

Владислав Разников

# Обзор оборудования Thermokon в свете LON-технологии

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.

## Часть 1

В ходе эволюции от идеи Майка Марккулы об открытых локальных расширяемых сетях интеллектуальных устройств до нынешнего места платформы LonWorks сетевой протокол LonTalk успел стать стандартом ANSI/EIA 709.1, основой для европейского стандарта автоматизации зданий EN 14908 и целого ряда других стандартов. Главным плюсом технологии LON небезосновательно считается гибкость открытой системы. Разработчики, системные интеграторы и пользователи имеют полную свободу выбора оборудования LonWorks среди более чем 350 компаний-производителей, входящих в ассоциацию LonMark International. Эта некоммерческая ассоциация кроме производителей объединяет разработчиков, интеграторов и пользователей и обеспечивает выработку технических, в том числе отраслевых, рекомендаций, а также сертификацию и информационную поддержку. Получить довольно подробную информацию и составить по ней представление о технологии LON можно из одноимённой статьи Н. Жиленкова и А. Фалькова, опубликованной в «СТА» № 4 за 2006 год.

В настоящее время технология LON смогла завоевать прочное место на рынке автоматизации зданий. Тем не менее, подтверждая универсальность её применения, существуют достаточ-

но крупные проекты на основе технологии LON, имеющие мало общего с автоматизацией зданий и «умным домом». Соответствующие примеры можно найти в автомобильной промышленности, автоматизированных системах больших станционных, акустических системах для шоу-бизнеса, системах безопасности морских животных в шлюзах, системах контроля на морских паромках и т.д.

Данная статья представляет фирму Thermokon — производителя оборудования для автоматизации жилых и коммерческих зданий и помещений со значительной удельной долей LON-устройств в номенклатуре выпускаемой продукции.

Важным для потребителей может оказаться доступность заказных LON-разработок Thermokon с учётом технических требований конкретных проектов и особых пожеланий клиентов. Такие пожелания могут касаться, в частности, расцветки (Thermokon предлагает широкую гамму расцветок), материалов, оформления (о некоторых из них будет сказано позже), позволяющих наилучшим образом вписать обо-



Рис. 1. Многофункциональная панель управления для помещений WRF08 12T LON

рудование в интерьер практически любого дизайна или, например, добиться исполнения в едином корпоративном стиле.

Особо надо отметить, что как создание версий ПО, так и разработка оригинального ПО является очень важной стороной работы Thermokon.

Заказные разработки оборудования и ПО, дополняя серийную продукцию и конфигурируемое ПО, являют собой одну из наиболее сильных сторон фирмы Thermokon.

Весь спектр оборудования Thermokon по решению задач автоматического контроля и управления освещённостью, влажностью, температурой, вентиляцией имеет версии, оснащённые LON-интерфейсом, либо может поставляться совместно с модулями подключения к LON-сети.

Свое оборудование Thermokon представляет 9 группами изделий:

- панели управления для помещений;
- освещённость и присутствие;
- влажность;
- качество воздуха;
- давление;
- температура;

- силовые тиристоры;
- модули ввода-вывода с LON-интерфейсом;
- беспроводная сенсорная система EasySens;
- принадлежности.

Дадим краткую характеристику основным группам изделий.

### Панели управления для помещений

Панели управления для помещений (комнатные панели управления) представлены сериями (табл. 1 и табл. 2):

- WRF08;
- Busch-Jaeger;
- WRF06LCD;
- WRF07;
- WRF06;
- WRF04.

Все серии панелей управления имеют модификации с LON-интерфейсом.

Серия **WRF08** (многофункциональные панели управления для помещений) выступает флагманом группы (рис. 1). С помощью панелей управления WRF08 осуществляется измерение температуры в диапазоне от 0 до 50°C с точностью ±0,5 K, а также управление HVAC (от англ. heating, ventilating and air-conditioning — отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха) и освещённостью. Отличительной особенностью панелей WRF08 со встроенным датчиком температуры являются крупные, всегда хорошо различимые цифры текущего значения температуры на ЖК-дисплее со светодиодной подсветкой. Также светодиодами оснащаются от 2 до 12 настраиваемых клавиш. Многофункциональные панели управления поставляются с LON-интерфейсом со свободной топологией FTT-10A либо с RS-485 Modbus. Напряжение питания составляет 15...24 В пост. тока либо 24 (±10%) В переменного тока при мощности 1,5 Вт. С помощью панелей серии WRF08 осуществляются функции переключения или управления включением/выключением света либо сумеречного освещения, установка точек переключения, управления открыванием/закрыванием штор/жалюзи либо регулировки их положения, управле-

Таблица 1  
Основные функции и характеристики панелей управления WRF08, Busch-Jaeger, WRF06LCD LON, поставляемых фирмой Thermokon

Функции и характеристики	WRF08	Busch-Jaeger	WRF06LCD LON
<b>Функции управления</b>			
Управление точками переключения	*	*	*
● отопление	*	*	*
● вентиляция	*	*	*
● кондиционирование	*	*	*
● освещённость	*	*	*
<b>Элементы управления</b>			
Дисплей	*	*	*
ИК-пульт		*	
Датчик температуры	*		*
Кнопки управления	*(2-12)	*(1-5)	*(4)
<b>Входы/выходы и интерфейсы</b>			
Цифровой вход			*(2/4)
Аналоговый выход 0-10 В (0-10 мА)			*
Релейный выход			*(1/2)
Интерфейс LON	*		*
Модуль LON-interface RS-485	*	*	*(Modbus)

Таблица 2

Основные характеристики панелей управления серий WRF06, WRF07 WRF04 фирмы thermokon

Характеристики	WRF06	WRF07	WRF04
<b>Элементы управления и регулирования</b>			
Терморезисторы	*	*	*
Потенциометр		*	*
Переключатель		*	
Поворотный регулятор		*	*
Кнопка управления	*	*(до 4)	*
Светодиодный индикатор	*	*	*
<b>Тип выхода и интерфейс</b>			
Аналоговый выход 0-10 В (0-10 мА)	*	*	*(0-10 В либо 4-20 мА)
Интерфейс LON	*	*	*

ния уровнями вентиляции. Алфавитно-цифровая часть и спецсимволы ЖК-дисплея позволяют отображать измеренное значение температуры, дату, режим работы, уровень подачи воздуха, а также сигнализировать о факте присутствия в помещении и о тревогах. Монтаж осуществляется заподлицо с поверхностью установки (утопленный монтаж, монтаж закрытого типа) в стандартные монтажные коробки. Материал рамок можно подобрать, исходя из дизайна интерьера или по желанию заказчика (стекло, камень, нержавеющей сталь).

Устройства **Busch-Jaeger**, выпускаемые партнером фирмы Thermokon, поставляются с изделиями Thermokon под единым брендом. Они предназначены для управления HVAC и освещённостью, включения либо переключения исполнительных устройств и элементов. В настоящее время

устройства Busch-Jaeger в составе продукции Thermokon представлены выключателями, контроллерами и датчиком присутствия с выходом LON (FTX). Подключение устройств Busch-Jaeger к интерфейсу LON осуществляется с помощью модуля сопряжения LON-interface. Устройства Busch-Jaeger имеют различные варианты специализаций и соответствующие области применения: управление светом и приводами штор (в том числе в режиме сумеречного освещения), обогревом и охлаждением, уровнями вентиляции. Выключатели имеют от 1 до 4 кнопок. У выключателей с дистанционным ИК-пультом их количество в разных исполнениях доходит до 5. Контроллеры HVAC и освещённости имеют 2, а в исполнении с дистанционным ИК-пультом — от 2 до 4 кнопок управления. С учётом требований проекта осуществляется программирование модулей и кнопок управления. Устройства Busch-Jaeger предлагаются в разнообразных вариантах дизайна. Цвет изделий — белый либо его оттенки. Другие варианты цветового исполнения поставляются по заказу. Дизайн устройств Busch-Jaeger достаточно привлекателен, однако и цены несколько выше, чем на близкое по назначению оборудование других серий.

Панели управления **WRF06LCD LON** предназначены для контроля HVAC и освещённости. LON-интерфейсом оснащены практически все устройства этой серии. Панели поставляются в вариантах с 2 либо 4 цифровыми входами, с 1 или 2 релейными выходами типа «сухой» контакт, с аналоговыми выходами 0-10 В (0-10 мА). Исключение составляет упрощённая модель серии WRF06LCD без цифровых входов, с двумя аналоговыми выходами 0-10 В и без LON-интерфейса, предназначенная для измерения температуры и управления точками переключения. Панели серий WRF06LCD и WRF06LCD LON



Рис. 2. Панель управления для помещений серии WRF06LCD

поставляются с ЖК-дисплеем с подсветкой и кнопками управления (рис. 2) и имеют контроллер обогрева/охлаждения и цифровые входы для оконных контактов и датчиков точки росы. Стоит отметить модель WRF06LCD LON в новом дизайне, од-

Таблица 3

Датчики присутствия и освещённости, поставляемые фирмой Thermokon

Функции и характеристики	MDS	RDI	WRF06I	Busch-Jaeger	WRF04I	Li04	LDF	Li65
<b>Функции</b>								
Освещённость	*					*	*	*
Присутствие	*	*	*	*	*			
Температура	*							
<b>Применение</b>								
Внутри помещения	*	*	*	*	*	*	*	*
Вне помещения								*
<b>Исполнение и монтаж</b>								
Потолочный	*	*					*	
Настенный (утропленный монтаж)			*	*				
Настенный (накладной монтаж)					*	*		*
<b>Типы выходов и интерфейс</b>								
Аналоговый выход 0-10 В	*					*	*	*
Аналоговый выход 4-20 мА						*	*	*
«Сухой» контакт		*	*		*			
Интерфейс LON	*			*	*	*	*	*

новременно лаконичном и привлекательном.

Панели управления серий WRF07, WRF06 и WRF04, предназначенные для точного определения температуры, подстройки и/или переключения режимов одной строго определённой или нескольких функций, представлены в табл. 2. Данные панели



Рис. 3. Панель управления для помещений серии WRF07

спроектированы для подключения к системам управления и визуализации.

Панели серии WRF07 (рис. 3) предназначены для управления и регулировки точек переключения HVAC на основе точного определения температуры в диапазонах от 0 до +50°C и от -50 до +50°C. По выбору могут использоваться терморезисторы Pt100, Pt1000,

Ni1000, Ni1000TK5000, FeT, NTC 10k, NTC 20k и др. Основной отличительной особенностью панелей серии WRF07 является наличие потенциометра с трёхпроводной схемой включения и стандартными уровнями 1 кОм, 5 кОм, 10 кОм мощностью 0,25 Вт для варианта исполнения выхода 0-10 В (0-10 мА). Напряжение питания панелей составляет 15...24 В пост. тока либо 24 В перем. тока. На заказ возможна дополнительная установка на панели переключателя режимов и поворотного регулятора в вариантах от 2 до 5 уровней настройки (например, вентиляции), а также индикатора и до четырёх регулировочных клавиш. Панели WRF07 могут поставляться с интерфейсом LON (FTT-10 или LPT-11).

Серия WRF06 отличается от серии WRF07 отсутствием потенциометра, повторяя набор элементов управления, но в более простых сочетаниях.

Серия WRF04 имеет наиболее лаконичный дизайн среди комнатных панелей управления Thermokon. Изделия этой серии предназначены для самых разных помещений и скорее напоминают технологические регуляторы, чем домашние или офисные выключатели (рис. 4). Изделия серии WRF04 имеют

диапазон рабочих температур от  $-35$  до  $+70^{\circ}\text{C}$ . Они также могут подключаться к системе управления или отображения и предназначены для управления функциями настройки точек переключения и уровней вентиляции, определения точной температуры. Потенциометр с трёхпроводной схемой включения и стандартными уровнями 1, 5, 10 кОм, выключатель, светодиодные индикаторы различных цветов, поворотный регулятор с разным количеством положений (от 2 до 5), варианты выходов по току 4-20 мА с минимальным сопротивлением нагрузки 5 кОм и по напряжению 0-10 В с максимальным сопротивлением нагрузки 700 Ом (24 В), а также уже упомяну-

тый набор терморезисторов — на основе всего этого в разных комбинациях формируется 97 базовых моделей, из которых можно сделать выбор для большинства конкретных применений. Потенциометр 0-10 В доступен в качестве опции. Область применения панелей WRF04 внутри и вне помеще-

ний может быть расширена за счёт использования дополнительного защитного кожуха.

Панели управления могут поставляться в заказных исполнениях, с нанесением стандартных и заказных надписей и гравировок, в стандартных и заказных цветовых решениях. Кроме того, поставляются заказные комбинированные панели и оказывается исчерпывающая программная поддержка, позволяющая благодаря наличию огромного числа специализированных программных модулей скомпоновать и модифицировать ПО для задач автоматизации жилых и офисных зданий, помещений любого уровня.



Рис. 4. Панель управления для помещений серии WRF04

### ОСВЕЩЁННОСТЬ И ПРИСУТВИЕ

Данная группа изделий представлена комбинацией различ-



Рис. 5. Датчик освещённости серии LDF

ных по исполнению, способу монтажа и функциям датчиков (табл. 3).

Универсальный (освещённость + присутствие) датчик MDS с диапазоном измерения освещённости 1 клк в случае монтажа на высоте 2,7 метра имеет поле обзора диаметром примерно 7 метров.

Датчики освещённости LDF поставляются в вариантах с прямой либо диагональной призмой (рис. 5). Эти устройства, а также датчики освещённости серий Li04 и Li65 выпускаются с диапазонами измерения освещённости 2 клк, 20 клк, 100 клк (сравните с 1 клк датчика MDS).

Датчики присутствия серий WRF04I, WRF06I и RDI, так же как и универсальный датчик MDS, создают поле обзора диаметром 7 метров с высоты 2,7 метра. Датчики присутствия Busch-Jaeger имеют дальность обнаружения до 15 метров по фронту и до 5 метров в боковом направлении; их отличает наличие кнопки выбора режима ON/OFF/AUTO.

### Влажность

Данную группу продукции Thermon представляют датчики следующих типов:

- датчики относительной влажности для помещений (-20 +70°C);
- датчики относительной влажности для воздуховодов систем отопления, вентиляции и кондиционирования;
- датчики относительной влажности для использования внутри и вне помещений;
- датчики конденсата;
- датчики протечки.

Сориентироваться в датчиках данной группы поможет табл. 4.

Датчики серии F(T)W04(P), по аналогии с настенными панелями управления WRF04, могут иметь дополнительно (по заказу) индикаторы и поворотный переключатель. Серия F(T)W04P снабжается потенциометром с уровнями 1, 5, 10 кОм; возможны и другие шкалы, но это требует дополнительного согласования.

Датчики влажности серий FTK и LCN-FTK (рис. 6), предназначенные для применения в воздуховодах, поставляются со штоками длиной соответственно 130/260/390 мм и 140/270/400 мм.

Датчики влажности серий FTK, FTW04, FTW04P имеют различные варианты исполнения, но все они оборудованы встроенными датчиками температуры, обеспечивающими определение температуры с точностью ±0,3% от полного диапазона измерений. В случае необходимости точного измерения температуры вне помещений можно выбрать одну из модификаций датчиков серии FTP для подвеса или серии FTA54 со степенью защиты IP65 в корпусе из полиамида.

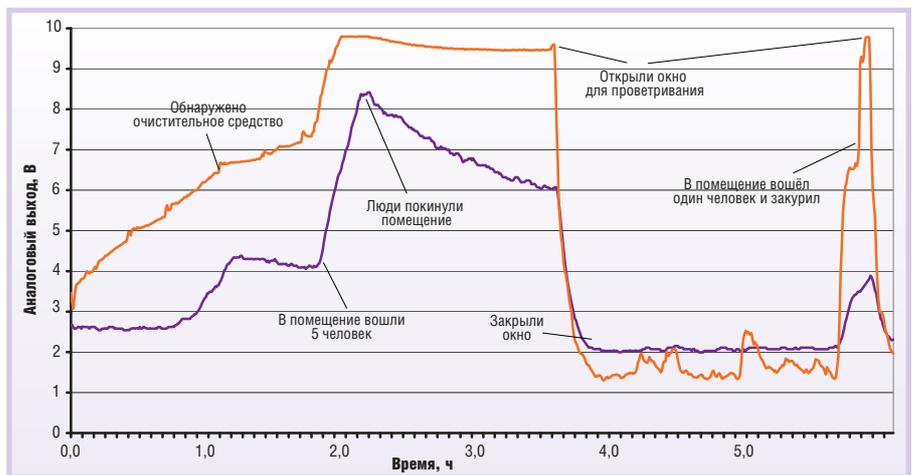
**Качество воздуха**

Группа имеет и другое, более оригинальное название — «Газовая смесь и CO<sub>2</sub>» и представлена сериями воздуховодных (LK) и комнатных (LW04) датчиков газовой смеси. Датчики настроены на распознавание сигаретного дыма, водорода, углекислого газа, этанола и аммония. Кроме того, они определяют присутствие га-

Датчики влажности, конденсата и протечки фирмы Thermokon

Характеристики	WK01	LS01	FK	FW04	FTK	FTW04	LCN-FTW04	FTW04P	FA54	LC-FA54	FP	FTP	LC-FTK	FTA54	LC-FTA54
Встроенный датчик температуры					*	*	*	*				*	*	*	*
<b>Исполнение корпуса датчиков влажности</b>															
Для воздуховодов			*	*	*	*	*						*		
Настенный				*		*	*								
Настенный с потенциометром								*							
IP65									*	*				*	*
Подвесной											*	*			
<b>Специальные датчики</b>															
Конденсата	*														
Протечки		*													
<b>Применение</b>															
Внутри помещения	*	*	*	*	*	*	*	*							
Вне помещения								*	*	*	*	*	*	*	*
<b>Типы выходов и интерфейс</b>															
«Сухой» контакт	*	*													
Аналоговый выход 4-20 мА			*	*	*	(1/2)			*	*	*	*	(1/2)	*	(1/2)
Аналоговый выход 0-10 В			*	*	*	(1/2)	*	(1/2)	*	*	*	*	(1/2)	*	(1/2)
Интерфейс LON			*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*

Примечание. Буквы "LC" в обозначении соответствуют бюджетному варианту базовой серии.



Условные обозначения: — WRF04 CO<sub>2</sub>; — LW04.  
 Рис. 7. Сравнительные данные измерений датчиками WRF04 CO<sub>2</sub> и LW04

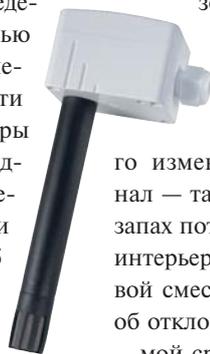


Рис. 6. Датчик влажности LCN-FTK для воздуховодов

зов и испарений на основе эффекта их окисления кислородом воздуха с соответствующим изменением температуры и преобразованием этого изменения в электрический сигнал — таким образом распознаются запах пота, запахи мебели и предметов интерьера. Комнатные датчики газовой смеси серии LW04 сигнализируют об отклонении в составе контролируемой среды от нормы через аналоговый выход 0-10 В, а воздуховодные датчики серии LK (LK130, LK260, LK390) — через аналоговый выход 0-10 В либо через LON-интерфейс.

Датчики концентрации углекислого газа для воздуховодов серии LK CO<sub>2</sub> и комнатные датчики серии WRF04 CO<sub>2</sub> обеспечивают диапазон измерения концентрации CO<sub>2</sub> от 0 до 2000 ppm (миллионных долей) при точности

±40 ppm, имеют функцию измерения температуры и отличаются наличием у каждого датчика двух аналоговых выходов 0-10 В. Кроме того, поставляются варианты исполнения датчиков этих серий с двухстрочным алфавитно-цифровым ЖК-дисплеем, отражающим текущие значения температуры и концентрации CO<sub>2</sub>.

Из приведённого на рис. 7 графика сравнения данных измерений, полученных датчиками серий WRF04 CO<sub>2</sub> и LW04, очевидно, что для обеспечения комфортной атмосферы в относительно небольших помещениях применение датчиков газовой смеси серии LW04 может оказаться предпочтительным. ●

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