-06A

нию примесей в припое по ГОСТ 4Г 0.054.267 «Пайка электромонтажных соединений».

Следующая операция – прокатка (рис. 7), во время которой пруток или трубка диаметром 16 мм утончаются до диаметра 5,2 мм.

После прокатки наступает очередь волочения. На волочильных станах



а



б

Рис. 10. Припой производства АО «НИТИ «Авангард»: а – катушки с припоем разного диаметра; б – экструдированный припой (пруток) и катушки с припоем

Таблица 4. Припой производства АО «НИТИ «Авангард» и зарубежные аналоги

Зарубежный аналог	Припой производства АО «НИТИ «Авангард»	Сплав
Марка	Марка	
Indium CW-802	Т 3 0,5 ПОССр 62–2-КН0	Sn62Pb36Ag2
Henkel X-39		
Henkel Crystal 400	Т 5 1,5 ПОССр 62–2-КС0	Sn62Pb36Ag2
Koki JM20	Т 1 0,5 ПОС 60-КН0	Sn60Pb40
Alpha Fluitin 1532	Т 1 1,0 ПОСМ 60–2-КС1	Sn60Pb38Cu2
Stannol HS10	Т 1 0,5 ПОС 60-КС1	Sn60Pb40
Kester Ultra Low Dross	Прв КР16 ПОС 63	Sn63Pb37

(рис. 8) VT-21Z, VT-21X и VT-28W полуфабрикаты диаметром 5,2 мм превращаются в готовую продукцию толщиной от 0,3 до 3 мм, которая поступает на намоточный станок (рис. 9), где наматывается на катушку.

Испытания и эксплуатация продукции АО «НИТИ «Авангард» показали, что по качеству припоя, изготовленные по ТУ 3439-001-07518266-2017 литеры «О₁», не уступают зарубежным аналогам (рис. 10, табл. 4).

Технологии, разработанные и применяемые в компании АО «НИТИ «Авангард», позволяют изготавливать припой из принципиально новых для российского рынка сплавов Sn62Pb36Ag2, Sn60Pb40, Sn60Pb38Cu2 в виде прутков диаметром 16 мм или

прутков прямоугольного сечения 20 на 15 мм, а также проволоки и круглых трубок диаметром от 3 до 0,3 мм. Выпускается более 10 тонн продукта в год для производства РЭА двойного назначения.

В 2022 году припой, разработанные по ТУ 3439-001-07518266-2017, будут включены в ГОСТ 4Г 0.033.200 «Припой и флюсы для пайки, припойные пасты. Марки, состав, свойства и область применения».

ООО НПП «Универсал Прибор»,
г. Санкт-Петербург,
тел.: (812) 334-5566,
e-mail: pribor@pribor.ru,
сайт: www.pribor.ru

Система ввода кабеля на базе универсальных кабельных проходок



Система ввода кабеля (СВК) на базе универсальных кабельных проходок разработана для решения задач по прокладке кабелей, труб через стены, перекрытия, перегородки. Проходки, благодаря мультиразмерной структуре, обеспечивают быстрый подбор размера для необходимых диаметров кабелей и труб. Линейка разработанных проходок разделена на группы диаметров, охватывающие широкий спектр прокладываемых кабелей и труб.

Система ввода кабеля на основе мультиразмерных кабельных проходок



Мультиразмерные, универсальные кабельные проходки упрощают прокладку кабеля любого диаметра. В статье охарактеризованы все элементы системы ввода кабеля: кабельные проходки, монтажные блоки, ограничительные пластины, металлические рамки и гильзы. Описаны конструктивные и эксплуатационные особенности системы, показаны ее преимущества.

ООО «Система ввода кабеля», г. Вологда

Особенности системы ввода кабеля

Компания «Система ввода кабеля» из Вологды для решения задач по прокладке кабелей и труб через различные типы перекрытий разработала систему ввода кабеля (СВК) на основе универсальных кабельных проходок. С этой системой очень просто выбрать размер проходки под необходимый диаметр кабеля или трубы, так как линейка проходок разделена на группы диаметров, которые охватывают широкий спектр используемых при прокладке кабелей и труб. Кроме того, система обладает сборно-разборной конструкцией, а значит, служит для многоразового применения. Наряду с быстротой выбора это обеспечивает экономию и простоту монтажа.

СВК включает в свой состав: кабельные проходки, монтажные блоки, ограничительные пластины, металлические рамки и гильзы (рис. 1). Наличие различных размеров и унифицированных форм комплектующих позволяет выполнять сборку групповых и одиночных кабельных вводов. Применяемые материалы обладают стойкостью к воздействию агрессивных сред, высоких температур, огня и вибрации.

При прокладке новых сетей СВК позволяет надежно фиксировать кабели (трубы), а при эксплуатации и реконструкции существующих сетей

упрощает замену и обслуживание кабельных линий.

Особенности конструкции и монтажа

Во время работы кабель пропускается через металлическую рамку или гильзу. Каждая проходка как квадратного, так и круглого сечения,

состоит из двух секторов — стержня и группы уплотнителей. Она подбирается в соответствии с диаметром кабеля и устанавливается в рамку (гильзу). Проходку вместе с кабелем фиксируют в рамке, применив монтажный блок, а в гильзе — с помощью стягивания скоб болтами.



Рис. 1. Система ввода кабеля



Рис. 2. Проходки круглого сечения

Если требуется обжать кабель минимального для данной проходки диаметра, то из проходки достаточно удалить стержень. Если диаметр кабеля больше, чем минимальный, из проходки, кроме стержня, начинают удалять попарно уплотнители и удаляют до тех пор, пока не будет достигнут требуемый диаметр.

СВК обладает следующими преимуществами:

- кабели и трубы разного диаметра прокладываются по единой, универсальной технологии;
- кабель надежно фиксируется, обеспечена герметичность;
- допускается монтаж в стенах из любых материалов;
- данную технологию можно применять как при прокладке новой, так и реконструкции старой сети;
- устойчивость к горению и взрыву;
- пылеводонепроницаемость;
- устойчивость к солевому туману и вибрациям;
- широкий спектр рабочих температур: от -60 до $+60$ °С;
- возможность масштабирования и взаимозаменяемости модулей;
- легкость и безопасность монтажа, демонтажа;
- низкая стоимость по сравнению с типовыми методами герметизации;
- долговечность.

Мультиразмерные проходки могут найти применение во многих областях, среди которых:

- строительство промышленных и гражданских объектов;
- химическая и нефтегазовая промышленность;
- энергетика и телекоммуникационные системы;
- судостроение, объекты береговых линий и морские платформы;
- авиастроение;

- горнодобывающая отрасль;
- военная и специальная техника;
- путевое хозяйство;
- метрополитен;
- мобильные контейнерные установки;
- центры обработки данных.

Особенности проходок квадратного и круглого сечения

Основная разница между проходками квадратного и круглого сечения состоит в том, что с помощью проходок первого типа в рамку можно установить сразу группу кабелей, а круглые применяются для прокладывания одиночного кабеля, трубы. Рассмотрим их подробнее.

Проходка круглого сечения (рис. 2) состоит из двух половин с полукруглыми отделяемыми слоями уплотнителя. В центре уплотнителя — стержень. Для обжатия кабеля выбирают проходку из группы диаметров, наиболее близко соответствующих диаметру данного кабеля. Например, диаметру кабеля 11 мм соответствуют проходки ПР33 (5–13 мм) и ПР43 (11–23 мм).

Проходка квадратного сечения (рис. 3) тоже складывается из двух половин с полукруглыми отделяемыми слоями уплотнителя и стержнем в центре. Всё производится из материалов, устойчивых к горению и воздействию агрессивных сред. Постепенно удаляя слои уплотнителя, можно подобрать диаметр, четко соотносящийся с размером трубы, кабеля.

Проходки квадратного сечения легко объединяются в группу, которая устанавливается в рамку, причем в одну рамку можно поместить проходки разных групп диаметров с кабелями разного размера. Допускается наличие пустого проема, который закрывают специальным модулем. Вся группа фиксируется разжатием монтажного блока с помощью болтов. Для дополнительной герметизации и упрощения монтажа вручную наносят жировую смазку.

Для группы проходок квадратного сечения предусмотрены **квадратные или прямоугольные глухие модули**. Их применяют как доборный элемент: они позволяют закрыть проем, образовавшийся при использовании проходок, не кратных типовым размерам рамок. При необходимости монтажный блок легко демонтировать и заменить на проходку квадратного сечения.

Еще один элемент системы — **монтажный (компрессионный) блок**, который вставляется в рамку вместе с проходками квадратного сечения и позволяет разжать все находящиеся в группе модули. Выполняет основную роль при герметизации. Внутри компрессионного блока находятся резинометаллические клинья-сегмен-



Рис. 3. Проходки квадратного сечения



Рис. 4. Группа проходок квадратного сечения и монтажных блоков в рамке

ты с резьбой разной направленности. При вращении болтов выполняется либо сжатие, либо освобождение проходок квадратного сечения. Материал (специальный эластомер) делает проходки огнестойкими и устойчивыми к воздействию агрессивных сред.

Ограничительные пластины позволяют фиксировать в раме ряды проходок и модулей квадратного и прямоугольного сечения. Фиксация рядов необходима для компенсации нагрузок (натяжение кабеля, повышение давления и др.). Установка пластин требуется на каждом стыке рядов, а также на стыке рядов с монтажным блоком.

Выпускаются гнутые и клепанные пластины. Гнутые изготовлены из оцинкованной стали толщиной 0,5 мм, что обеспечивает небольшую стоимость. Применяются в помещениях категории В по взрывопожарной и пожарной опасности. Клепанные пластины — усиленный вариант. Они складываются из основы (оцинкован-

ная сталь толщиной 0,5 мм) и стальных 2-миллиметровых накладок, а затем оцинковываются. Применяются в помещениях категории А.

Рамка (рис. 4) — это каркас, объединяющий все остальные компоненты системы: проходки и модули квадратного и прямоугольного сечения, ограничительные пластины, монтажные блоки. Может иметь гальваническое цинковое или лакокрасочное покрытие в зависимости от условий эксплуатации кабельного ввода и выбора заказчика. Выпускаются рамки разных типоразмеров, но чаще всего они имеют ширину 60 или 120 мм, высоту 100, 160, 220 или 280 мм.

Рамки могут изготавливаться с фланцем или без фланцев. Изделия с фланцем используются в перегородках и перекрытиях, где не предусмотрена приварка или ее невозможно выполнить. С такими рамками применяются ответные рамки, исполняющие роль декоративной накладки: они устанавливаются с противоположной стороны стены или перекрытия, закрывая необработанные края проема. Производятся из оцинкованной листовой стали толщиной 0,5 мм или из стального уголка толщиной 5 мм — на усмотрение заказчика.

Для проходок круглого сечения предусмотрены гильзы. Они тоже могут иметь конструкцию с фланцем или под приварку. Для гильзы с фланцем используется декоративная накладка с противоположной стороны стены: гильза такого же сечения или на размер больше, закрывающая необработанные края проема. Поверхность гильзы может быть защищена с помощью гальванического цинкования либо лакокрасочного покрытия.

Для вывода полосы контура заземления (уравнивания потенциалов) из сооружений служит специальный **блок вывода полосы заземления** (рис. 5), состоящий из типовой рам-



Рис. 5. Вывод полосы заземления

ки, монтажного блока и уплотнительного модуля. Последний, так же, как и проходки квадратного сечения, состоит из двух половин со слоями уплотнителя. Как правило, этот блок устанавливают с двух сторон стены или перекрытия, что позволяет повысить пожаростойкость или теплопроводность кабельного ввода.

Для повышения пожаростойкости и уменьшения теплопроводности кабельного ввода рекомендуется установка проходок с двух сторон стены или перекрытия.

Более подробную информацию о системе, а также программу для подбора кабельных проходок можно найти на официальном сайте компании ООО «Система ввода кабеля»: svk-system.ru.

ООО «Система ввода кабеля», г. Вологда,
тел.: +7 (8172) 330-444,
e-mail: info@svk-system.ru,
сайт: svk-system.ru

Промышленные силовые разъемы ЭЛМИ



Промышленные электрические силовые разъемы ЭЛМИ являются полной копией разъемов европейского производства, в которых применены передовые технические решения. Обладают конструкцией, позволяющей выдерживать не менее 500 включений и отключений, надежны и просты в эксплуатации.

ООО «Элми Групп», г. Санкт-Петербург

Современные промышленные разъемы

Модернизация производства подразумевает усовершенствование всех элементов, в частности электрических разъемов цепей питания, которые должны быть современными, удобными и надежными. Уже несколько лет на российском рынке присутствуют немецкие промышленные силовые разъемы, в которых применены инновационные конструктивные решения. Однако европейским производителям пришлось покинуть российский рынок, после чего встал вопрос о замене этой продукции аналогами — лучше всего полными. Мы рады сообщить, что такие аналоги немецких промышленных электрических разъемов на нашем рынке существуют. Их предоставляет потребителям компания «Элми Групп» из Санкт-Петербурга, поставщик и изготовитель электротехнических компонентов.

ООО «Элми Групп» предлагает электротехнические компоненты под торговой маркой ЭЛМИ, изготовленные как на собственной производственной площадке, так и другими предприятиями России, Турции

и Юго-Восточной Азии. Это высококачественные изделия, многие из которых являются копиями продукции известных брендов. С полным ассортиментом можно ознакомиться на сайте компании или скачав ее каталог. Здесь же мы опишем промышленные разъемы ЭЛМИ (рис. 1) для распределительных устройств подстанций и многих других применений.

Особенности конструкции разъема

Промышленный разъем ЭЛМИ имеет многокомпонентную конструкцию, которую можно видеть на рис. 2. В его состав входят: кабельный ввод (сальник), кабельная часть корпуса, контактные вставки (вилка, розетка) со штыревыми и гнездовыми контактами и блочная часть корпуса. Элементы являются заменяемыми, их можно компоновать, выбирать по каталогу ЭЛМИ, исходя из своих задач.

Так, кабельный ввод может изготавливаться из термопластика или никелированной латуни, иметь метрическую или PG-резьбу. Кабельная часть корпуса может иметь низкую или высокую конструкцию, верхний или боковой ввод кабеля, обеспечивать блокировку 2, 4 штифтами или 2 рычагами. Контактные вставки имеют разное соединение: винтовое, обжимное или с помощью плоского прижима (cage clamp). Контакты, изготовленные из медного сплава с серебряным или золотым покрытием, могут быть рассчитаны на номинальный ток 5, 10, 16 или 40 А. Блочная часть корпуса допускает различные виды монтажа — на панель (с вырезом), на поверхность, может иметь низкую или высокую конструкцию, обеспечивать блокировку с по-

мощью 1, 2 рычагов или 4 штифтов, иметь защитную крышку из термопластика или металла. Мы перечислили лишь основные характеристики, в каталоге представлен большой выбор различных по типоразмеру компонентов, с разным шагом резьбы и т.д.

Все компоненты кабельного ввода удобно собираются, после чего блочная часть корпуса (розетка) и кабельная часть (вилка) подключаются друг к другу просто и надежно: с помощью защелок на боковой части корпуса. Такая конструкция обеспечивает идеальную совместимость вилочной и розеточной частей кабельного ввода, очень удобную эксплуатацию (легкое соединение, невозможно перепутать полярность), надежную работу и не менее 500 циклов соединения.

Для сборки промышленного разъема предусмотрены специальные инструменты. Например, для контактов с обжимным соединением ЭЛМИ предлагает обжимные инструменты, рассчитанные на различные диаметры провода. Также предлагаются инструменты для извлечения контактов на 10 и 16 А.

Сферы применения

Промышленные разъемы ЭЛМИ — это высокотехнологичные устройства нового типа, которые отлично показали себя в эксплуатации на самых разных установках и системах. Они применяются:

- для электроштитового оборудования: КРУ, КТП, НКУ, трансформаторов, реклоузеров;
- для коммутации с сетью дизель-электростанций, газовых электростанций и систем охлаждения;



Рис. 1. Промышленный электрический силовой разъем ЭЛМИ



Рис. 2. Компоненты промышленного разъема ЭЛМИ

► в шкафах управления различными промышленными системами и оборудованием;

► для бурения (в системах управления буровыми насосами, бурильными колоннами); для оборудования угольной и горнодобывающей промышленности (компрессорное, дробилки и т. д.);

► на грузовых тележках, в том числе на пультах управления, подъемных

грузовых лифтах; в шахтных самоходных машинах, погрузо-доставочных шахтных машинах;

► в крановом оборудовании, шкафах управления кабиной, на пультах управления подъемным краном; на полуприцепах, тралах, манипуляторах;

► в холодильном оборудовании, упаковочных машинах и оборудовании для пищевой промышленности, косметологических лазерных аппара-

тах, медицинском оборудовании, в том числе установках ультразвуковой диагностики, приборах проведения исследований и нейромониторинга;

► для грузовых автомобилей, соединения с кузовом, в подвижном составе, на междоугольных соединениях, оборудовании и пультах управления в кабине машиниста. И в целом на транспорте разного рода: в трамваях, троллейбусах, автобусах и т. д.;

► на судовых электрических разводных коробках;

► для управления асинхронными двигателями, насосными и компрессорными станциями;

► для робототехники (роботы-упаковщики, роботы-манипуляторы и т. д.);

► на металлообрабатывающем станковом оборудовании: как с ЧПУ, так и аналоговом; для работы индукционных печей, закалочных станков, промышленных кузнечных нагревателей, генераторов и индукционных плазменных установок;

► в точном измерительном оборудовании;

► на оборудовании для очистки воды, в том числе с применением УФ-ламп;

► для климатических установок, систем кондиционирования как в помещении, так и в городском транспорте;

► в предпусковых автоподогревателях, оборудовании неразрушающего контроля, в том числе ультразвуковых тестерах, рентгеновской аппаратуре;

► для работы рекламных стендов и больших обучающих стендов в учебных заведениях;

► на осветительном оборудовании, в том числе для сценического освещения, в системах трансляции и звукового оповещения, электроакустики, для обслуживания механики сцены, в системах архитектурного освещения, системах видеопроекции и т. д.

На складе компании в Санкт-Петербурге всегда присутствует запас продукции, достаточный для выполнения любого заказа. Доставка заказанных изделий осуществляется по всей территории Российской Федерации за 1–5 рабочих дней.

ООО «Элми Групп», г. Санкт-Петербург,
тел.: +7 (812) 309-7029,
e-mail: info@elmigroup.ru,
сайт: www.elmi-group.ru

УСОТП-1

УСТАНОВКА ДЛЯ ОТМЫВКИ В ВАКУУМЕ
МИКРОСБОРОК, ТРАФАРЕТОВ
И ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ



PROTECHNOLOGY.RU
8 800 555 26 99

СДЕЛАНО В РОССИИ



- Создание разряжения внутри камеры в процессе струйной отмывки и сушки
- Финишная сушка отмываемых изделий путём вакуумирования
- Ассиметричное расположение форсунок на вращающихся рампях
- Фильтрация моющего раствора в процессе струйной отмывки
- Возможность обработки отмываемого изделия паром дистиллированной воды
- Система деионизации замкнутого цикла для стадий ополаскивания
- *Позволяет работать с азеотропными моющими средствами

ПРОЦЕССЫ ОТМЫВКИ:



ВОДНЫЕ



ПОЛУВОДНЫЕ



ПАРОФАЗНЫЕ

Азеотропная моющая жидкость для паровой очистки электронных компонентов — НОВЫЙ шаг в развитии российской электроники



Азеотропные смеси при их использовании в парофазном процессе дают возможность отмывать сложнопрофильные изделия. И хотя азеотропы открыты давно, для промышленного производства это новая технология, которая внедрена на уровне серийного производства пока только в России. Парофазный режим реализован в установке УСОТП-1 для промышленной струйной очистки в вакууме печатных плат, трафаретов и электронных модулей (в том числе их теплочувствительных элементов). Отмывка выполняется с помощью азеотропного моющего средства ОФ-3 от «ИЗАГРИ». Результаты этого процесса показаны на примере эксперимента, проведенного компанией «ПРОТЕХ».

ООО «Профессиональное оборудование и технологии», г. Москва

Читатели журнала «ИСУП» уже знакомы с установкой УСОТП-1 российского производства для очистки микросборок, печатных плат и трафаретов¹, которая использует вакуум не только для сушки, но и для отмывки изделий. Такая технология значительно улучшает качество промышленной очистки плат и схем, что имеет определяющее значение для работоспособности электронной аппаратуры.

В настоящей статье мы расскажем еще об одной новаторской технологии, которая нашла применение в установке УСОТП-1, и особенно приятно, что в данном случае это не попытка создать аналог западных решений, а собственная разработка, которую на Западе только начинают внедрять. У нас же решение полностью готово и запущено в серийное производство. Речь идет о промышленной очистке азеотропными моющими средствами, которые дают воз-

можность отмывать печатные платы, трафареты и электронные модули паром. Такое вещество не содержит воду, не относится к разряду легко воспламеняющихся жидкостей, при этом способно осуществлять отмывку в паровой фазе.

По определению, приведенному в Большой российской энциклопедии,

азеотропные смеси, или азеотропы, — это нераздельнокипящие жидкие растворы, то есть растворы, для которых при данной температуре, давлении и концентрации компонентов составы равновесных фаз (жидкости и пара) одинаковы². Открыли их в начале XIX века, но первое в России моющее средство, использующее свойст-



Рис. 1. Отмывочная жидкость ОФ-3 под торговой маркой «ИЗАГРИ»

¹ «Струи в вакууме» в водных и полупроводных процессах. Прецизионная очистка печатных плат // ИСУП. 2022. № 3.

² Е. П. Агеев. Азеотропные смеси // Большая российская энциклопедия: [сайт]. URL: <https://bigenc.ru/chemistry/text/1802024> (дата обращения: 01.11.2022).

Таблица 1. Технологические показатели азеотропной отмывочной жидкости ОФ-3

Характеристика	Значение
Плотность, г/см ³	0,94 (при температуре 20 °С)
Поверхностное натяжение, мН/м	23 (при температуре 25 °С)
Температурный диапазон кипения при разрежении, °С (при остаточном давлении в камере 0,2–0,3 атм)	40–50
Температура вспышки при атмосферном давлении, °С	75
Водородный показатель pH	9–12 (10 г/л Н ₂ О)
Рекомендуемая температура отмывки, °С	40–55 (достигается при разрежении, остаточном давлении в камере 0,2–0,3 атм)
Растворимость в воде	Да

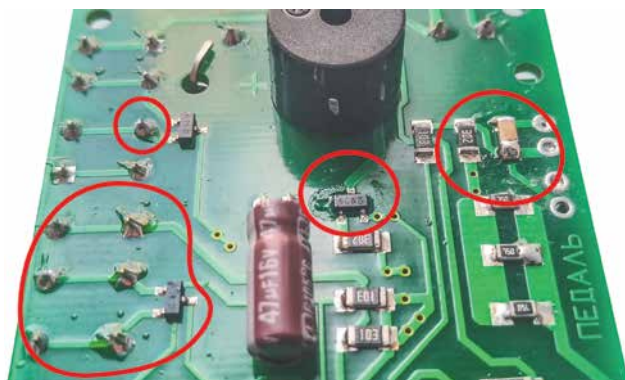
ва азеотропов в целях промышленной очистки, выпущено совсем недавно компанией ООО «ИЗАГРИ ФЛАКС», и эта разработка, несомненно, стала прорывом в своей отрасли.

Азеотропная отмывочная жидкость ОФ-3 (рис. 1) предназначена для быстрого удаления остатков флюсов (синтетических канифольных, органических), а также разного рода загрязнений (смолами, маслами, жира-

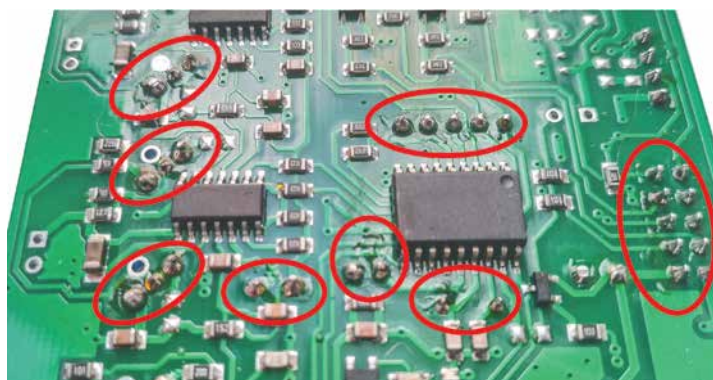
ми, битумами, солями органического и неорганического происхождения), образующихся в процессе пайки. По отношению к материалам сборки она инертна: в ней не содержится воды, галогенов и фенола. В ее состав входят: одноатомные, многоатомные и модифицированные спирты, амины, растворители и неионгенные поверхностно-активные вещества (ПАВ). Очистка жидкостью ОФ-3 происходит в резуль-

тате омыления остатков загрязнений и их дальнейшего растворения парами смеси внутри установки УСОТП-1. Такая обработка позволяет достичь высочайшего эффекта: отмытые парами жидкости ОФ-3 печатные платы соответствуют требованиям военных стандартов. При этом подчеркнем, что в эксплуатации жидкость неопасна, поскольку не содержит токсичных веществ и не является легковоспламеняющимся средством, при попадании на кожу ее достаточно просто смыть водой.

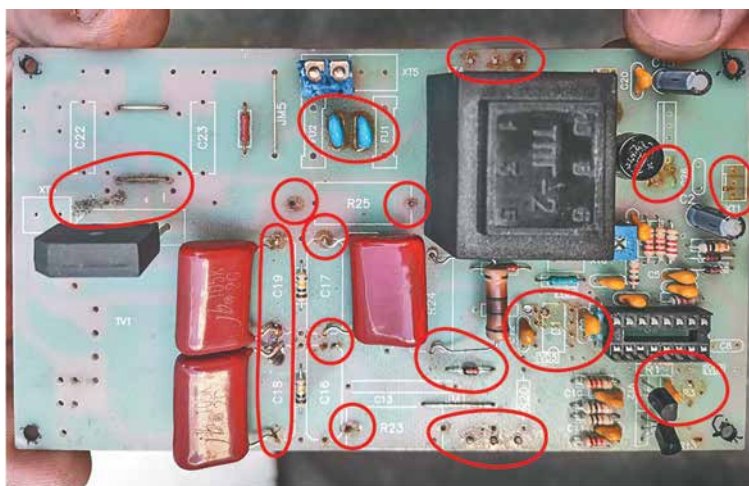
Кроме эффективности необходимо отметить простоту и отличное соотношение «цена/качество» данной технологии. Раньше отмывка в паровой фазе (например, парами фреона и спирта) тоже выполнялась, но ее невозможно было массово применять, во-первых, из-за технических сложностей, а во-вторых, из-за крайней дороговизны процесса. Отмывочная жидкость «ИЗАГРИ» и установка УСОТП-1 в корне изменили эту си-



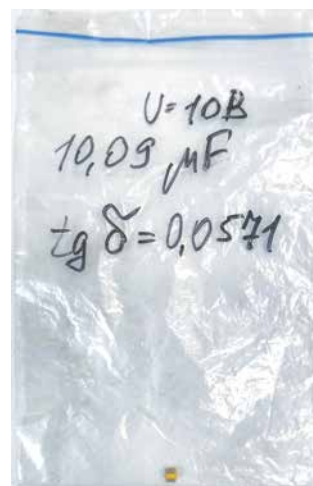
а



б



в



г

Рис. 2. Загрязнения на поверхности изделий: а, б – печатные платы с подстроечными резисторами; в – генератор УЗВ; г – танталовый конденсатор, на пакете записаны его параметры до процесса отмывки



a



б

Рис. 3. В камере УСОТП-1 изделия можно располагать любым образом для отмывки парами азеотропного ТМС: *a* – общий вид; *б* – один из танталовых конденсаторов

делили на две группы, зафиксировав параметры до процесса отмывки.

Помещая в камеру УСОТП-1 изделия для отмывки парами азеотропно-моющего средства, их можно располагать любым образом (рис. 3).

Наблюдать процесс очистки азеотропным средством можно через смотровое стекло в камере. По виду он напоминает метель, хотя в отличие от снежинок частицы ТМС движутся не под воздействием воздуха, а в результате кипения. Поверхность стекла покрывается мельчайшими каплями,

туацию, причем здесь опять помог вакуум, с помощью которого создается разрежение внутри камеры для понижения температуры кипения моющего средства. При создании остаточного разрежения 0,2 атм парообразование азеотропных средств происходит уже при температуре 40 °С. Это позволяет применять данную технологию очистки для теплочувствительных элементов деталей радиоаппаратуры.

Чтобы продемонстрировать эффективность технологии, предлагаем читателям ряд фотографий, снятых во время отмывки нескольких изделий, которая была выполнена в компании «ПРОТЕХ» в качестве эксперимента. Обработке подверглись две платы с подстроечными резисторами, генератор УЗВ, а также семь танталовых конденсаторов (рис. 2). Последние раз-

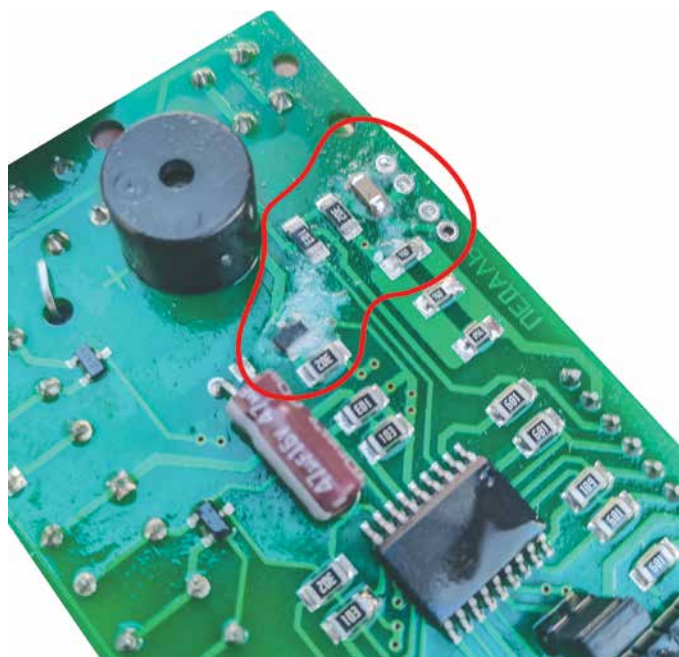


Рис. 4. Растворение загрязнений через 5 минут обработки

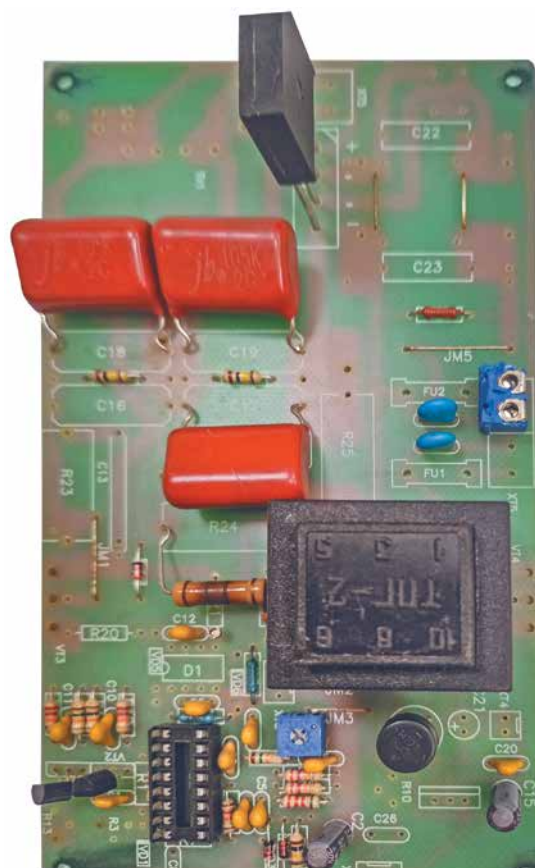
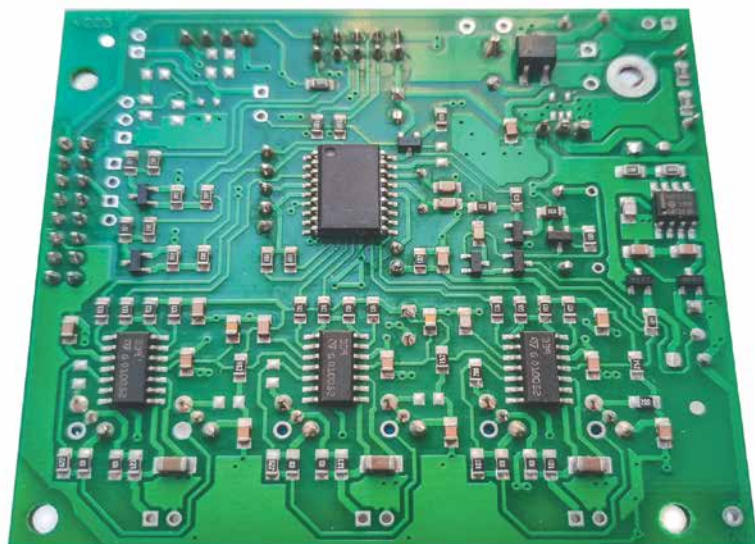
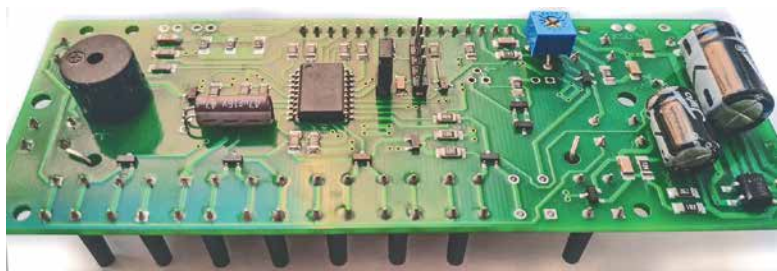


Рис. 5. Детали, обработанные азеотропным ТМС

они собираются в капли побольше и стекают вниз.

Через пять минут обработки происходит растворение остатков паяльной пасты и флюса — «замыление» (рис. 4). А окончательный результат очистки можно видеть на рис. 5.

Теперь перейдем к результатам эксперимента, проведенного специалистами компании «ПРОТЕХ».

Характеристики танталовых конденсаторов, зафиксированные до начала обработки, остались без изменений у всех семи образцов. Также не было обнаружено потемнений или других визуальных изменений. Мойка производилась при температуре от 40 до 80 °С. Первая часть конденсаторов была высушена при температуре 80 °С

с циклами вакуумирования до 0,2 атм остаточного давления в камере. Другая часть — при 120 °С с теми же циклами вакуумирования.

Генератор УЗВ оценивался только визуально. Даже по фотографии видно, что качество отмывки данного образца отличное.

Две платы оценивались визуально. Кроме того, через месяц после эксперимента планируется проверить функциональные возможности обеих плат и изложить более детальную информацию об их состоянии. Что же касается осмотра, то все следы флюса и паяльной пасты оказались смыты, а маркировка компонентов осталась без изменений. Потемневших мест не обнаружено.

В заключение можно сделать вывод, что российские компании-разработчики в тесной кооперации создали технологию, которая позволит обеспечить превосходное качество отмывки печатных плат, трафаретов и электронных модулей. Электроника в России неуклонно развивается, и этого поступательного движения ничто не способно остановить.

ООО «Профессиональное
оборудование и технологии»,
г. Москва,
тел.: 8 (800) 555-2699,
e-mail: info@protehnology.ru,
сайт: www.protehnology.ru



vk.com/journal_isup
ВКонтакте



<https://t.me/isupmagaz>
Telegram



<https://dzen.ru/isup>
Дзен

Все новости и статьи в свободном доступе



О безопасности замолвите слово, или

Как построить современную систему безопасности в местах большого скопления людей, не оставшись при этом без штанов



В статье в общих чертах и на частном примере представлена идея интеграции на технологической платформе «Нейроникс» различных технических решений в области современных систем противопожарной защиты, видеонаблюдения, контроля и управления доступом, позволяющая реализовать дополнительные функциональные возможности, направленные на спасение людей в экстремальных ситуациях.

ООО «Независимый исследовательский центр перспективных разработок» (НЦПР), г. Москва

Общая информация

Выражение «Безопасности много не бывает» знает практически каждый взрослый человек на планете Земля, и почти каждый с ним согласен. Но безопасность — штука не простая и не дешевая, поэтому на сегодня мы не имеем ни одной системы, близкой к идеальной, хотя и не прекращаем попыток создать такую систему.

Пожарная безопасность обеспечивается средствами противопожарной защиты, которые имеются практически на любом объекте, связанном с пребыванием на нем человека, да и на большинстве объектов, функционирующих в автономном режиме без участия человека. Такие средства применяются в тех случаях, когда по условиям технологии производства «невозможно исключить вероятность контакта горючих веществ с потенциальными источниками зажигания». И основное их назначение — своевременное обнаружение и ликвидация возгорания.

Широкое применение на многих объектах, включая распределенные, получили системы видеонаблюдения, в том числе с функцией распознавания лиц и идентификации. Основной задачей таких систем является удаленный контроль обстановки.

Назначение системы контроля и управления доступом (СКУД) прямо определено в ее названии. Для работы большинства таких систем в настоящее время используются индивидуальные средства идентификации (пропуски в виде пластиковых карт, ключей, б্রে-

локов), но наиболее современные применяют распознавание по различным биометрическим параметрам.

Все вышеупомянутые средства входят в состав системы безопасности объекта и успешно решают свои функциональные задачи. Но ни одна из них не может оказать целевой помощи конкретному человеку в месте его нахождения в экстремальной ситуации. Что стоит за этим громким утверждением?

Противопожарная система своевременно обнаруживает факт возникновения пожара и может отслеживать его распространение, параллельно предпринимая усилия к его локализации и ликвидации. Система видеонаблюдения позволяет удаленно наблюдать за происходящим из безопасной зоны. В экстренной ситуации СКУД готова автоматически открыть все входы и выходы для эвакуации и обеспечить проход через них. Но ни одна из этих систем не в состоянии подсказать находящемуся в опасной зоне конкретному человеку, что ему необходимо сделать, чтобы спастись в складывающейся обстановке, здесь и сейчас. При наличии мощных систем безопасности «спасение утопающего является делом самого утопающего», то есть подвергающийся опасности человек остается один на один с возникшей ситуацией и вынужден сам решать, как ему поступить, — в большинстве случаев не представляя степень и характер угрозы, часто не ориентируясь внутри охваченного пожаром или

захваченного террористами здания, иногда находясь в состоянии паники или ступора.

Конечно, всегда висит где-то на стене детально проработанный и утвержденный план эвакуации (помните появляющиеся после очередного крупного пожара инструкции: «Войдя в торговый центр, ознакомьтесь с планом эвакуации?»). Но каждый такой план разработан для «общего» случая, а реальная ситуация может развиваться по-разному. Куда вы побежите в случае пожарной тревоги, к основному или запасному выходу? А если выходов несколько и часть из них уже заблокирована огнем, но вы об этом ни сном ни духом? В такой ситуации необходима помощь — информация о безопасном маршруте эвакуации. И эта информация должна быть точной, своевременной, а главное достоверной, основанной на объективных данных об опасности, получаемых в реальном масштабе времени.

И все-таки она вертится!

Вопросы интеграции действующих технически сложных систем всегда являются камнем преткновения (petra scandali, lapis offensionis — лат.) даже для самых опытных и матерых исполнителей. И основными препонами, как правило, представляются административные барьеры и текучка: «В моей епархии (отделе, департаменте, управлении) все хорошо, а остальное меня не касается». Или: «Не трогай хорошо налаженный механизм, он

не подведет». И в этом состоит сермяжная правда жизни.

Тем не менее на необъятных просторах Родины еще находятся отдельные специалисты, уверенные в том, что она — та самая, определенная непонятным иностранным словом «интеграция» — все-таки вертится. И сложные технические задачи могут решаться, несмотря на различные административные трудности. Важно определить эти задачи, а дальше — упорство и профессионализм.

Оказание поддержки людям в опасных зонах можно свести к следующим задачам:

- ▶ своевременное обнаружение угрозы (пожарной, террористической или др.);
- ▶ непрерывный объективный контроль за местоположением людей в опасной зоне;
- ▶ оперативное получение информации о распространении угрозы;
- ▶ формирование в реальном масштабе времени решений, связанных с эвакуацией людей из опасной зоны;
- ▶ надежный обмен информацией с находящимися в опасной зоне людьми в приемлемой для восприятия форме (не следует забывать о том, что в опасной зоне могут находиться люди с ограниченными возможностями и получившие травмы).

Обнаружение и контроль за распространением пожара выполняется противопожарными системами. Но их модернизация для оказания информационной помощи находящимся в опасной зоне людям представляется малоперспективной:

- ▶ разработка и использование этих систем регламентируются большим пакетом нормативных документов, которые потребуется менять в случае внесения любых изменений;
- ▶ технологическая основа таких систем создавалась для предупреждения и борьбы с пожарами с помощью автоматики и при минимальном участии в процессе человека;
- ▶ противопожарные системы предназначены для массового использования, поэтому применяемые для их создания решения должны быть доступны с точки зрения их стоимости.

В составе таких систем не предусматривается применение сложных и производительных вычислительных средств, которые необходимы для решения рассматриваемых задач. Но

такие средства (например, средства искусственного интеллекта — нейросеть с программным обеспечением для распознавания лиц) имеются в составе большинства систем видеонаблюдения, которые позволяют в оперативном режиме отслеживать обстановку в опасных зонах. Однако они не имеют обратной связи для взаимодействия с находящимися в опасной зоне людьми. Для этого можно было бы использовать стандартные средства громкоговорящей связи, но они тоже работают только в одном направлении и не предусматривают обратную связь.

Похоже, что наиболее полно и эффективно задача доведения информации до находящихся в опасной зоне людей может решаться на базе СКУД, наиболее современные из которых оснащаются средствами биометрической идентификации, позволяющими четко определять не только местоположение людей в конкретной зоне, но также их индивидуальные характеристики: пол, примерный возраст (взрослый человек или ребенок), а также учитывают наличие людей с ограниченными возможностями. Установка СКУД на объектах производится с учетом сложности и важности по-

следних. Как правило, на более сложных устанавливаются и более сложные и функциональные системы контроля и управления доступом — те самые, со средствами биометрической идентификации. Именно на таких объектах поддержка людей в экстренной ситуации оказывается наиболее актуальной, а имеющиеся вычислительные средства позволяют в реальном масштабе времени автоматически решать задачи, связанные с эвакуацией из опасной зоны как групп, так и отдельных людей. И эти задачи могут эффективно решаться такими современными средствами, как искусственный интеллект.

Таким образом, если модернизировать существующие СКУД в целях внедрения функции надежного обмена информацией с находящимися в опасной зоне людьми, они могут стать основой системы поддержки в опасных зонах. При этом они должны будут сопрягаться с существующими системами пожарной безопасности, видеонаблюдения и громкоговорящей связи и использовать информацию и возможности этих систем.

Как это работает

Специалистами ООО «Независимый исследовательский центр перспективных разработок» (НЦПР) выполнена разработка технологической платформы «Нейроникс» для автоматизированных систем в области медицины и безопасности на базе одноименного отечественного терминала бесконтактной диагностики воспалительных заболеваний дыхательных путей и острых респираторных вирусных инфекций. В состав платформы входят собственно терминал, микросервер и нейросеть (в которой функционирует тот самый искусственный интеллект).

Терминал (рис. 1) имеет соответствующие проводные и беспроводные интерфейсы, обеспечивающие его сопряжение с локальной вычислительной сетью, информационной сетью интернет и подключение к нему различных исполнительных устройств, например обеспечивающих доступ на контролируемую территорию. В базовой версии терминала «Нейроникс» включает три основных приложения:

- ▶ программу распознавания лиц и встроенную базу пользователей, вмещающую до 100 тыс. записей с фотографиями и персональными данными;



Рис. 1. Терминал «Нейроникс»

► приложение для измерения температуры с точностью 0,5 °С;

► программу диагностики, позволяющую определять по дыханию или кашлю первичные признаки респираторных заболеваний, включая астму, туберкулез, коклюш и COVID-19.

Технические характеристики терминала «Нейроникс» представлены в табл. 1.

Работа базовых приложений терминала «Нейроникс» сопровождается голосовым ассистентом, озвучивающим на русском или английском языках все события, а также воспринима-

ющим голосовые команды управления и поддерживающим двустороннюю голосовую связь, что дает возможность реализовать работу терминала и в полностью бесконтактном режиме.

Входящий в состав платформы микросервер позволяет обеспечивать безопасное сопряжение с другими техническими системами, включая системы пожарной безопасности, видеонаблюдения, громкоговорящей связи и телемедицины, а нейросеть — решать различные функциональные задачи, включая оценку ситуации, прогнозирование ее развития, выбор и форми-

рование безопасных маршрутов эвакуации из опасной зоны для группы или отдельных людей, а также распределение и доведение информации до находящихся в опасной зоне в реальном масштабе времени.

Кроме того, встроенные в терминал технические средства могут использоваться для более полного освещения обстановки в зоне установки терминала: микрофон — для аудио-контроля, а тепловизор — для контроля температуры.

Хорошо известно, что радиоволны не горят. В связи с этим беспроводные интерфейсы терминалов, установленные в ключевых точках маршрута перемещения по объекту, в отдельных случаях могут оказаться более устойчивыми в работе при пожаре и использоваться как для удаленного сбора данных, так и для двусторонней голосовой связи между работающими на объекте специалистами спасательных подразделений и находящимися в опасной зоне людьми.

Выводы

Эффективность проведения операций по спасению людей на крупных объектах, оснащенных системами видеонаблюдения, контроля и управления доступом, может быть повышена за счет оказания индивидуальной информационной поддержки людям, находящимся в опасной зоне. Такая поддержка может оказываться автоматически с использованием средств искусственного интеллекта.

Технологическая платформа «Нейроникс» позволяет создавать современные интегрированные системы, объединяющие в себе функции контроля и управления доступом с биометрической идентификацией и дополнительные возможности по информационному обеспечению людей, оказавшихся в экстремальных ситуациях на различных объектах или контролируемых территориях.

С. А. Маргарян,
заместитель генерального директора,
главный конструктор,
ООО «Независимый исследовательский
центр перспективных разработок» (НЦПР),
г. Москва,
тел.: +7 (499) 113-2698,
e-mail: sm@flexlab.ru,
сайт: flexlab.ru

Таблица 1. Технические характеристики терминала «Нейроникс»

Характеристики	Реализация в устройстве
Основное назначение	Терминал бесконтактной диагностики воспалительных заболеваний дыхательных путей и острых респираторных вирусных инфекций, включая астму, туберкулез, коклюш и SARS-CoV-2 (Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus 2), или COVID-19
Процессор	Rockchip RK3399 с двухъядерным Cortex-A72 и четырехъядерным Cortex-A53 1,8 ГГц
Графический сопроцессор	Mali-T860MP4
ОЗУ	2 ГБ, LPDDR4 3200 Мбит/с
Флеш-память	16 ГБ, EMMC
Операционная система	Android 7.0 и выше
Камера	200 МР, HDR, RGB + ИК, двойной и инфракрасный заполняющий свет
Характеристики экрана	8 дюймов, полноразмерный IPS, жидкокристаллический
Разрешение экрана, пикселей	1200 × 800
Сенсорная панель	Многоточечная, емкостная
Подсветка	Инфракрасная, дополнительный белый светодиодный светильник
Беспроводной интерфейс	Wi-Fi 802.11 b/g/n
Проводные интерфейсы	Ethernet 10/100, стандартный разъем RJ-45; USB Host; USB OTG (для отладки с помощью ПК); последовательный RS-485; сухой контакт; Wiegand
Степень защиты	IP54
Время распознавания, мс, не более	20
Точность распознавания, %, не хуже	99,7
Измеритель температуры	Тепловизионный датчик MELEXIS MLX90640
Точность измерения температуры, °С	±0,5
Емкость встроенной памяти, типовых записей	100 000
Обнаружение движения	Поддерживается с помощью радара
Защита от перенапряжения	Есть
Часы реального времени	Есть
Таймер включения и выключения	Есть
Управление дверями или турникетами	Есть
Поддержка карт памяти	Есть
Напряжение питания, В	12
Ток потребления, А	3
Диапазон рабочих температур, °С	-40...+70
Габаритные размеры, мм	275,5 × 123,6 × 23,2
Масса, кг	2,6

Видеографические (безбумажные) регистраторы серии Ш932.9А

Ш932.9А – 29.010 "Дискограф"



Одноканальный регистратор с монохромным дисплеем 3,2" для замены устаревших механических регистраторов. Выпускается в трёх конструктивных вариантах, идентичных механическим самописцам: 29.010/1 (в габаритах ДИСК-250), 29.010/2 (в габаритах КСП, КСМ), 29.010/3 (КП1). ПИД-регулирование, режим измерения температуры расплавов металла.

Ш932.9А – 29.016



Многоканальная (до 48 каналов) станция сбора информации и управления с цветным TFT-дисплеем 10,4". Математические каналы, ПИД-регулирование, программное регулирование, возможность подключения внешних модулей ввода/вывода (до 64). По функциональным возможностям данная модель не уступает лучшим зарубежным образцам.

Ш932.9А – 29.015/1, 29.015/2



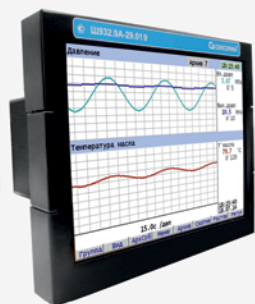
Многоканальный (от 1 до 6 каналов) регистратор с цветным дисплеем 6,5" и 10,4". Выпускается два конструктивных варианта:
- для щитового монтажа;
- настольный, с ручкой для переноса.

Ш932.9А – 29.016/1



Панель управления и отображения с цветным TFT-дисплеем 10,4" для работы с внешними модулями ввода/вывода (без встроенных измерительных каналов). Для построения распределенных систем и монтажа в шкафы с ограниченной монтажной глубиной.

Ш932.9А – 29.019



Регистратор с сенсорным дисплеем и обычным дисплеем 10,4". До 16 математических каналов. Программное регулирование. Позволяет менять его состав в процессе эксплуатации под конкретную задачу.

Ш932.9А – 29.016/С1



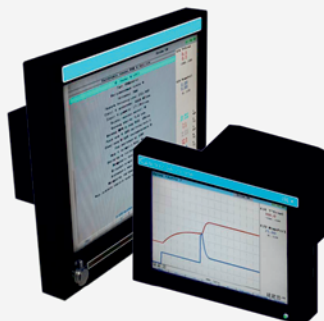
Универсальный регистратор с цветным TFT-дисплеем 10,4", 8 или 16 каналов; математические каналы; ПИД-регулирование; программное регулирование.

Ш932.9А – 29.013/1



Универсальный многоканальный (от 8 до 32 каналов) регистратор с цветным TFT-дисплеем 6,5". Математические каналы, ПИД-регулирование, программное регулирование. Универсальная модель для широкого круга задач.

Ш932.9А – 29.018



Универсальный регистратор с цветным TFT-дисплеем 10,4", от 1 до 24 каналов; математические каналы; ПИД-регулирование, встроенный WEB-сервер.

От регистраторов к программируемым контроллерам. Выпускаемые модели и опыт применения видеографических регистраторов НПФ «Сенсорика»



В статье приведены основные характеристики видеографических регистраторов серии Ш932.9А, а также примеры построения различных систем автоматизации на их базе. Показаны преимущества данного решения.

ООО НПФ «Сенсорика», г. Екатеринбург

Слово «регистратор» первоначально означало должностное лицо, составляющее список, или реестр (*registrum* — *лат.*), событий, имен и других данных. Когда появились приборы-регистраторы, их задача тоже состояла в фиксации (записывании) данных, но никак не в измерении или анализе. В свое время в промышленности были широко распространены различные регистраторы, сохранявшие значения, которые на них передавали измерительные приборы, и служившие только для этой цели. Позже были разработаны устройства, совмещающие функции измерения и регистрации, — логгеры. А в 1990-х годах стали появляться приборы, которые вначале называли безбумажными регистраторами (по основной функции), а затем — видеографическими регистраторами (по типу индикатора). Их особенностью является конструктивное объединение в одном корпусе достаточно мощного процессора с энергонезависимой памятью, графической панели отображения и встроенных блоков (модулей) ввода/вывода. Это дало основание некоторым производителям называть подобные устройства программируемыми контроллерами, хотя между этими двумя типами

оборудования и есть разница. Ниже мы ее покажем, как и то, что в некоторых проектах автоматизации регистраторы предпочтительней контроллеров.

Видеографические регистраторы (будем придерживаться традиционного названия) оказались очень удобны на практике при построении локальных систем автоматизации. В отличие от традиционных АСУ ТП с их отдельными модулями ввода/вывода и свободно программируемыми контроллерами (ПЛК), адаптация видеографического регистратора под конкретную задачу не требует специальных знаний и выполняется совсем недолго — максимум за 10–15 минут, в то время как для создания классической АСУ ТП на базе ПЛК требуется многочасовая работа квалифицированного программиста. Преимущество использования видеографических регистраторов для построения АСУ ТП оценили специалисты КИП в различных отраслях промышленности.

Среди отечественных производителей видеографических регистраторов особое место занимает научно-производственная фирма (НПФ) «Сенсорика» (г. Екатеринбург). За 15 лет выпуска таких приборов на предприятии

накоплен огромный опыт по их разработке и эксплуатации. Регистраторы выпускаются с классами точности 0,1 или 0,25 (в соответствии с заказом). У всех регистраторов серии Ш932 имеются универсальные измерительные входы с индивидуальной гальванической развязкой, которые конфигурируются индивидуально. Кроме того, регистраторы могут иметь входы для приема частотных, импульсных и цифровых сигналов. Информация отображается в виде графиков, гистограмм, таблиц. Пользователь имеет возможность самостоятельно разрабатывать и использовать мнемосхемы. Приборы обеспечивают регистрацию (архивирование) результатов измерения, формируя архивы во внутренней энергонезависимой памяти. В большинстве моделей также имеется транспортный USB-накопитель, который используется для оперативного переноса информации в ПК, и это помимо передачи информации по интерфейсам RS-232 / RS-485, Ethernet и др. Кроме физических каналов, результаты которых получаются путем измерения, в приборах есть математические каналы. Также регистраторы оснащены встроенными релейными и аналоговыми выходными каналами, которые



Рис. 1. Конструктивное исполнение видеографического регистратора Ш932.9А-29.010 «Дискограф»: а – 29.010/3 (в габаритах КП1); б – 29.010/2 (в габаритах КСМ, КСП); в – 29.010/1 (в габаритах ДИСК 250)

можно использовать для сигнализации и управления (регулирования).

Видеографические регистраторы НПФ «Сенсорика» серии Ш932.9А (рис. 1, 2) обеспечивают ПИД-регулирование, в том числе каскадное и программное (30 программ по 100 шагов каждая). В комплект поставки входит прикладное ПО: программа-конфигуратор, ОРС-сервер, менеджер архива и др.

С точки зрения области применения эти регистраторы производятся в следующих исполнениях:

- общепромышленном;
- взрывобезопасном (с искробезопасными входами);
- для применения в атомной промышленности (с приемкой специализированными предприятиями Росатома);

- для систем ПАЗ (с дополнительной наработкой на заводе-изготовителе).

Если говорить о функциональных возможностях серии Ш932.9А, то можно выделить следующие основные модели:

- одноканальные Ш932.9А-29.010 «Дискограф» с монохромным дисплеем 3,2 дюйма, цифровой и аналоговой (барграфической) индикацией. Выпускаются в трех конструктивных исполнениях: в габаритах механических регистраторов ДИСК 250, КСП/КСМ, КП1. Дополнительно имеют режим измерения температуры плавления металла;
- малоканальные Ш932.9А-29.015 имеют от 1 до 6 измерительных каналов, цветной дисплей размером 6,5 или 10,4 дюйма;

- многоканальные регистраторы Ш932.9А-29.013, Ш932.9А-29.016 имеют модульную структуру, позволяющую менять конфигурацию прибора в процессе эксплуатации (от двух до четырех сменных блоков ввода/вывода, соответственно 32 или 48 измерительных каналов), цветные дисплеи размером 6,5 или 10,4 дюйма, возможность подключения внешних модулей, приборов и датчиков по RS-485;

- регистраторы Ш932.9А-29.018 с сенсорными дисплеями 10,4 или 15 дюймов имеют 24 измерительных канала, отличаются повышенным быстродействием за счет параллельной обработки информации по измерительным каналам [1];

- регистраторы Ш932.9А-29.019 с обычным или сенсорным дисплеем размером 10,4 дюйма имеют до

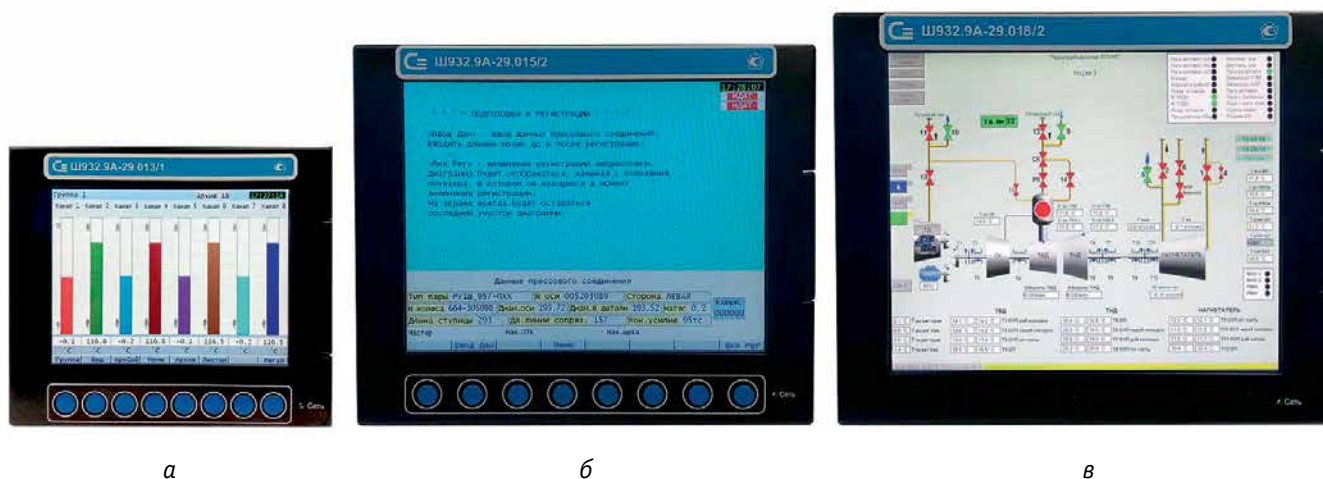


Рис. 2. Внешний вид видеографических регистраторов с цветными дисплеями: а – Ш932.9А-29.013/1 (дисплей 6,5 дюйма); б – Ш932.9А-29.015/2 (дисплей 10,4 дюйма); в – Ш932.9А-29.018/2 (дисплей 15 дюймов)

16 измерительных каналов. Обладают уменьшенной монтажной глубиной, что облегчает их монтаж в шкафах (щитах) с малой глубиной;

► распределенная система на базе регистратора Ш932.9А-29.016/1 и модулей ввода/вывода серии Ш932, установленных на DIN-рейку, обеспечивает до 64 каналов измерения.

Указанные конструктивные и функциональные возможности позволяют автоматизировать с помощью регистраторов серии Ш932.9А самые разные технологические процессы, в чем к настоящему времени накоплен большой опыт [2, 3]. На базе данных регистраторов компания выпускает широкую линейку шкафов управления и контроля. Перечислим некоторые из решений.

Универсальные измерительные комплексы КИ-У предназначены для измерения и контроля параметров технологического процесса (уровня, разности уровней, температуры, давления и др.), а также сигнализации, противоаварийной защиты, регистрации и хранения данных измерения. Состоят из первичных измерительных преобразователей и шкафа управления,

контроля и сигнализации (УКС) на базе видеографического регистратора Ш932.9А-29.016. Комплексы КИ-У сертифицированы в качестве СИ.

Система управления городской водоподготовки спроектирована для контроля и управления процессом доочистки воды городского водопровода. Обеспечивает управление оборудованием насосной станции и станции повторного использования воды, в том числе автоматическое поддержание заданного давления воды (с учетом интенсивности водопотребления в течение суток) и дозирования реагентов для очистки воды. Реализована на базе видеографического регистратора Ш932.9А-29.016 [4].

Шкаф управления кольцевой печью ШУ-КП с видеографическим регистратором серии Ш932.9А обеспечивает управление работой кольцевой многозонной печи, которая используется для нагрева трубных заготовок. В каждой зоне печи система осуществляет контроль расхода и давления газа, воздуха, температуры, а также общих параметров печи. Управление выполняется в виде многоконтурного ПИД-регулирования, технологические

параметры регистрируются и отображаются на дисплее прибора в виде окон мнемосхем. В комплект поставки входит АРМ оператора-технолога [5].

Комплект аппаратуры для контроля качества запрессовки железнодорожных колесных пар реализован на базе видеографического регистратора Ш932.9А-29.015/2 со специализированным ПО. Регистратор поставляется смонтированным в шкаф (настенного или напольного исполнения) в комплекте с датчиками давления и линейных перемещений, которые монтируются непосредственно на прессе. Диаграмма запрессовки в реальном масштабе времени отображается на дисплее и сохраняется в памяти прибора. Поставляемое в комплекте с прибором ПО позволяет провести анализ качества запрессовки, рассчитать величину усилия запрессовки и длину сопряжения, а также сохранить и распечатать диаграмму запрессовки в соответствии с нормативными документами РЖД [6].

Шкаф контроля параметров электродвигателя ШК-ЭНС разработан для контроля температуры и виброперемещения элементов конструк-

Таблица 1. Сравнительные характеристики видеографических регистраторов серии Ш932.9А

Характеристики	Реализация в приборах									
	29.015/1	29.015/2	29.018/1	29.018/2	29.019/1	29.019/2	29.013/1	29.016/С1	29.016	29.016/1
Размер дисплея, дюймов	6,5	10,4	10,4	15	10,4	10,4	6,5	10,4	10,4	10,4
Количество слотов для сменных блоков ввода/вывода	-	-	6/4	6/4	-	-	3	2	4	-
Количество универсальных аналоговых входов (макс.)	6	6	24/16	24/16	16	16	32	16	48	64
Количество дискретных/импульсных входов (макс.)	6	6	24/16	24/16	8	8	32	16	64	64
Количество частотных входов (макс.)	-	-	-	-	-	-	8	4	16	-
Количество релейных выходов 0,1 А, 250 В (макс.)	16	16	96/64	96/64	16	16	32	32	64	64
Количество релейных выходов 2 А, 250 В (макс.)	4	4	16	16	16	16	4	4	12	-
Количество аналоговых выходов (макс.)	4	4	24/16	24/16	4	4	8	8	12	-
Операционная система	DOS	DOS	LINUX	LINUX	DOS	DOS	DOS	DOS	DOS	DOS
Количество математических каналов	32	32	64	64	64	48	64	64	64	64
Расположение клемм для внешних подключений: • на задней стенке прибора • на кросс-платах (DIN-рейка)	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	- +	- +	- +	- +
Габаритные размеры, не более: • лицевой панели, мм • монтажного окна, мм • глубина монтажа, мм	183 × 160 138 × 138 273	268 × 222 138 × 138 273	265 × 210 138 × 164/138 150	355 × 280 138 × 164/138 150	255 × 205 138 × 138 146	255 × 215 138 × 138 146	138 × 160 138 × 140 273	268 × 222 138 × 140 273	268 × 222 162 × 138 273	268 × 222 162 × 138 131

ции электродвигателя, температуры охлаждающего воздуха, уровня масла, виброскорости, частоты вращения вала. Выполнен на базе видеографического регистратора Ш932.9А-29.016 в виде шкафа напольного исполнения с габаритными размерами 600 × 800 × 400 мм и степенью защиты IP54. В шкафу установлены системы вентиляции, охлаждения и обогрева, рабочий температурный диапазон составляет –30...+50 °С. Шкафы ШК-ЭНС используются на водонасосных станциях каналов имени Москвы, Иртыш – Караганда, Волга – Дон и др.

Система управления объектами ЛПУ предназначена для контроля и управления всем комплексом оборудования ЛПУ магистрального газопровода, в том числе его вспомогательными системами (водоснабжение, канализация и т. п.). Представляет собой распределительную многоуровневую систему, средний уровень которой построен на базе видеографических регистраторов серии Ш932.9А. Верхний уровень системы реализован на ПК с программой верхнего уровня, созданной с помощью MasterSCADA [7].

Взрывобезопасные системы контроля и управления. Практически все модели видеографических регистраторов серии Ш932.9А имеют взрывобезопасное исполнение (маркировка Exia и Exib). На приборы получен сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах». Это позволило разработать ряд систем для газоперерабатывающих и нефтехимических предприятий [8], в том числе:

- системы контроля, противоаварийной защиты и сигнализации воздушных и азотных компрессоров, которые эксплуатируются на АО «Не-

винномысский Азот» и других химических предприятиях;

- управление установками подготовки и переработки газового конденсата на предприятиях ООО «Газпром переработка»;

- системы управления узлами дозирования присадки МТБЭ при изготовлении бензина на нефтеперерабатывающем заводе (НПЗ);

- системы автоматизации НПЗ.

На Стрежевском НПЗ на базе видеографических регистраторов серии Ш932.9А построены системы автоматизации для выполнения следующих задач: управления узлами дозирования присадок в бензин; сбора и регистрации информации от массометров узлов учета; контроля температуры подшипников насосных агрегатов; регистрации уровня загазованности; управления работой вентиляторов АВО ВОЦ.

Из сказанного можно сделать два основных вывода:

- широкая номенклатура выпускаемых НПФ «Сенсорика» видеографических регистраторов позволяет заказчикам выбирать оптимальную модель для своих задач;

- с применением видеографических регистраторов серии Ш932.9А создаются и успешно эксплуатируются АСУ ТП в различных отраслях промышленности.

В заключение добавим, что регистраторы НПФ «Сенсорика» серии Ш932.9А сертифицированы в качестве средств измерения (СИ) и внесены в госреестры СИ России, Казахстана и Беларуси. Имеют сертификаты соответствия ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР

ТС 20/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», свидетельство об аттестации ПО.

Литература

1. Кутрубас В. А. Новые видеографические регистраторы НПФ «Сенсорика» // Оборудование. Разработки. Технологии. 2017. № 4.
2. Пеннер Е. В., Тынкачев А. Р., Якунцев С. В. Опыт применения видеографических регистраторов серии Ш932.9А // ИСУП. 2021. № 2.
3. Кутуков К. И. Опыт практического использования видеографических регистраторов Ш932.9А в системах управления различных промышленных объектов // Автоматизация и ИТ в энергетике. 2015. № 11.
4. Автоматика должна быть экономичной. Система контроля и управления процессом доочистки водопроводной воды // ТехСовет. 2016. № 8.
5. Верендеев А. С., Кутуков К. И. Применение видеографических регистраторов Ш932.9А для программного регулирования технологических процессов // ИСУП. 2011. № 2.
6. Кутуков К. И. Контроль качества запрессовки — основа безопасности // Вагоны и вагонное хозяйство. 2019. № 2.
7. Кутуков К. И., Сычева В. Е. Интеграция видеографических регистраторов Ш932.9А в различные АСУ ТП // Автоматизация в промышленности. 2013. № 6.
8. Бухнер А. В., Прошин П. В. Применение видеографических регистраторов Ш932.9А-29.016 для управления локальными объектами // Автоматизация и ИТ в энергетике. 2013. № 4.

С. В. Якунцев, генеральный директор,
А. В. Бухнер, начальник отдела маркетинга,
ООО НПФ «Сенсорика», г. Екатеринбург,
тел.: +7 (343) 365-8220,
e-mail: mail@sensorika.ru,
сайт: www.sensorika.ru



vk.com/journal_isup
ВКонтакте



<https://t.me/isupmagaz>
Telegram



<https://dzen.ru/isup>
Дзен

Все новости и статьи в свободном доступе

Специализированные устройства для безопасного отключения УЗИП



Комплекс новых решений для защиты УЗИП разработан компанией CITEL специально для данных устройств и значительно облегчает труд проектировщика системы защиты. В статье представлены устройства безопасного отключения (УБО) серии SSD, предохранители-разъединители серии SFD1-25, а также новая серия УЗИП DACF25 со встроенными предохранителями.

Представительство CITEL в России и СНГ, г. Москва

Защита УЗИП

Для обеспечения безопасности устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) в ряде случаев предусмотрено их обесточивание. Для отключения УЗИП от сети применяют два типа устройств: предохранитель и автоматический выключатель, которые устанавливаются на входе УЗИП, например в распределительном щите (внешние разъединители). Некоторые УЗИП имеют встроенный предохранитель (внутренний разъединитель). Однако как автоматические выключа-

тели, так и предохранители обычно не выпускаются специально для УЗИП, это устройства общепромышленного исполнения, которые могут использоваться в том числе для защиты УЗИП. Разработчики компании CITEL, которая является известным производителем УЗИП на мировом рынке, создали специализированную линейку раз-

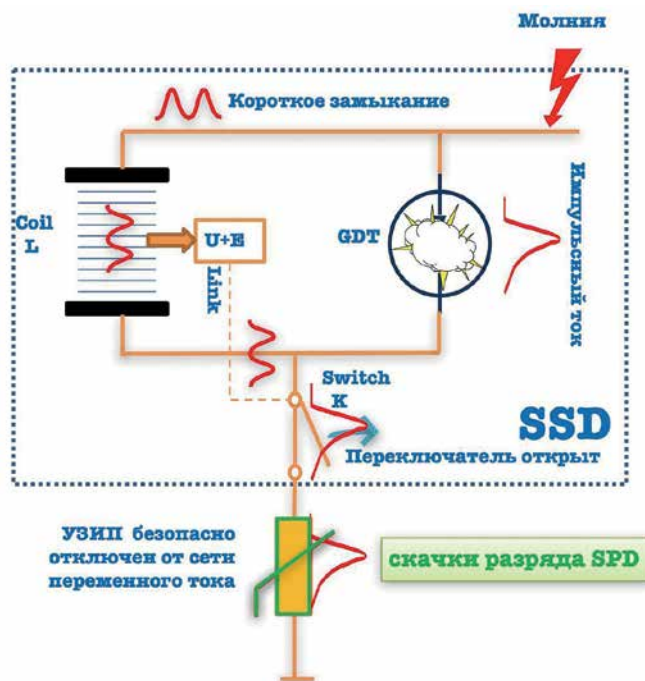
единителей, предназначенных именно для устройств защиты от импульсных перенапряжений. Рассмотрим их подробнее.

Устройства безопасного отключения

Обычно для защиты УЗИП применяют оба решения: и предохранители, и автоматический выключатель.



а



б

Рис. 1. Устройство безопасного отключения CITEL серии SSD: а – внешний вид; б – схема работы

Здесь необходимо отметить один фактор: внешний разъединитель срабатывает прежде, чем большие токи короткого замыкания превысят максимальный уровень выдержки УЗИП, а внутренний разъединитель (предохранитель) отключается в случае низких токов отказа, особенно в условиях теплового разгона варистора. Если эти два решения не смогут охватить весь диапазон отказов, будет существовать «слепая зона» и возникнет угроза безопасности. В настоящее время плавкие предохранители и автоматические выключатели обеспечивают безопасность при больших токах короткого замыкания — от сотен до десяти тысяч ампер. Но они не способны перекрыть весь диапазон тока, особенно «средний» ток отказа (ниже сотен до десяти ампер).

Устройство безопасного отключения (УБО) CITEL серии SSD (рис. 1) — это решение, не имеющее слепых зон срабатывания. Конструктивно оно содержит два основных элемента: катушку индуктивности для работы в цепи переменного тока и газоразрядную (газонаполненную) трубку (GDT) для отвода импульсного разряда.

Если ток короткого замыкания окажется слишком высоким или электрический импеданс слишком низким, ток потечет через катушку, из-за чего УБО сработает, отключив УЗИП. Прохождение тока короткого замыкания через катушку приведет к падению напряжения, достаточному для воспламенения в газонаполненной трубке. Таким образом, импульсный

ток безопасно пройдет через GDT, не вызывая срабатывания переключателя. Устройство безопасного отключения своевременно сработает в широком диапазоне токов короткого замыкания (до 3 А).

Достоинства устройства безопасного отключения CITEL: высокая устойчивость к перенапряжениям (такая же или больше, чем у защищаемого УЗИП); более низкое падение напряжения, вызванное импульсным током; очень низкий номинальный ток отключения (3 А) с времятоковыми характеристиками; минимальное время отключения в случае отказа УЗИП; оптимизированная координация с вышестоящим линейным выключателем.

УЗИП серии DACF25 со встроенным предохранителем

УЗИП серии DACF25 (рис. 2) включают в свой состав варистор типа 2 с номинальным током 15 кА ($I_n = 15 \text{ кА}$) и встроенный предохранитель gG 40 А.

Специализированный встроенный предохранитель позволяет бесперебойно координировать работу с автоматическим выключателем на входе. Благодаря ему УЗИП серии DACF25 работают особенно эффективно, так как им не требуется отдельная установка предохранителя или УБО. Кроме того, данные УЗИП очень компактны, что позволяет сэкономить место, а также время на установку. Меньшее количество параллельных кабелей УЗИП серии DACF25 дает возможность оптимизировать уровень защиты по срав-

нению с обычной проводкой УЗИП, соединенного с УБО CITEL серии SSD или внешними разъединителями. В целях комфортной эксплуатации устройство оснащено индикатором отключения и дистанционной сигнализацией, которые подключены к основной системе защиты — термо- и электрическим размыкателям. При коротком замыкании УЗИП определит статус отключения локально или удаленно. Серия DACF25 включает модификации УЗИП для всех сетей переменного тока с напряжением 230/400 В.

Специализированные предохранители-разъединители для УЗИП типа 1

Серия предохранителей-разъединителей SFD1-25 (рис. 3) была разработана компанией CITEL специально для защиты УЗИП типа 1 (или 1-го класса испытаний в соответствии с ГОСТ Р 51992-2011) с максимальным значением импульсного тока (I_{imp}) 25 кА.

Специализированные предохранители-разъединители SFD (от SPD Fusing Disconnecter, что и означает «предохранитель-разъединитель УЗИП») способны проводить огромные импульсные токи при относительно небольших размерах, защищая УЗИП типа 1 от резких отказов из-за короткого замыкания. Выпускаются модификации предохранителей для сетей переменного тока с напряжением до 500 В с двумя различными номиналами I_{imp} 25 кА. С торца SFD оснащены индикатором, осуществляющим сигнализацию в случае, если предохранитель сгорел и УЗИП отключен. Сигнализация реализуется через специальные держатели, которые упрощают и облегчают эксплуатацию SFD. Благодаря этим держателям не только осуществляется сигнализация, но и достигаются следующие преимущества:

- ▶ адаптируется конфигурация для всех сетей (1 фаза, 3 фазы, 3 фазы + нейтраль);
- ▶ предохранитель-разъединитель выдерживает импульсный ток 12,5 кА на протяжении 10–350 мкс;
- ▶ обеспечивается положение переключения (изоляция УЗИП от сети переменного тока, что удобно для технического обслуживания);
- ▶ предохранитель-разъединитель обладает большей компактностью, чем обычные предохранители, име-



Рис. 2. УЗИП серии DACF25



Рис. 3. УЗИП с цилиндрическими предохранителями-разъединителями SFD1-25 и пустым держателем

ют цилиндрическую форму вместо «лезвийного» формата NH;

- SFD испытаны и заявлены в отношении стойкости к импульсным перенапряжениям (по сравнению с обычными предохранителями типа gG);

- SFD имеют улучшенную координацию с вышестоящим выключателем благодаря более низкому номиналу предохранителя.

Основные преимущества новых решений CITEЛ

Устройства безопасного отключения серии SSD и предохранители-разъединители SFD значительно упрощают работу проектировщиков.

При построении системы защиты от перенапряжений больше не требуется сопоставлять номиналы вводных автоматов или разъединителей, достаточно выбрать УЗИП и подобрать для него оптимизированное устройство защиты.

Например, при вводном аппарате 250 А для УЗИП типа 2 CITEЛ (как и многие другие производители) рекомендует ставить предохранители от 50 до 125 А. В случае с УБО SSD достаточно будет поставить модель SSD50-230. А если номинал вводного аппарата составляет 32 А, то проектировщик может поставить предохранитель на 25 А для повышения надежности установки или исключить элемент

защиты совсем, надеясь, что отработает вышестоящий аппарат защиты на 32 А (дополнительно ставить равнозначные устройства защиты необоснованно, ведь в данном случае устройство безопасного отключения SSD является самостоятельным элементом защиты УЗИП, а не дополнительным, дублирующим плавкие вставки).

Необходимо отметить и веское преимущество, связанное с зоной ответственности. В настоящее время за защиту УЗИП выключателями или предохранителями отвечает проектировщик или поставщик элементов защиты, которые, как уже упоминалось, не предназначены строго для УЗИП. Неправильно подобранный предохранитель или не сработавший автомат ведут к отказу УЗИП, при этом производитель данных устройств не берет на себя за это никакой ответственности. Компания CITEЛ поставит как УЗИП, так и сертифицированный аппарат защиты для него, что упростит работу проектировщика над подбором изделий, оптимизирует процессы выбора элементов защиты и снимет с проектировщика ответственность за исправную работу всех компонентов УЗИП.

Представительство CITEЛ в России и СНГ,
г. Москва,
тел. +7 (495) 669-3270,
e-mail: info@citel.ru,
сайт: www.citel.ru

ПРИГЛАШАЕМ
принять участие в крупнейшем
на территории Сибири и Дальнего Востока
отраслевом проекте!

23-25
НОЯБРЯ
КРАСНОЯРСК 2022

XIII СИБИРСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ



ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
ЭНЕРГЕТИКА
АВТОМАТИЗАЦИЯ
СВЕТОТЕХНИКА



НЕФТЬ
ГАЗ
ХИМИЯ



МВДЦ «Сибирь» ул. Авиаторов, 19
тел.: +7 (391) 200-44-00 www.krasfair.ru

Силовые и низковольтные УЗИП БЗПА для защиты промышленного оборудования



Устройства защиты от импульсных перенапряжений бренда БЗПА – современные и надежные изделия, самые компактные в своем классе. В статье представлены две линейки УЗИП БЗПА. Силовые УЗИП серии 220VAC, 380VAC позволяют создать многоступенчатую защиту промышленного оборудования от тока молнии без применения разделительных дросселей. Низковольтные УЗИП БЗПА для телекоммуникационных сетей надежно предохраняют от перенапряжений как сами электронные устройства, так и передаваемую по ним информацию.

АО «НПО «Спецэлектромеханика», г. Москва

АО «НПО «Спецэлектромеханика», которое летом 2022 года отпраздновало свое 25-летие, является одним из самых динамично развивающихся предприятий Центрального региона России. Позиционируя себя прежде всего как системного интегратора, компания выполняет гораздо более широкий круг работ, чем большинство системных интеграторов. Он включает в себя весь спектр задач, характерных для возведения нового объекта с нуля: разработку проекта автоматизированной системы, производство собственного оборудования и шкафов под брендом БЗПА (оборудование изготавливает ООО «Брянский завод промышленной автоматики», входящее в холдинг), разработку программного обеспечения, подготовку фундаментов под оборудование и устройство покрытий зданий и сооружений, строительство дорог и благоустройство территорий вокруг строительного объекта, техническое сопровождение и поддержку, испытания в собственной электротехнической лаборатории – и это только малая часть работ, которые мы перечислили выборочно. Это позволяет НПО «Спецэлектромеханика» выигрывать квалификационные отборы, тендеры и быть экспертом во многих сферах: в разработке программно-технических комплексов, инжинирин-

ге, строительстве, а также в области электротехники. Именно об электротехнике пойдет речь в настоящей статье, поскольку мы представим выпускаемые компанией УЗИП для защиты различного оборудования.

Силовые УЗИП серии 220VAC, 380VAC

Во время проектирования промышленного объекта выполняется и проектирование системы молниезащиты оборудования, которая строится

в соответствии с зоновой концепцией. Эта концепция предусматривает комплекс мер, благодаря которым последовательно гасится большая разница потенциалов между током молнии и током нагрузки оборудования: как силового, так и низковольтного. Всего выделено четыре зоны: одна вне здания (зона 0, место попадания молнии) и три внутри здания, куда после молниевых разрядов проникают токи утечки. Во всех внутренних зонах тре-

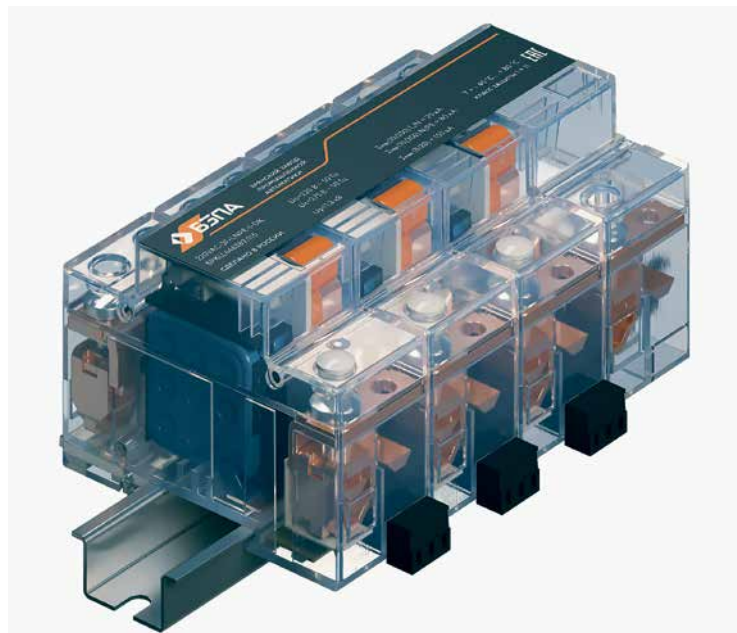
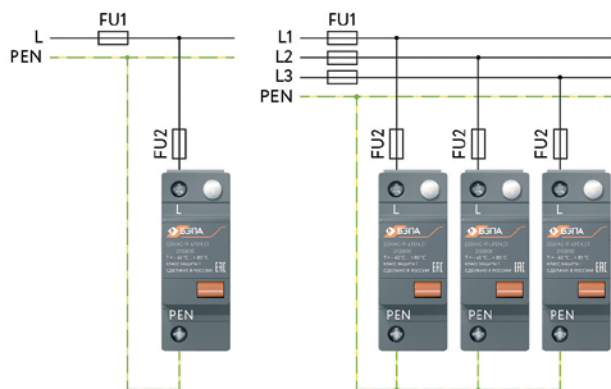


Рис. 1. Силовые УЗИП БЗПА: внешний вид

Для сетей с системой заземления TN-C

FU2 = 500 A gG, устанавливается при FU1 > 500 A gG.



Для сетей с системой заземления TN-S

FU2 = 500 A gG, устанавливается при FU1 > 500 A gG.

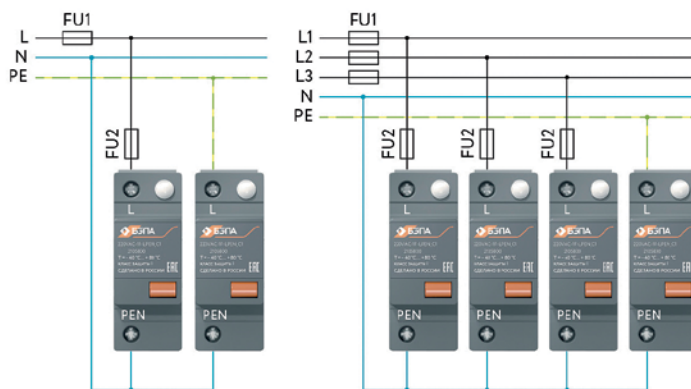


Рис. 2. Схемы подключения УЗИП БЗПА 220VAC, 380VAC

буется проложить локальные шины уравнивания потенциалов. А на границах между зонами устанавливаются УЗИП, которые ограничивают перенапряжение, отводя ток в землю. Самая большая разница потенциалов между зонами 0 и 1, самая низкая — между зонами 2 и 3, где расположено оборудование. В зоне 3 принято размещать наиболее чувствительное оборудование: серверы, АТС и пр. Во второй зоне может находиться производственная аппаратура.

Однако если промышленный объект слишком мал, допускается объединить внутренние зоны молниезащиты, но при этом установить несколько ступеней защиты. Применение многоступенчатой системы защиты имеет ряд недостатков:

- ▶ для координации работы УЗИП разных ступеней между ними устанавливаются разделительные дроссели, что увеличивает и усложняет схему;
- ▶ в дросселях происходит потеря полезной мощности вплоть до нескольких киловатт;
- ▶ необходимо предусмотреть защиту УЗИП от замыкания, установив для этого дополнительные предохранители.

Для устранения перечисленных недостатков компания АО «НПО «Спецэлектромеханика» разработала компактные силовые УЗИП серии 220VAC, 380VAC (рис. 1). Разделительные дроссели между ступенями защиты им не требуются. Благодаря этому, а также благодаря применению дополнительных предохранителей, установленных перед УЗИП, достигаются малые габаритные размеры устройств:

максимум 95 × 70 × 144 мм. Так как устройства серии 220VAC, 380VAC включаются параллельно нагрузке, не происходит потери мощности при прохождении тока.

В состав серии входят УЗИП разных классов испытаний (по ГОСТ Р 51992-2011, МЭК 61643-1:2005).

УЗИП класса I, I+II используют для защиты оборудования от импульсных перенапряжений, источниками которых являются:

- ▶ непосредственные разряды молнии;
- ▶ коммутации индуктивных и емкостных нагрузок, короткие замыкания в распределительных электрических сетях.

Предназначены для защиты оборудования в низковольтных силовых распределительных системах переменного тока с частотой 50–60 Гц и напряжением до 1000 В (действующее значение) или в системах постоянного тока с напряжением 1500 В и используются в качестве первой ступени защиты

электрооборудования от импульсных перенапряжений. Основные технические характеристики УЗИП этого класса указаны в табл. 1.

УЗИП класса испытаний I+II+III предназначены для защиты электрооборудования от импульсных перенапряжений, вызванных ударами молнии в систему молниезащиты объекта или линию электропередачи, грозовыми разрядами, коммутацией нагрузок, остаточными бросками напряжения. Не требуют установки УЗИП дополнительных ступеней защиты при расстоянии не более 5 м по кабелю до защищаемого оборудования.

УЗИП класса испытаний II+III предназначены для защиты электрооборудования от импульсных перенапряжений, вызванных грозовыми разрядами, коммутацией нагрузок, остаточными бросками напряжения. Не требуют установки УЗИП дополнительных ступеней защиты при расстоянии не более 5 м по кабелю до защищаемого оборудования.

Таблица 1. Характеристики УЗИП БЗПА 220VAC класса I+II

Характеристики	Значения	
	1F-LPEN-LT	1F-LPEN
Импульсный ток I_{imp} L/N, кА (10/350 мкс)	10	20
Номинальный разрядный ток I_{np} кА (8/20 мкс)	40	80
Максимальный разрядный ток I_{max} кА (8/20 мкс)	80	150
Номинальное напряжение U_n , AC/DC, В	230/310	
Макс. длительное рабочее напряжение U_c , AC/DC, В	275/385	
Уровень напряжения защиты, кВ	<1,3	
Устойчивость к токам короткого замыкания, кА	80	
Время срабатывания t_d L/N, нс	<25	
Временные перенапряжения U_t L/N	335 В / 5 с	
Масса, г	<200	<250

УЗИП класса испытаний II предназначены для защиты электрооборудования от коммутационных перенапряжений или для использования в качестве 2-й ступени защиты от удара молнии в систему молниезащиты объекта или линию электропередачи.

УЗИП класса испытаний III предназначены для защиты конечных потребителей от остаточных бросков напряжения и дифференциальных перенапряжений. Устанавливаются непосредственно возле защищаемого оборудования.

Устройства серии 220VAC, 380VAC применяются для защиты однофазных и трехфазных сетей с системами заземления типа TN-S, TN-C, TT (рис. 2).

УЗИП серии 220VAC, 380VAC оснащены мощными оксидно-цинковыми варисторами и газонаполненными разрядниками. В соответствии с ГОСТ Р 51992 УЗИП класса I применяется для отвода импульсов тока 8/20 мкс и 10/350 мкс. УЗИП класса II должны защищать только от импульсов тока 8/20 мкс. УЗИП класса III испытываются комбинированной волной, создаваемой генератором, которая подает в разомкнутую цепь (импульс напряжения 1,2/50 мкс) и в короткозамкнутую цепь (импульс тока 8/20 мкс).

Также УЗИП оборудованы внутренними терморасцепителями, которые срабатывают при повреждении (перегреве) варисторов. Контроль рабочего состояния устройства осуществляется визуально по индикатору оранжевого цвета (рис. 3), который выскакивает из корпуса, если предохранитель перегорает, а также с помощью дистанционной сигнализации, реализуемой путем переключения «сухих» контактов.

Контрольные и интерфейсные УЗИП

Вторую линейку УЗИП БЗПА составляют устройства для телекоммуникационных систем, применяющих низковольтные высокочастотные сигналы. Задача этих УЗИП — защитить как само оборудование, так и передаваемую им информацию от импульсных перенапряжений, которые могут быть вызваны многими причинами, в частности работающим силовым оборудованием. Специфика таких УЗИП — малая задержка срабатывания, которая обеспечивает быстрое ограничение импульсного напряжения



Рис. 3. Индикатор рабочего состояния силового реле

и отсутствие влияния на передаваемый сигнал. Номинальное напряжение в большинстве случаев составляет 24 В постоянного тока, однако есть и модели с номинальным напряжением 12 и 3 В. Эти компактные устройства для установки на DIN-рейку оснащены разъемами для подключения к различным цепям. Устанавливаются между сигнальными цепями с интерфейсами RS-485, 0(4)—20 мА, Ethernet и др.

Линейка УЗИП для телекоммуникационных систем включает в свой состав устройства, предназначенные для защиты интерфейсных цепей (RS-485, Ethernet и др.), контрольно-измери-

тельных цепей (дискретные сигналы, токовая петля) и цепей питания 24 В контрольного оборудования.

Внешний вид одной из моделей приведен на рис. 4. Обращают на себя внимание ее размеры. Низковольтные УЗИП производства ООО «БЗПА» — одни из самых узких среди аналогичных устройств российского производства, ширина наиболее компактных составляет всего 6 мм. Если несколько устройств расположены рядом на DIN-рейке, допускается ставить боковую крышку только на последнее изделие в ряду, чтобы еще больше сэкономить пространство.

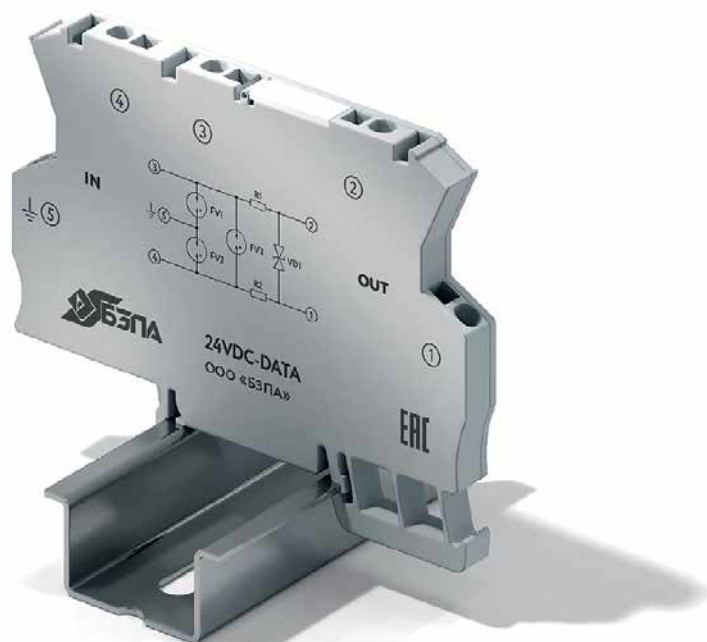


Рис. 4. Контрольное УЗИП 24VDC для контрольно-измерительных цепей «токовая петля»



Рис. 5. УЗИП БЗПА 24VDC-EX

Взрывозащищенные УЗИП

В линейке УЗИП БЗПА представлены низковольтные модели во взрывозащищенном исполнении Ex «искробезопасная электрическая цепь» (рис. 5). Их основные функции:

- ▶ защита от коммутационных импульсных перенапряжений;
- ▶ защита от грозовых импульсных перенапряжений;
- ▶ ограничение разрядного напряжения до допустимого значения.

Данные УЗИП относятся к взрывозащищенному электрооборудованию II группы по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011 и применяются во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты: 0Ex ia IIC «T6..T4» Ga X или Ex ia IIC «T85 °C..T135 °C» Da X. УЗИП предназначены для защиты от перенапряжений оборудования, размещенного во взрывоопасной зоне, а также для защиты оборудования от влияний, вызываемых аварийными режимами работы искробезопасных цепей.

Заключение

Продукция под брендом БЗПА изготавливается на высокоточном оборудовании от лучших мировых производителей, из материалов и комплектующих от проверенных поставщиков. Многоуровневый контроль качества исключает выпуск некачественных изделий. В 2022 году продукция БЗПА внесена в реестр российской промышленной продукции.

АО «НПО «Спецэлектромеханика»,
г. Москва,
тел.: +7 (495) 783-2980,
e-mail: office@asuoil.ru,
сайт: www.semgroup.ru

выставка

Энергетика

ДВ региона-2023

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ.

АВТОМАТИЗАЦИЯ.

БЕЗОПАСНОСТЬ. СВЯЗЬ.

18-21

МАЯ

ХАБАРОВСК

выставка

ПРОХОДИТ В РАМКАХ

КРУПНЕЙШЕГО

НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

ФОРУМА «ТЕХНО-ЛЕТО»

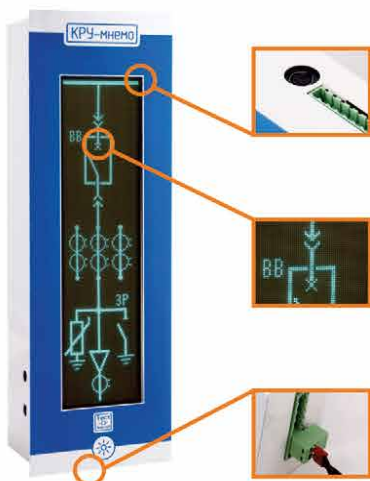
khabexpo.ru

dv.energetika-restec.ru

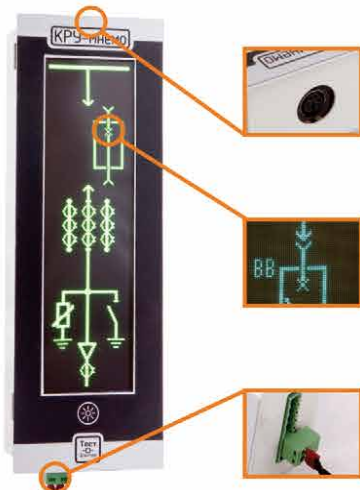
COST-EFFECTIVE

решение НПП «ТестЭлектро»
на базе модулей КРУ-Мнемо
для индикации и контроля ячейки

КРУ МНЕМО-2



КРУ МНЕМО-4



КРУ МНЕМО-5



Модуль центрального процессора и модуль визуализации, совмещённые в одном блоке:

- линейка дисплеев от 4,3 до 10 дюймов;
- опрос широкого спектра периферийных модулей;
- гибкая реализация всех необходимых алгоритмов блокировок и управления аппаратами главной цепи ячейки;
- встроенный конфигурируемый журнал событий и трендов параметров.

Линейка периферийных модулей ввода/вывода для связи с линейным оборудованием ячейки на шине CAN:

- модули дискретного ввода для стандартов 24 В и 220 В в рамках требований ФСК ЕЭС;
- модули дискретного вывода типа «твердотельное реле» и «сухой контакт»;

- эффективная компоновка набора дискретных входов/выходов в одном корпусе в нескольких форм-факторах согласно требованиям проекта.

Собственная периферия специального назначения на шине CAN:

- система контроля высокого напряжения с функцией фазирования;
- система бесконтактного многоканального температурного контроля высоковольтных соединений;

Дополнительная периферия на заказ:

- аналоговый ввод/вывод;
- датчики физических величин на шину CAN;
- инфракрасный матричный видеосенсор.

Новые средства пирометрии от НПП «ТестЭлектро»



Температура узлов КРУ, КСО, НКУ, ГРЩ является индикатором их состояния, однако контактные средства термометрии для контроля в данном случае не подходят, применяются оптические датчики температуры. В статье представлены новые технические средства для дистанционного контроля температуры: оптический датчик матричного типа ДТМ-640 и построенная на его основе система, использующая тепловизионные технологии.

НПП «ТестЭлектро», г. Самара

Научно-производственное предприятие «ТестЭлектро» из Самары много лет работает в сфере электроэнергетики, специализируясь на разработке и производстве электронных приборов и систем для контроля рабочего состояния высоковольтного оборудования. Особенно популярна у предприятий-«щитовиков» (производителей электрооборудования) система «Зной», измеряющая температуру важных зон главных цепей распределительного устройства с помощью пирометрических (инфракрасных) датчиков и сигнализирующая о выходе за установленный диапазон. Это уникальное решение, эффективное и недорогое, существует уже 10 лет, сегодня система установлена на тысячах электрощитов в МОЭСК, нефтегазовой отрасли, на объектах нефтехимии и т. д.

Другое известное изобретение НПП «ТестЭлектро», о котором, как и о системе «Зной», журнал «ИСУП» уже не раз публиковал материалы, это модули мнемосхем для отображения положения основных аппаратов главной электрической цепи: комплектно-распределительных устройств (КРУ) и камер сборных одностороннего обслуживания (КСО). Модули мнемосхем представляют собой одновременно средство контроля и устройство визуализации, отображают изменение

положения и состояния аппаратов, в том числе температуру важных узлов, которую измеряют с помощью тех же пирометрических датчиков.

Эти модули мнемосхем, носящие общее название «КРУ/КСО-Мнемо», компания совершенствует много лет, добиваясь оптимального сочетания нужной функциональности и стоимости. К настоящему времени выпущено

уже семь исполнений, и данная работа продолжается. В конце 2021 года НПП «ТестЭлектро» анонсировало переход к новому этапу в работе над линейкой — применению тепловизионных технологий. И нам радостно, что эти намерения, несмотря на сложности, воплотились в готовое решение. Внешний вид мнемосхемы с функцией тепловизора показан на рис. 1.

Функция тепловизора реализована с помощью нового зонального матричного датчика ДТМ-640, который заменил пирометрический датчик ДТМ-300. В этом решении коллектив «ТестЭлектро» применил весь свой огромный опыт в разработке систем дистанционного контроля температуры для объектов энергетики, постаравшись добиться главной для компании цели: функционально, но недорого.

Датчик температуры матричного типа ДТМ-640 разработан для реализации поверхностно-объемного мониторинга температуры и контроля перегрева, в частности, для мониторинга температуры высоковольтных контактных соединений в распределительных шкафах. Устанавливается в КРУ, КСО, НКУ, ГРЩ и других шкафах. Внешний вид датчика, его габаритные и присоединительные размеры приведены на рис. 2. Опишем его принцип действия.

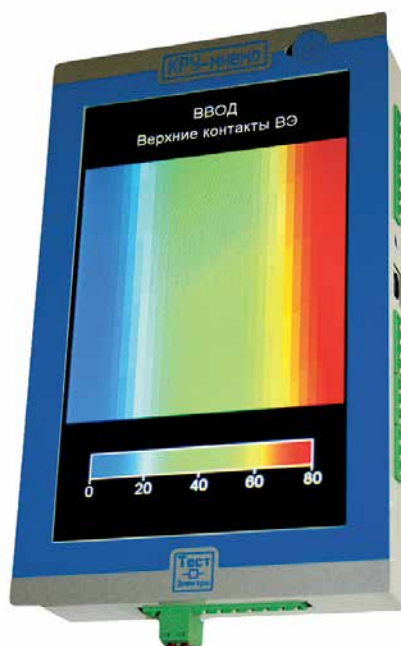


Рис. 1. Модуль мнемосхемы «КРУ/КСО-Мнемо»

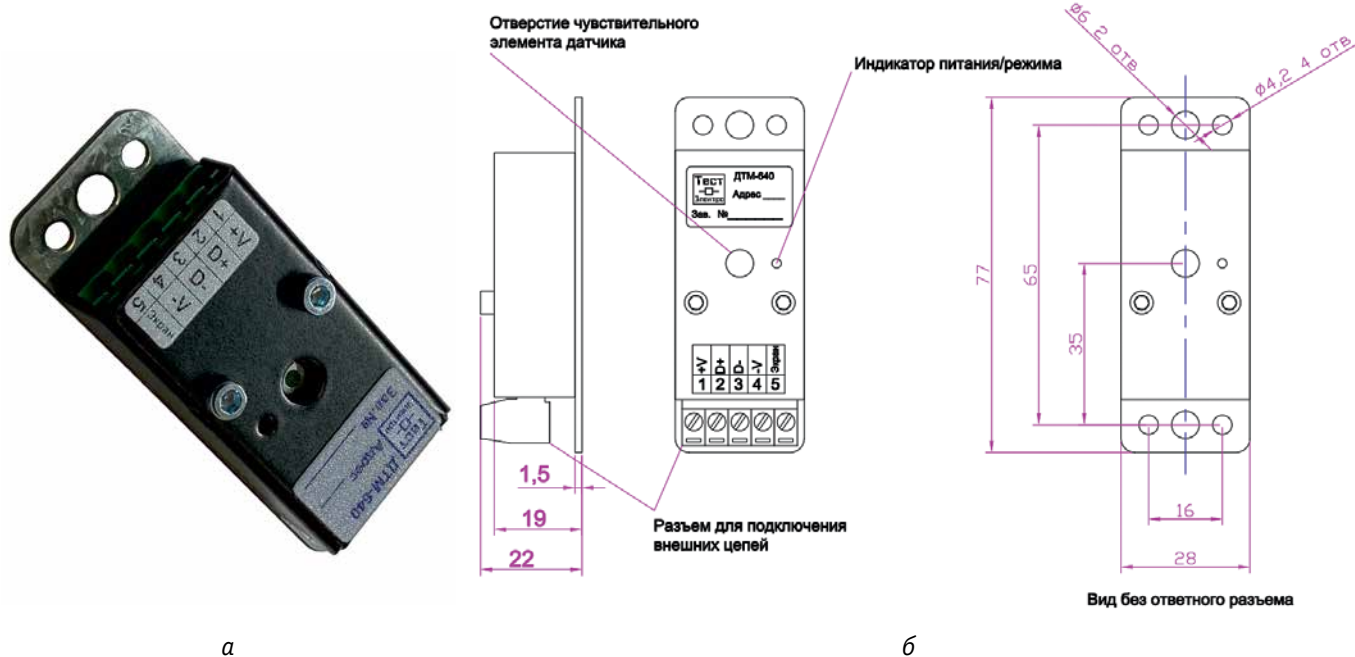
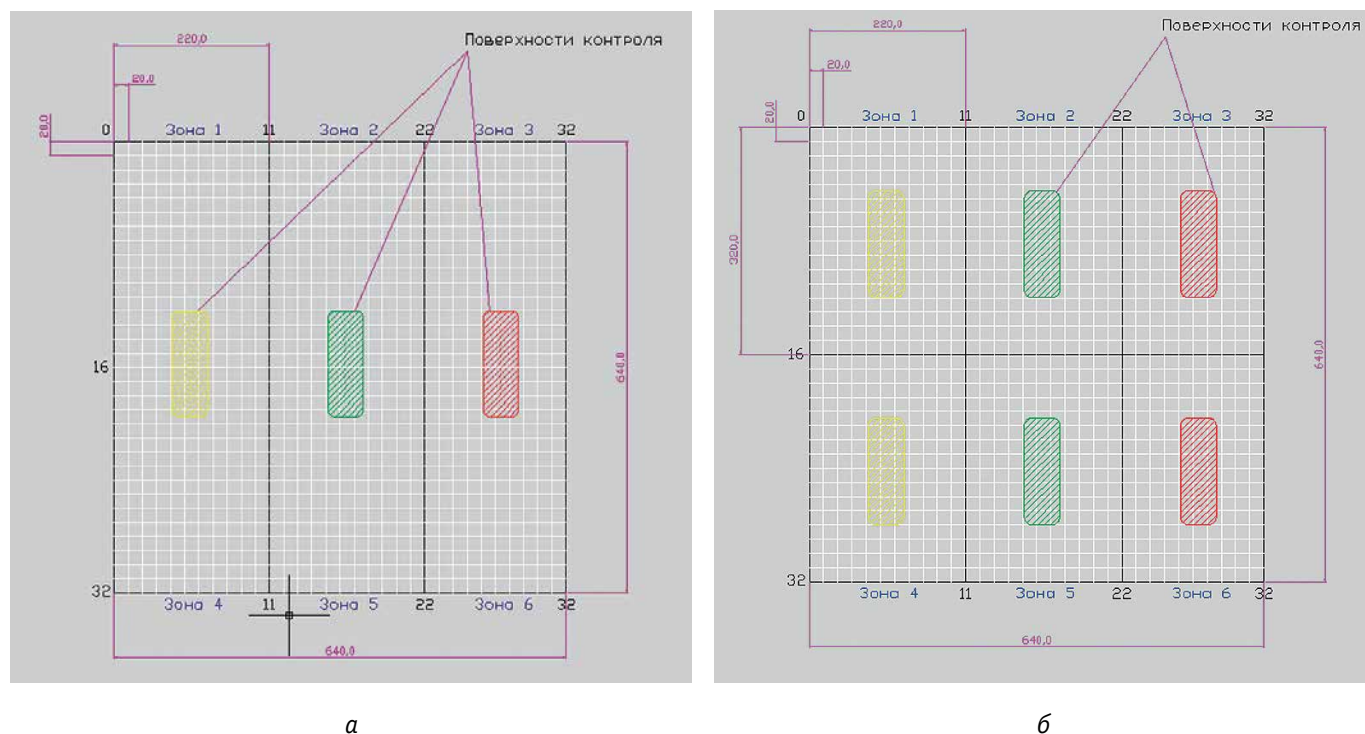


Рис. 2. Оптический датчик температуры матричного типа ДТМ-640:
а – внешний вид; б – габаритные и присоединительные размеры

Датчик матричного типа делит всю измерительную поверхность на матрицу размером 32×32 ячейки. Поскольку оптическое отношение расстояния от датчика до поверхности к размеру стороны квадрата составляет 1 : 2, то при расстоянии до

измерительной поверхности 320 мм сторона одной ячейки будет составлять 20 мм. Эта матрица – доступная для датчика область измерений, он измеряет температуру в каждой ячейке в непрерывном режиме. Пользователь, в свою очередь, может назначить внут-

ри матрицы несколько логических зон, разделив ее как по вертикали, так и по горизонтали. Возможная схема логических зон показана на рис. 3. Текущие максимальные температуры по каждой логической зоне доступны пользователю в непрерывном режиме,



- Условно показаны поверхности контроля размером 150×50 мм
- Размеры пикселя (20 мм) и всей зоны (640 мм) показаны при условии расстояния от датчика до зоны измерения 320 мм

Рис. 3. Примеры разделения области измерений датчика ДТМ-640 на зоны контроля:
а – разделение на 3 зоны; б – разделение на 6 зон

Таблица 1. Технические характеристики системы «КРУ/КСО-Мнемо»

Характеристика	Значение
Максимальное количество каналов измерения температуры	30
Количество выходных релейных каналов	3+/1+
Интерфейсы	2 × RS-485, Ethernet
Количество программируемых дискретных входов	7+/5+
Размер диагонали дисплея, дюймов	7 / 4,3

Таблица 2. Технические характеристики оптических датчиков матричного типа ДТМ-640

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения, °C	0...380
Точность измерения, °C	±3
Количество пикселей	32 × 32
Максимальное расстояние от элемента поверхности, R	R = L × 16 (где L – минимальный размер элемента)
Напряжение питания, В	5
Интерфейс	RS-485 Modbus RTU

а по запросу датчик отсылает температурные данные по всем точкам своей области измерения.

Преимущества такого способа измерений:

- ▶ одним датчиком можно измерять одновременно несколько контактных соединений;
- ▶ широкий диапазон измерения: 0...380 °C с точностью ±3 °C;
- ▶ термокадр датчика обновляется менее чем за 0,5 с;
- ▶ датчик оснащен интерфейсом RS-485 с поддержкой протокола Modbus RTU, что дает возможность создать целую сеть датчиков, подключив

их к одному контроллеру для сбора данных.

Система с матричными датчиками ДТМ-640 способна выполнять поверхностно-объемный контроль температуры объектов, при этом один датчик будет обеспечивать контроль температуры целой зоны по всем трем фазам одновременно. Температурный профиль всей контролируемой зоны в режиме реального времени выводится на экран дисплея контроллера в виде цветовой матрицы с привязкой цвета к температурному поддиапазону. По сути, это решение представляет собой бюджетный стационарный тепловизор

для мониторинга температуры токоведущих цепей с матричной индикацией результата.

Контроллер постоянно опрашивает датчики и получает значения температуры в каждой зоне. Зоны идентифицированы наименованиями в контроллере, для каждой из них можно указать пороговые величины (уставки), отмечающие предупреждения и аварии, причем для управления срабатыванием реле можно использовать методы подавления случайных/ложных включений/выключений на основе заданного гистерезиса и задержки переключения. Сигнализация о превышении температуры какой-либо зоны (релейная и дисплейная) производится в соответствии с заданной пользователем настройкой системы.

По специальному запросу контроллера датчик выдает полный комплект показаний, позволяющий вывести всё тепловизионное изображение для анализа оператором.

Технические характеристики системы «КРУ/КСО-Мнемо» указаны в табл. 1, матричных датчиков ДТМ-640 – в табл. 2.

Узнать подробности о новом техническом решении можно, связавшись со специалистами компании. Адреса официального сайта, электронной почты и номер телефона указаны ниже.

НПП «ТестЭлектро», г. Самара,
тел.: +7 (846) 950-0101,
e-mail: pochta@testelektro.ru,
сайт: www.testelektro.ru

"ЕССО-Технолоджи" - российское предприятие по производству, современной низковольтной и высоковольтной аппаратуры

Комплексные поставки
электротехнической продукции



ESSO
TECHNOLOGY

ООО "ЕССО-Технолоджи"
428000, Чувашская Республика, г. Чебоксары,
ул. Карла Маркса, 52, корпус 8, а/я 299.
Тел.: +7 (8352) 62-58-48, +7 (8352) 62-38-81
Прием заявок: esso@esso.su

«ЕССО-Технолоджи»: запасные части и принадлежности для элементов энергосистем



Чебоксарское предприятие «ЕССО-Технолоджи» не только производит новую продукцию, но и целенаправленно обеспечивает эксплуатирующие организации запасными частями и принадлежностями для существующих элементов низковольтных и высоковольтных систем энергообеспечения. Рассмотрены устройства релейной защиты, УЗИП для трансформаторного и преобразовательного оборудования и другие компоненты энергосистем.

ООО «ЕССО-Технолоджи», г. Чебоксары

Сегодня продолжают работать и приносить пользу многие машины, механизмы и другие устройства, изготовленные еще в советское время по технологиям, которые к настоящему времени устарели. Однако конструктивные элементы не вечны, периодически требуют замены, а найти их бывает очень сложно. При этом организовать одновременно замену всего оборудования на новое практически невозможно из-за очень больших финансовых затрат, далеко не все эксплуатирующие организации располагают необходимыми средствами для этого. Свою неблагоприятную роль, конечно, играют и санкционные ограничения. А ведь энергетическое хозяйство, генерирующие и аккумулирующие установки, подстанции, трансформирующие и передающие устройства необходимо содержать в рабочем состоянии.

В этих случаях большую помощь эксплуатационникам окажет ООО «ЕССО-Технолоджи» — предприятие, производящее запасные части и принадлежности (ЗИП) для трансформаторного оборудования. Они всегда присутствуют на складах компании и готовы к поставке.

Ассортимент этих ЗИП обширен и включает немало изделий, объеди-

ненных в интересующие заказчиков группы:

- ▶ устройства релейной защиты;
- ▶ компоненты для ремонта и модернизации трансформаторного оборудования;
- ▶ преобразовательное оборудование, устройства для плавного пуска высоковольтных электродвигателей;
- ▶ ЗИП для автоматических выключателей, в том числе высоковольтных;
- ▶ ЗИП для турбин и электродвигателей;

▶ ЗИП к насосам и разъединителям, кулачковые элементы, изоляторы, резинотехнические изделия и др.

Рассмотрим некоторые из этих групп подробнее.

Газовые реле защиты трансформатора

Такие реле используются в основном на подстанциях для защиты силовых масляных трансформаторов. В числе их основных преимуществ — простота конструкции и быстродействие в работе (0,1 с).



Рис. 1. Газовое реле серии РГТ

Газовые реле серии РГТ с магнитными контактами, разработанные в качестве замены реле Бухгольца производства ГДР и украинских РЗТ-50, используют тот же принцип: защита трансформатора основана на контроле давления газа. При нарушении работы трансформатора (например, короткое замыкание в обмотках, утечка масла, разрушение обмоток и т. п.) вследствие горения изоляции и разложения масла температура повышается, и образуется газ, который вытесняет масло из бака. Одновременно масло вытесняется и из врезанного в маслопровод реле.

В случае относительно небольшого количества газа и, соответственно, относительно низкого давления (в подобных случаях уровень масла в баке трансформатора понижается на 100–250 см³) в реле срабатывает верхний сигнальный элемент. А если в реле из-за большого давления и более значительной утечки масла его остается совсем мало, то в реле срабатывает нижняя система контактов, тем самым отключая трансформатор.

При этом газовые реле РГТ-50 и РГТ-80 (рис. 1) производства «ЕССО-Технолоджи» изготовлены с использованием современных качественных материалов. В них установлены более совершенные поплавковая и контактная системы. Кроме того, они обеспечивают возможность использования двух независимых отключающих и двух независимых сигнальных цепей.

Струйные реле

Эти устройства обеспечивают защиту установленных на масляных трансформаторах ступенчатых переключателей напряжения и тока. Они могут использоваться и для других изолированных или охлаждаемых жидкостью устройств с расширительным сосудом. Обычно реле устанавливаются

Рис. 2. Указательное реле серии РУ-21

на трубопровод между масляным баком трансформатора и расширителем. Основная конструктивная особенность реле РСТ-25 — это отсутствие в реагирующем блоке поплавков, а также наличие элемента фиксации напорной пластины в конечном положении после ее срабатывания. Механизм реле реагирует на усиление потока масла, перетекающего в сторону расширителя, что бывает во время пролива масла при повреждении переключателей.

Производимая «ЕССО-Технолоджи» модель серии РСТ-25 представляет собой более современный аналог популярных в свое время струйных реле немецкого производства URF-25 и украинских РЗТ-25.

Указательные реле

Используются как указатели срабатывания схем защиты и автоматики в цепях переменного и постоянного тока различных стандартных напряжений. Например, указательное реле серии РУ-21 (рис. 2) контролирует появление тока или напряжения на определенном участке электросхемы и в случае достижения ими уставки срабатывает, переключая свои контакты и выкидывая флажок (указатель).

Компоненты для ремонта и модернизации

Для трансформаторного оборудования. Эта линейка включает поворотные дисковые затворы; уплотнительные кольца различных видов; электродвигатели и крыльчатки обдува; трансформаторные переключатели серии ПТРЛ (рис. 3); стрелочные маслоуказатели (в сборе); оболочки защитные ОЗТ, оболочки гибкие ОГ, оболочки азотной защиты ОАЗТ (для защиты масла трансформаторов от окисления и увлажнения при температуре масла от +60 до +85 °С); трансформаторные вводы; уплотнения; маслобензостойкие резины, трансформаторные резиновые пластины, полосы и другие специальные резинотехнические изделия.

Линейка устройств плавного (безударного) пуска. Устройство плавного пуска УБПВД представляет собой электротехнический модуль для безударного запуска и останова используемых в высоковольтных электрических сетях асинхронных и синхронных электродвигателей различных механизмов с вентиляторной нагрузкой (компрессоров, мотор-генераторов, центробежных насосов, воздуходувок, ненагруженных конвейеров, вентиляторов и т. п.). Использование УБПВД обеспечивает удержание рабочих параметров электродвигателя (ток, напряжение и т. п.) в заданных пределах, при этом пусковые токи уменьшаются, вероятность перегрева снижается, кроме того, устраняются рывки в механических приводах, что в конечном итоге увеличивает срок службы электродвигателя.

В состав УБПВД обычно входят панель управления, смонтированные на выдвижных элементах силовые ти-

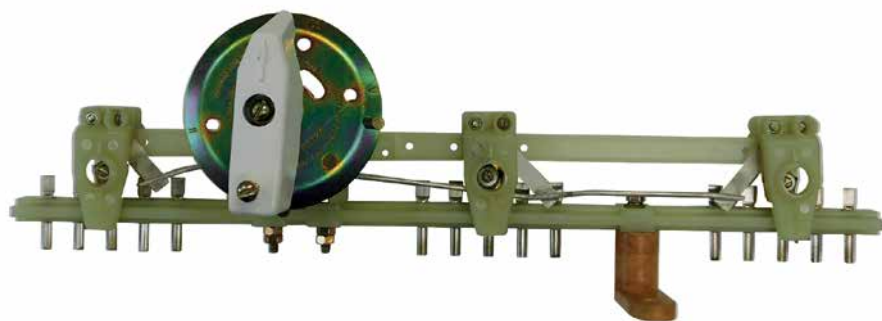


Рис. 3. Трансформаторный переключатель серии ПТРЛ



Рис. 4. Блок управления и защиты ГЛЦИ.758.727.239-01 плавного пуска высоковольтных электродвигателей



Рис. 5. Съемные блоки с вкладышами



Рис. 7. Графитовая электрощетка
20 × 32 × 64 мм



Рис. 6. Ремкомплект для замены вывода в условиях эксплуатации

съемных щеточных блоках без остановки турбогенератора (рис. 6);

- ▶ витые цилиндрические и рулонные пружины в сборе;
- ▶ ремонтные комплекты;
- ▶ фиксаторные пластины в составе планки, изоляционной подкладки и крепежа;
- ▶ комплекты абразивных камней с держателями;
- ▶ графитовые электрощетки 20 × 32 × 64 мм (рис. 7) различных типов и другие изделия.

ЗИП к разъединителям: выключатели безопасности, ламели, гибкие связи.

Заключение

Компания «ЕССО-Технолоджи» занимает одну из лидирующих позиций на российском рынке современной низковольтной и высоковольтной аппаратуры. Чебоксарское предприятие постоянно совершенствует свою продукцию с учетом требований российских, международных стандартов и рыночной конъюнктуры. Отлаженная производственная система, строгий контроль качества, богатый опыт специалистов и целевая работа по обеспечению импортонезависимости российских товаров и технологий позволяют компании создавать продукцию, с успехом выдерживающую высокую конкуренцию благодаря наилучшему соотношению цены и качества.

ООО «ЕССО-Технолоджи», г. Чебоксары,
тел.: +7 (8352) 62-5848,
e-mail: esso@esso.su,
сайт: www.esso.inc.ru

ристорные блоки, трансформаторы тока и выключатели. В случае, если необходимо обеспечить плавный поочередный пуск/останов нескольких электродвигателей с различными параметрами, на плате монтируется прикладной логический контроллер управления (серии УБПВД-К и УБПВД-ВЦ). Устройства серии УБПВД-К предназначены для плавного пуска электродвигателей мощностью до 2250 кВт и напряжением 6 кВ АС, которые приводят в движение механизмы с нагрузкой.

В число поставляемых «ЕССО-Технолоджи» устройств входят блоки для управления электрическими машинами (рис. 4), в том числе блоки контроля БК и системы импульсно-фазового управления СИФУ; блоки резисторов и тиристоров, блоки питания, делители напряжения, платы БУЗ (блок управления защит) и др.

В комплекты ЗИП к автоматическим выключателям, в том числе высоковольтным, входят следующие из-

делия: каркасы; блоки управления; электромагниты; клапаны; катушки; контактные клеммы и зажимы; разнообразные защелки, запоры и буферы; изоляторные головки; подвижные, дугогасительные, втычные и разрывные контакты; вкладыши; ремкомплекты и др.

В числе ЗИП для турбин, электродвигателей и генераторов:

- ▶ измерительные блоки каналов различных исполнений, предназначенные для измерения токов щеток щеточно-контактных аппаратов турбогенератора. В их составе информационные кабель-каналы с различным расположением разъемов, межсегментные и межполюсные кабели, измерительные контроллеры;
- ▶ съемные блоки и контактные кольца с вкладышами (рис. 5) для оперативного технического обслуживания щеточно-контактного аппарата с помощью регулировки и (или) замены сборочных единиц (пружин, щеток и т.д.) на извлеченных из траверсы

Барьеры искрозащиты для управления активными дискретными сигналами во взрывоопасных зонах



В статье описаны новые барьеры искробезопасности производства НПФ «КонтрАвт» для управления активными дискретными сигналами в системах управления технологическими процессами во взрывоопасных зонах.

НПФ «КонтрАвт», г. Нижний Новгород

В данной статье речь пойдет о новых барьерах искрозащиты серии KA531XEx — KA5311Ex, KA5312Ex и KA5314Ex, предназначенных для управления активными дискретными сигналами в различных системах управления технологическими процессами, которые расположены во взрывоопасных зонах.

Барьеры искрозащиты KA531XEx могут применяться в системах управления, контроля и телемеханики на объектах со взрывоопасными зонами в нефтегазовой, химической, лакокрасочной и иных отраслях промышленности. Внешний вид барьеров KA531XEx приведен на рис. 1. На их

передней панели размещены индикаторы «ПИТАНИЕ», информирующие о включенном питании барьеров, и «ВЫХОД», сообщающие о подаче напряжения на выходные контакты конкретного канала барьера.

Барьеры искрозащиты KA531XEx предназначены для решения двух основных задач:

- управления исполнительными механизмами во взрывоопасных зонах с помощью активного дискретного сигнала; исполнительными механизмами могут быть электромагнитные и электропневматические клапаны, сигнальные светодиоды, аварийные звуковые сигнализаторы и другие устройства, используемые в системах управления технологическими процессами;

- питания различного измерительного или управляющего оборудования, расположенного во взрывоопасных зонах; здесь барьеры KA531XEx выступают в качестве управляемых источников питания.

Принцип работы барьера для решения этих задач иллюстрирует упрощенная схема на рис. 2. На выходе барьера стоит искрозащищенный источник, который управляется внешним дискретным сигналом из безопасной зоны. Таким образом, выходной сигнал является активным, внешний дополнительный источник не требуется.

Если барьер используется просто как неуправляемый источник питания, то можно использовать второй вариант схемы, показанный на рис. 3. В этом случае подача питания на ба-



Рис. 1. Барьеры искрозащиты KA5311Ex, KA5312Ex, KA5314Ex: внешний вид

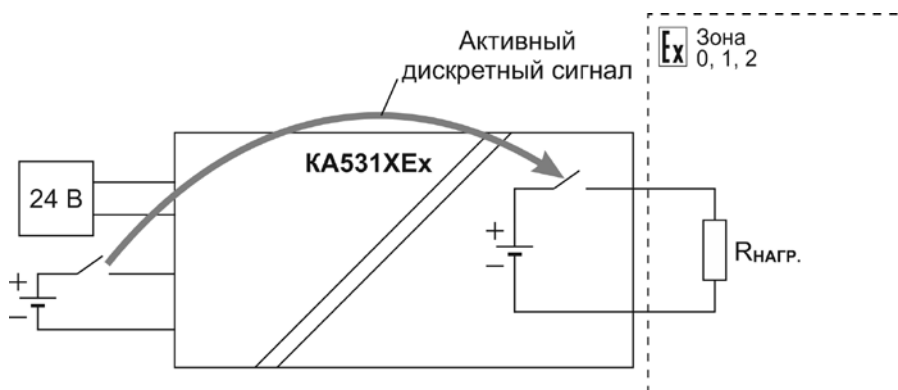


Рис. 2. Питание оборудования во взрывоопасных зонах

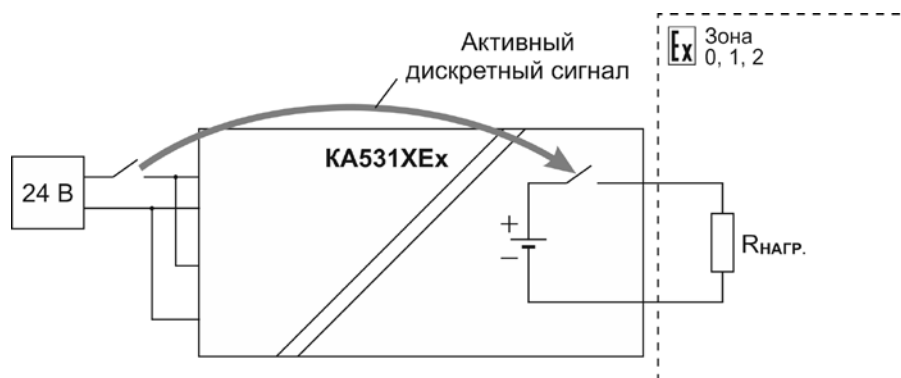


Рис. 3. Управление оборудованием во взрывоопасных зонах

рьер означает одновременно и подачу питания на нагрузку в опасной зоне. Управляющие цепи в безопасной зоне подключены постоянно. В целях повышения нагрузочной способности допускается параллельное включение выходов каналов.

Для больших нагрузок в барьерах реализована функция ограничения выходного тока. В тех случаях, когда не допускается одновременная подача двух сигналов управления на исполнительное устройство, следует использовать связанное управление выходами (барьер KA5312Ex-N1).

Барьеры имеют гальваническую изоляцию входных и выходных сигнальных цепей между собой и от источника цепей питания барьера. Гальваническая изоляция между отдельными входами в многоканальных барьерах отсутствует.

Барьеры KA531XEx имеют взрывозащиту вида «i» — «искробезопасная электрическая цепь», уровень взрывозащиты «ia», маркировку взрывозащиты вида «i» — [Ex ia Ga] ПС. Данная маркировка означает, что источники входных сигналов могут располагаться во взрывоопасных зонах 0, 1 и 2. Кроме того, барьеры KA531XEx имеют взрывозащиту вида «n» и маркировку 2Ex nA [ia Ga] ПС T4 Gc X, означающую, что они относятся к неискрящему оборудованию и сами могут располагаться в зоне 2. Обратите внимание, что для обеспечения взрывозащиты вида nA барьеры KA531XEx должны быть размещены в оболочке со степенью защиты не хуже IP54 по ГОСТ 14254.

Барьеры из серии KA531XEx в зависимости от модификации оснащены одним (KA5311Ex), двумя (KA5312Ex) или четырьмя (KA5314Ex) каналами. Структурные схемы у них схожи,

поэтому для иллюстрации приведем только схему двухканального барьера KA5312Ex на рис. 4.

Барьеры запитываются напряжением постоянного тока в диапазоне от 20,5 до 30 В. Данное напряжение подается на основной импульсный стабилизатор напряжения, который формирует внутреннее базовое напряжение питания (номинальное напряжение) барьера 24 В. Выходное напряжение формируется модулями взрывозащиты. В цепях искрозащиты предусмотрены ограничивающие резисторы, которые определяют внутреннее сопротивление выходов и соответственно снижают напряжение на выходе барьера при больших нагрузках.

На вход барьеров из взрывобезопасной зоны поступают внешние активные дискретные сигналы управления в диапазоне от 0 до 30 В. Уровень логического нуля устанавливается для диапазона входного сигнала от 0 до 2 В, уровень логической единицы — для диапазона от 6 до 30 В.

Входными сигналами управления пользователь может включать или отключать напряжение на выходе любого канала. В ряде модификаций барьеров KA531XEx каналы работают независимо и при одновременной подаче нескольких управляющих сигналов на разные входы включаются соответствующие выходы. Эти модификации используют при необходимости подключения каналов параллельно.

Барьер KA5312Ex имеет две модификации — KA5312Ex-01 и KA5312Ex-11, у которых присутствует блок логики, позволяющий барьеру работать в режиме связанного управления выходами. Этот режим необходим для корректной работы с устройствами, при которой не допускается одновременная подача на них двух противоположных сигналов (например, реверсивные клапаны). При подключении подобных устройств к выходам барьера необходимо, чтобы при любой комбинации входных сигналов активным был только один из его выходов. Связанное управление выходами у барьера KA5312Ex означает, что при одновременной подаче двух сигналов управления на оба входа барьера будет включен только выход 2, первый выход останется выключенным (рис. 5).

Рассмотрим выходные вольт-амперные характеристики для двух вариантов подключения выходов барьера KA5312Ex (рис. 6): при подключении нагрузки только на один выход и подключении нагрузки параллельно на два выхода. Эти характеристики имеют две особенности.

Во-первых, максимальный выходной ток ограничивается: в первом слу-

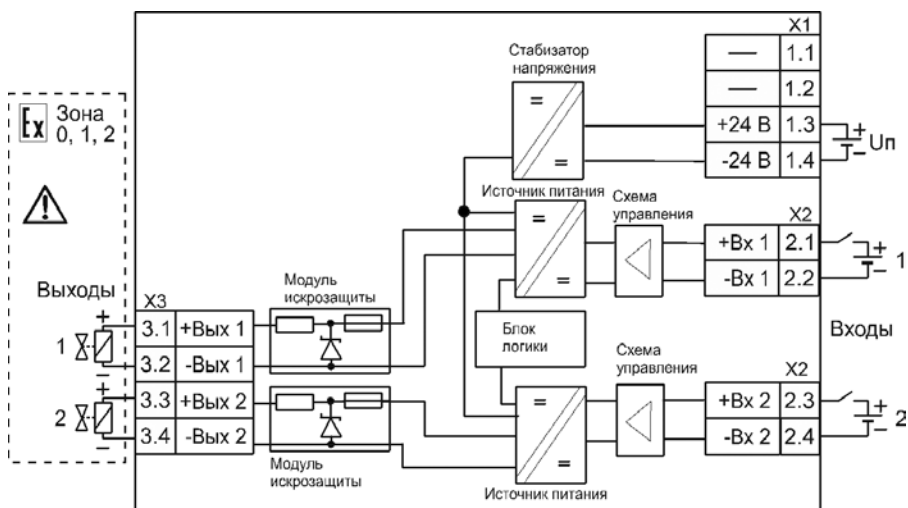


Рис. 4. Структурная схема барьеров KA5312Ex

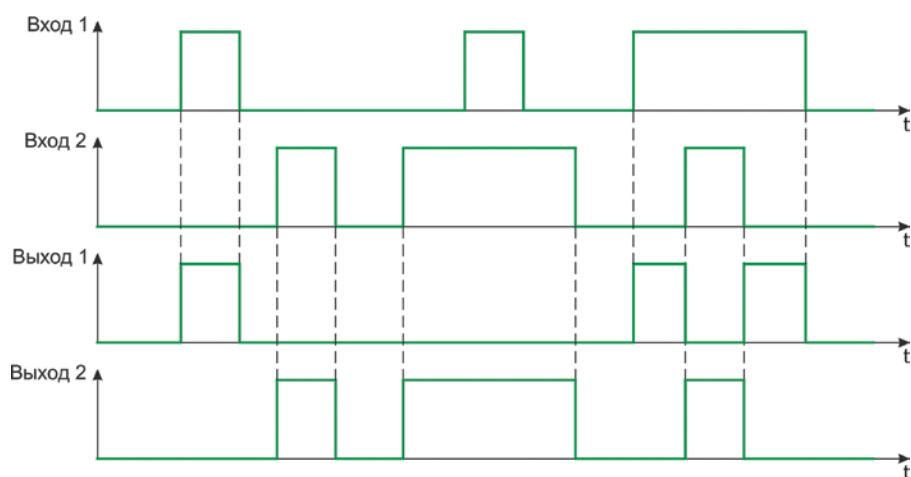


Рис. 5. Связанное управление выходами барьеров KA5312Ex-N1

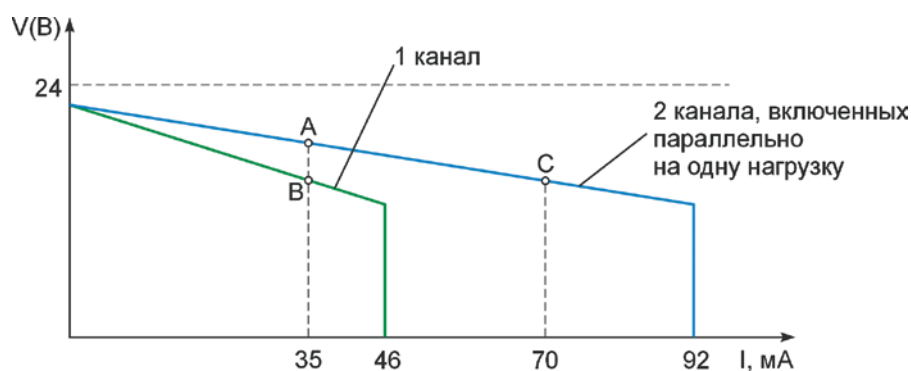


Рис. 6. Выходные вольт-амперные характеристики барьера искрозащиты KA5312Ex

чае (зеленая линия) значением 46 мА, во втором случае (синяя линия) вдвое большим значением 92 мА. Данное ограничение необходимо для исключения передачи во взрывоопасные зоны потенциально опасных токов при больших нагрузках, в частности при коротких замыканиях.

Во-вторых, две характеристики имеют существенный наклон. Наклон графиков характеризует выходное сопротивление источника напряжения, которое у барьеров определяется номинальным значением сопротивления ограничивающих резисторов: чем меньше значение $R_{\text{вых}}$, тем меньше наклон вольт-амперной характеристики и меньше зависимость выходного напряжения от тока нагрузки.

Рассмотрим теперь, что может дать параллельное подключение выходов и что следует дополнительно учитывать при таком подключении:

► случай 1 — нагрузка невелика, и требуется ток меньше 46 мА (например, 35 мА). Тогда можно использовать обе схемы подключения (точки А

и В на рис. 6), но напряжение на нагрузке при одноканальной схеме (точка В) будет меньше, чем при двухканальной (точка А);

► случай 2 — для питания нагрузки требуется ток больше 46 мА (например, 70 мА). Тогда приходится использовать только вторую схему подключения с двумя параллельными выходами (точка С). Нагрузочная способность барьера в этом случае будет в два раза выше.

Обратим внимание на то, что при параллельном подключении выходов меняются основные параметры искровзрывозащиты I_0 и P_0 , а также допустимые параметры внешних цепей C_0 и L_0 . Значения максимально допустимых параметров внешних цепей для обеих схем подключения приведены в табл. 1. Из таблицы следует, что при использовании первой схемы подключения (точка В) можно работать во всех трех зонах — ПА, ПВ и ПС, а при использовании второй схемы (точки А и С) в зоне ПС работать уже не допускается.

Схема подключения барьеров при параллельном соединении выходов приведена на рис. 7. Напомним, что для параллельного подключения выходов нельзя использовать модификации барьеров KA5312Ex-01 и KA5312Ex-11, в которых реализована функция связанного управления.

Барьеры KA531XEx рассчитаны для монтажа на DIN-рейку типа NS 35/7,5/15 по EN 50022 внутри шкафов автоматики, а также в шкафах низковольтных комплектных устройств. При вертикальном расположении корпусов барьеров допускается плотный монтаж, без зазоров между корпусами. Горизонтальную компоновку допускается использовать только с зазором между корпусами не менее 10 мм при температуре окружающего воздуха от -40 до $+55$ °С (максимум) либо при иных условиях с принудительным охлаждением.

Подключение соединительных проводов к барьерам происходит с помощью разъемных винтовых клеммных соединителей. Использование данного способа подключения обеспечивает максимально простой монтаж и демонтаж барьеров. Питание на барьеры может подаваться как че-

Таблица 1. Параметры раздельно-параллельного включения каналов для барьера KA5312Ex-N0

Максимальные значения	Максимально допустимые параметры внешних цепей		
	Зона размещения	C_0 , мкФ	L_0 , мГн
Два отдельных канала: $1 + 1 R_{\text{вых}} = 198 \text{ Ом}$			
$I_0 = 134 \text{ мА}$ $P_0 = 0,84 \text{ Вт}$	ПС	0,09	2
	ПВ	0,7	9
	ПА	2,4	18
Один канал: 2 параллельно $R_{\text{вых}} = 99 \text{ Ом}$			
$I_0 = 268 \text{ мА}$ $P_0 = 1,68 \text{ Вт}$	ПВ	0,7	2,2
	ПА	2,4	4

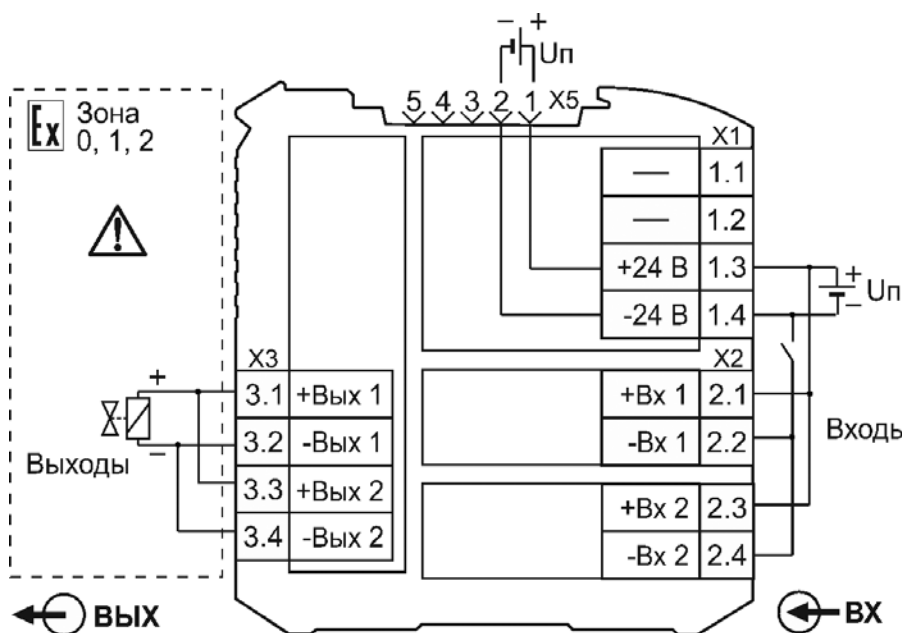


Рис. 7. Типовая схема подключения барьера КА5312Ex-N0: выходы параллельно

рез разъемные винтовые клеммы, так и через специально предназначенные шинные соединители. Питание группы барьеров (до пяти штук) рациональнее организовать по шине. В этом случае следует использовать модификации с шинами питания.

Узнать подробности и заказать барьеры искрозащиты КА531ХЕх разработки и производства НПФ «Контр-Авт» можно у специалистов компании на сайте, по телефону или адресу электронной почты, указанным ниже.

А. Г. Костерин, генеральный директор,
Н. В. Красницкий, менеджер
отдела маркетинга,
НПФ «КонтрАвт», г. Нижний Новгород,
тел.: +7 (831) 260-1308,
e-mail: sales@contravt.ru,
сайт: www.contravt.ru

Cabex

21-я Международная
выставка кабельно-
проводниковой продукции

**14–16 марта
2023**

Москва, ЦВК «Экспоцентр»

Организаторы



Министерство
Энергетики
Российской
Федерации



Ассоциация
ЭЛЕКТРОКАБЕЛЬ

Генеральный
информационный партнер

RusCable.Ru
Электронная Закупочная Система
на рынке кабельно-проводниковой продукции



Присоединяйтесь к лидерам российского рынка
кабельно-проводниковой продукции



ЗАБРОНИРУЙТЕ СТЕНД
www.cabex.ru

Идеальный климат в электрощите. Добро пожаловать в STEGO.

ООО "СТЕГО РУС"

141011, Россия, Московская обл., г. Мытищи,
ул. Коммунистическая, д. 10, корп. 1, оф. 413
+7 (495) 255-07-88
www.stego.ru
www.stegomarket.ru



CR 030 / CR 130
950 W



Roof Filter Fan

CS 032 / CSF 032
1000 W



Fan Tray

CS 030 / CS 130
1200 W



Built-in-fan

RFP 018
300 m³/h, 500 m³/h



LE 019
486 m³/h - 1458 m³/h



STEGOJET SJ 019



Electronic Hygrostats

EFR 012
(Change-over)



DCF 010
DC 20 - 56 V



Hygrotherm

ETF 012
with/without sensor
(Change-over)



Switch Module

DCM 010
DC 20 - 56 V



Smart Sensor

CSS 014
DC 24 V



Slimline Lamps

SL 025



Appliance Holder

STEGOFIX PLUS SFP 095



EX PROTECTION

Specific requirements apply to the operation of electrical equipment in hazardous areas. STEGO EX heaters and thermostats meet international and European standards.



Hazardous Area Heater

CREx 020
50 W - 250 W



Hazardous Area Thermostat

REx 011
15 °C, 25 °C



Мы официальный и единственный представитель немецкого завода STEGO в России и странах ЕАЭС. Системы контроля температуры и влажности от STEGO являются признанными на мировом рынке и надежно служат для поддержания параметров климат-контроля.

«СТЕГО РУС» наращивает выпуск устройств для контроля микроклимата в электротехнических шкафах



В статье представлена наиболее популярная продукция компании «СТЕГО РУС», предназначенная для контроля климатического режима в электротехнических и распределительных шкафах. Приводятся характеристики конвекционного нагревателя HG 140, нагревателя с вентилятором HGL 046, взрывозащищенного нагревателя CREx 020, вентилятора с фильтром Плюс FPI/FPO 018, термостата с фиксированными уставками температуры FTO 011 / FTS 011 и взрывозащищенного термостата REx 011.

ООО «СТЕГО РУС», г. Мытищи, Московская обл.

Представительство немецкого завода STEGO Elektrotechnik GmbH компания «СТЕГО РУС», хорошо знакомая читателям журнала «ИСУП» по предыдущим публикациям, продолжает поставлять в Россию оборудование климат-контроля для электрошкафов и поддерживать его наличие на складе в г. Мытищи, обеспечивая заказчиков полной послепродажной технической поддержкой в течение всего срока жизни поставленной продукции. Ассортимент компании включает широкий спектр контрольно-измерительных приборов и аппаратуры для управления климатом в замкнутом пространстве электротехнических и распределительных шкафов. В обзорной статье мы кратко представим наиболее популярные приборы, обладающие как высокими техническими и эксплуатационными характеристиками, так и наилучшими соотношениями цены и качества. И начнем с приборов для обогрева.

Конвекционный нагреватель HG 140 мощностью от 15 до 150 Вт (рис. 1а) используется в электротехнических шкафах для предотвращения появления конденсата и вызванной им коррозии на размещенном внутри оборудовании. Основная функция этого устройства — поддержание температуры воздуха в заданных пределах. Динамический нагрев и специальная конструкция профиля обеспечивают естественную конвекцию воздуха, бла-

годаря чему достигается равномерное распределение температуры по пространству шкафа. Подключение нагревателя с помощью нажимных безвинтовых клеммников упрощает и упрощает процесс монтажа.

Материал корпуса — анодированный алюминий. В качестве нагревательного элемента используется саморегулирующийся, ограничивающий температуру позистор (PTC). Рабочее напряжение AC/DC составляет 120–240 В (минимальное 110 В, максимальное 265 В), мощность нагрева в зависимости от модификации — от 15 до 150 Вт при максимальном пус-

ковом токе от 1,5 до 9 А. Диапазон допустимых эксплуатационных температур находится в пределах от –45 до +70 °С, влажность при эксплуатации и хранении не должна превышать 90 % RH (без образования конденсата). Степень защиты нагревателя IP20/I (провод заземления).

Нагреватель с вентилятором HGL 046 мощностью 250 Вт и 400 Вт (рис. 1б) для электротехнических шкафов необходим для предотвращения образования конденсата и коррозии, он обеспечивает быстрый нагрев и равномерное поддержание в пространстве шкафа заданной температуры воздуха. Нагрева-



Рис. 1. Устройства для обогрева электротехнических и распределительных шкафов: а — конвекционный нагреватель HG 140; б — нагреватель с вентилятором HGL 046; в — взрывозащищенный нагреватель CREx 020

Таблица 1. Технические характеристики взрывозащищенных нагревателей серии CREx 020

Наименование характеристики	Реализация в устройствах		
	CREx 020 (T3) от 50 до 250 Вт	CREx 020 (T4) от 50 до 200 Вт	CREx 020 (T5) от 50 Вт, 100 Вт
Температурный класс	T3	T4	T5
Тип взрывозащиты Ex II 2 GD • по газам • по пыли	Ex db IIC T3 Gb Ex tb IIIC T200 °C Db IP66	Ex db IIC T4 Gb Ex tb IIIC T135 °C Db IP66	Ex db IIC T5 Gb Ex tb IIIC T100 °C Db IP66
Температура окружающего воздуха, °C	-60...+85	-60...+50	
Температура на поверхности максимальная, °C	+200	+135	+100
Нагревательный элемент	Мощный резистор		
Корпус	Алюминиевый профиль, анодированное серебро		
Подключение	Кабель в силиконовой оплетке 3 × 0,75 мм ² (без галогенов), длина 1 м		
Подключение РЕ, мм ²	0,75...2,5		
Крепление	На DIN-рейку 35 мм, EN 60715 для нагревателей размерами 80 × 48 мм и 120 × 60 мм. Крепление винтами с двумя отверстиями для всех нагревателей		
Монтажное положение	Вертикальный воздушный поток воздуха (подключение снизу)		
Температура хранения, °C	-60...+85		
Максимальная влажность при эксплуатации и хранении, % Rh	90 (без образования конденсата)		
Степень защиты оболочки	IP66/I (провод заземления)		

тель отличается компактной конструкцией, удобным креплением зажимами и встроенной тепловой защитой от перегрева. Нагревательным элементом служит резистор, эффективный теплообмен обеспечивается конструкцией анодированного алюминиевого профиля. В конструкции нагревателя используется осевой вентилятор на шарикоподшипниках. Срок службы вентилятора составляет 50 тыс. часов при температуре +25 °C.

Нагреватель выпускается в двух модификациях, различающихся мощностью нагрева: на 250 и 400 Вт. Диапазон допустимых эксплуатационных температур -45...+70 °C, влажность при эксплуатации и хранении не должна превышать 90 % RH (без образования конденсата). Степень защиты нагревателя IP20/I (провод заземления). Максимальная температура поверхности составляет +75 °C (для нагревателя мощностью 400 Вт).

Взрывозащищенные нагреватели CREx 020 мощностью от 50 Вт до 250 Вт (рис. 1в) используются для обогрева, предотвращающего образование конденсата в электротехнических и распределительных шкафах, которые установлены во взрывоопасных зонах. Крепление устройства осуществляется винтами.

Технические характеристики нагревателей CREx 020 разных модификаций, отличающихся одна от дру-

гой температурным классом и типом взрывозащиты, приведены в табл. 1.

Вторым компонентом системы климат-контроля является вентиляционное оборудование.

Вентилятор с фильтром Плюс FPI/FPO 018 (рис. 2) используется в электротехнических шкафах с размещенными внутри электронными и электрическими компонентами для охлаждения воздуха и поддержания его оптимальной температуры. Внутреннее пространство шкафа охлаждается принудительной вентиляцией с помощью проходящего через фильтр наружного воздуха, поток которого не дает возможности скопиться теплу в так называемых «горячих карманах».



Рис. 2. Вентилятор с фильтром Плюс

В исполнении FPI устройство представляет собой систему из двух компонентов: вентилятора с фильтром, устанавливаемого внизу шкафа, и жалюзийной решетки без фильтра, которая устанавливается сверху шкафа. Вентилятор нагнетает воздух снаружи, в холодном климате такая технология себя оправдывает. Пройдя сквозь пространство шкафа, поток воздуха выходит наружу через жалюзийную решетку без фильтра, встречая гораздо меньшее сопротивление, чем если бы на его пути стоял фильтр. Такая вентиляционная система на 20 % увеличивает расход проходящего воздуха по сравнению с традиционными решениями, в которых используются два фильтра.

В исполнении FPO решетка с фильтром устанавливается внизу шкафа, и сквозь нее внутрь поступает холодный воздух. Вентилятор установлен сверху, он выгоняет горячий воздух наружу, не давая ему застаиваться в «теплых карманах», образующихся в верхней части шкафа.

Устройство имеет две скорости работы и пять размеров стандартных отверстий для установки. Защита от пыли и брызг обеспечивается конструкцией жалюзи с плотно закрывающимися ламелями. Использование вентиляторов допустимо и на открытом воздухе с применением соответствующих защитных мер или при их



Рис. 3. Термостаты с фиксированными уставками температуры FTO 011 и FTS 011

оснащении атмосферостойкими защитными кожухами серии FFH 086 для повышения класса защиты до IP56.

Корпуса вентиляторов, крышка и жалюзи изготовлены из пластмассы, имеющей высокую атмосферо- и УФ-стойкость. Степень защиты приборов IP54 обеспечивает защиту от пыли (кроме мелкой, невидимой) и струй воды 6,3 мм при давлении 0,3 бар. Класс защиты I (провод заземления). Материал фильтра представляет собой синтетическое волокно прогрессивной структуры, влагостойкое до относительной влажности воздуха 100% Rh и термостойкое до 100 °С. Температура хранения и эксплуатации составляет -40...+70 °С, максимальная величина допустимой влажности — 75% Rh (без образования конденсата).

Важным компонентом системы климат-контроля являются регулирующие устройства.

Термостаты с фиксированными уставками температуры FTO 011/FTS 011 (рис. 3) представляют собой устройства с нормально-замкнутыми (NC) или нормально-разомкнутыми (NO) контактами, оборудованные специальной термобиметаллической пластиной, расширяющейся при нагревании. При этом автоматический контроль климата в помещении осуществляется с помощью включения и выключения термостата, реагирующего на температуру контактной пластины замыканием (размыканием) контакта. Термостаты с фиксированными уставками, в отличие от регулируемых, имеют заранее установленные настройки замыкания (размыкания) с фиксированным гистерезисом (разница температур включения и выключения), определяющим момент срабатывания прибора.

Термостат FTO 011, использующий нормально-замкнутый контакт (NC, красный корпус) предназначен для управления нагревателями или для коммутации сигнализатора, когда температура падает ниже заданного уровня; FTS 011 с нормально-разомкнутым контактом (NO, синий корпус) — для приборов охлаждения, вентиляторов с фильтром и теплообменников. Он может также использоваться для включения сигнализаторов в случаях превышения установленного предела температуры.

Обе модели термостатов изготовлены в пластмассовом корпусе со степенью защиты IP20 (не защищен от попадания влаги). Габариты приборов составляют 47 × 33 × 33 мм, масса — около 30 г. Термостаты можно эксплуатировать при температурах от -40 до +80 °С и влажности не более 90% (без образования конденсата). Максимальный пусковой ток (AC) составляет 16 А за 10 с, максимальная коммутационная способность — AC 250 В, 5 (1,6) А; AC 120 В, 10 (2) А; DC 30 Вт. Срок службы термостатов превышает величину 100 тыс. циклов.

Термостаты выпускаются в трех модификациях, различающихся температурами срабатывания прибора.

Для FTO 011 (NC, красный корпус) это значение составляет:

- у первой модификации: выключение при +15 °С и включение при +5 °С;
- у второй модификации: выключение при +25 °С и включение при +15 °С;
- у третьей модификации: выключение при +10 °С и включение при 0 °С.

Погрешность при включении и выключении ±5 К.

Для FTS 011 (NO, синий корпус) величины температур срабатывания составляют:

- у первой модификации: включение при +50 °С, выключение при +40 °С;
- у второй модификации: включение при +60 °С и выключение при +50 °С;
- у третьей модификации: включение при +35 °С и выключение при 25 °С.

Взрывозащищенный термостат REx 011 (рис. 4) с фиксированными уставками температуры (5...15 °С



Рис. 4. Взрывозащищенный термостат REx 011

и 15...25 °С) — компактное (95 × 45 × 30 мм) механическое устройство в анодированном алюминиевом корпусе с термобиметаллическим чувствительным элементом, применяемое при регулировании и мониторинге работы отопительных приборов, теплообменников, вентиляторов и холодильных агрегатов во взрывоопасных зонах (температурный класс T6). Степень взрывозащиты прибора Ex II 2 GD; маркировка взрывозащиты: Ex db IIC T6 Gb по газам и Ex tb IIIC T85 °С Db IP66 по пыли. Устройство полностью пыленепроницаемо и защищено от сильных струй воды: степень защиты IP66, класс защиты I (провод заземления).

Максимальная коммутационная способность термостата (AC 250 В, 10 А1; DC 24 В, 1 А) наряду с минимальной коммуникационной мощностью (DC 1,5 В, 5 мА) обеспечивают потребителю возможность прямого управления отопительными приборами. Прибор имеет высокую точность регулирования, широкий эксплуатационный диапазон температур (от -60 до +60 °С), длительный срок службы (свыше 100 тыс. циклов), может использоваться при колебаниях напряжения.

ООО «СТЕГО РУС»,
г. Мытищи, Московская обл.,
тел.: +7 (495) 255-0788,
e-mail: info@stego.ru,
сайт: www.stegomarket.ru

Щиты EKF – комплексное решение для дома, квартиры, улицы, влажных и пыльных помещений



Щиты NOVA



- Возможность комбинирования встык
- Три исполнения: силовой, слаботочный и комбинированный
- Съёмные фланцы для ввода кабелей
- Съёмное шасси с DIN-рейками
- Большой выбор аксессуаров
- Защитный пластрон

Щиты Unix65



- Размерный ряд от 4 до 48 модулей
- Пластик ASA – устойчив к ультрафиолету, выдерживает температуру от -40 до +60 °C
- Установка двери слева и справа
- Регулировка DIN-рейки по глубине
- Степень ударостойкости IK08
- Уплотнитель IP65

Линейка приборов EKF PROxima для управления климатом в распределительных шкафах



В статье рассматриваются приборы серии EKF PROxima с улучшенными характеристиками для систем управления микроклиматом в распределительных шкафах: обогреватели, термостаты, вентиляторы, гигростаты и дополнительные устройства (аварийные контакты, блок-контакты, расцепители и т. д.).

Компания EKF, г. Москва

Управление микроклиматом в распределительных шкафах, осуществляемое в целях поддержания оптимальной рабочей температуры и предотвращения образования повышенной влажности, позволяет обеспечить долговременную и надежную работу установленного в них щитового оборудования. Результатом неправильного выбора элементов системы управления микроклиматом может стать перегрев или переохлаждение электрооборудования, а также образование конденсата и, как следствие, возникновение коррозии, что приводит к ухудшению рабочих характеристик и сокращению срока службы устройств.

Компания EKF, работающая на российском рынке с 2001 года, постоянно обновляет линейку своей продукции, предназначенной для работы в составе систем управления микроклиматом распределительных шкафов, дополняя ее новыми модификациями с улучшенными техническими и эксплуатационными характеристиками. Рассмотрим некоторые из наиболее востребованных групп приборов.

Обогреватели

Линейка обогревателей со встроенными вентилятором и термостатом была расширена за счет моделей повышенной мощности: в дополнение

к уже существующим устройствам до 400 Вт добавились обогреватели мощностью 800, 900, 1000 и 1200 Вт. Это позволило уменьшить время обогрева внутреннего пространства шкафа. Новые модели отличаются компактностью и с легкостью устанавливаются на DIN-рейку. Выполнены в пластиковом изолирующем корпусе, исключая случайные прикосновения к нагревательному элементу.

Одной из наиболее популярных моделей в новой линейке стал обогреватель EKF PROxima (рис. 1) в изоли-

рующем легком корпусе из анодированного алюминия со степенью защиты от IP20 до IP65. Прибор оборудован вентилятором и терморегулятором поддержания комнатной температуры. К его преимуществам наряду с отличными техническими и эксплуатационными характеристиками можно отнести равномерный обогрев за счет конвекции и быстрое подключение с помощью клеммного устройства. Номинальная мощность прибора в различных исполнениях составляет от 900 до 1200 Вт, рабочее напряжение 230 В



Рис. 1. Обогреватель EKF PROxima с вентилятором и термостатом



Рис. 2. Вентилятор EKF PROxima с фильтром и решеткой

при переменном токе частотой 60 Гц. Габариты вентилятора $182 \times 160 \times 120$ мм.

Вентиляторы

Две существующие линейки вентиляторов с объемным расходом воздуха $21\text{--}102\text{ м}^3/\text{ч}$ и $170\text{--}305\text{ м}^3/\text{ч}$ дополнились серией устройств с увеличенным диапазоном производительности: от 19 до $433\text{ м}^3/\text{ч}$. Они имеют такие же легкоъемные решетки и фильтры, однако их конструкция стала еще надежнее.

Самой большой производительностью отличается вентилятор с фильтром EKF PROxima (рис. 2). Он обеспечивает охлаждение и оптимальные климатические условия в электротехнических шкафах благодаря отводу нагретого внутреннего воздуха и подаче отфильтрованного холодного наружного воздуха с объемным расходом $433\text{ м}^3/\text{ч}$. Номинальная мощность вентилятора составляет 95 Вт ; рабочее напряжение 230 В при переменном токе частотой 60 Гц . Размер решетки вентилятора 291×291 мм, габариты прибора $320 \times 89 \times 320$ мм, степень защиты IP54. Конструкция вентилятора обеспечивает его монтаж в 19-дюймовую стойку.

Термостаты

Линейка приборов, предназначенных для управления обогревателями и вентиляторами, а также оповещения

о превышении предельной температуры, пополнилась электронными устройствами, обеспечивающими высокую точность поддержания заданной температуры. Для новых моделей терморегуляторов конструкторы компании предусмотрели усовершенствованную систему крепления, облегчающую монтаж и демонтаж.

Пользующийся повышенным спросом компактный термостат NO+NC (охлаждение и обогрев) EKF PROxima (рис. 3) имеет широкий диапазон настройки, быстрый и удобный доступ к клеммам, крепления для установки на DIN-рейку. Номинальное напря-



Рис. 3. Термостат NO+NC (охлаждение и обогрев) EKF PROxima

жение устройства 230 В , номинальный ток 10 А . Имеет два отдельных регулятора температуры, диапазон регулировки составляет $0\text{--}60\text{ }^\circ\text{C}$.

Гигростаты

Линейка устройств, обеспечивающих поддержание необходимого уровня влажности, дополнена моделями с более удобным способом крепления во внутреннем пространстве распределительного шкафа.

Гигростат на DIN-рейку EKF PROxima (рис. 4) для низковольтных комплектных устройств, телекоммуникационных шкафов и шкафов автоматизации позволяет осуществлять регулировку заданных значений относительной влажности воздуха в диапазоне от 35 до 95% . Номинальное напряжение гигростата 230 В , номинальный ток 5 А .

Дополнительные устройства

В качестве дополнительных компонентов для автоматических выключателей, а также выключателей нагрузки и дифференциальных автоматов в системах управления микроклиматом распределительных шкафов компания EKF предлагает линейку устройств нового поколения серии EKF PROxima, в которых реализованы самые последние достижения мировой электротехники. Внешний вид дополнительных устройств представлен на рис. 5. Это аварийные контакты АК-47; блок-контакты БК-47; расцепители минимального и максимального напряжения РММ-47; независимые



Рис. 4. Гигростат EKF PROxima

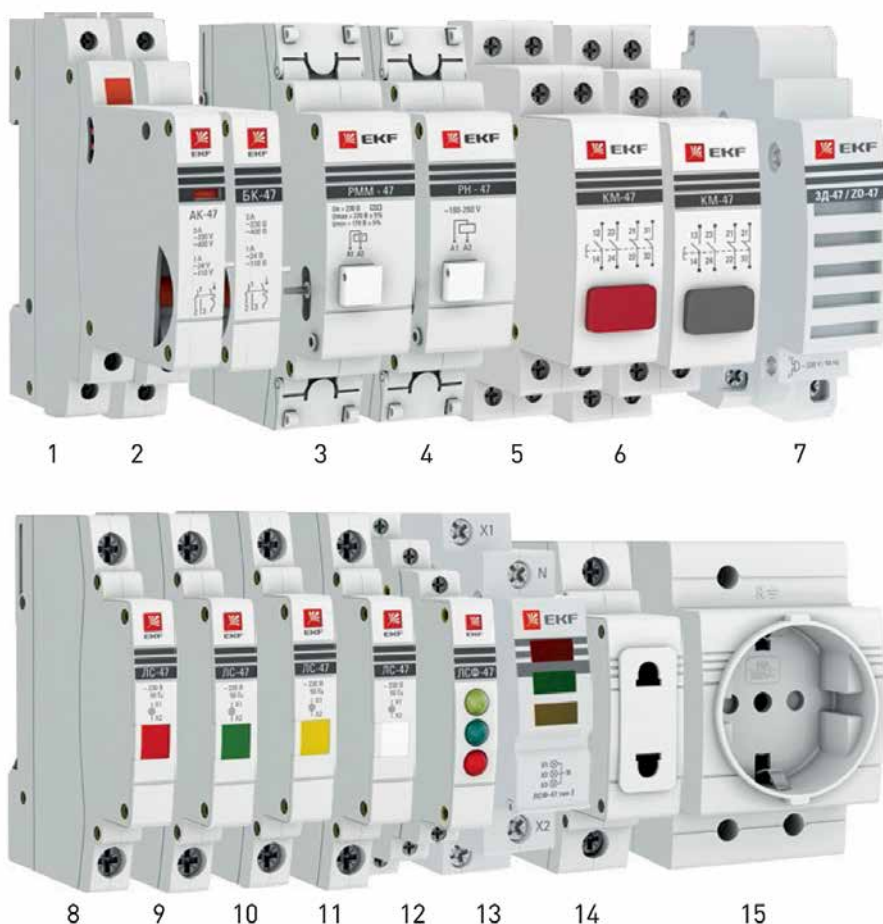


Рис. 5. Линейка дополнительных устройств «сорок седьмой» серии EKF PROxima: 1 – аварийные контакты; 2 – блок-контакты; 3 – расцепители минимального и максимального напряжения; 4 – независимые расцепители; 5 и 6 – модульные кнопки; 7 – звонок; 8–11 – сигнальные лампы; 12 и 13 – индикаторы фаз; 14 и 15 – розетки

расцепители РН-47; модульные кнопки КМ-47; звонок ЗД-47; сигнальные лампы ЛС-47 разного цвета; индикаторы фаз ЛСФ-47 двух типов; розетки РД-47 и РДЕ-47.

В числе достоинств устройств линейки EKF PROxima следует назвать:

- ▶ полную унификацию компонентов щитка;
- ▶ оптимизацию габаритов для экономии места в щитке;
- ▶ замену сигнальных неоновых ламп на светодиодные;
- ▶ увеличенную жесткость устройств за счет использования на корпусе шести заклепок;
- ▶ корпус, выполненный из пластмасс, не поддерживающих горения;
- ▶ литую лицевую панель.

О компании EKF

Приоритетное направление работы компании EKF – комплексные решения для промышленных, гражданских и инфраструктурных объектов. Предприятие постоянно расширяет российское производство средств измерений, силового и электрощитового оборудования, а также средств их монтажа. Кроме электротехнического оборудования, в активе компании – разработка программного обеспечения и аппаратуры для систем умного дома и умного города.

Отличительной особенностью компании EKF является мощная производственная база и большой научно-производственный потенциал: более 2,5% годового оборота она вкладывает

в исследования и новые разработки (R&D). Имеется собственное конструкторское бюро и испытательная лаборатория с новейшим оборудованием.

Первой производственной площадкой компании стал завод в г. Александрове Владимирской области, на котором сегодня выпускаются металлические корпуса электрошкафов, модульная автоматика, силовое и коммутационное оборудование, комплектующие для электрощитов и шинопроводы. А в марте 2021 года была введена в эксплуатацию первая очередь нового завода в поселке Ставрово Владимирской области. С его конвейера выходят изделия из технических пластиков, в том числе распределительные щиты серии Slimbox, кабельные вводы, а также продукция для электромонтажа.

15 сентября 2020 года компания EKF получила статус якорного резидента московского технопарка «Отрадное», а в 2022 году Минпромторг внес EKF в перечень системообразующих предприятий в категории «Энергетическое машиностроение, электротехническая и кабельная промышленность».

Собственное производство в одном из центральных российских регионов создает хорошие условия для снижения себестоимости продукции, а также для значительного сокращения затрат на логистические операции. Отметим, что в распоряжении компании шесть логистических центров.

Перечисленные факторы обеспечивают предприятию столь необходимую сегодня технологическую независимость от санкций и других ограничений. Выпускаемая под брендом EKF продукция пользуется устойчивым спросом у предприятий самых разных отраслей народного хозяйства и с успехом применяется на промышленных и социально значимых объектах страны.

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

БЛОКИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПИТАНИЯ (PDU) REM-МС С МОНИТОРИНГОМ И УПРАВЛЕНИЕМ

ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ, УДАЛЁННОГО УПРАВЛЕНИЯ, МОНИТОРИНГА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ И КОНТРОЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ШКАФАХ, СЕРВЕРНЫХ КОМНАТАХ И ЦОД

ПРИМЕНЕНИЕ PDU С КОНТРОЛЛЕРОМ REM-МС



МОНИТОРИНГ И УПРАВЛЕНИЕ
ЭЛЕКТРОПИТАНИЕМ



КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ
И ВЛАЖНОСТИ



КОНТРОЛЬ ПРОТЕЧКИ



ПОЖАРНАЯ
СИГНАЛИЗАЦИЯ



ПРИБОР УЧЁТА
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ



КОНТРОЛЬ ДОСТУПА



СЕТЕВОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ



ИБП, ЭПУ



ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРНАЯ
УСТАНОВКА



ФОРМ-ФАКТОР УСТРОЙСТВ СЕРИИ REM-МС:

- ✓ ОТДЕЛЬНЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ REM-МС (220 ММ)
- ✓ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ PDU REM-МС С КОНТРОЛЛЕРОМ (СТАНДАРТ 19")
- ✓ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ PDU REM-МС С КОНТРОЛЛЕРОМ (1,4 И 1,8 М)

PDU REM-МС ОСНАЩЕНЫ ИНТЕРФЕЙСАМИ:

Ethernet 10/100BASE-TX, USB type-c, до 12 дискретных и до 4 аналоговых входов, 1-Wire, RS-485, RS-232, встроенное сигнальное реле для подключения сирены

КОНТРОЛЛЕР ПОДДЕРЖИВАЕТ ПРОТОКОЛЫ:

SNMP v1/v2c/v3, HTTP, TELNET CLI, TFTP, TLS, SNTP, SMTP, ModbusTCP Master / Slave, RADIUS, виртуальный COM-порт

PDU REM-МС ИНТЕГРИРУЕТСЯ В SCADA-СИСТЕМЫ:



Зеленый всепогодный шкаф от REMER



Зеленый всепогодный шкаф под торговой маркой ЦМО предназначен для установки в парковых и лесных зонах. В статье описана технология покраски данного изделия, включающая в себя обезжиривание и фосфатирование, что позволяет надежно защитить поверхность от коррозии. Также описаны возможности установленной в шкаф системы климат-контроля и управления электропитанием.

Производственная группа REMER, г. Москва

Новый продукт в линейке всепогодных шкафов от Производственной группы REMER — зеленый всепогодный шкаф (рис. 1) — предназначен для установки в парковых зонах и на лесных охраняемых территориях. Решение обладает всеми достоинствами всепогодных укомплектованных шкафов REMER, но также ему свойственны особые, уникальные черты.

Технология покраски всепогодного шкафа

С 2020 года корпуса укомплектованных шкафов производства REMER, в соответствии с усовершенствованным технологическим процессом, подвергаются специальной обработке. Перед покраской поверхности проходят этап обезжиривания и фосфатирования для дополнительной защиты металла от коррозии. Затем следуют двукратная промывка заготовок от остатков реактива для фосфатирования, финишная промывка и сушка в печи.

Следующий этап — покрытие эпоксидным цинкосодержащим грунтом. Грунт наносится в камере путем напыления порошка на изделие электростатическим методом. Далее в специальной печи поверхности подвергаются нагреву, происходят оплавление и полимеризация грунта, приводящие к образованию прочной пленки покрытия.

На подготовленную таким образом поверхность наносится финишное

покрытие — полимерный порошок. В случае с зелеными шкафами применяется специально разработанный полимер цвета «зеленый мох» с эффектом металлик. Эта полимерно-порошковая краска обладает антивандальными, антистатическими свойствами и низкой поверхностной адгезией. Шкафы, покрашенные зеленым полимером, меньше загрязняются, длитель-

ное время сохраняя опрятный внешний вид, а большинство «гражданских рисунков» смываются без особых усилий. Это актуально, когда высокие требования к элементам городской инфраструктуры касаются не только их потребительских свойств — надежности, функциональности, технологичности, но и эстетики.

Созданный для парковых зон, зеленый шкаф обладает еще одной важной особенностью: благодаря покрытию цвета «зеленый мох» он гармонично вписывается в природную среду, будь то зона отдыха, парковый ландшафт или охраняемая лесная территория, на которой важно скрыть оборудование от посторонних глаз.

Монтаж шкафа за пределами городской среды производитель рекомендует осуществлять на сборный или сборно-монолитный железобетонный фундамент. Готовые проекты обоих видов фундамента можно скачать на www.cmo.ru.

Возможности всепогодного шкафа

Всепогодные шкафы часто размещаются в зонах, в которых непосредственный визуальный контроль за работоспособностью оборудования затруднен. Это влечет за собой повышенный риск не отследить вовремя аварийную ситуацию в шкафу: отключение питания, задымление, несанкционированное вскрытие, затопление, критическое повышение влажности. Для своевременного реагирования на



Рис. 1. Зеленый всепогодный шкаф производства REMER

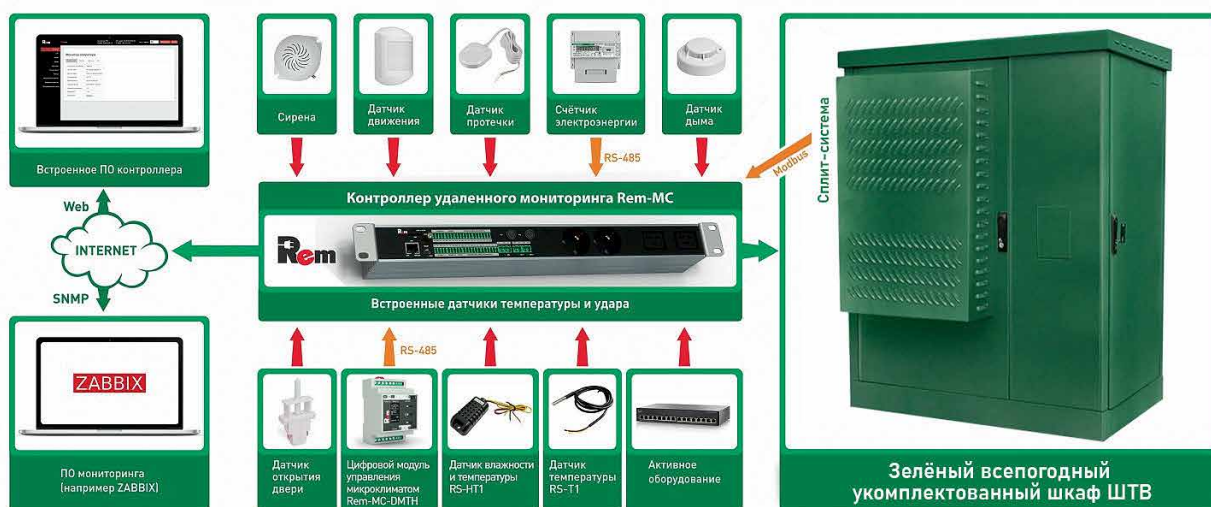


Рис. 2. Структурная схема системы мониторинга, управления электропитанием и контроля окружающей среды

нештатную ситуацию применяют всепогодные шкафы, укомплектованные системой мониторинга и управления электропитанием и контроля окружающей среды (рис. 2).

В основе системы климат-контроля, удаленного мониторинга и управления электропитанием, которой оснащаются уличные укомплектованные шкафы, находится разработанный в 2020 году компанией REMER контроллер Rem-MC (рис. 3). Помимо встроенного в контроллер датчика удара система включает в себя установленные в шкафу датчик открытия двери, цифровой датчик влажности и температуры RS-HT1, датчик дыма, датчик протечки. Цифровой модуль Rem-MC-DMTH поддерживает заданные температуру и влажность в течение всего года. Для обеспечения работы подключаемого активного оборудования в заданном диапазоне температуры и влажности предусмотрены функции холодного и горячего старта (по предельным значениям температуры), а также влажного старта (по предельному значению влажности). Дополнительно к контроллеру Rem-MC можно подключить: датчик движения, сирену, счетчики электроэнергии (как с импульсным входом, так и с интерфейсом RS-485), источники бесперебойного питания и другие устройства с последовательным интерфейсом управления и диагностики. При нештатной ситуации контроллер Rem-MC отправит аварийное сообщение SNMP-trap на пульт дежурному. Благодаря реализованному протоколу SNMP (v1, v2c, v3) мони-

торинг и управление возможны с использованием сетевых SNMP-менеджеров, например Zabbix, HP Open View и др.

Система мониторинга и управления электропитанием на основе контроллера Rem-MC позволяет в режиме реального времени:

- ▶ удаленно управлять питанием нагрузок;
- ▶ настраивать параметры кондиционера Rem;
- ▶ настраивать и отслеживать состояние датчиков и подключенных устройств;
- ▶ производить постановку объекта под охрану и снятие с охраны;
- ▶ сохранять и загружать настройки;
- ▶ обновлять программное обеспечение контроллера;
- ▶ отслеживать параметры подключенных датчиков с высокой точностью.

В шкафах без кондиционера поддержание микроклимата обеспечи-

вает цифровой термостат компании REMER — Rem-MC-DMTH. Термостат имеет встроенный датчик температуры и возможность подключить внешние датчики: один датчик температуры и влажности типа RS-HT1 и два цифровых датчика температуры типа RS-T1. Для измерения температуры наружного воздуха может быть назначен один из датчиков типа RS-T1, остальные же датчики могут быть настроены на измерение температуры внутри шкафа.

Всепогодные решения с мониторингом и управлением электропитанием в зеленом исполнении реализуются на основе укомплектованных всепогодных шкафов. Это могут быть навесной шкаф ШТВ-Н, напольный шкаф ШТВ-1 с одним отсеком, напольный шкаф ШТВ-2 с двумя отсеками. Навесной шкаф может быть изготовлен из нержавеющей стали (ШТВ-НН) для использования в атмосфере с коррозионной активностью категории С4. В шкаф предоставлены климатическое оборудование и ВРУ. Внутренние поверхности шкафов оклеены теплоизоляцией для сокращения потерь тепла, что позволяет экономить на обогреве шкафа в холодное время года. Изделия сертифицированы. На готовое решение предоставляется расширенная двухгодичная гарантия.



Рис. 3. Контроллер Rem-MC

Производственная группа REMER,
г. Москва,
тел.: +7 (495) 363-9333,
e-mail: info@remergroup.ru,
сайт: www.remergroup.ru

УЗИП + устройство безопасного отключения с дополнительной скидкой **10%** на весь комплект* по промокоду **CITELSSD22**

УБО - специализированное сертифицированное устройство безопасного отключения УЗИП, является новой серией оборудования CITEL.

Технология защиты основана на двух отдельных элементах:

- катушка (работа в переменном токе)
- газоразрядная труба (импульсный разряд).

Достоинства устройства безопасного отключения:

- Высокая устойчивость к перенапряжениям (такая же или более, чем у защищаемого УЗИП)
- Более низкое падение напряжения, вызванное импульсным током
- Низкий номинальный ток отключения (3 А) с времятоковыми характеристиками:
 - Минимальное время отключения в случае отказа УЗИП
 - Оптимизированная координация с вышестоящим линейным выключателем



+



1-полюсное УБО

УЗИП со схемой 1+1 (TT-TNS) и 1+0 (TNC)



+



3-полюсное УБО

УЗИП со схемой 3+1 (TT-TNS) и 3+0 (TNC)



+



2-полюсное УБО

УЗИП со схемой 2+0 (TNS)



+



4-полюсное УБО

УЗИП со схемой 4+0 (TNS)

Артикул	Модель	Описание	Совместимость с сериями УЗИП
803101	SSD1-13-230	Устройства безопасного отключения для УЗИП ТИП 1. UCmax 400VAC, Iimp 12.5 kA, In 20 kA, Imax 40 kA. Эквивалентный номинальный переменный ток 125 А	DAC1-13VG DAC1-13 DS130R DS130VG
801101	SSD50-230	Устройства безопасного отключения для УЗИП ТИП 2. UCmax 400VAC, In 20 kA, Imax 40 kA. Эквивалентный номинальный переменный ток 80 А	DAC50 DAC50VGS DS40 / DS44VG DS10
802101	SSD80-230	Устройства безопасного отключения для УЗИП ТИП 2. UCmax 400VAC, In 40 kA, Imax 80 kA. Эквивалентный номинальный переменный ток 125 А	DAC80 DS70

Страница акции



* Скидка 10% действительна при оформлении онлайн-заказа на сайте <https://citel-moscow.ru> и активации промокода на странице оформления заказа. Количество применений промокода не ограничено. Организатор оставляет за собой право на изменение условий акции без какого-либо уведомления. Указанная акция не является публичной офертой. Организатор акции ООО «Армалайт» (<https://citel-moscow.ru>) совместно с ООО «Сител Восток».

Имитатор электродной системы И-03

ВЫХОДИТ на рынок



Представлены функции и основные характеристики имитатора электродной системы И-03, разработанного московским предприятием «Измерительная техника». Новый прибор может использоваться для проверки работоспособности рН-метров, редокс-метров и рХ-метров (иономеров) в лабораториях и цехах предприятий самых разных отраслей промышленности.

ООО «Измерительная техника», г. Москва

Московское научно-производственное объединение «Измерительная техника», позиционирующееся на рынке контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА) для измерительных систем, а также систем контроля и управления технологическими процессами, подготовило к выпуску новый продукт: имитатор электродной системы И-03.

Имитаторы как технические устройства используются в лабораториях и цехах производственных предприятий. Они предназначены для имитации действия какого-либо прибора, проверки его работоспособности, тестирования, градуировки, проверки основной погрешности, поиска неисправностей, реакции систем управления на изменение сигналов и т.п. А электродная система представляет собой конструкцию, состоящую из электрода-проводника и потенциалоопределяющих компонентов.

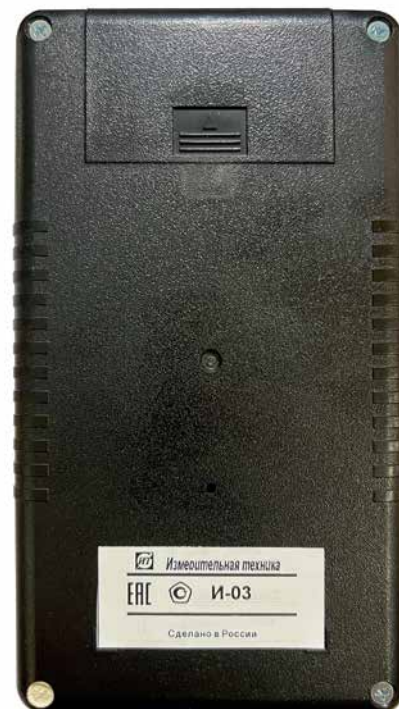
Основной функцией созданного специалистами ООО «Измерительная техника» имитатора электродной системы И-03 является проверка работоспособности рН-метров, редокс-метров (ОВП-метров) и рХ-метров (иономеров).

Имитатор генерирует напряжения, создаваемые в электродных системах, используемых для потенциометрических приборов. В основе работы ими-

татора — принцип цифро-аналогового преобразования кода, генерируемого микропроцессором, в пропорциональный аналоговый сигнал, а именно в напряжение постоянного тока.

В число решаемых имитатором И-03 задач входит проверка исправности вторичных преобразователей,

а также соединительных линий между измерительными преобразователями и арматурой чувствительных элементов, проверка влияния изменения сопротивления электродов и ЭДС «земля — раствор» на показания указанных приборов, а также проверка помехозащищенности исполнитель-



Место пломбы

Рис. 1. Имитатор электродной системы И-03

ных приборов. Общий вид имитатора и схема его пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рис. 1.

Для имитатора электродной системы И-03 специалисты ООО «Измерительная техника» разработали собственный софт. Программное обеспечение (ПО) встроено в микропроцессорный модуль прибора и предназначено для преобразования отображаемых на дисплее имитатора измеренных значений в аналоговый сигнал постоянного тока. Изменение ПО возможно только на предприятии-изготовителе, обновления в процессе эксплуатации имитатора не предусмотрены, ПО фиксировано и не может быть загружено извне. Метрологические характеристики имитатора оценены с учетом влияния на них встроеного программного обеспечения. Конструкция прибора исключает возможность несанкционированного воздействия на ПО, а также на информацию, полученную в результате измерений. Уровень защиты встроеного программного обеспечения в соответствии с Р 50.2.077-2014 определяется как «высокий».

Диапазоны выходного напряжения имитатора находятся в пределах от -2000 до 2000 мВ с дискретностью установки 1 мВ. Область установки значений температуры от -10 до +100 °С с дискретностью 1 °С, область установки значений pH (pX) от 0 до 14 (-20...+20) с дискретностью установки 0,01.

Значения сопротивлений, имитирующих внутреннее сопротивление измерительного электрода ($R_{\text{и}}$), со-

ставляют 0 и 1000 МОм. Предел допускаемой основной относительной погрешности и установки этих сопротивлений $\pm 10\%$ от номинального значения.

Значения сопротивлений, имитирующих внутреннее сопротивление электрода сравнения ($R_{\text{с}}$), определяются как 0 и 20 кОм. Предел допустимой основной относительной погрешности и установки этих сопротивлений $\pm 10\%$ от номинального значения.

Напряжение между клеммой имитатора (ЭДС «земля – раствор») и цепью электрода сравнения имеет значения: 0, $-(1,5 \pm 0,2)$ В и $+(1,5 \pm 0,2)$ В.

Пределы допустимой абсолютной погрешности установки выходного напряжения при установке значений потенциала электродной системы, pH и pX для имитатора И-03 составляют $\pm 1,0$ мВ.

Поверка имитатора выполняется в соответствии с методикой ГРБА.441461.001 МП «Имитатор электродной системы И-03. Методика поверки» (утверждена ФБУ «ЦСМ Московской области» в сентябре 2017 года).

Питание имитатора И-03 осуществляется от автономного источника (литиевый элемент типа AA, напряжение 3,7 В, ток до 10 мА). Уровень срабатывания автоматической сигнализации понижения напряжения питания прибора должен находиться в интервале от 3,2 до 3,5 В. Время установления рабочего режима не превышает 15 с.

Габаритные размеры имитатора составляют 180 × 100 × 40 мм, масса 0,35 кг. Средний срок службы прибо-

ра не менее 8 лет, средняя наработка на отказ не менее 20 тыс. часов.

В комплект поставки наряду с имитатором электродной системы И-03 входят кабели BNC-BNC и USB-A/M- USB-A/M, литиевый элемент AA (3,7 В), а также опционно сетевое зарядное устройство USB (5 В, 2 А) и гальванический элемент питания AAA.

В 2022 году ООО «Измерительная техника», созданное содружеством специалистов в области материаловедения (разработка специальных ионпроводных стекол) и физической химии (электрохимия, ионометрия) для разработки и производства ион-селективных электродов, отметило свое 30-летие. Основой продуктовой линейки предприятия являются промышленные электроды различных типов и модификаций: стеклянные, твердоконтактные и комбинированные pH (в том числе общего применения, высокотемпературные, щелочестойкие, повышенной прочности, с полусферической мембраной); ионоселективные; редоксметрические и электроды сравнения. Кроме того, в каталоге компании – промышленное и лабораторное оборудование: pH-метры, манометры, кислородометры, дозиметры, анализаторы различных типов, преобразователи ЭДС чувствительных элементов, приборы регулирования температуры и влажности и другие изделия.

С.В. Литягов, генеральный директор,
ООО «Измерительная техника», г. Москва,
тел.: +7 (495) 232-4974,
e-mail: izmteh@izmteh.ru,
сайт: www.izmteh.ru



XXII МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ
ЭКОЛОГИЯ
БОЛЬШОГО ГОРОДА

22-24
МАРТА 2023

Выставка | Деловая программа | Биржа деловых контактов | Выездные экскурсии

ECOLOGY.EXPOFORUM.RU

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
EXPOFORUM
РОССИЯ, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

6+

Надежное определение состава воздуха с хроматографами линейки ФГХ



Научно-производственная фирма «ЭКАН» – российский разработчик и производитель газовых хроматографов, а также разработчик новых, запатентованных технологий. Представлено оборудование компании: хроматограф ФГХ-1 и инновационный ФГХ-1-2 с повышенной точностью. Генеральный директор ООО НПФ «ЭКАН» В.В. Кашеев рассказывает об их особенностях.

ООО НПФ «ЭКАН», г. Москва

От редакции

Для определения состава газовых смесей, в том числе атмосферного воздуха, широко используется газовая хроматография. В основу газовой хроматографии (как и хроматографии вообще) положен принцип разделения исследуемой среды на составляющие при взаимодействии со слоем поглощающего порошка – сорбентом. Однако хроматография остается очень сложным для анализа методом, требует от специалиста высокой квалификации, а кроме того, имеет свои узкие места, которые способны помешать верно определить компоненты газовой смеси даже высококлассному специалисту.

Российская компания ООО НПФ «ЭКАН» провела научное исследование и выполнила большую работу, чтобы улучшить показатели своих газовых хроматографов линейки ФГХ. Сравнив одноколоночный хроматограф SyntechSpectrasGC 955 модели 600 с собственным одноколоночным хроматографом ФГХ-1, научные сотрудники компании доказали, что любой одноколоночный хроматограф, вне зависимости от торговой марки оборудования, способен привести к серьезным ошибкам в анализе проб, потому что при так называемых слившихся пиках

хроматограммы не всегда возможно уверенно идентифицировать вещество, которому принадлежит пик, это могут быть разные вещества. Для того чтобы точно определить наличие всех компонентов, одноколоночный хроматограф должен быть откалиброван на каждое вещество, присутствующее в газовой смеси, что сложно осуществить по объективным причинам. И эти сложности связаны не с конструкцией или качеством изготовления прибора, а с самим методом. Тем временем, поставщики одноколоночных хроматографов, зная о данной проблеме, зачастую просто не рассказывают о ней потребителям.

Также в ходе исследования специалисты ООО НПФ «ЭКАН» доказали, что идентификацию пиков можно кардинально улучшить, если провести анализ одной и той же пробы на нескольких колонках разной полярности и потом совместно проанализировать результаты. Именно такой вариант реализован в портативных двух- или трехканальных хроматографах ФГХ-1-2. Данный метод называется «перекрестная идентификация», и он запатентован.

В хроматографах ФГХ-1-2 используются две или три капиллярные

колонки, а также соответственно два или три идентичных детектора ФИД с криптоновыми лампами. Градуировка каналов производится независимо друг от друга. При этом обработка и анализ хроматограмм, их совместный анализ максимально автоматизированы, поскольку это была бы слишком сложная задача для пользователя. Программное обеспечение хроматографа включает в свой состав модуль «перекрестная идентификация», у которого не существует аналогов. Двух- и трехколоночные хроматографы ФГХ-1-2 позволяют надежно идентифицировать более 130 веществ в любых неизвестных по составу смесях, при этом квалификация операторов может быть минимальной. Это практически недостижимый для других приборов результат, к настоящему времени реализовано около двухсот таких устройств. Кроме того, для расширения перечня анализируемых веществ ФГХ-1-2 могут комплектоваться электронозахватным детектором (ЭЗД) и ФИД с аргонной лампой.

Мы обратились к руководителю ООО НПФ «ЭКАН» Владимиру Викторовичу Кашееву и попросили его рассказать о возможностях хроматографов, выпускаемых предприятием.

Интервью с Владимиром Кашеевым, генеральным директором ООО НПФ «ЭКАН»

ИСУП: Владимир Викторович! Давайте поговорим о вашем хроматографе ФГХ-1. Для каких задач он предназначен? Присутствует ли в нем автоматизация и насколько она позволяет снизить требования к квалификации персонала?

В. В. Кашеев: Газовая хроматография позволяет получить наиболее развернутую и точную картину загрязненности воздуха. По сравнению с газоанализаторами хроматографы имеют неоспоримые преимущества, главное из которых — возможность одновременной (за один ввод пробы) и достоверной идентификации вредных веществ в воздухе, а также точное измерение их концентрации. Оператор способен визуально оценить наличие взаимомешающих ингредиентов на записанной хроматограмме и при необходимости оптимизировать качество их разделения, что совершенно нереально в случае использования неселективных газоанализаторов. Хроматограф ФГХ-1 является современным автоматизированным средством экспресс-определения концентраций вредных веществ в воздухе, воде и почве и предназначен для комплек-

тования передвижных и стационарных аналитических лабораторий, центров Роспотребнадзора, Ростехнадзора, Росприроднадзора, спасательных групп МЧС, широко используется при контроле условий труда.

Прибор прост в эксплуатации и обслуживании. Для работы на приборе персоналу не требуются специальные знания и квалификация. Обучение этой работе, включая пробоотбор, занимает не более трех часов. Возможно и дистанционное обучение.

Хроматограф ФГХ может выпускаться в полностью автоматическом исполнении (исполнение с удаленным доступом — УД). Модель с УД предназначена для комплектования стационарных и передвижных постов контроля загрязненности атмосферы, санитарно-защитных зон предприятий, воздуха рабочей зоны (в том числе особо вредных производств), а также для контроля промышленных выбросов. Основное назначение прибора — контроль и получение информации о разовых и среднесуточных концентрациях загрязняющих веществ в атмосфере в соответствии с ГОСТ 17.2.3.01-86 «Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов».

Эксплуатация прибора может осуществляться в двух режимах:

- ▶ режиме удаленного доступа, когда ввод проб и проведение измерений осуществляет оператор в любое время с удаленного компьютера с использованием соответствующих программ;
- ▶ автоматическом режиме (по заданному расписанию): выполняется ежедневный анализ воздуха в заданные промежутки времени с последующей передачей снятых хроматограмм по локальной или глобальной сети.

При необходимости хроматограф ФГХ (УД) может быть дополнительно укомплектован: автоматизированным пробоотборным блоком, обеспечивающим отбор разовых проб атмосферного воздуха в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.3.01-86, отбор проб воздуха рабочей зоны в соответствии с требованиями Руководства Р 2.2.2006-05 (в части, касающейся места и времени отбора), отбор проб воздуха замкнутых помещений в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 16000-2-2007, отбор проб выбросов промышленных предприятий в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.3.02-2014.

ИСУП: Расскажите, пожалуйста, о чувствительности ФГХ-1. Каков диапазон измеряемых концентраций? Может ли один прибор выполнять анализ в атмосфере и подфакельной зоне?

В. В. Кашеев: ФГХ-1 — это полностью автономный, носимый газовый хроматограф с применением высокочувствительного фотоионизационного детектора (ФИД). Благодаря высокой чувствительности и автоматизации один и тот же прибор без какой-либо пробоподготовки позволяет анализировать содержание вредных веществ в воздухе в широком диапазоне концентраций: от ПДК в атмосфере до промышленных выбросов и при чрезвычайных ситуациях. ФГХ-1 является уникальным средством экспресс-анализа, предназначен для работы как в лабораторных, так



Рис. 1. Газовый хроматограф ФГХ-1

и в полевых условиях непосредственно на исследуемом объекте, так как содержит собственные средства электро- и газового питания.

ИСУП: Позволяет ли хроматограф ФГХ-1 помимо определения концентрации веществ идентифицировать их? И если да, то опять вернемся к вопросу о квалификации оператора.

В. В. Кашеев: В ФГХ-1, как и во всех одноканальных хроматографах (а их выпускается или используется большинство), зачастую затруднено разделение всех компонентов пробы на одной колонке в связи с большим перечнем возможно присутствующих в пробе веществ (в том числе тех, по которым прибор не градуировался). Их могут быть десятки. Таким образом, при проведении идентификации на один регистрируемый пик на хроматограмме возможно несколько претендентов, имеющих схожие времена удерживания на данной колонке (до 5–6 ингредиентов). Этот недостаток особенно значителен при регистрации легколетучих углеводородов. Оператор, изучив исследуемый объект, должен будет самостоятельно выбрать название вещества из предлагаемых компьютером претендентов. Но, если в пробе присутствуют вещества, на которые прибор не отградуирован, достоверные измерения недостижимы. В этом случае необходимо использо-

вать многоканальные хроматографы, например ФГХ-1-2, на котором проводится автоматическая достоверная идентификация веществ в исследуемой пробе без участия оператора.

Кроме того, п. 10.2 ГОСТ Р ИСО 16017-1-2007 гласит: «Соответствие времени удерживания, полученное на отдельной колонке, не должно быть единственным критерием идентификации конкретного ЛОС».

ИСУП: Какие вещества контролирует ФГХ и сколько веществ входит в этот список? Включена ли градуировка прибора по требуемым веществам в стоимость?

В. В. Кашеев: Определяемые соединения — предельные и непредельные углеводороды, спирты, простые и сложные эфиры, ароматические углеводороды, кетоны, нефтепродукты, растворители, хлорпроизводные углеводородов и др. Перечень веществ постоянно пополняется, в настоящее время включает 138 ингредиентов в воздухе и 42 в воде.

Прибор поставляется отградуированным по требуемым покупателю веществам во всем аттестованном диапазоне. ФГХ полностью готов к работе в день передачи, пусконаладочные работы не требуются.

ИСУП: Какое программное обеспечение поставляется вместе с ФГХ-1?

В. В. Кашеев: ПО хроматографа обеспечивает:

- управление прибором, снятие и обработку хроматограмм;
- проведение и обработку контроля погрешности анализа и контроля стабильности градуировочных данных;
- ведение контрольных карт Шухарта.

ИСУП: Для каких задач предназначены хроматографы серии ФГХ-1-2 (рис. 2)?

В. В. Кашеев: Задачи аналогичны решаемым на ФГХ-1, но с повышенной достоверностью измерений и идентификации присутствующих веществ. Особенно это важно при контроле загрязненности атмосферного воздуха, так как в нем могут присутствовать неизвестные мешающие вещества, которые могут значительно исказить результаты измерений требуемых соединений.

ИСУП: Какое программное обеспечение идет в комплекте с ФГХ-1-2 и какие возможности оно дает пользователю?

В. В. Кашеев: ФГХ-1-2 содержит две или три разделительные колонки (рис. 2б). Проба вводится в них одновременно из одной дозы. Это очень важно, когда исследуется содержание веществ на уровне ПДК атмосферы.

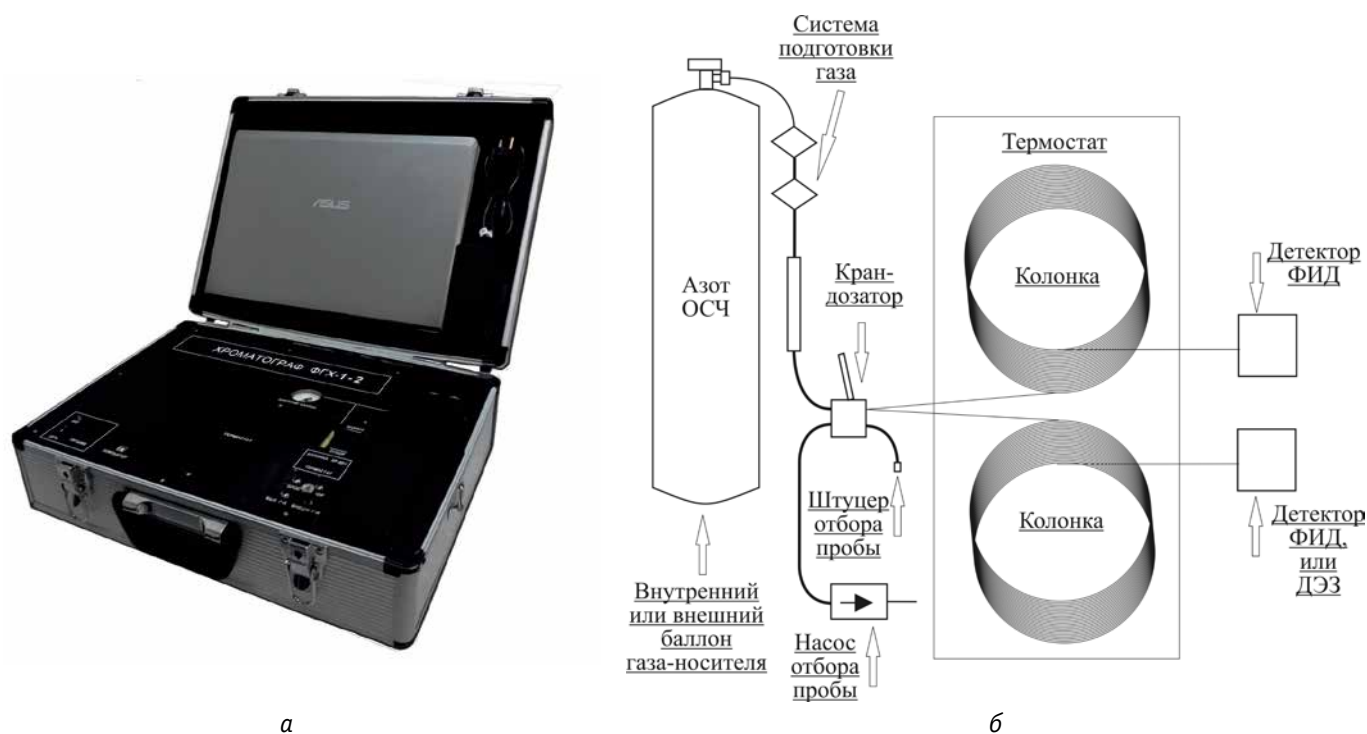


Рис. 2. Газовый хроматограф ФГХ-1-2: а – внешний вид; б – принципиальная схема хроматографа

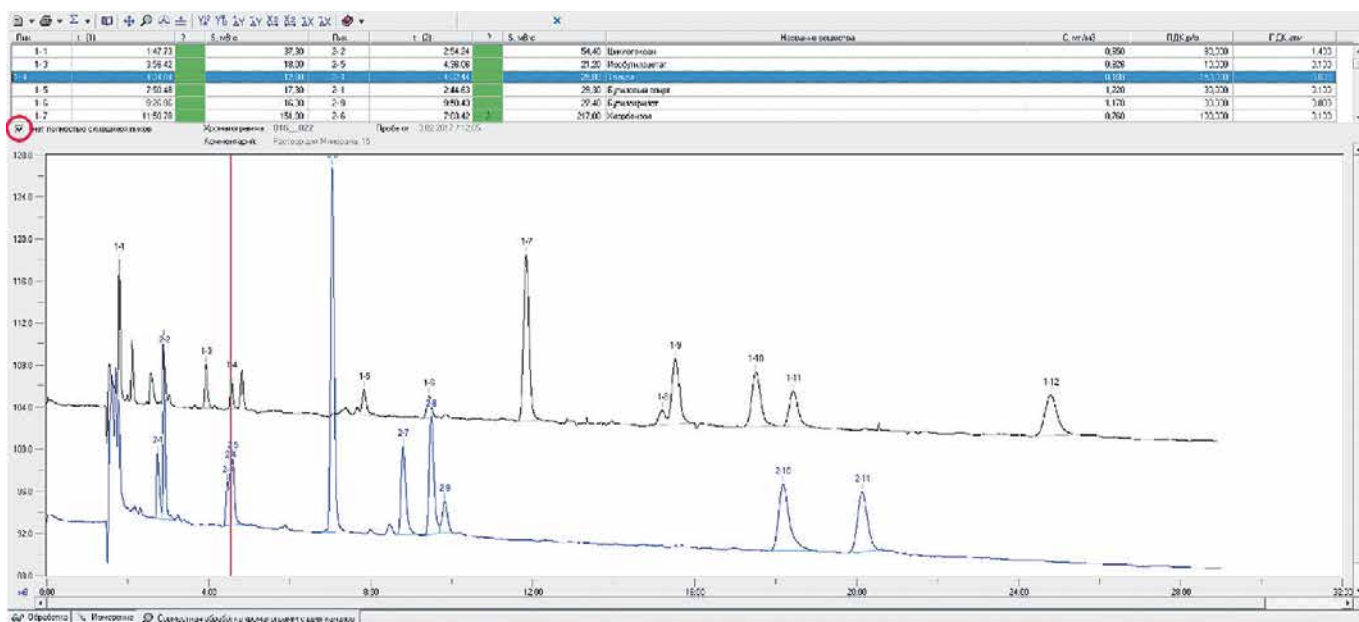


Рис. 3. Программное обеспечение для ФГХ-1-2: результаты перекрестной идентификации на двух каналах

Прибор градуируется на полный перечень веществ в случае исследования состава воздуха на наличие и идентификацию неизвестных загрязнителей. Если задача — только контроль заданных соединений в воздухе, прибор градуируется на заданные вещества и вещества, которые могут быть мешающими. По результатам обработки хроматограмм на всех колонках проводится перекрестная идентификация, которая основана на простом факте: если в пробе есть данное вещество, то оно обязано выйти на всех колонках строго в свое время. Если на какой-то колонке этого пика нет, то это — другое вещество, и программа будет искать из отградуированных подходящее вещество. Есть и требования соответствия измеренных концентраций на каждом канале идентифицированных веществ. Все это значительно повышает достоверность идентификации веществ в пробе. Перекрестная идентификация проводится автоматически, для этого разработано оригинальное ПО (рис. 3), на которое НПФ «ЭКАН» имеет патент.

ИСУП: Вы являетесь производителем не только хроматографов, но и пробоотборных устройств. Насколько они конкурентоспособны по цене и, естественно, качеству по сравнению с заполнившей рынок зарубежной продукцией?

В. В. Кашеев: Хроматограф комплектуется всем необходимым для ра-

боты, включая пробоотборные устройства (по желанию покупателя). Существуют определенные требования на время отбора разовых проб воздуха при исследовании атмосферы, воздуха рабочей зоны и промышленных выбросов. Эти требования направлены на получение достоверных значений при расчете среднесуточных (среднемесячных) показателей. Так, отбор проб промышленных выбросов в соответствии с требованием ГОСТ 17.2.3.02-2014 должен производиться в течение не менее 20 минут, время отбора проб при исследовании атмосферы на основании ГОСТ 17.2.3.01-86 должно составлять 20–30 минут, суммарное время отбора проб воздуха рабочей зоны по ГОСТ 12.1.005-88 — 15 мин. Требования этих ГОСТов легко выполнить, используя пробоотборные пакеты. К тому же значительно удобнее и легче взять с собой на замеры легкие пакеты и небольшой портативный компрессор, а затем уже в лаборатории провести все измерения.

НПФ «ЭКАН» много лет выпускает пробоотборные пакеты ПП-1-5,0. Проводились комплексные сравнительные испытания с пакетами фирмы Restek. По совокупности своих аналитических характеристик (временам хранения различных веществ) пакеты ПП-1-5,0 не уступают импортным аналогам, при этом их стоимость ниже. Пакеты разработаны специально для отбора и хранения веществ, определяемых на хроматографах ФГХ,

но могут использоваться и для отбора других органических и неорганических веществ с целью последующего анализа на различных приборах. Объем пакета — 5 л, габариты — 35 × 35 см, материал — лавсан, количество штуцеров — 1. Пакет предназначен для отбора проб воздуха атмосферы, рабочей зоны и промышленных выбросов.

Отбор проб осуществляется с использованием портативного компрессора ПК-1.

ИСУП: Возможно ли проведение обучающих курсов и семинаров для ваших заказчиков?

В. В. Кашеев: НПФ «ЭКАН» проводит обучение покупателей работе на приборе как очно (при необходимости возможен выезд на предприятия покупателей), так и по интернету, организует курсы повышения квалификации, дает рекомендации по использованию хроматографа, разрабатывает и аттестует новые методики анализа.

ИСУП: Немного провокационный вопрос: проводили ли вы прямое сравнение своих хроматографов с зарубежными аналогами? Если да, то по какой методике и каковы результаты?

В. В. Кашеев: Да, проводили. Мы сравнивали наши приборы с газовым хроматографом Syntech Spectras GC955 модели 600 (Нидерланды). Так вот, за счет отработки самой методики измерений наши приборы позволя-

ют определять состав воздуха более точно. Эта методика включает:

- ▶ двух- или трехколоночный анализ;
- ▶ предварительную градуировку хроматографа по всем каналам по максимально возможному перечню веществ;
- ▶ автоматический анализ результатов.

Немного найдется хроматографов, которые способны надежно идентифицировать более 130 веществ практически в любых неизвестных по составу смесях и при этом не требуют высокой квалификации оператора.

ИСУП: Какие еще отличия и преимущества технических решений НПФ «ЭКАН» вы хотели бы указать?

В. В. Кашеев: Во-первых, наши приборы могут комплектоваться и другими детекторами, в частности, нерадиоактивным электрозахватным детектором. Для него не требуется постановка на учет, отсутствуют проблемы с обслуживанием и утилизацией детектора.

Во-вторых, хочу заострить внимание на разработанной нами и аттестованной оригинальной методике измерений альдегидов в воздухе (и воде), включая акролеин, ацетальдегид, формальдегид и др. Пределы обнаружения — значительно ниже уровня ПДКсс (среднесуточная концентрация) атмосферы и ПДК питьевой воды, со 100 %-ной достоверностью по идентификации, технология обеспе-

чивает полное отсутствие мешающих примесей.

Ну и наконец, к преимуществам отнесу полное техническое обслуживание приборов, которое проводит ООО НПФ «ЭКАН»: это поверка, градуировка (переградуировка), ремонт, проведение контроля стабильности градуировочных характеристик, помощь во внедрении МВИ (методики выполнения измерений), проведение внутреннего контроля качества (ВЛК).

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

ООО НПФ «ЭКАН», г. Москва,
тел.: +7 (495) 21-21-334,
e-mail: ekan@ekan.ru,
сайт: ekan.ru



21-я Международная выставка
лабораторного оборудования
и химических реактивов

11–14.04.2023

Москва, Крокус Экспо



Забронируйте стенд
analitikaexpo.com



ОРГАНИЗАТОР
ORGANISER

Промышленные фильтры — теперь только в компетенции российских компаний

Компания «Фильтры индустриальные газоочистные» («ФИНГО») – первое предприятие Советского Союза по производству фильтров для очистки атмосферы от выбросов металлургических и угольных предприятий. Было основано в 1944 году под названием «Завод газоочистительной аппаратуры» в поселке Семибратово Московской области. Сегодня предприятие производит современные фильтры со степенью очистки до 99,97% вредных веществ, а в ряде случаев – до 99,999%. Какие технологии применяются для построения современных газоочистных сооружений? Как выполняется монтаж таких фильтров? Как ведется работа над повышением эффективности фильтров? Эти и другие вопросы мы задаем [Сергею Усачёву](#), руководителю центра инжиниринга и реализации проектов ООО «Финго-Комплекс».

ЦИТАТА: Иногда сами зарубежные конкуренты обращаются к нам за помощью в шефмонтаже и пусконаладке оборудования, которое они монтировали.

ИСУП: Сергей Александрович! Расскажите, пожалуйста, немного об этапах развития компании. Ведь это первое предприятие в нашей стране, которое было создано специально для изготовления промышленных фильтров, защищающих атмосферу от выбросов металлургических и других предприятий.

С. А. Усачёв: Совершенно верно. Наша компания была основана в 1944 году, а первая продукция была выпущена в 1947 году – еще до окончания строительства нашего завода. То есть мы уже более 78 лет производим газоочистное оборудование. За этот период было

выпущено более 1 300 000 тонн продукции, если мерить в тоннах, а если в реализованных проектах, то более 3 тысяч установок газоочистки. Экспортные поставки осуществлялись в 56 стран. Когда-то завод был практически монополистом на своем рынке, изготавливал всё газоочистное оборудование для советской промышленности.

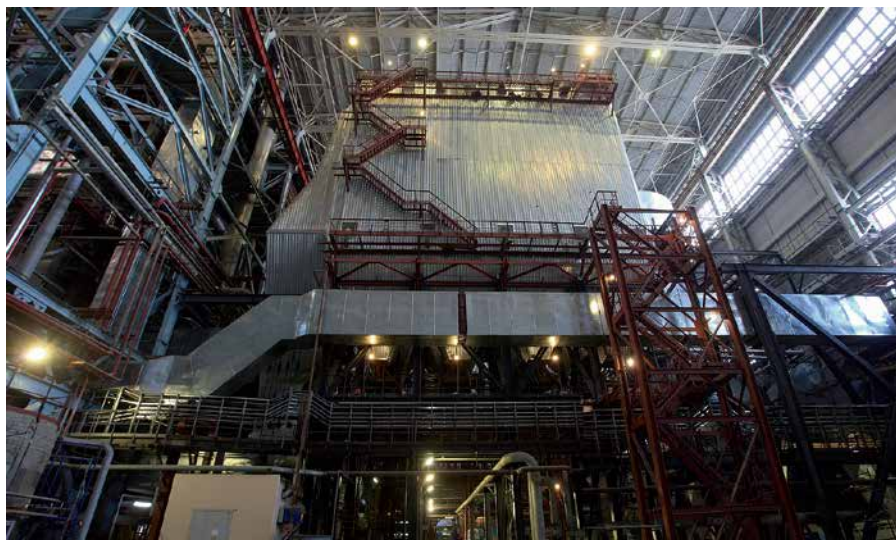
ИСУП: Расскажите, пожалуйста, какие типы фильтров вы производите? Каковы ваши компетенции?

С. А. Усачёв: Мы для себя выделили два основных направления: это электрофильтры и рукавные фильтры. Но также выпускаем всевозможные ци-

клоны, скрубберы, системы Вентури и прочее газоочистное оборудование. Кроме того, в сотрудничестве с иностранными технологическими партнерами занимаемся системами сероочистки и азотоочистки.

ИСУП: Несмотря на такую непростую ситуацию в мире продолжаете с ними сотрудничать?

С. А. Усачёв: У нас партнеры как на Востоке, так и на Западе. С восточными мы продолжаем общаться и сотрудничать. Да и с западными тоже, не все отворачиваются от России. Бизнес есть бизнес, диктует не только политика.



а



б

Рис. 1. Электрофильтры «ФИНГО»: а – на Бийской ТЭЦ; б – в г. Кивиули, Эстония

Относительно компетенций добавлю, что у нас завод полного цикла, поэтому мы можем реализовать проекты «под ключ», начиная от проектирования и заканчивая монтажом, пусконаладкой и послегарантийным обслуживанием. Но чаще мы занимаемся проектированием установок, то есть разрабатываем конструкцию, выдаем рабочую документацию, осуществляем производство и поставку, а также авторский надзор при монтаже и пусконаладке.

ИСУП: Насколько вашу область можно назвать инновационной? И какие из новых технологий являются вашими?

С. А. Усачёв: Наша отрасль несколько консервативна. Она существует

уже сто лет, и принципиально новые технологии здесь пока не применялись. Однако свои инновации здесь внедряются, все они призваны вносить улучшения в конструкцию для того, чтобы снизить металлоемкость, ускорить монтаж, повысить эффективность фильтра, сделав его при этом меньше, — короче, оптимизировать решение для заказчика. Уместно будет сказать, что с 1991 года нами получено больше 70 патентов, а за последние три года — 12 патентов, и еще порядка 30 заявок на патенты находятся в работе в инжиниринговом центре.

ИСУП: Расскажите, пожалуйста, подробнее об электрофильтрах и рукавных фильтрах. Что они собой представляют и как ведется работа над ними?

С. А. Усачёв: Существуют две основные технологии очистки газов от пыли: электрическим методом и механическим — с помощью тканевых фильтров. Электрофильтры (рис. 1) предназначены для высокоэффективной очистки воздуха от твердых и жидких частиц (это аэрозоли, туманы и прочие загрязняющие вещества), они применяются в энергетике, черной, цветной металлургии и многих других отраслях промышленности. С помощью коронного разряда электрофильтр заряжает взвешенные в газе частицы, после чего под воздействием электрических сил частицы притягиваются к положительно заряженным электродам, а потом с помощью механического встряхивания осыпаются с электродов в бункера и удаляются. Питание электрофильтров осуществляется от агрегатов питания — повышающих трансформаторов с номинальным выпрямленным напряжением от 80 до 150 кВ.

Вторая технология — это так называемая механическая очистка с помощью тканевых фильтров, в частности рукавных, которые мы выпускаем. Можно сказать, что рукавный фильтр — это большой промышленный пылесос (рис. 2). В нашем исполнении они представляют собой конструкцию с круглым рукавом, вертикально подвешенным на каркасе в камере грязного газа, куда подается дымовой газ. Проходя через рукав, газ очищается от пыли, оседающей на ткани, и удаляется наружу через камеру чистого газа. Потом внутрь рукава подается импульсное встряхивание, под воздействием которого пыль осыпается в бункер и удаляется.

ИСУП: Вы назвали свое предприятие заводом полного цикла. Повышающие трансформаторы, дроссели для электрофильтров — это ваше производство или стороннее?

С. А. Усачёв: Это комплектующие к нашему оборудованию. У себя на заводе мы изготавливаем все металлоконструкции: корпус и всё внутреннее механическое оборудование. Трансформаторы мы не выпускаем, а покупаем их, как и прочую электрическую часть, у заводов-партнеров, проверенных предприятий в России и дружественных странах.

ИСУП: А как налажена работа по доставке и монтажу электрофильтра на предприятии? Сколько времени та-

кой монтаж может занимать? Какие требования к системам электропитания для штатной работы фильтра?

С. А. Усачёв: Электрофильтр — это крупное промышленное сооружение, иногда размером с 5-этажный дом. Вся система для очистки ТЭЦ или, например, линейного двора доменной печи, где летят миллионы кубометров газов, может весить от трехсот до полутора тысяч тонн. Поэтому электрофильтр поставляется в разобранном виде. На заводе производится только крупно-узловая сборка, затем продукция отгружается с завода, как правило фурами, и собирается на месте у заказчика. Обычно эту работу выполняет специализированная монтажная организация, которая нанимается заказчиком либо выступает у нас на субподряде. От нашего инжинирингового центра на место монтажа выезжают шеф-инженеры, которые помогают монтажной организации правильно смонтировать фильтр, обращают внимание на определенные нюансы при его сборке, а также контролируют все этапы сбор-

ки нашего оборудования. Потом уже происходит процесс пусконаладки и обучение специалистов эксплуатирующей организации. В среднем монтаж занимает от 3 до 6 месяцев.

Что касается требований к системам электропитания, то тут всё зависит от возможностей эксплуатирующей организации, о которых она сообщает заранее. Мы подбираем оборудование под запросы клиентов.

ИСУП: Какова степень автоматизации вашего предприятия? Ведь автоматизация важна не только для качества продукции, но и для скорости разработки, отгрузки и хорошей конкурентоспособности.

С. А. Усачёв: У нас позаказное производство, не серийное, поэтому тут можно говорить скорей о точечной, а не полной автоматизации производственного процесса. Придя на наш завод, вы не увидите конвейера, как на сборке автомобилей, потому что промышленный фильтр всегда изготавливается по индивидуальному заказу,

с учетом всех ограничений и габаритов, обозначенных заказчиком. За всю свою историю «ФИНГО» ни разу не выпустило двух одинаковых фильтров. При этом, безусловно, какие-то узлы и части оборудования унифицированы, их производство автоматизировано максимально возможным образом. Тем более сейчас, когда инвесторы вкладывают большие средства в модернизацию нашего производства, которая местами осуществляется без остановки рабочих процессов.

ИСУП: А если говорить о софтовой части? На чем проектируете?

С. А. Усачёв: У нас современное программное обеспечение. Большинство наших программ на базе Autodesk: это Inventor, AutoCAD. Мы исполь-

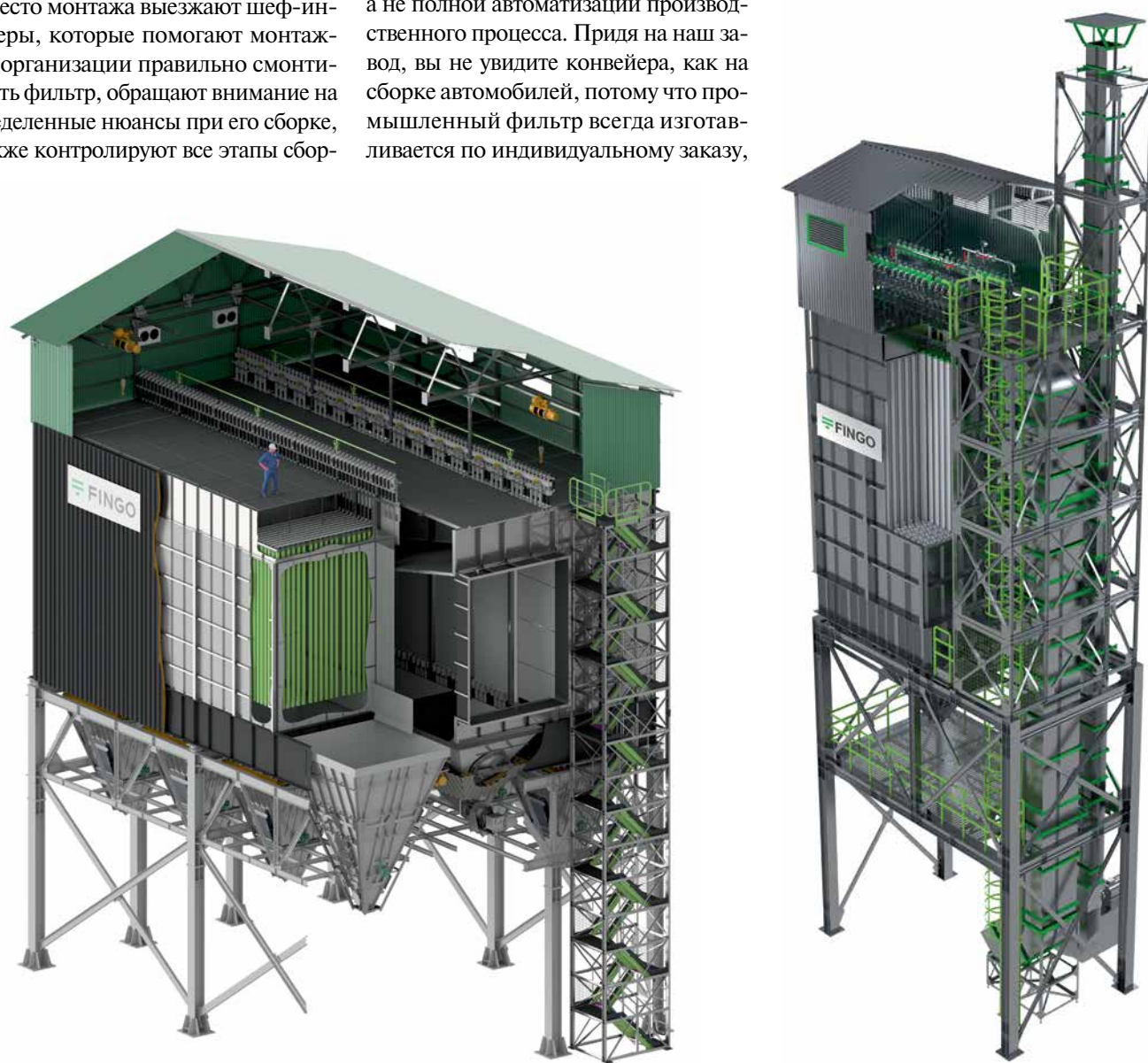


Рис. 2. Рукавный фильтр «ФИНГО»: две проектные модели

зуем гидродинамическое моделирование CFD — модуль от Autodesk, а также софт для строительных расчетов ПК Лири. С уходом Autodesk ситуация немного осложнилась, поэтому начинаем применять российские аналоги, например такие, как nanoCAD для выпуска чертежей.

ИСУП: Расскажите, пожалуйста, о вашем станочном парке.

С. А. Усачёв: Станочный парк нашего предприятия содержит более 500 единиц оборудования. Хочу отметить одну важную особенность: благодаря своей богатой истории завод обладает необходимой оснасткой для изготовления запчастей к фильтрам всех типов и поколений, когда-либо здесь выпускавшимся. К нам обращаются заказчики за запчастями для фильтров, которым иногда по 40—50 лет.

ИСУП: Некоторое время назад Магнитогорский металлургический комбинат, один из ваших старейших клиентов, после проведенной модернизации стал использовать зарубежные фильтры. Как сегодня обстоят дела с вашим сотрудничеством с Магниткой и насколько в принципе для вас ощутим уход с рынка зарубежных конкурентов?

С. А. Усачёв: Иногда сами зарубежные конкуренты обращаются к нам за помощью в шефмонтаже и пусконаладке оборудования, которое они монтировали. Это к слову. Другой вопрос, с чем связано использование зарубежных фильтров нашими металлургами, и это не только Магнитка, но и Новолипецкий комбинат, Северсталь, ЕВРАЗ. Дело в том, что они часто хо-

тят получить весь проект «под ключ», а на этапе тендера или предтендерных запросов — весь базовый инжиниринг бесплатно. Крупные зарубежные компании, которые занимаются этими проектами, имеют возможность выполнить инжиниринг на этапе предтендера бесплатно (условно-бесплатно, заказчик потом переплачивает за конечное решение, куда включена стоимость этих работ). Сейчас кое-кто из заказчиков уже обжегся на таких решениях, поскольку иностранные производители не выводят свое оборудование на необходимые параметры работы, а заказчику потом приходится бегать по рынку и искать компанию, которая для него доделает эту работу.

ИСУП: Приведение очистной системы в соответствие с новыми экологическими требованиями зачастую предполагает увеличение ее конструктивных размеров. Как вписываете новые фильтры в старые габариты?

С. А. Усачёв: На самом деле, это тема для небольшой конференции, ведь данной проблематикой главным образом и занимается наш инжиниринговый центр. Все наши разработки, все инновации, все патенты, о которых я упоминал, направлены как раз на то, чтобы сделать фильтр эффективней в тех же габаритах. Существуют различные методы повышения эффективности фильтров. Допустим, в электрофильтрах можно применить новые источники питания, которые позволяют если не изменить габариты, то повысить эффективность фильтра с той же площадью осаждения. Или уменьшить ее, но оставить ту же эффективность (в зависимости от требований

заказчика). Можно применить новые коронирующие электроды, которые позволяют повысить эффективность фильтра. Ну и, естественно, нам помогает гидродинамическое моделирование, поскольку мы на этапе проектирования можем понять проблему и внести коррективы в конструкцию, для того чтобы максимально эффективно использовать рабочую (активную) зону фильтра: чтобы не было проскоков дымовых газов и вся площадь сечения фильтра использовалась с оптимальными скоростями потоков газов.

ИСУП: Не могу не задать следующий вопрос. Насколько соответствует экологическим требованиям ваше собственное производство? Какие очистные системы применяются на заводе?

С. А. Усачёв: Мы соответствуем экологическим требованиям, у нас нет никаких предписаний от контролирующих органов. На нашем заводе сейчас проходит модернизация системы аспирации сварочных постов и системы газоочистки плазменной резки. Плюс у нас в стадии реконструкции покрасочный цех, который после окончания работ будет отвечать всем экологическим требованиям и нормам.

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

 **FINGO**

ООО «Финго-Комплекс», г. Москва,
тел.: +7 495 118-9407,
e-mail: info@fingo.tech,
сайт: www.fingo.ru



Сейчас в СМИ

Все дублируется в новостной ленте Дзена

Применение новых пористых материалов в различных отраслях промышленности



В статье рассказывается о свойствах, преимуществах и широчайшем спектре областей применения инновационных пористых материалов – поропластов на основе политетрафторэтилена (ПТФЭ марки Ф-4) и сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ). Технология изготовления данных материалов – собственная разработка группы компаний «Обнинские Фильтры».

ГК «Обнинские Фильтры», г. Обнинск, Калужская обл.

Группа компаний «Обнинские Фильтры» (далее – ГК «Обнинские Фильтры») в течение 30 лет разрабатывает и производит новые проникаемые (фильтрующие) материалы, осваивает современные методы очистки жидкостей и газов, занимается инжинирингом, консалтингом, ведет научные изыскания в области материаловедения и технологий для микрофильтрации. За последние несколько лет ГК «Обнинские Фильтры» существенно расширила спектр заказчиков и в настоящее время сотрудничает с предприятиями микроэлектронной, приборостроительной, химической, атомной, машиностроительной, космической, нефтегазовой, металлургической, фармацевтической, пищевой и других отраслей промышленности [1]. Сегодня нашим предприятием на основе собственных НИОКР осуществляется выпуск инновационных открыто-пористых материалов – поропластов на основе политетрафторэтилена (ПТФЭ) и сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ). Об их свойствах, преимуществах и областях применения рассказывается в статье «Характеристики пористых пленок политетрафторэтилена, полученных из суспензий порошков в спирте» [2].

Поропласты могут производиться в виде цилиндров различной геоме-

трии, пленок и пластин толщиной от 0,3 до 5 мм и более. Возможно изготовление поропластов в виде композитов с различными наполнителями, например, активированным углем, цеолитами искусственного и природного происхождения и др. Использование поропластов, выпускаемых нашей группой компаний, для фильтрации жидких и газообразных сред описано в статье «Применение термохимически стойких фильтрующих материалов в микроэлектронной промышленности» [3].

Выпускаемые поропласты, имеющие открытую пористость, могут быть использованы в процессах массопереноса жидких и газообразных сред под действием перепада давления, температуры, концентрации, изменения потенциала электромагнитного поля и др. Наиболее распространенным процессом является фильтрация, однако существует еще целый ряд применений: вентилирование, абсорбция, капиллярный перенос, диффузия и т.п. Кроме того, поропласты могут выполнять конструктивную функцию, в частности, для нанесения полимерных мембран.

ПТФЭ – наиболее термохимически стойкий полимер. Он выдерживает воздействие любых растворителей даже при повышенных температурах. Диапазон рабочих температур изделий из пористого ПТФЭ находится

в пределах от температуры жидкого азота (-193°C) до $+160^{\circ}\text{C}$, ограничено – до $+250^{\circ}\text{C}$. Данный материал обладает уникальной для известных полимеров химической инертностью, не разрушается и не выделяет никаких примесей при взаимодействии даже с высокоагрессивными веществами, что делает его незаменимым в микроэлектронной промышленности при работе с особо чистыми жидкостями и газами [4]. Политетрафторэтилен характеризуется наиболее высокой степенью гидрофобности (краевой угол смачивания – около 110° [4, 5]).

СВМПЭ по химической стойкости приближен к фторопласту-4 (рабочий диапазон pH 1-14), однако рабочая температура материала лежит в диапазоне от -60 до 100°C [6]. Полимер лишь немного уступает ПТФЭ по степени гидрофобности (краевой угол смачивания – около 95° [7, 8]).

Свойства выпускаемых ГК «Обнинские Фильтры» изделий из поропластов представлены в табл. 1 и 2. Структуры материалов показаны в виде фотографий, полученных с использованием электронного микроскопа марки Inspect S производства компании FEI (рис. 1 и 2).

Выпускаемые ГК «Обнинские Фильтры» поропласты проявили себя не только в промышленной микрофильтрации, но и в новом, порой уникальном, качестве. Например,

Таблица 1. Свойства поропластов из фторопласта-4 производства ГК «Обнинские Фильтры»

Наименование характеристики	Поропласты (техническая марка / торговая марка)	
	ФМ-100 / «ЭКОПЛАСТ-Г»	ФМ-400 / «ЭКОПЛЕН-Г»
Вид материала	Пористые цилиндры	Пленки или пластины
Геометрия материала	Наружный диаметр цилиндров от 10 до 150 мм, высота от 40 до 250 мм	Пленка в виде рулонов шириной до 260 мм
Толщина, мм	2–40	0,25–0,5
Пористость, %	35–55	40–60
Диапазон средних размеров пор, мкм	0,5–50	0,5–5
Удельная воздухопроницаемость, м ³ /(м ² ·ч·кПа·мм)	0,5–100	50–300
Давление продавливания воды, мбар	20–1000	200–1000
Прочность на разрыв, МПа	2–4	3–6
Разрывное удлинение, %	40–90	50–120

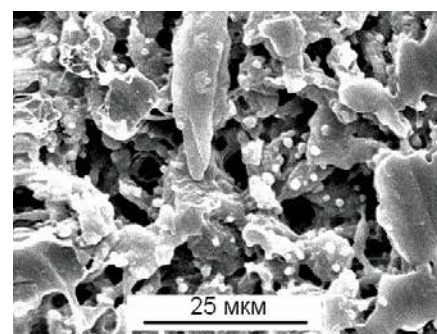


Рис. 1. Электронно-микроскопическая фотография пористой пленки на основе фторопласта-4

► при электрохимических измерениях, в электрохимических ячейках и других подобных устройствах в качестве гермовыводов, для изготовления полупроницаемых электродов, в качестве носителей катализаторов, а также возможно использование поропластов с различным рейтингом фильтрации в качестве компенсаторов давления;

► в химических источниках тока, в том числе в аккумуляторах, для создания полупроницаемой перегородки и защиты электродов от разрушения;

► в высокочастотной технике из-за низкого уровня поглощения энергии пористые материалы на основе фторопласта-4 могут быть использованы, например, при изготовлении антенных и телекоммуникационных устройств. Благодаря особым свойствам поверх-

Таблица 2. Свойства поропластов из СВМПЭ производства ГК «Обнинские Фильтры»

Наименование характеристики	Поропласты (техническая марка / торговая марка)	
	ФМ-101 / «ЭКОПЛАСТ-РЕ»	ФМ-401 / «ЭКОПЛЕН-РЕ»
Вид материала	Пористые цилиндры	Пленки или пластины
Геометрия материала	Наружный диаметр цилиндров от 10 до 150 мм, высота от 40 до 250 мм	Пленки или пластины шириной до 280 мм
Пористость, %	35–50	35–50
Диапазон средних размеров пор, мкм	1–100	2–50
Удельная воздухопроницаемость, м ³ /(м ² ·ч·кПа·мм)	2–50	100–1500
Прочность на разрыв, МПа	3–7	2–8
Разрывное удлинение, %	20–50	20–60

в качестве аэраторов, компенсаторов давления в автомобильной и аэрокосмической промышленности, дыхательных перегородок, пористых носителей и других устройств, для которых требуется проницаемость материалов.

Пористая структура и свойства данных поропластов открывают новые возможности для использования в других технических областях:

► в приборостроении для защиты датчиков от пыли и аэрозолей, при этом обеспечивается быстрая диффузия газов;

► в качестве сепараторов для разделения различных жидких и газообразных сред, в том числе высокоагрессивных;

► как вентиляционные пористые перегородки — для выравнивания давления и обеспечения быстрой диффузии газа при одновременном отталивании пыли, масла или водного аэрозоля;

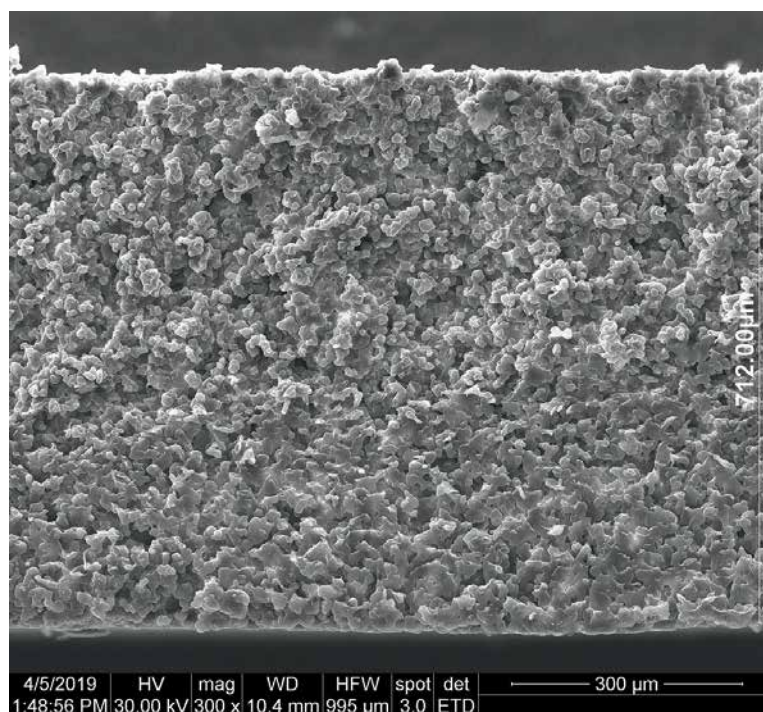


Рис. 2. Электронно-микроскопическая фотография пористой пленки из СВМПЭ

ности на нее можно наносить металлы или печатать изображения. Данные термостойкие поропласты могут быть изготовлены с жесткой или гибкой структурой;

- ▶ в пневматических системах для повышения надежности, эффективности и долговечности. Поропласты на основе СВМПЭ могут применяться в качестве пневматических глушителей для эффективного уменьшения шума оборудования;

- ▶ вследствие высокой отражающей способности могут использоваться в качестве отражателей при производстве УФ-ламп, фар автомобилей и других осветительных приборов;

- ▶ в ламинированных листовых материалах для уплотнений. Пористые пленки могут быть использованы как индивидуально, так и в виде прочного слоистого материала;

- ▶ в фольгированных диэлектриках в качестве диэлектрической подложки вместо монолитной пленки из ПТФЭ. Новые свойства пористых пленок, такие как гибкость, проницаемость, а также улучшенные по сравнению с монолитным ПТФЭ диэлектрические свойства, дают основания полагать, что можно получить более качественный продукт;

- ▶ в электронике в качестве материалов с минимальной диэлектрической проницаемостью и электропроводимостью. Удельная электропроводность может регулироваться благодаря варьированию пористости, размеров пор и толщины (геометрических размеров);

- ▶ для фильтрации сжатого воздуха до степени очистки 0,2 мкм во всех отраслях промышленности.

Существует мировой опыт применения поропластов в различных технических областях. К сожалению, этот опыт недостаточно используется отечественными производителями. Новые уникальные свойства получаемых материалов позволят существенно расширить сферы их применения. Ниже представлен перечень направлений, в которых поропласты наиболее востребованы в мировой практике.

Пористые пленки из чистого ПТФЭ используются в качестве:

- ▶ вентиляционных пористых перегородок в резервуарах для чернил, которые позволяют вентилировать системы подачи в принтерах, в то же время препятствуя проливанью чернил из емкости;

- ▶ носителей твердой фазы в хроматографических колонках в жидкостной и гель-хроматографии;

- ▶ акустических вентиляционных диафрагм для мобильных электронных устройств.

Поропласты из СВМПЭ могут применяться:

- ▶ в качестве подложек для хрупких мембран;

- ▶ в системах порошкового покрытия в качестве подложек для псевдооживленного слоя. Благодаря постоянному размеру пор и контролируемому режиму изготовления обеспечивается равномерное распределение порошка вследствие равномерного распределения потока воздуха.

Поропласты используются в аналитических целях, при диагностике *in vitro*, при молекулярных диагностических процедурах. Они находят применение в качестве наконечников для

пипеток и деталей пробоотборников с целью защиты от пыли и аэрозолей, носителей при экстракции и концентрировании.

Поропласты из СВМПЭ могут применяться в качестве вакуумных прижимных листов для разделочных столов.

В настоящий момент нашим предприятием проводится комплекс научно-технологических и опытно-конструкторских работ по выпуску пористых материалов из композитных материалов на основе СВМПЭ. В табл. 3 показаны свойства поропластов из композитных материалов на основе СВМПЭ с различными наполнителями.

Поропласты из композитных материалов имеют двойной механизм очистки жидких и газообразных сред: они очищают фильтруемые среды от твердых и коллоидных частиц (глубинный механизм удержания частиц) и от растворенных веществ (сорбционный механизм удержания). Данные свойства материалов могут быть использованы в различных отраслях промышленности, в том числе приборостроении.

Возможно изготовление композиционных поропластов с порошковыми или волокнистыми наполнителями, придающими новые товарные свойства, например электропроводность. На рис. 3 показана фотография структуры пористой пленки из композита СВМПЭ с активированным углем.

Уникальность материалов на основе смеси полимеров (СВМПЭ) и цеолитов связана с твердой пористой структурой полученных пленок, с раз-

Таблица 3. Свойства поропластов из композитных материалов на основе СВМПЭ производства ГК «Обнинские Фильтры»

Наименование характеристики	Наполнители				
	Активированный уголь (50%)	Активированный уголь (30%)	Природный цеолит (30%)	Искусственный цеолит марки NaA (30%)	Искусственный цеолит марки NaX (30%)
Геометрия материала	Полый цилиндр диаметром 65 мм и высотой 250 мм	Пленка толщиной 1–1,5 мм	Пленка толщиной 1–1,5 мм	Пленка толщиной 1–1,5 мм	Пленка толщиной 1–1,5 мм
Общая пористость, %	60 ± 5	50 ± 4	42 ± 3	38 ± 2	47 ± 2
Размер пор: максимальный / средний, мкм	10/3	8/2	7/1	4/1	5/1
Удельная производительность по воздуху	250 ± 20 л/(ч·кПа)	45 ± 15 м³/(м²·ч·кПа)	10 ± 3 м³/(м²·ч·кПа)	17 ± 1 м³/(м²·ч·кПа)	10 ± 1 м³/(м²·ч·кПа)
Прочность на разрыв, МПа	–	5,4	5,6	5,3	2,2
Разрывное удлинение, %	–	28	63	106	12
Рабочий диапазон рН	1–14	1–14	2–11	3–11	2–11

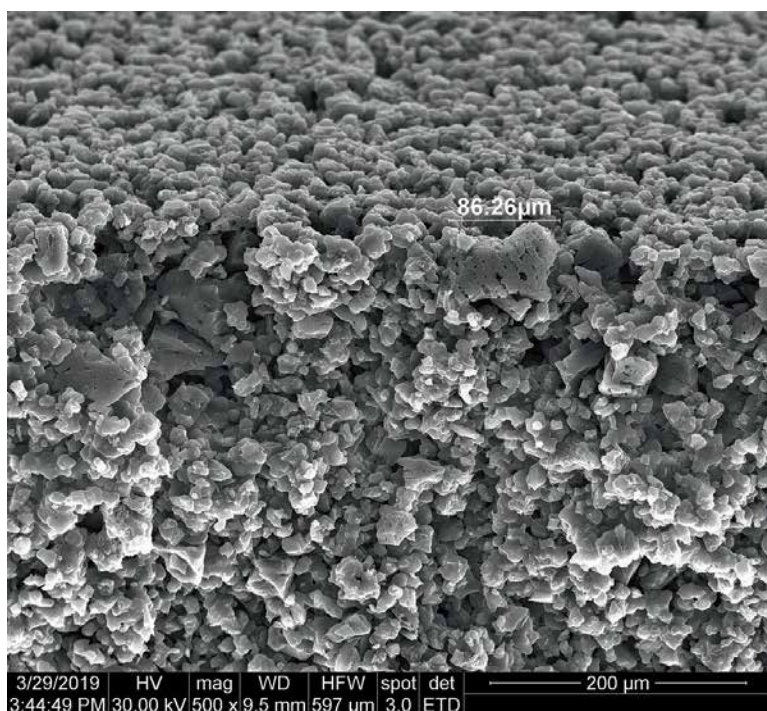


Рис. 3. Электронно-микроскопическая фотография пористой пленки на основе композита из 70 % СВМПЭ и 30 % активированного угля

личной степенью смачивания водой: у СВМПЭ поверхность гидрофобная, а у цеолитов — гидрофильная. Соответственно в зависимости от степени сродства к различным жидкостям данные материалы будут проявлять либо олеофильные, либо олеофобные свойства, либо оба свойства одновременно. Химическая стойкость данных материалов к кислотам и щелочам определяется стойкостью цеолитов, а по отношению к маслам и углеводородам — стойкостью СВМПЭ.

Пористые материалы на основе фторопласта-4 и сверхвысокомолекулярного полиэтилена, изготавливаемые в виде блоков и пленок, в силу своих особых свойств (высокая химическая и термическая стойкость, низкая диэлектрическая проницаемость, гидрофобность) могут применяться

в микро- и радиоэлектронной промышленности в качестве сепараторов и фильтров для очистки и разделения любых жидких и газообразных сред с температурами от -60 до 160 °C, вентиляционных пористых перегородок и диафрагм, для защиты датчиков, в качестве носителей и подложек для различных материалов, в электрохимических источниках тока.

Литература

1. Котова А. Ю. Четверть века фильтрам «Экспресс-Эко»! // Фармацевтические технологии и упаковка. 2016. Т. 272. № 6.
2. Астахов Е. Ю., Больбит Н. М., Клишонт Э. Р. Характеристики пористых пленок политетрафторэтилена, полученных из суспензий порошков в спирте // Высокомолекулярные соединения. Серия А. 2007. Т. 49. № 2.

3. Астахов Е., Астахова А., Царин П., Колганов И., Горобец С. Применение термохимически стойких фильтрующих материалов в микроэлектронной промышленности // ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес. 2019. № 7.
4. Пащин Ю. А., Малкевич С. Г., Дунаевская Ц. С. Фторопласты. Л., 1978.
5. Chaudhuri R. G., Paria S. Dynamic contact angles on PTFE surface by aqueous surfactant solution in the absence and presence of electrolytes // Journal of Colloid and Interface Science. 2009. V. 337. Is. 2.
6. Андреева И. Н., Веселовская Е. В., Наливайко Е. И. и др. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен высокой плотности. Л., 1982.
7. Du Z., Wang J., Wen S., Wang P., Zhang D., Yin C. Study on the Properties of UHMW-PE Film // Advances in Materials Physics and Chemistry. 2015. V. 5. No. 8.
8. Kinnari T. J., Esteban J., Zamora N., Fernandez R., López-Santos C., Yubero F., Mariscal D., Puertolas J. A., Gomez-Barrena E. Effect of surface roughness and sterilization on bacterial adherence to ultra-high molecular weight polyethylene // Clinical Microbiology and Infection. 2010. V. 16. Is. 7.

Е. Ю. Астахов, к. х. н.,
генеральный директор,
И. М. Колганов, к. т. н., заведующий
лабораторией, ООО «Обнинские Фильтры»;
А. Ю. Астахова, к. б. н.,
генеральный директор,
С. В. Горобец, заместитель генерального
директора по науке и технологиям,
ООО «Экспресс-Эко-Фильтр»;
П. Г. Царин, генеральный директор
ООО «НПП Эко-Фильтр»;
А. А. Дымова, старший научный
сотрудник ФГУП ГНЦ РФ Институт
медико-биологических проблем РАН;

ГК «Обнинские Фильтры», г. Обнинск,
Калужская обл.,
тел.: 8 (800) 234-3073,
e-mail: filter@express-eco.ru,
сайт: www.express-eco.ru



vk.com/journal_isup
ВКонтакте



<https://t.me/isupmagaz>
Телеграм



<https://dzen.ru/isup>
Дзен

Все новости и статьи в свободном доступе



СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ЭЛЕКТРООБОГРЕВА МИРОВОГО УРОВНЯ



ПОЛНОЕ
СОПРОВОЖДЕНИЕ
ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА
ПРОДУКЦИИ



СОБСТВЕННЫЙ R&D
И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
КОМПЛЕКС



30 ЛЕТ
УСТОЙЧИВОГО
РОСТА



ЕДИНАЯ ТОЧКА
ОТВЕТСТВЕННОСТИ

ПРОЕКТ • ПОСТАВКА • МОНТАЖ • ПУСКОНАЛАДКА • СЕРВИС

«ССТЭнергомонтаж» — крупнейшая
инжиниринговая компания в области
электрообогрева для промышленности.

Входит в Группу компаний «Специальные
системы и технологии», которая включена
в топ-3 мировых производителей систем
электрообогрева*.



141008, Московская область,
г. Мытищи, Проектируемый проезд 5274, стр. 7
www.sst-em.ru, www.sst.ru
info@sst-em.ru

+ 7 495 627-72-55

*согласно независимому исследованию QY Research, 2019.



взрывозащищенное и общепромышленное электрооборудование

Мы создаем взрывозащищенное электрооборудование, предотвращающее возникновение аварийных ситуаций, которое служит безопасно и надежно на промышленных предприятиях и объектах с опасными и агрессивными средами в любой точке мира.

Многолетний опыт команды профессионалов и современное высокотехнологичное производство полного цикла позволяет нам непрерывно внедрять инновации и обеспечивать высочайшее качество и широкий ассортимент продукции.

**Наш приоритет -
индивидуальный подход к клиенту!**



ВЭЛАН занимает лидирующие позиции по продажам в России, а также является главным поставщиком взрывозащищенного электрооборудования в такие страны как Казахстан, Беларусь, Узбекистан, Азербайджан и Туркменистан.



Мы доставляем продукцию всеми видами транспорта, в т.ч. автомобильным, железнодорожным, речным, морским, авиа.

Процесс производства электрооборудования ВЭЛАН полностью замкнут. Все технологические операции производятся на собственных мощностях - это позволяет существенно экономить на издержках, а также контролировать качество каждой технологической операции.



ОЗНАКОМЬТЕСЬ
с продукцией ВЭЛАН
на нашем сайте

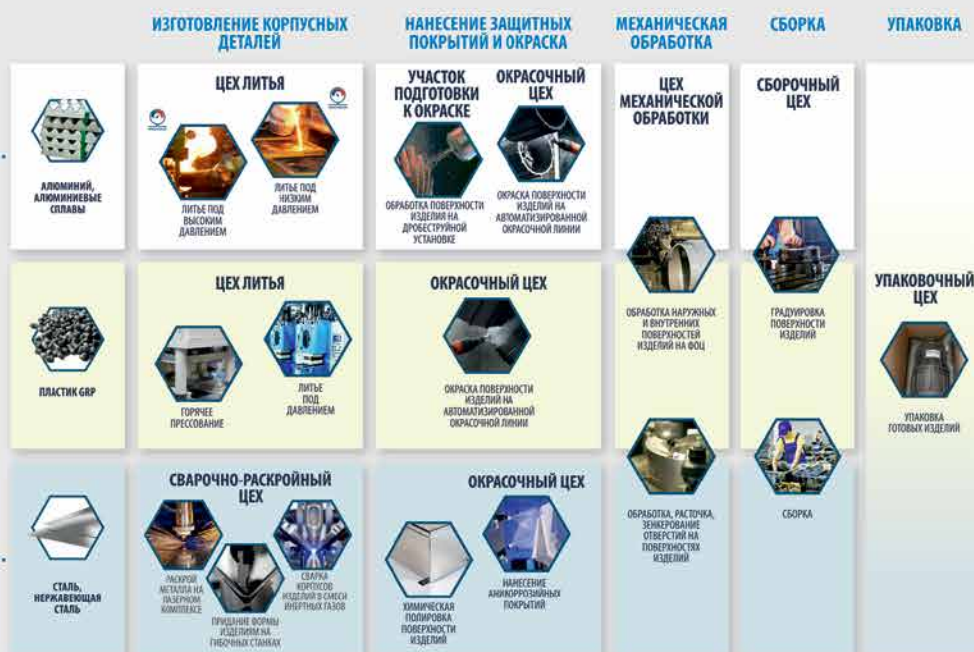


САД/САМ/САЕ
автоматизированное
проектирование



Россия, Ростов-на-Дону,
ул. Суворова 91, оф. 43
Отдел продаж
Тел: +7 (863) 237-03-40
velan-td@velan-td.ru
www.velan.ru

ПРОИЗВОДСТВО ПОЛНОГО ЦИКЛА



ELHART®

РЕГУЛЯТОР УРОВНЯ ЖИДКОСТИ ELV1-D2-R

Предназначен для поддержания уровня воды и других токопроводящих жидких сред в автоматическом режиме, а также для сигнализации о наличии или отсутствии жидкости.

Используется совместно с кондуктометрическими и поплавковыми датчиками уровня.

Благодаря возможности настройки чувствительности в диапазоне от 500 Ом до 1 МОм прибор позволяет надежно отслеживать уровень жидких сред даже при наличии пены и конденсата.



CLS.H01
стержневые
кондуктометрические
датчики уровня
(от 1 до 4 стержней)

CLS.C01
кондуктометрические
датчики уровня с кабельным
выводом



4 алгоритма работы:

- управление погружным насосом
- одноканальный регулятор с сигнализацией
- двухканальный регулятор
- управление КНС



4 входа и 2 выхода (э/м реле)



Питание кондуктометрических датчиков переменным током



Поканальная настройка чувствительности входов



Задержка включения и отключения выходов

Сделано в России

Тел. 8 800 775-46-82
info@elhart.ru
elhart.ru



КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ВОДЫ

РЕЗЕРВУАРЫ НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ

ДЛЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ
И ПОЖАРОТУШЕНИЯ



FLAMAX

127273 Москва, Алтуфьевское шоссе, 44
8 (495) 649-62-69, 8 (800) 200-62-69
www.flamax.ru
info@flamax.ru

