



Владислав Разников

# Обзор оборудования Thermokon в свете LON-технологии

## Часть 2

Настоящая статья является кратким обзором изделий фирмы Thermokon. Статья даёт общее представление о месте LON-оборудования в спектре продукции Thermokon для автоматизации жилых и коммерческих зданий, создания так называемого «умного» дома. Выделены некоторые особенности оборудования, рассмотрены перспективные технологии, представлены новинки продукции.

### ДАВЛЕНИЕ

Датчики перепада давления серий DPG и MM с трубчатым индикатором, регулируемые реле серии PS и регулируемые преобразователи DPT, а также их сочетания MM/PS и DPT/PS предназначены для контроля перепада давления воздуха и других негорючих и неагрессивных газов в воздушных фильтрах, вентиляторах, промышленных воздухопроводных системах и т.п.

Датчики перепада давления серий MM и DPG имеют диапазоны измерений от  $-50...50$  до  $0...1500$  Па и от  $0...60$  до  $0...1000$  Па соответственно. Диапазоны измерений регулируемых универсальных реле типа NO-NC серии PS составляют от  $30...300$  до  $500...4500$  Па. Регулируемые преобразователи серии DPT отличаются наличием опции автоматической периодической калибровки нуля, имеют диапазоны измерений от  $-100...100$  до  $0...5000$  Па, выход  $4-20$  мА или  $0-10$  В и вариант исполнения со

встроенным дисплеем. Реле PS и регулируемые преобразователи DPT находят широкое применение в системах защиты от перегрева, в системах управления воздушными и противопожарными заслонками, а также в теплообменниках.

Для жидких сред предназначены устройства серий DPL и DLM.

Измерительные датчики перепада давления серии DPL имеют диапазоны измерений от  $0...1$  до  $0...6$  бар. Результат выдаётся в форме сигнала  $4-20$  мА либо  $0-10$  В через аналоговый выход. Основная область применения — контроль и измерение перепада давления в жидких средах в системах кондиционирования, отопления и водоснабжения. Датчики DPL могут использоваться для работы в слабоагрессивных жидкостях. На рис. 8 показан новый датчик перепада давления DPL6 с диапазоном измерения  $0...6$  бар.



Рис. 8. Новый датчик перепада давления DPL6 с диапазоном измерения  $0...6$  бар

Преобразователи давления серии DLM предназначены для определения уровня давления в жидких средах в системах кондиционирования, отопления, водоснабжения и, что примечательно, в системах охлаждения. Эти преобразователи имеют диапазоны измерения от  $0...4$  до  $0...25$  бар. Здесь тоже результат выдаётся в форме сигнала  $4-20$  мА либо  $0-10$  В через аналоговый выход.

### ТЕМПЕРАТУРА

Датчики температуры оснащаются терморезисторами Pt100, Pt1000, Pt100 1/3 DIN, Pt1000 1/3 DIN, Ni1000, Ni1000TK5000, FeT, NTC 1,8k, 5k, 10k, 20k, Precon, KTY81-110, -121, -122, -210, LM235Z. Датчики могут быть пассивными либо активными, с выходом по току, или по напряжению, или в виде LON-интерфейса.

Датчики температуры можно разделить на следующие типы:

- кабельные датчики температуры (используются для газовых сред);
- наружные датчики температуры (применяются в холодильных камерах и оранжереях, в складах и хранилищах);

- контактные датчики температуры (устанавливаются на трубах и неровных поверхностях);
- каналные погружные датчики температуры (идут в комплекте с защитной гильзой, пригодны для измерения температуры в жидких средах);
- каналные/усредняющие/высокотемпературные датчики;
- врезные датчики температуры;
- врезные высокотемпературные датчики;
- датчики температуры для помещений;
- подвесные (маятниковые) датчики температуры для помещений.



**Рис. 9. Внешний вид конструкции температурного датчика серии AKF10**

образуют сигналы терморезисторов Pt100/Pt1000 в унифицированные сигналы 0–10 В и 4–20 мА. Преобразователи типа S1 обеспечивают выходной сигнал 0–10 В и 4–20 мА в одном устройстве, а типа S2 — только 0–10 В.

**СИЛОВЫЕ ТИРИСТОРЫ**

Однофазные на 230 В и трёхфазные на 400 В силовые тиристоры серий TS1, TS2 (рис. 10) и TS3 используются в качестве регуляторов мощности для управления резистивными и индуктивными нагрузками: промышленными установками, вентиляторами, насосами, лампами и т.д.

**Модули ввода-вывода с LON-интерфейсом**

Модули ввода-вывода с цифровыми входами и выходами и релейными выходами

предназначены для определения статуса оконечных и исполнительных устройств и управления ими посредством релейных контактов.

С помощью соответствующего программного обеспечения эти моду-

ли применяются для управления освещением, управления и контроля положения жалюзи, определения состояния охранно-пожарных устройств и т.д.

Модули ввода-вывода с LON-интерфейсом серии IOxx (рис. 11) и DIxxROxx (рис. 12) поставляются в корпусах со степенью защиты IP65. Модули серии IOxx HS имеют степень за-



**Рис. 10. Устройство силового тиристора серии TS2**

Диапазоны измерений этих датчиков лежат в границах от –50 до +600°С.

Использование специальных металлических гильз обеспечивает защиту погружных датчиков от влаги и высокого (до 100 бар) давления. От механических воздействий спасает SI-защита — нанесение на чувствительный элемент датчика специального эпоксидного покрытия.

Активные датчики температуры имеют исполнения с выходом по току 4–20 мА либо по напряжению 0–10 В с точностью ±1% от диапазона измерений. Температурные датчики всех перечисленных типов имеют вариант исполнения с LON-интерфейсом и точностью ±0,5 К. Исключение составляют каналные/высокотемпературные датчики с точностью ±0,1% и усредняющие датчики с точностью ±3%.

Для монтажа каналных погружных температурных датчиков поставляются монтажные фланцы с прижимными винтами.

В качестве примера на рис. 9 показан внешний вид конструкции датчика серии AKF10, предназначенного для измерения температуры газовых сред в системах обогрева, вентиляции и кондиционирования воздуха (например, в приточно-вытяжных воздушных каналах).

**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ**

Измерительные преобразователи серии S для монтажа на DIN-рейку пре-



**Рис. 12. Модуль ввода-вывода DI4RO2 LON**

щиты корпуса IP20, оснащены ЖК-индикацией и предназначены для монтажа на DIN-рейку. Для монтажа заподлицо в стандартные монтажные коробки непосредственно под переключателями используются модули серии DIxUP (рис. 13).

**EASYSENS — БЕСПРОВОДНАЯ СИСТЕМА СБОРА ДАННЫХ И УПРАВЛЕНИЯ**

Новейшая беспроводная инновационная система EasySens, анонсированная в 2006 году, интересна целым рядом технических и эксплуатационных характеристик. Из особенностей системы наиболее яркой чертой выглядит автономность повышенной длительности датчиков, модулей управления, выключателей и регуляторов. Система EasySens, базирующаяся на технологии EnOcean, использует в качестве источников питания солнечные батареи, термоэлектрические преобразователи, преобразователи механической



**Рис. 13. Модуль ввода-вывода DI6UP с LON-интерфейсом**

энергии в электрическую и другие преобразователи, трансформирующие различные виды энергии окружающей среды в электрическую энергию, необходимую для работы встроенных микроконтроллеров и приёмопередатчиков. В качестве накопителей энергии используются конденсаторы высокой ёмкости, которые позволяют, например, световую энергию, накопленную за 4 часа (порядка 200 люкс), использовать для автономной работы устройства в полной



**Рис. 11. Модуль ввода-вывода IO 44 8A с LON-интерфейсом**

темноте в течение 3–4 суток. Столь малые затраты энергии при функционировании устройства системы EasySens позволяют использовать опционально устанавливаемую литиевую батарейку в течение 5–10 лет даже в случае эксплуатации этого устройства в условиях полной темноты.

Очевидными преимуществами системы EasySens являются свобода топологии разрабатываемых систем, практическое отсутствие затрат на проектирование и установку, легко реализуемая



Рис. 14. Беспроводная комнатная панель управления с датчиком температуры SR04

возможность перемещения элементов системы. Каждое передающее устройство системы имеет уникальный 32-битовый идентификатор и посылает широкополосный сигнал о своём состоянии, который может быть принят и обработан любым приёмным устройством! Более того, изменить структуру «виртуальной привязки» (например, потока изменчивым требованиям заказчика) можно очень быстро и легко с помощью достаточно дружественного ПО. В силу приведённых особенностей такая система востребована прежде всего в проектах для реконструируемых объектов и архитектурных памятников.

Благодаря использованию открытого протокола все устройства системы EasySens полностью совместимы с любым оборудованием, базирующимся на технологии EnOcean. Технология EnOcean фактически стала стандартом для беспроводных автоматизированных систем, не требующих элементов питания. В настоящее время более 70 компаний серийно выпускают изделия с использованием технологии EnOcean.

### Датчики и панели управления системы EasySens

Датчики температуры представлены сериями SR04 (рис. 14), SR06, SR65, SR65AKF, SR65TF, SR65VFG, температуры и влажности — серией SR04 rH, освещённости — серией SR65Li, состояния окна — серией SRW01. Семейство беспроводных датчиков не так давно пополнилось новым потолочным датчиком присутствия с дополнительной функцией измерения освещённости — SR-MDS (рис. 15).

Комнатные панели управления серий SR04 и SR07 представляют собой модифицированные панели WRF04 и WRF07.

### ПЛК и шлюзы системы EasySens

Контроллер с цифровыми и релейными выходами SRC-ADO 4AA/4DA считывает показания с удалённых датчиков и выключателей. Управление осуществляется посредством 4 аналоговых выходов 0–10 В и 4 релейных вы-

ходов 6 А, 230 В. Версия 4AA/2DA имеет соответственно 4 аналоговых выхода и 4 релейных выхода. Встроенный микроконтроллер позволяет осуществить параметризацию по каналу датчик-выход или выключатель-выход, в том числе ПИ- и ПИД-регулирование, а также

производить термостатирование, псевдо-ШИМ, параметризованную коммутацию посредством прилагаемого русскоязычного ПО и интерфейса USB. Стоит отметить, что ПО с широким диапазоном настроек и диапазоном передатчиков позволяет SRC-ADO осуществлять управление на основе контроллера устройств EasySens различных типов, от простейших оконных датчиков (до 60 датчиков состояния окна SRW01) до комнатных панелей управления (до 15 панелей управления, предназначенных для помещений с датчиками темпера-



Рис. 15. Новый беспроводной потолочный датчик присутствия SR-MDS с дополнительной функцией измерения освещённости

туры, влажности и обладающих функцией задания уставок, например SR04PT rH). Данное ПО имеет удобный пользовательский интерфейс и сопровождается документацией на русском языке.

Шлюз SRC04-FTT для помещений и шлюз SRC65-FTT в защищённом корпусе (IP65) с антенными удлинителями обеспечивают интерфейс с сетью LON. Шлюз SRC-RS485 MOD-BUS

обеспечивает коммуникацию интерфейсов EnOcean и RS-485 по протоколу Modbus. Название шлюза SRC-Ethernet также говорит само за себя, это устройство способно передавать данные от 30 датчиков. 32-канальный шлюз SRC-KnxEno с интерфейсом EnOcean-SRC-KnxEno применяется для систем на базе EIB/KNX-bus.

### Исполнительные релейные модули системы EasySens

Термостат SRC-DO HA 24V/230V Type1 с релейным перекидным контактом, псевдо-ШИМ и возможностью параметризации управляет температурой жилой зоны с помощью датчиков состояния окна SRW01, модулей цифрового ввода SR65 DI, датчиков присутствия PIR-360° и датчиков температуры для помещений SR04.

Приёмник сигналов SRC-DO HA 24V/230V Type2 с перекидным контактом контролирует до 10 датчиков состояния окна SRW01, радиодатчиков типа «оконная ручка», модулей цифрового ввода SR65 DI либо комнатных датчиков температуры SR04.

Роль регулятора влажности для помещений выполняет модуль SRC-DO HA 24V/230V Type3 с перекидным контактом, псевдо-ШИМ и возможностью параметризации.

Функцию термостатов для офисных помещений реализуют релейные модули SRC-DO HA 24V/230V Type4 и SRC-DO

HA 24V/230V Type5 с перекидным контактом, двухточечной тер-

мостабилизацией и возможностью параметризации. Type5 отличается от Type4 возможностью переключения из режима энергосбережения в комфортный режим управляющим сигналом от выключателя EnOcean.

Также функцию управления режимами обогрева и охлаждения выполняет термостат для офисных помещений SRC-DO2 HA 24V Type1 с двумя релейными каналами и псевдо-ШИМ.

С помощью релейных модулей SRC-DO Lighting 230V (управление освещением) и SRC-DO Blind 230V (управления жалюзи по выходу 13 А, 220 В) осуществляется «бесшовное» управление до 30 выключателями EnOcean.

Для удлинения радиоканала используется приёмопередатчик SRE-Repeater, фактически являющийся усилителем радиосигнала EnOcean.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В завершение обзора новинок фирмы Thermokon, ориентированных на LON-технологии, необходимо расставить акценты и выделить некоторые тенденции.

В течение нескольких последних лет наиболее удачным изделием фирмы как по функциональности, так и по дизайну считается многофункциональная комнатная панель управления серии WRF06LCD. Естественным развитием этого успеха стало дальнейшее расширение функциональности данной панели и возможностей ввода/вывода, которое проявилось в последующих модификациях WRF06LCD.

Также фирма Thermokon пошла по пути дальнейшей модификации популярных многофункциональных комнатных панелей серии WRF04DSP. Эти панели имеют опционально один или два ЖК-индикатора текущей температуры, функцию ручной настройки HVAC, защищённый выход 0–10 В, переключаемый посредством переключек

на диапазоны измерений  $-50...+50$ ,  $0...+50$ ,  $-15...+35^{\circ}\text{C}$ .

За последнее время пополнилось и семейство беспроводных изделий системы EasySens: это уже упоминавшийся беспроводной и безбатарейный датчик присутствия SR-MDS с дополнительной функцией измерения освещённости в жилых и офисных помещениях, беспроводной таймер SR-Timer, а также радиодатчик типа «оконная ручка» SRG01 в исполнениях из алюминия (белая окраска либо покрытие под анодированную сталь) или нержавеющей стали.

Оборудование Thermokon пользуется большим спросом у системных интеграторов благодаря привлекательному соотношению «цена/качество». Это распространяется и на программное обеспечение, разрабатываемое усилиями специалистов фирмы. Комплекс оборудования и ПО Thermokon представляет собой единый и гибкий инструмент автоматизации зданий и различных видов помещений (офисные и административные, коммерческие и жилые, музеи и уникальные сооружения, коттеджи и стадионы и т.д.) на основе LON-технологии. Он охватывает фактически все направления автоматизации и оп-

тимизации энергопотребления. Все группы оборудования (панели управления, датчики присутствия, освещённости, температуры, качества воздуха и  $\text{CO}_2$ , модули ввода-вывода и др.), за исключением датчиков давления, имеют исполнение с LON-интерфейсом либо модули для подключения к нему. Оборудование Thermokon традиционно имеет привлекательный дизайн, дополненный разнообразными стилевыми решениями и возможностью различных цветовых исполнений, гравировки, специальной печати и т.п.; это открывает возможности для того, чтобы добавить конкретному проекту индивидуальность, вписать элементы системы управления в интерьер и сделать их более эргономичными.

Таким образом, продукция фирмы Thermokon — это практически полный набор специализированных взаимодополняющих средств, необходимых для реализации проектов автоматизации на основе LON-технологии. ●

**Автор — сотрудник  
фирмы ПРОСОФТ  
Телефон: (495) 234-0636  
E-mail: info@prosoft.ru**