

Преобразователи влажности
и температуры измерительные

МОДИФИКАЦИЯ I

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Перед началом работы с данным устройством внимательно изучите руководство по эксплуатации во избежание получения травм и повреждения системы!

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа	3
1.1 Назначение	3
1.2 Технические характеристики	3
1.3 Состав изделия.....	6
1.4 Устройство и работа.....	6
1.5 Маркировка и пломбирование.....	7
1.6 Упаковка.....	8
2. Использование по назначению.....	9
2.1 Эксплуатационные ограничения	9
2.2 Подготовка изделия к использованию	10
3. Техническое обслуживание	12
4. Хранение и транспортировка	13
5. Утилизация.....	14
Приложение А. Модификации для заказа.....	15
Приложение Б. Габаритные и монтажные размеры, мм.....	17
Приложение В. Аксессуары.....	20
Приложение Г. Схемы внешних электрических соединений.....	23
Приложение Д.....	27
Инструкция по настройке и использованию датчиков с цифровым выходом (датчики с выходом RS-485, протокол MODBUS)	27
Общие настройки. Регистры и сетевые параметры	27
Настройка адресации датчиков в сети RS485 ModBUS.....	29
Терминатор RS485	30
Пример организации опроса датчика IAKM в сети ModBUS с помощью IFD6500 и Lectus ModBUS OPC Server.....	31
Датчики с выходом RS232 протокол ASCII	35
Общие настройки. Сетевые параметры, структура посылки	35
Метод расчета контрольной суммы	37

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

Данное руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления пользователя с техническими характеристиками, назначением, принципом действия и указаниями по монтажу и эксплуатации преобразователей влажности и температуры измерительных (в дальнейшем датчики). Данное руководство распространяется на датчики модификации I (обозначение для заказа приведено в Приложении А настоящего руководства).

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

- 1.1.1** Датчики предназначены для преобразования относительной влажности и/или температуры в унифицированный выходной сигнал по напряжению либо в цифровой сигнал через интерфейс RS485 (протокол ModBUS) или RS232 (протокол ASCII), либо имеют пассивный выходной сигнал по температуре (Pt100 или Pt1000).
- 1.1.2** Датчики предназначены для эксплуатации при температуре от минус 40 до 85 °С и применяются в автоматизированных системах заморозки продуктов, дефростерах, в инкубаторах, в и т. д., или любых иных процессов, параметры которых соответствуют условиям эксплуатации датчика.

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Метрологические характеристики

Относительная влажность

Диапазон измерений относительной влажности, %	от 5 до 95
Диапазон показаний относительной влажности, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений относительной влажности (при температуре окружающего воздуха 23°С), %	±1,5 (в диапазоне 10...90 %) ±2,0 (в остальном диапазоне)
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности канала измерений относительной влажности (при температуре окружающего воздуха ниже (выше) 23 °С), %/°С	±0,02 (для датчиков с аналоговым выходом) ±0,05 (для датчиков с цифровым выходом)
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности канала измерений относительной влажности (при напряжении ниже (выше) 18 В), %/В (для датчиков с цифровым выходом)	±0,04

Температура	
Измерительный элемент	Pt1000, 1/3 класс B
Диапазон измерений температуры в зависимости от исполнения, °C - для датчиков с аналоговым выходом (*) - для датчиков с цифровым выходом	от минус 40 до плюс 60 от минус 30 до плюс 70 от минус 20 до плюс 80 от минус 40 до плюс 85
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности канала измерений температуры для приборов с преобразованием сопротивления ЧЭ в унифицированные аналоговые сигналы напряжения или в цифровой сигнал, при температуре окружающего воздуха 23 °C, °C	±0,2
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности канала измерений температуры для приборов с преобразованием сопротивления ЧЭ в унифицированные аналоговые сигналы напряжения или цифровой сигнал, при температуре окружающего воздуха выше (ниже) 23 °C, °C/°C	±0,005
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности канала измерений температуры (при напряжении ниже (выше) 18 В), °C/В (для датчиков с цифровым выходным сигналом)	±0,01
Пределы допускаемого отклонения от НСХ для приборов без преобразования сопротивления ЧЭ в унифицированные аналоговые сигналы напряжения, °C (для датчиков с аналоговым выходным сигналом)	$\pm(0,1+0,0017 \cdot t)$, где t – значение измеряемой температуры
Электрические характеристики	
Диапазон выходных аналоговых электрических сигналов	0÷1, 0÷2,5, 0÷10
Интерфейс выходного цифрового сигнала	RS485, RS232
Напряжение питания (в зависимости от типа выходных сигналов), В: - 0÷2,5 В - 0÷1 В или цифровой выход - 0÷10 В	4,5...30 (пост. тока) 5...30 (пост. тока) 15...30 (пост. тока)
Допустимая нагрузка для выхода по напряжению, кОм: - 0÷10 В - 0÷1 В, 0÷2,5 В	10 2
Потребление тока, мА: - для датчиков с аналоговым выходным сигналом; - для датчиков с цифровым выходным сигналом	3 1,95

Максимально допустимая длина кабеля, м (для датчика с цифровым выходным сигналом): - датчик с интерфейсом RS485 - датчик с интерфейсом RS232	1000 15
Электромагнитная совместимость	EN61326-2-3 EN61326-1
Прочие характеристики	
Длина преобразователя (в зависимости от модификации), мм - модификация IA - модификация IR	126 122
Диаметр преобразователя, мм	20
Масса (в зависимости от модификации), г - модификация IA - модификация IR	190 202
Степень защиты ЧЭ с фильтром: - ZE16 - ZE17 - ZE20 - ZE21, ZE22 - платы преобразователя, коммутационной головки у IR - разъема (для модификации IA)	IP20 IP30 IP54 IP65 IP65 IP67
Материал корпуса	алюминий
Рабочие условия эксплуатации	
Минимальная скорость потока воздуха, м/с	1
Период опроса в сети ModBUS (для датчиков с цифровым выходным сигналом), сек	2 (или более)
Температура окружающей среды, °С: Относительная влажность воздуха, %	от минус 40 до плюс 85 до 100

(*) – допускается изготовление преобразователей с диапазоном шкалы преобразования измеренных сигналов в унифицированные аналоговые сигналы напряжения в температурном эквиваленте, отличным от диапазона измерений.

1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Датчики состоят из чувствительного элемента (в дальнейшем ЧЭ) с установленным сверху фильтром и электронной платы преобразователя, помещенных в корпус датчика, выполненного в виде алюминиевой трубки (см. Приложение Б).

Датчик конструктивно имеет либо коммутационную головку с клеммами для подвода питания, алюминиевый корпус диаметром 20 мм (модификация IR) или корпус из нержавеющей стали диаметром 15 мм (модификация IT), либо соединение под разъем (12, 7 или 5 pin, в зависимости от модификации, см. Приложение А) и алюминиевый корпус диаметром 20 мм (модификация IA).

ВАЖНО! Для модификации IA, разъем входит в комплект поставки

1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Датчики измеряют относительную влажность воздуха (или иного нейтрального газа) с помощью влагозависимого конденсатора (емкостного элемента). Емкостной элемент состоит из керамической основы, в которую впаяны электроды, и нанесенного сверху гигроскопичного полимерного слоя. Гигроскопичный слой абсорбирует молекулы воды из окружающей среды или испаряет их. Согласно Формуле (1),

$$C = \varepsilon_0 \varepsilon_r \frac{S}{d}$$

Формула 1

емкость конденсатора зависит от диэлектрической проницаемости ε_r , площади обкладок S и расстояния между ними d . В свою очередь, диэлектрическая проницаемость зависит от состава среды между обкладками конденсатора. При абсорбции или испарении молекул воды диэлектрическая проницаемость меняется, что приводит к изменению емкости конденсатора. Преобразователь формирует ШИМ-сигнал с определенной скважностью, зависящей от емкости. После чего сигнал передается на микроконтроллер. Данные обрабатываются программно (в соответствии с введенными на заводе калибровочными коэффициентами), после чего преобразуются в унифицированный выходной сигнал либо в цифровой выходной сигнал по интерфейсу RS-232 или RS-485 (см. Приложение А) (см. Рисунок 1).

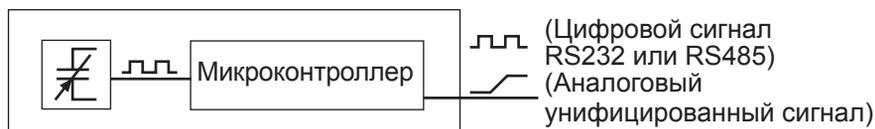


Рисунок 1. Функциональная схема датчика (канал измерения влажности)

Благодаря тому, что данные обрабатываются в цифровом виде, есть возможность ограничения выходного сигнала по влажности не выше 100% относительной влажности (что невозможно в датчиках с аналоговым преобразователем).

Дополнительно датчики измеряют температуру (в зависимости от модификации, см. Приложение А) с помощью встроенного термосопротивления типа Pt1000, 1/3 класс В. Под влиянием температуры, сопротивление элемента Pt1000 изме-

няется (см. ГОСТ 6651-2009 «Преобразователи сопротивления из платины, меди и никеля»).

По закону Ома (см. Формулу 2):

$$U=I \cdot R$$

Формула 2

Преобразователь выдает постоянный слаботочный сигнал. При изменении сопротивления изменяется падение напряжения на резисторе. Падение напряжения преобразуется в сигнал, который передается, аналогично каналу влажности, на микроконтроллер. В некоторых модификациях термосопротивление соединяется с выходными клеммами напрямую (пассивный выход по температуре, см. Приложение А) (см. Рисунок 2 и Рисунок 3).

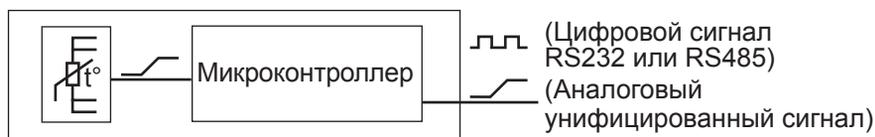


Рисунок 2. Функциональная схема датчика (канал измерения температуры)

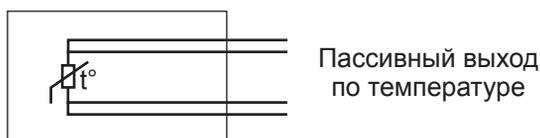


Рисунок 3. Функциональная схема датчика (пассивный канал измерения температуры)

Сверху ЧЭ установлен фильтр, имеющий наружную резьбу М18х1. Он вкручивается во внутреннюю резьбу на самой трубке, в которой расположен ЧЭ (см. Приложение Б). В зависимости от модификации датчик поставляется с завода с различными фильтрами (возможна установка иных фильтров, см. Приложение В). Фильтр предназначен для защиты ЧЭ от воздействия окружающей среды (частиц пыли, агрессивных загрязнителей и т.д.) на различных скоростях воздушного потока.

1.5 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

1.5.1 На наклейке прикрепленной к корпусу датчика нанесены следующие надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- модель датчика и его условное обозначение в соответствии с Приложением А;
- серийный номер датчика;
- страна-производитель;
- заводской адрес (для датчиков с цифровым выходным сигналом).

1.5.2 На потребительскую тару датчика наклеены этикетки, на которые нанесены следующие надписи:

Этикетка 1

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- модель датчика и его условное обозначение в соответствии с Приложением А;
- диапазон измерения с указанием единиц измерения;
- выходной сигнал;
- напряжение питания.

Этикетка 2

- количество штук в упаковке;
- гарантийный срок;
- модель датчика и его условное обозначение в соответствии с Приложением А;
- название датчика, типы выходных сигналов, напряжения питания;
- наименование фирмы-производителя и страны происхождения;
- наименование поставщика и его адрес;
- информация о сертификации.

1.6 УПАКОВКА

- 1.6.1** Упаковка датчика обеспечивает его сохранность при транспортировании и хранении. Датчик обернут в бумагу и полиэтиленовый пакет, уложен в потребительскую тару - коробку из картона.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

- 2.1.1** Эксплуатация датчика не должна производиться при условиях, отличающихся от указанных в п.1.2. Также, необходимо придерживаться соотношения температуры и влажности, приведенных на Диаграмме 1. В противном случае датчик может выйти из строя. Работа датчика в выделенной области температуры и влажности (на Диаграмме 1) может привести к порче ЧЭ!
- 2.1.2** Датчики необходимо использовать в системах с нормальным атмосферным давлением.
- 2.1.3** Необходимо соблюдать требования к минимальной скорости воздушного потока, напряжению питания датчика, сопротивлению нагрузки и периоду опроса (для датчика с цифровым выходным сигналом) (см п.1.2). При отклонении от этих значений будет происходить дополнительный самонагрев датчика, что приведет к некорректным измерениям.
- 2.1.4** Слоистая структура чувствительного элемента включает в себя тонкий слой полимера и сверхтонкий кристаллический слой золота. Оба слоя очень чувствительны к внешним механическим воздействиям. Царапина, сопоставимая по глубине с толщиной полимерного слоя, может вызвать необратимое повреждение и выход датчика из строя. Не прикасайтесь к поверхности ЧЭ!
- 2.1.5** Пыль, попавшая на поверхность ЧЭ, а также масло или смазка на открытом пластиковом фильтре с PTFE (датчик с модификацией 9G, см. Приложение А) не вызывают повреждений, но ухудшают динамические свойства (см. «Техническое обслуживание»).
- 2.1.6** Конденсат и брызги воды не вызывают повреждение ЧЭ, но могут приводить к некорректным показаниям до полного высыхания. Выходной сигнал при этом не будет превышать 1 В, 2,5 В или 10 В (или 100% относительной влажности, при передаче сигнала в цифровом виде по протоколу ModBUS RTU или ASCII).
Время высыхания зависит от температурно-влажностных характеристик среды, скорости обдува и количества влаги, находящейся на фильтре и ЧЭ. Не снимайте защитный фильтр при эксплуатации для уменьшения времени высыхания — повышается риск повреждения датчика при монтаже либо при наличии механических частиц в потоке воздуха.
- 2.1.7** Датчики необходимо использовать в неагрессивной среде (воздух или иной нейтральный газ). При наличии в атмосфере агрессивных веществ возможность эксплуатации датчика зависит от их концентрации и химического состава — они могут вывести из строя ЧЭ или внутреннюю схемотехнику датчика. Просьба связаться с поставщиком для уточнения применения.
- 2.1.8** Время отклика датчика зависит от используемых фильтров. Информация указана в Приложении В.



**Работа в этих областях
может привести к
повреждению сенсора!**

Диаграмма 1. Допустимые температурно-влажностные характеристики

2.2 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.2.1 При монтаже датчиков и подготовке их к использованию необходимо руководствоваться настоящим РЭ, ПУЭ, ПЭЭП, а также приложениями к данному руководству:

Приложение А, где приведены модификации для заказа;

Приложение Б, где приведены габаритные и монтажные размеры;

Приложение В, где приведены рекомендуемые аксессуары для монтажа и эксплуатации датчиков;

Приложение Г, где приводятся общие схемы внешних электрических соединений датчика.

Приложение Д, где приводится инструкция по настройке и использованию датчиков с цифровым выходом.

2.2.2 Внешний осмотр

При внешнем осмотре, необходимо:

- убедиться в отсутствии механических и химических повреждений корпуса преобразователя и фильтра, а также клемм подвода проводов;

- аккуратно демонтировать фильтр для доступа к ЧЭ. Поверхность ЧЭ не должна иметь следов механических повреждений (царапин), следов контакта пальцев с поверхностью, химического или иного налета (копоти, смолы и т.д.). Пыль и конденсат не вызывают повреждение ЧЭ, однако могут привести к некорректной работе: для их устранения, следует обратиться к пункту 3 "Техническое обслуживание";

- аккуратно установить фильтр обратно;

- убедиться в отсутствии дефектов этикетки, расположенной на кабеле или корпусе преобразователя: серийный номер и маркировка датчика должны быть легко читаемы.

2.2.3 Опробование (для датчика с аналоговым выходным сигналом)

Датчик подключают к источнику питания и вторичному прибору, согласно Приложению Г "Схемы внешних электрических соединений".

На вторичном приборе, следует произвести настройку шкалы измерения в соответствии с измерительным диапазоном преобразователя.

На дисплее вторичного прибора должны отображаться показания относительной влажности и температуры: прибор готов к работе.

В случае отсутствия показаний, см. пункт 3.7

Опробование (для датчика с цифровым выходным сигналом)

Датчик подключают к источнику питания и ПК (ПЛК), согласно Приложению Г "Схемы внешних электрических соединений".

Для корректной настройки, мы рекомендуем ознакомиться с Приложением Д "Инструкция по настройке и использованию датчиков с цифровым выходом".

В случае отсутствия показаний датчика, см. пункт 3.7

2.2.4 Датчик необходимо устанавливать непосредственно в месте, где будет производиться измерение влажности и температуры. Необходимо обратить внимание на температуру окружающей среды для разъема при монтаже датчиков модификации IA (не более 85 °С)

Датчики могут устанавливаться в любом монтажном положении, однако следует избегать таких, при которых повышается вероятность попадания влаги на ЧЭ или фильтр.

При монтаже датчиков в каналы воздухопроводов рекомендуется применение монтажного кронштейна ZA20 (см. Приложение В) для обеспечения термоизоляции от внешней среды. Для настенного монтажа рекомендуется использовать монтажную консоль 20.009 (см. Приложение В).

При монтаже датчиков в каналы воздухопроводов их необходимо располагать перпендикулярно потоку воздуха. При этом, необходимо максимально задевать погружную часть датчика, поскольку если часть корпуса будет находиться при нормальных условиях, а часть корпуса с ЧЭ при высоких или низких температурах, то это может привести к дополнительной погрешности измерения.

Избегайте установки датчиков возле нагревателей, окон или на наружных стенах зданий, а также под прямыми солнечными лучами.

При использовании датчика на открытом воздухе рекомендуется применение фильтра ZE20. При использовании на побережье или пустыни (в условиях сильного ветра и высокой запыленности), рекомендуется использование фильтра ZE21 (при скорости до 20 м/с) или ZE22 (при скорости до 10 м/с). Информация по данным фильтрам приведена в Приложении В.

2.2.5 Электрический монтаж проводов должен производиться квалифицированным персоналом. Для обеспечения помехоустойчивости, согласно EN 61326, прокладку проводов рекомендуется осуществлять экранированным кабелем. При подключении датчика с цифровым выходным сигналом RS485, необходимо использовать экранированный кабель типа "витая пара".

Также рекомендуется использовать специальный сальник для обеспечения электромагнитной совместимости. Недопустима прокладка кабелей датчика параллельно силовым кабелям!

Кабель следует укладывать в виде петли, чтобы попавшая вода беспрепятственно стекала с него.

Любые электрические подключения должны производиться при отключенном питании.

При открытой крышке коммутационной головки модификации IR, необходимо обеспечить защиту от электростатического разряда (ESD) во избежание повреждения схемотехники датчика.

- 2.2.6** Перед эксплуатацией или калибровкой (из-за гигроскопических свойств полимерного слоя ЧЭ) датчик необходимо выдержать по 5 минут сначала при относительной влажности 75%, а затем при 33%, повторив процедуру 2-3 раза. В противном случае, если датчик длительное время находился при относительной влажности выше 75% или ниже 33%, время отклика датчика на изменение влажности может сильно возрасти.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



Внимание! При техническом обслуживании, запрещено прикасаться к поверхности ЧЭ, а также использовать для очистки спиртосодержащие растворы (см. пункт 3.3 и 3.4).

- 3.1** К техническому обслуживанию допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации.
- 3.2** При использовании в чистой среде, датчик не требует технического обслуживания.
Периодичность технического обслуживания определяется либо регламентом технического обслуживания, установленном на предприятии, либо степенью загрязнения при эксплуатации, но не реже 1 раза в 6 месяцев. Например, при использовании датчика в системах сушки древесины, из-за наличия в атмосфере смол, обслуживание датчика необходимо проводить после каждого технологического цикла сушки.
К техническому обслуживанию относятся:
- внешний осмотр (см. п. 2.2.2);
 - проверка электрического подключения: провода не должны иметь механических повреждений, изоляция не должна быть нарушена; наконечники проводов должны быть плотно зафиксированы винтом в присоединительной клемме;
 - очистка чувствительного элемента и фильтра (см. п. 3.3 и 3.4);
 - проверка работоспособности в месте установки (см. п. 3.5).
- 3.3** Легкий слой пыли на ЧЭ можно сдуть слабым напором воздуха. Недопустимо удалять пыль при помощи механической очистки, поскольку высока вероятность повреждения поверхности ЧЭ.
- 3.4** При значительном слое пыли или загрязнения (например, аэрозоли, смола или копоть, образующие влагонепроницаемую пленку на поверхности ЧЭ), ЧЭ и фильтр следует аккуратно промыть в дистиллированной воде. Во избежание некорректных показаний датчика устанавливать обратно фильтр можно только после полного высыхания ЧЭ и фильтра.
- 3.5** Для проверки работоспособности датчика в месте установки рекомендуется применение эталонов влажности ZE31/1-xx совместно с адаптером ZE33 (см. Приложение В). При выполнении проверки, аккуратно демонтируйте фильтр датчика. Затем, установив адаптер сверху, аккуратно вставьте датчик в эталон влажности, предварительно сняв с эталона заглушку. Датчик должен быть плотно установлен в эталон, уплотнительное кольцо не должно быть повреждено.



Рисунок 4.

После отключения датчика от питания необходимо выдержать время порядка 2 часов для полной адаптации влажности в камере эталона. Для наиболее корректной проверки необходимо добиться полного температурного равновесия между датчиком, эталоном и окружающим воздухом. Желательно, чтобы температура и влажность в помещении с эталоном и датчиком была постоянной.

По причине отсутствия обдува в эталоне, для исключения дополнительного самонагрева, питание на датчик должно подаваться только во время процедуры калибровки.

- 3.6** Необходимо визуально следить за состоянием эталонов влажности — должно присутствовать достаточное количество нерастворенной соли в растворе. После проверки необходимо демонтировать адаптер ZE33 и установить заглушку обратно на эталон влажности. Датчик и эталон необходимо располагать вертикально, на ровной и устойчивой поверхности. Рекомендуется применять бескислотную смазку для резьбы фильтра при его установке.
- 3.7** В случае обнаружения дефектов, неисправностей или выходе датчика из строя в пределах гарантийного срока, на датчик составляется рекламационный акт. Рекламации на датчик с дефектами, вызванными нарушениями правил эксплуатации, транспортировки или хранения, не принимаются.

4. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

- 4.1** Датчики в индивидуальной упаковке транспортируются любым видом закрытого транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.
- 4.2** Хранение датчиков необходимо осуществлять в индивидуальной упаковке, поставляемой с завода при температуре от минус 40 до 85 °С.
- 4.3** В помещении для хранения датчиков не допускается присутствие агрессивных веществ, способных вызвать повреждение ЧЭ или схемотехники датчика.

5. УТИЛИЗАЦИЯ

- 5.1 Датчики не содержат вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации. После окончания срока службы датчики подвергаются мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию. При этом следует руководствоваться нормативно-техническими документами, принятыми в эксплуатирующей организации по утилизации черных, цветных металлов и электронных компонентов.

Изготовитель

Фирма: Mela Sensortechnik GmbH
Адрес: Mohlsdorf
D-07987
Страна: Германия

Официальный дистрибьютор в России

ООО «КИП-Сервис», г. Краснодар, ул. М. Седина, 145/1
Тел.: (861) 255 97 54 (многоканальный)

ПРИЛОЖЕНИЕ А

МОДИФИКАЦИИ ДЛЯ ЗАКАЗА

	Технические данные	Код заказа
1	Модификация датчика	I
2	Исполнение под разъем, алюминиевый корпус диаметром 20 мм	A
	Исполнение с коммутационной головкой, алюминиевый корпус диаметром 20 мм	R
	Исполнение с коммутационной головкой, корпус из нержавеющей стали диаметром 15 мм	T *
3	Влажность и температура, 2 активных выхода	K
	Влажность активный выход, температура пассивный выход	C **
	Влажность, 1 активный выход	F **
	Температура, активный или пассивный (**) выход	T
4	0...1 В	1
	0...2,5 В	7
	0...10 В	2
	RS485 ModBUS протокол	M
	RS232 ASCII протокол	R
5	Без специального исполнения	00
6	Устойчивое к вибрации уплотнение	0V
7	Относительная влажность от 0 до 100%	F1
8	Нет выхода по влажности	00
9	Температура от минус 40 до 60 °С	46 **
	Температура от минус 30 до 70 °С	37 **
	Температура от минус 20 до 80 °С	28 **
10	Температура от минус 40 до 85 °С	48 *
	Температура пассивный выход Pt100 1/3 DIN класс B (FMC2103)	CF **
	Температура пассивный выход Pt1000 1/3 DIN класс B	C6 **
11	С выходом 0...1 В или цифровым выходом (от 5 до 30 В пост. тока)	05
	С выходом 0...10 В (от 12 до 30 В пост. тока)	7
	С выходом 0...2,5 В (от 4,5 до 30 В пост. тока)	C

12 13	Открытый пластиковый фильтр, ZE16	16
	Открытый пластиковый фильтр с PTFE	9G
	Открытый пластиковый фильтр вместе с металлической сеткой, ZE17	17
	Открытый пластиковый фильтр и мембранный фильтр, ZE20	20
	Фильтр из тонкопористой нержавеющей стали, ZE21	21
	Фильтр из крупнопористой нержавеющей стали, ZE22	22
14 15 16	Разъем 5-pin (для датчиков с выходом RS232 ASCII протокол)	5S8 *
	Разъем 7-pin (для датчиков с выходом RS485 ModBUS протокол)	S53*
	Коммутационная головка	007
	Разъем 12-pin	CS8 **

** - возможность заказа только для датчиков с выходом по напряжению.

* - возможность заказа только для датчиков с цифровым выходом.

Примеры обозначения для заказа

IRK1.0V.F146.516.CS8 Датчик модификации (I); исполнение с коммутационной головкой, алюминиевый корпус диаметром 20 мм (R); влажность и температура, 2 активных выхода (K); 0...1 В (1); устойчивое к вибрации уплотнение (0V); относительная влажность от 0 до 100% (F1); температура от минус 40 до 60 °С (46); напряжение питания от 5 до 30 В пост. тока (5); открытый пластиковый фильтр, ZE16 (16); разъем 12-pin (CS8).

IAKM.00.F148.517.7S8 Датчик модификации (I); исполнение под разъем, алюминиевый корпус диаметром 20 мм (A); влажность и температура, 2 активных выхода (K); RS485 ModBUS протокол (M); относительная влажность от 0 до 100% (F1); температура от минус 40 до 85 °С (48); напряжение питания от 5 до 30 В пост. тока (5); открытый пластиковый фильтр вместе с металлической сеткой ZE17 (17); разъем 7-pin (для датчиков с выходом RS485 ModBUS протокол) S53.

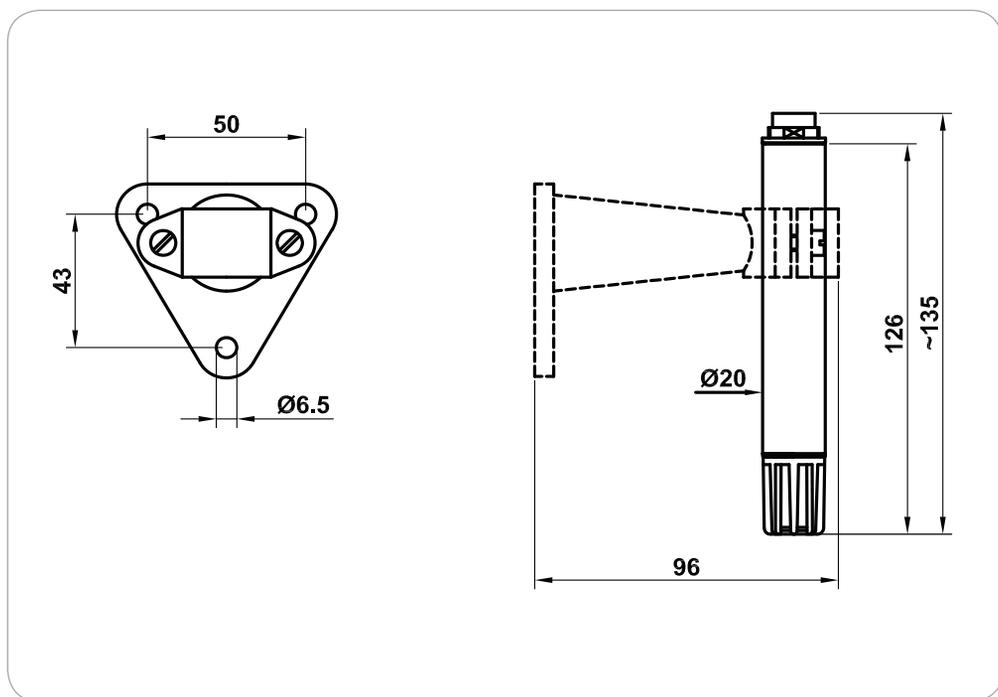
Обратите внимание!

Диапазоны питания при заказе любых датчиков должны соответствовать выходному сигналу. Например, если выход 0...10 В, то не следует заказывать преобразователь с диапазоном питания от 5 до 30 В пост. тока, соответствующий выходному сигналу 0...1 В или цифровому выходу.

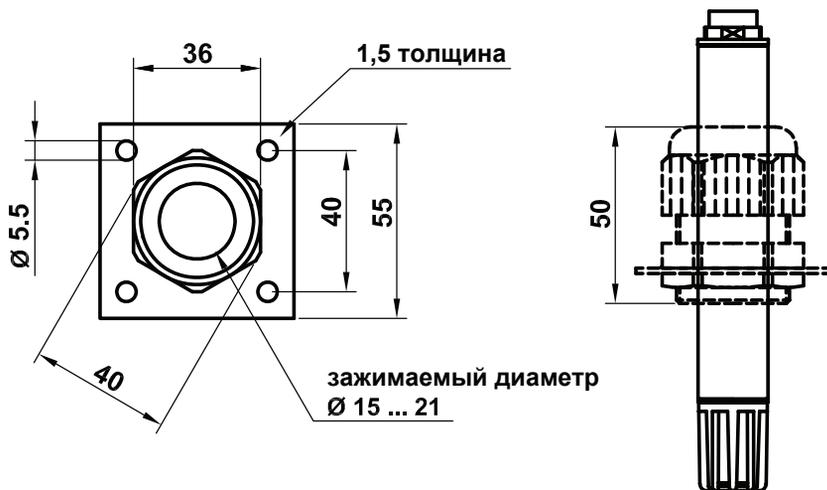
Аналогично, если датчик заказывается с выходом только по влажности или температуре, то не следует указывать выходной диапазон не задействованного выхода. Например, если датчик имеет выход по влажности от 0 до 100% и не имеет выхода по температуре, то не следует указывать выходной диапазон второго, незадействованного, выхода по температуре (в коде заказа должны быть 00).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

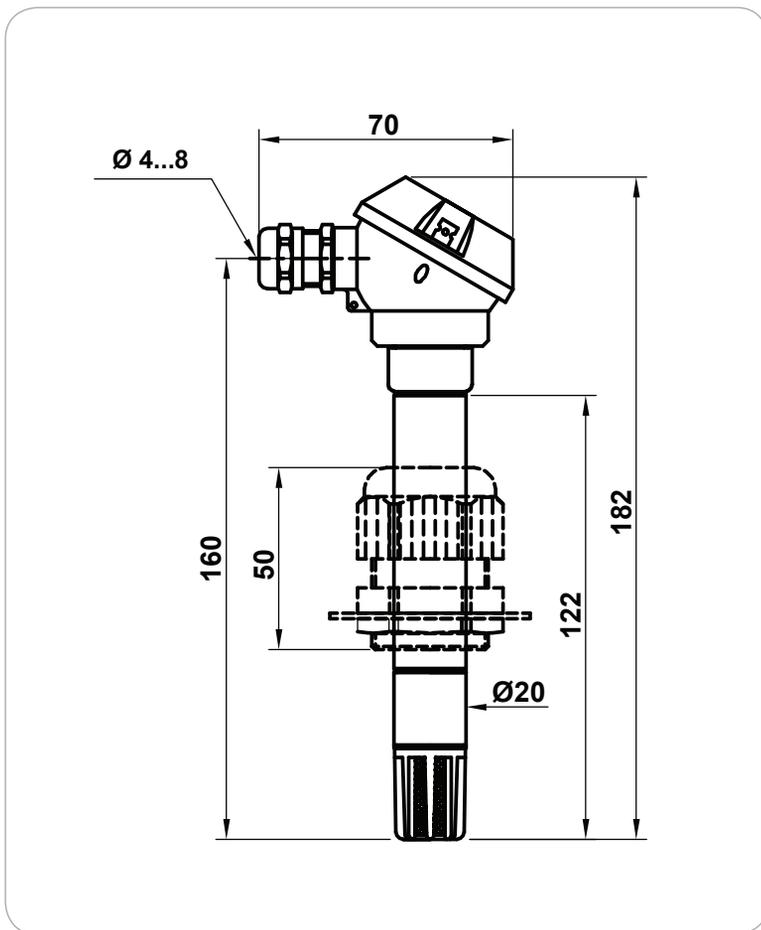
ГАБАРИТНЫЕ И МОНТАЖНЫЕ РАЗМЕРЫ, ММ



Габаритный чертеж датчика IA и консоли для монтажа 20.009



*Габаритный чертеж датчика IA
и монтажного кронштейна ZA20*



*Габаритный чертеж датчика IR
и монтажного кронштейна ZA20*

ПРИЛОЖЕНИЕ В

АКСЕССУАРЫ

Наименование	Код заказа	Описание	Изображение
Эталоны влажности	ZE31/1-12 ZE31/1-33 ZE31/1-75 ZE31/1-84	Эталоны влажности 12%, 33%, 75% и 84% относительной влажности (при 25 °С). Применяются для периодической проверки работоспособности датчика (см. раздел «Техническое обслуживание»)	
Адаптер	ZE33	Применяется для монтажа датчика в эталон влажности	
Кронштейн для монтажа	ZA20	Кронштейн предназначен для монтажа датчика в каналы воздуховодов. Используется при температуре до 80 °С	
Консоль для монтажа	20.009	Консоль предназначена для монтажа датчиков на стену	
Фильтр	ZE16	Открытый пластиковый фильтр с металлизированным напылением, для защиты от механических воздействий. Рекомендуется применять при низкой скорости воздуха и чистой атмосфере. Температура эксплуатации: от минус 40 до 85 °С Габаритные размеры: d=20x25, M18x1 Степень защиты IP20	 Время отклика при v=1,5 м/с: менее 20 сек.

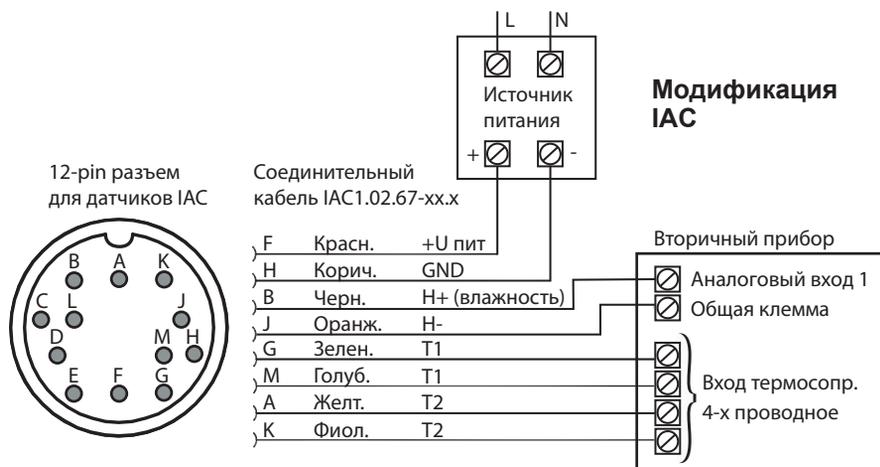
Фильтр	ZE17	<p>Открытый пластиковый фильтр вместе с металлической сеткой из нержавеющей стали. Рекомендуется применять при низкой скорости потока воздуха и небольшой запыленности (размер частиц до 0,11 мм). Температура эксплуатации: от минус 40 до 85 °С. Габаритные размеры: d=20x25, M18x1 Степень защиты IP40</p>	 <p>Время отклика при v=1,5 м/с: менее 60 сек.</p>
Фильтр	ZE18	<p>Фильтр из прессованного тонкопористого PTFE материала. Рекомендуется для применения в экстремальных условиях (защита от загрязнителей и при высокой запыленности (размер частиц до 20 мкм)). Температура эксплуатации: от минус 80 до 200 °С. Габаритные размеры: d=20x25, M18x1 Степень защиты IP65</p>	 <p>Время отклика при v=1,5 м/с: менее 180 сек.</p>
Фильтр	ZE20	<p>Открытый пластиковый фильтр и мембранный фильтр (фильтрация частиц размером до 0,45 мкм). Рекомендуется применять для защиты от аэрозолей, в метеорологии при скорости потока воздуха до 10 м/с. Температура эксплуатации: от минус 40 до 85 °С. Габаритные размеры: d=20x25, M18x1 Степень защиты IP54</p>	 <p>Время отклика при v=1,5 м/с: менее 90 сек.</p>
Фильтр	ZE21	<p>Фильтр из тонкопористой нержавеющей стали AISI316L. Рекомендуется применять при высокой запыленности и скорости потока воздуха до 20 м/с. Температура эксплуатации: от минус 50 до 150 °С. Габаритные размеры: d=20x25, M18x1. Степень защиты IP65</p>	 <p>Время отклика при v=1,5 м/с: менее 90 сек.</p>

Фильтр	ZE22	<p>Фильтр из крупнопористой нержавеющей стали AISI316L. Рекомендуется применять при высокой запыленности и скорости потока воздуха до 20 м/с. (Аналогичен ZE21, но обладает меньшим временем реакции и позволяет фильтровать частицы размером до 100 мкм). Температура эксплуатации: от минус 50 до 150 °С. Габаритные размеры: d=20x25, M18x1. Степень защиты IP65</p>	 <p>Время отклика при v=1,5 м/с: менее 90 сек.</p>
Защитный кожух	ZA161	<p>Защитный кожух для предохранения датчиков от дождя и ультрафиолета. Используется для метеорологических применений (при использовании датчика на открытом воздухе, при невозможности скрыть датчик под навесом)</p>	
Кабель	IAKM.02.SK-01.8	<p>Сервисный кабель для настройки датчика IAKM (через USB)</p>	

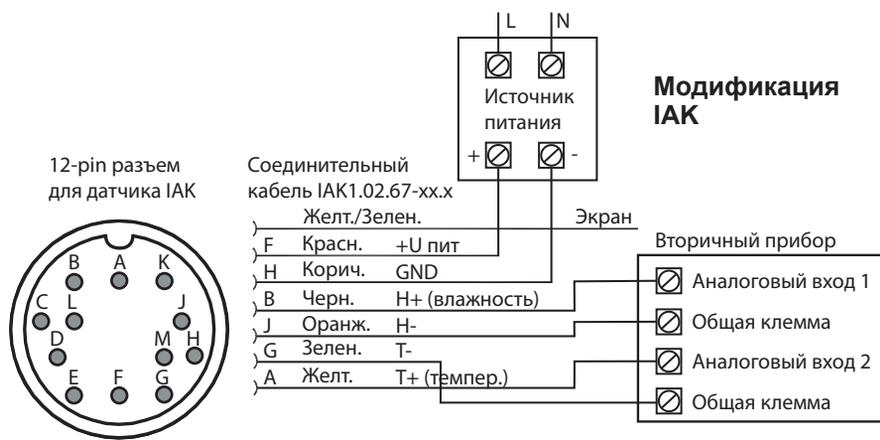
ПРИЛОЖЕНИЕ Г

СХЕМЫ ВНЕШНИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

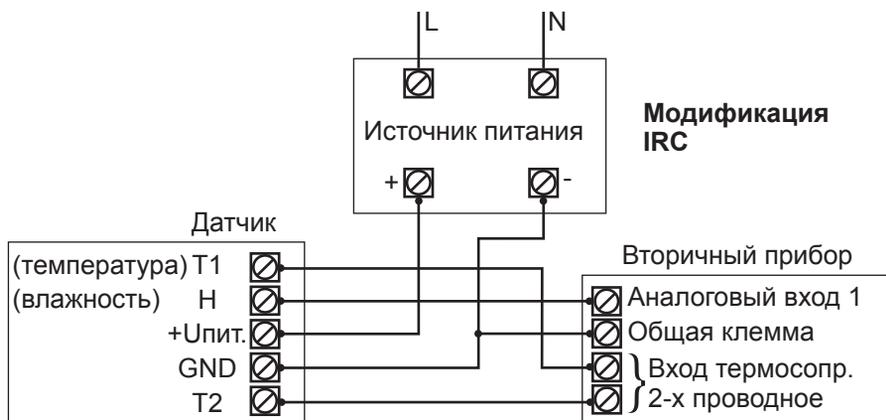
Датчик влажности и температуры
(влажность активный выход, температура пассивный выход)



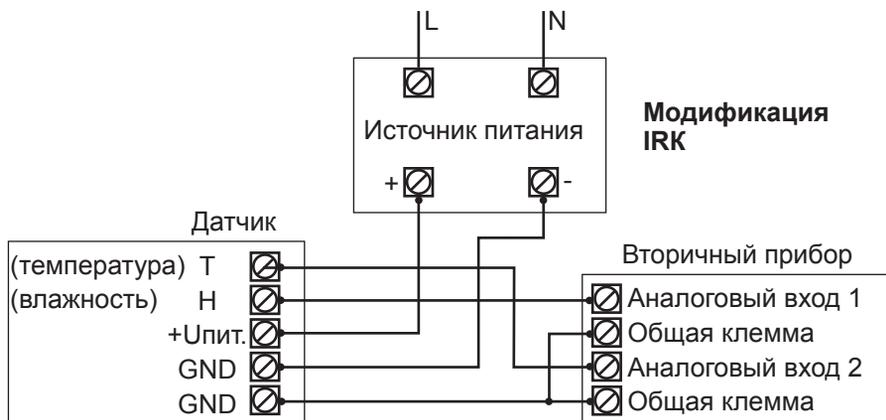
Датчик влажности и температуры
(влажность и температура, 2 активных выхода)



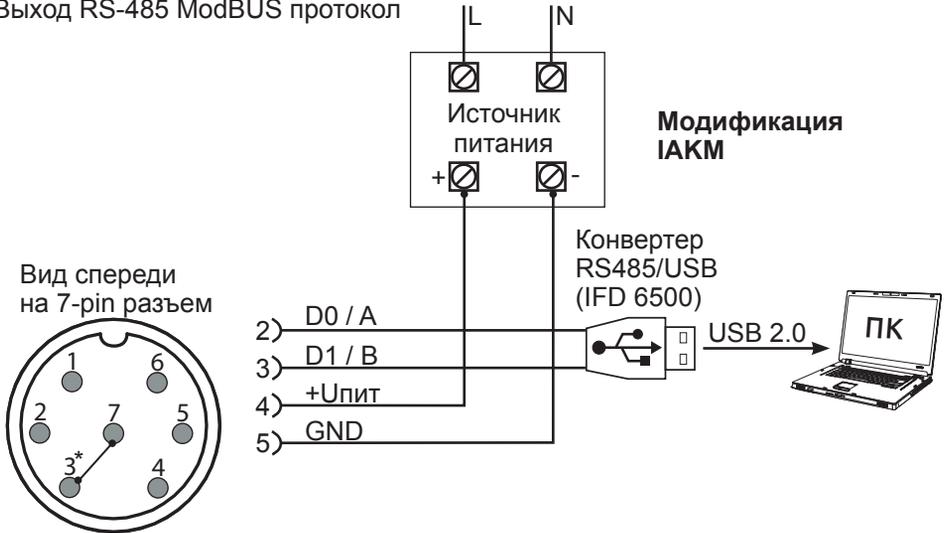
Датчик влажности и температуры
(влажность активный выход, температура пассивный выход)



Датчик влажности и температуры
(влажность и температура, 2 активных выхода)

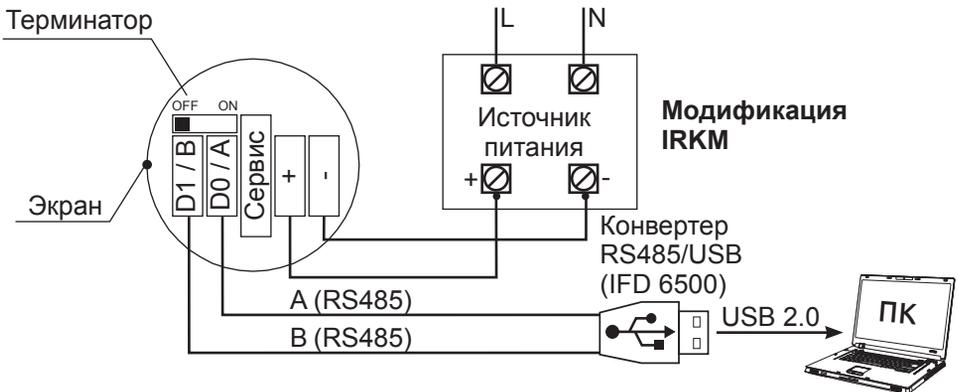


Датчик влажности и температуры
Выход RS-485 ModBUS протокол



* - соединение ножек 7 и 3 активирует встроенный терминатор (подробнее см. "Терминатор RS485", стр. 30)

Датчик влажности и температуры
Выход RS-485 ModBUS протокол

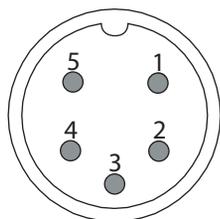


Датчик влажности и температуры
Выход RS-232 ASCII протокол

Модификация IAKR

Для прямого подклю-
чения к COM-порту
компьютера

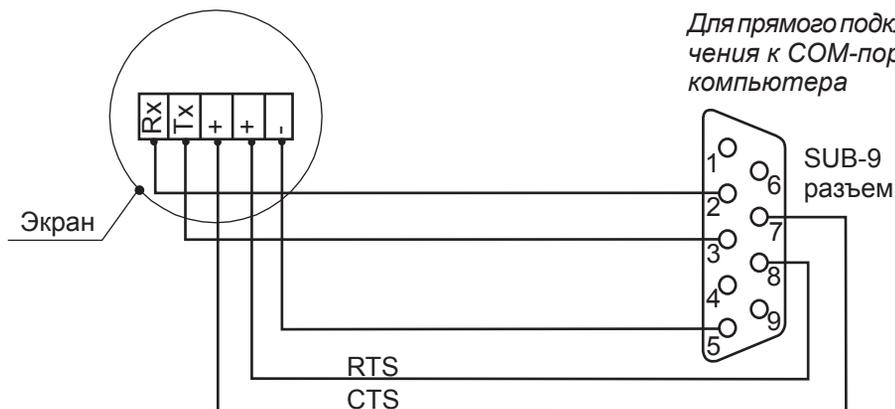
Вид спереди
на 5-pin разъем



Датчик влажности и температуры
Выход RS-232 ASCII протокол

Модификация IRKR

Для прямого подклю-
чения к COM-порту
компьютера



ПРИЛОЖЕНИЕ Д

ИНСТРУКЦИЯ ПО НАСТРОЙКЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ДАТЧИКОВ С ЦИФРОВЫМ ВЫХОДОМ (ДАТЧИКИ С ВЫХОДОМ RS-485, ПРОТОКОЛ MODBUS)

ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ. РЕГИСТРЫ И СЕТЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Для связи с датчиком, необходимо задать следующие сетевые параметры (заводские):

- скорость опроса 19200 бит/секунду;
- полудуплексный режим;
- 8 бит данных;
- паритет отсутствует;
- 1 стоповый бит;
- период опроса не менее 2 секунд.

Изменение сетевых параметров возможно при помощи сервисного кабеля IAKM.02.SK-01.8 или IRKM.02.SK-01.8 (в зависимости от модификации датчика, см. Приложение В), и программы ModSens-Setup (http://kipservis.ru/galltec-mela/datchik_vlaznosti_iak_irm_modbus.htm).

После установки программы, для настройки датчика необходимо:

- подключить сервисный кабель к USB порту ПК;
- для Windows XP, скачать FTDI драйвер (<http://www.ftdchip.com/ftdrivers.htm>) и установить его; для Windows 7, драйвер установится автоматически;
- определить появившийся виртуальный COM-порт в «Мой компьютер/Управление/Диспетчер устройств/Порты (COM и LPT)»;
- открыть программу ModSens-Setup и выбрать соответствующий COM-порт (см. Рисунок 5);
- нажать кнопку «Connect/Disconnect» для начала или окончания сеанса связи с датчиком;
- выставить требуемые параметры: скорость обмена (19200/ 9600/ 4800/ 2400/ 1200/ 600 Кбит/сек), паритет (четный/нечетный/отсутствует), количество стоп-бит (1/2), адрес датчика (1...247).
- нажать кнопку «R» для записи параметров в датчик.

Также, в окне программы отображается: серийный номер датчика; версия программного обеспечения; измеренные значения температуры и влажности (а также коды ошибок); расчетные hx-параметры (для датчиков в спец. исполнениях).

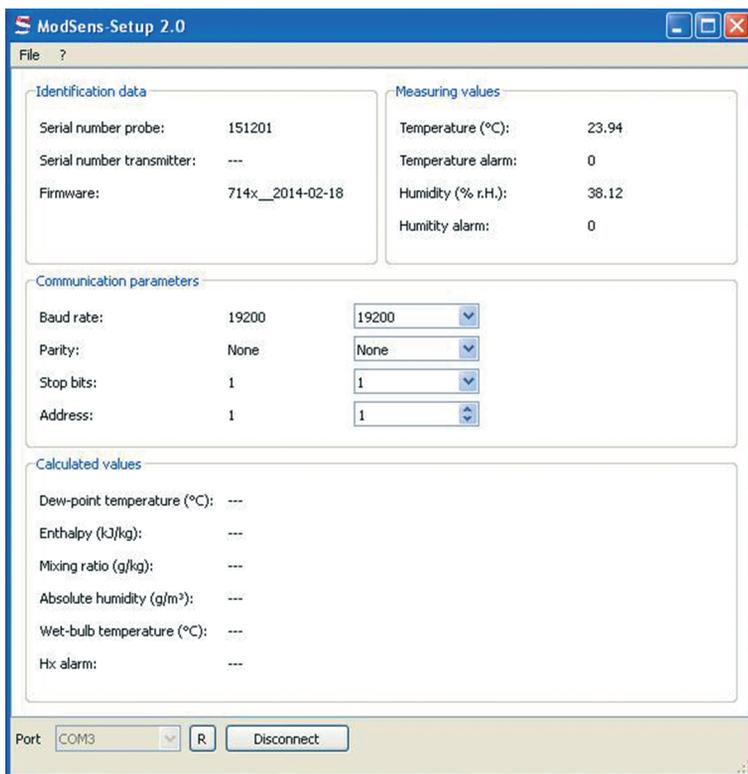


Рисунок 5

Для опроса датчика в сети ModBUS, необходимо обратиться к таблице с адресами регистров датчиков (см. Таблицу 1). Функция чтения для опроса может применяться «03» (Read Holding Registers) или «04» (Read Input Register). В регистр с ModBUS адресом можно записать значение с помощью команды «06» (Write Holding Registers).

Обратите внимание! Порядок байтов для 32-х битных регистров со значениями температуры и относительной влажности, а также серийным номером датчика: от младшего байта к старшему (*little-endian*).

Таблица 1 — адреса ModBUS регистров

Адрес регистра (hex)	Формат данных регистра	Значение регистра	Функция
0000-0001	Float 32	Температура, °C	Чтение
0002	Int16	Коды ошибок канала температуры (см. таблицу 2)	
0003-0004	Float 32	Относительная влажность, %	
0005	Int16	Коды ошибок канала относительной влажности (см. таблицу 3)	
0006-0007	Long32	Серийный номер датчика	
00CD	Int16	ModBUS адрес	Чтение/Запись

Таблица 2 — Коды ошибок канала измерения температуры

Код шибки	Описание
0	Нет ошибки, температура в рабочем диапазоне
1	Превышение диапазона измерения температуры
2	Значение температуры ниже диапазона измерения
3	Нет сигнала датчика
4	Короткое замыкание Pt1000 (сопротивление менее 500 Ом)

Таблица 3 — Коды ошибок канала измерения относительной влажности

Код шибки	Описание
0	Нет ошибки, влажность в рабочем диапазоне
1	Превышение диапазона измерения влажности (100%)
2	Значение влажности ниже диапазона измерения (0%)
3	Нет сигнала датчика
4	Повреждение чувствительного элемента

НАСТРОЙКА АДРЕСАЦИИ ДАТЧИКОВ В СЕТИ RS485 MODBUS

Обратите внимание!

Датчику нельзя присвоить адрес 0, а также адреса 248...255.

Адресация датчиков в сети не должна повторяться!

Адрес не должен быть занят другим устройством в сети ModBUS!

После записи значения в регистр, адрес датчика изменяется сразу: следующая посылка должна обращаться по новому адресу датчика!

Заводской адрес датчика указан на наклейке, прикрепленной к корпусу датчика!

Адрес датчика можно изменить, записав соответствующее значение в регистр «CD». Возможный диапазон адресов, доступных для записи: 1...247.

Если адрес опрашиваемого датчика неизвестен, то обратиться к датчику всегда можно по адресу 0: однако, если датчиков в сети два и более, ответные посылки датчиков будут некорректными.

Период опроса должен быть не менее 2 секунд: в противном случае потребление тока сильно возрастет, что может привести к некорректным измерениям из-за самонагрева датчика.

Оптимальный цикл опроса датчиков:

1. Опрос регистра температуры;
2. Пауза 20 мс;
3. Опрос регистра относительной влажности;
4. Пауза 20 мс;
5. Опрос регистра серийного номера датчика (если требуется);
6. Пауза 5 секунд;
7. Повтор цикла.

Допустимый параллельный цикл опроса:

1. Опрос регистра ошибки канала температуры;
2. Пауза 20 мс;
3. Опрос регистра ошибки канала относительной влажности;
4. Пауза 20 мс;
5. Опрос регистра серийного номера датчика (если требуется);
6. Пауза 1 минута;
7. Повтор цикла.

Пример ModBUS посылки для записи нового адреса датчика

Адрес датчика	Код функции	Адрес регистра	Новое значение (адрес датчика)	CRC сумма
8 бит	8 бит	16 бит	16 бит	16 бит
01	06	00CD	1...247	Контрольная сумма CRC

Пример ModBUS посылки для чтения регистра температуры

Адрес датчика	Код функции	Адрес регистра	Количество регистров чтения	CRC сумма
8 бит	8 бит	16 бит	16 бит	16 бит
01	03	0000	0002	Контрольная сумма CRC

Пример ModBUS посылки для чтения регистра влажности

Адрес датчика	Код функции	Адрес регистра	Количество регистров чтения	CRC сумма
8 бит	8 бит	16 бит	16 бит	16 бит
01	03	0003	0002	Контрольная сумма CRC

ТЕРМИНАТОР RS485

При необходимости применения согласующего резистора (терминатора) RS485, рекомендуется использовать внешний резистор, расположенный вне корпуса датчика, для уменьшения его влияния на измерения; подключение производится параллельно линиям связи (А и В).

В случае невозможности подключения внешнего резистора, в датчиках предусмотрен встроенный резистор номиналом 135 Ом. У датчиков IAKM, встроенный резистор активируется соединением 3 и 7 ножки на разъеме; у датчиков IRKM встроенный резистор активируется переключателем на плате, под крышкой коммутационной головки.

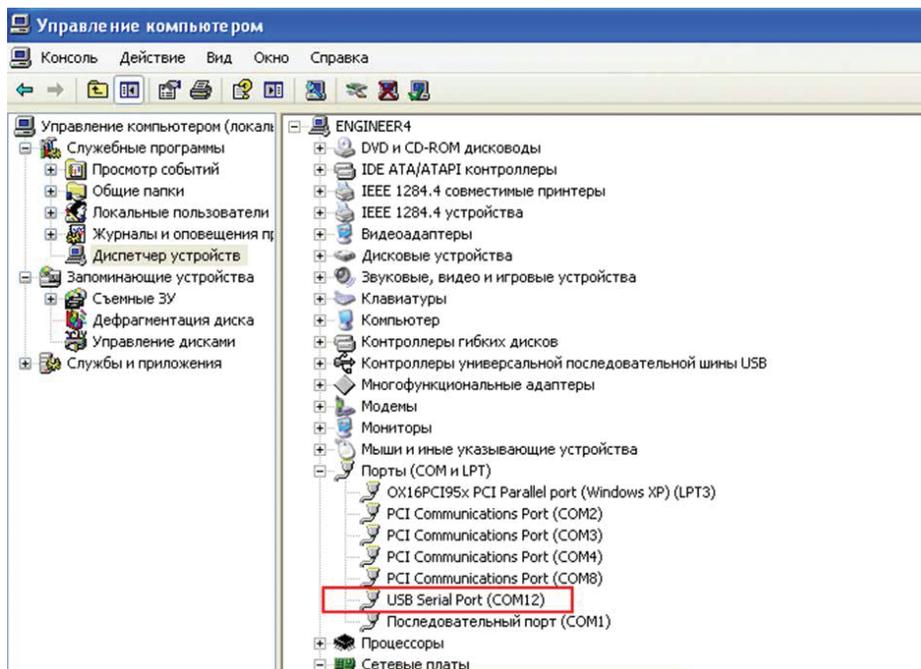
При организации опроса по ModBUS, необходимо соблюдать следующие требования:

- использовать линейную структуру сети (без ветвлений);
- подключать резистор между первым и последним ведомым устройством в сети;
- использовать частоту опроса не менее 2 секунд;
- использовать максимально возможную скорость опроса в сети (чем ниже скорость опроса, тем больше самонагрев датчика).

ПРИМЕР ОРГАНИЗАЦИИ ОПРОСА ДАТЧИКА IAKM В СЕТИ MODBUS С ПОМОЩЬЮ IFD6500 И LECTUS MODBUS OPC SERVER

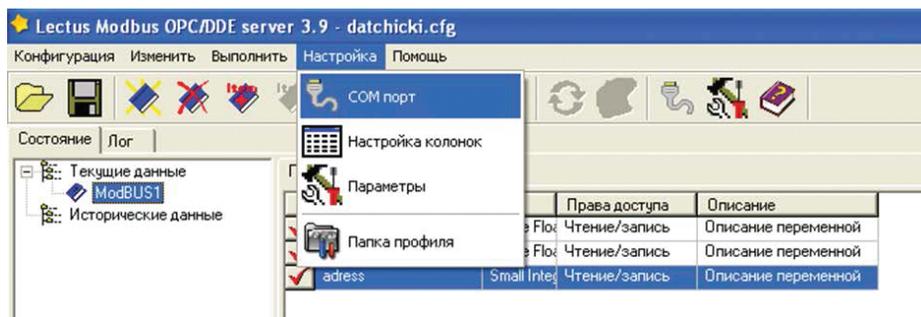
Для опроса и настройки датчика рекомендуется использовать преобразователь интерфейсов RS485/USB (например, IFD6500 фирмы Delta Electronics), а также соответствующее ПО, установленное на ПК (например, Lectus ModBUS OPC Server).

Перед подключением преобразователя интерфейсов потребуется установить идущее в комплекте программное обеспечение (драйвер). После корректной установки должен определиться виртуальный COM-порт при подключении IFD6500 (Мой компьютер/Управление/Диспетчер устройств/Порты COM и LPT).



1) Необходимо открыть Lectus ModBUS OPC Server:

Выбрать «Настройка/COM порт»; в выпадающем списке выбрать определившийся виртуальный COM порт и задать соответствующие сетевые параметры, (см. раздел "Общие настройки. Регистры и сетевые параметры").



2) Выбрать правой кнопкой мыши «Текущие данные», «Добавить узел»

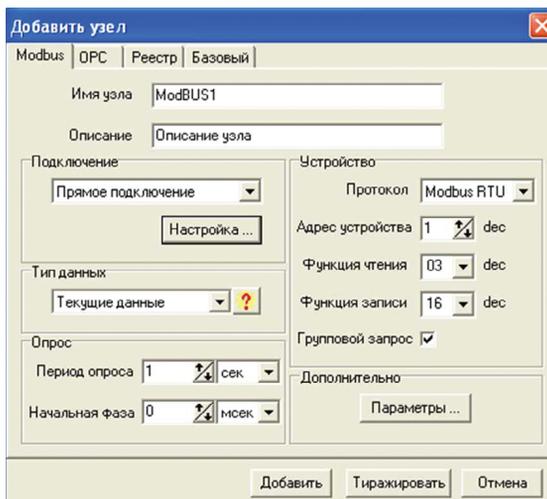


3) В появившемся окне нажать на кнопку «Настройка» и выбрать в выпадающем списке виртуальный COM-порт.

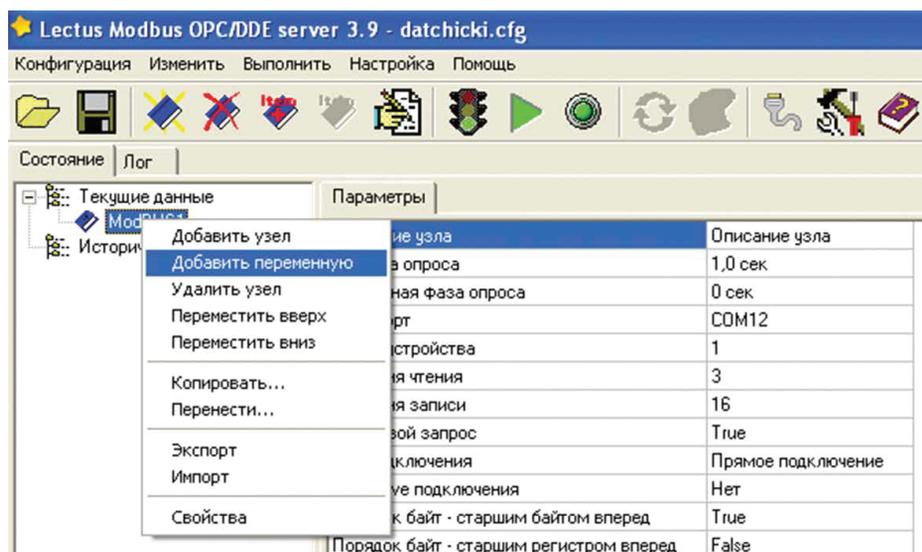
Также, задать функцию чтения «03» и указать адрес датчика (см. раздел "Настройка адресации датчиков в сети RS485 ModBUS") (период опроса поставить не менее 2 секунд).

При записи адреса необходимо выбрать функцию записи «06» и снять галочку «Групповой запрос». Если спользуется только чтение параметров, то функцию записи необходимо указывать «16» и галочку «Групповой запрос» оставить.

Нажать кнопку «Добавить».



4) Нажать правой кнопкой на имя добавленного узла и нажать «Добавить переменную».



5) Задать имя переменной; выбрать тип данных (например, для температуры и влажности - SingleFloat) и указать адрес регистра (см. "Общие настройки. Регистры и сетевые параметры", Таблица 1). Нажать кнопку «Добавить».

Для записи адреса необходимо указать тип данных «Small Integer» и указать адрес регистра CD.

Повторить процедуру, описанную в пунктах 4 и 5, для каждой переменной.

6) Запустить опрос, нажав на кнопку «Запустить опрос». В появившемся разделе можно будет увидеть данные опроса; либо нажав правой кнопкой на переменную с адресом датчика, выбрать «Записать значение».

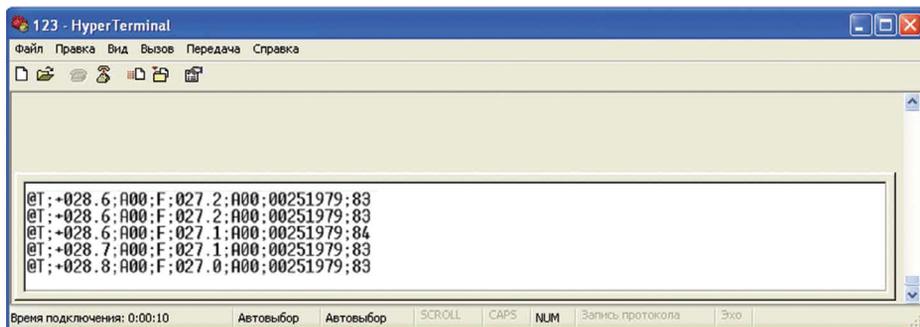
После записи значения нового адреса в датчик, связь с ним прервется и восстановится уже в следующем сеансе только при обращении по новому адресу датчика.

Данные из Lectus Modbus OPC Server можно вывести на любую SCADA-систему, установленную на ПК.

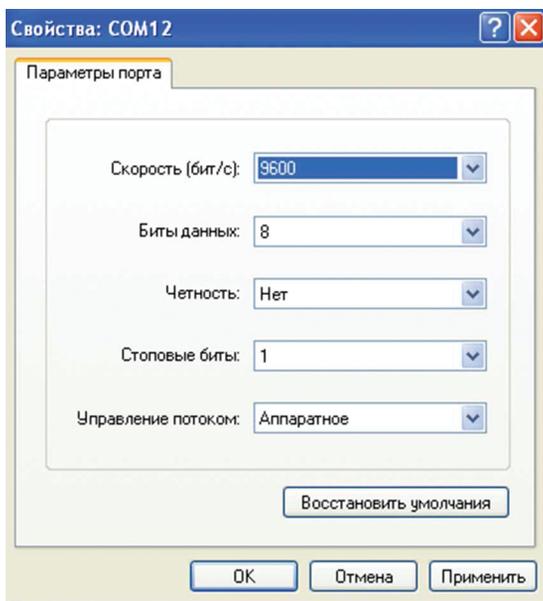
ДАТЧИКИ С ВЫХОДОМ RS232 ПРОТОКОЛ ASCII

ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ. СЕТЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ, СТРУКТУРА ПОСЫЛКИ

Опрос датчиков с выходом RS-232 (протокол ASCII) производится через стандартную Windows программу - HyperTerminal. Пример передачи данных приведен ниже:



Сетевые настройки:



Структура посылки по ASCII протоколу

Начало протокола	Конец протокола	Разделительный символ
@	"CR" или "LF"	","

Считанные данные непрерывно передаются в виде ASCII символов. Пример посылки приведен ниже:

@T	@T;
<префикс>	+
<температура>	21.37;
<код ошибки>	A00;
F	F;
<влажность>	038.92;
<код ошибки>	A00;
<серийный номер>	123456;
<контр. сумма>	38;
<CR>	Возврат каретки
<LF>	Перевод строки

МЕТОД РАСЧЕТА КОНТРОЛЬНОЙ СУММЫ

Каждому символу в сообщении ASCII протокола соответствует свое числовое значение (в hex, см. Таблицу 4)

Таблица 4 - соответствие числовых значений и символов

Значение поля	Длина поля (количество символов)	Символ (диапазон символов)	Описание	Числовое значение (hex)
Начальный символ протокола	1	@	Первый байт сообщения	40
Канал измерения	1	T или F	Канал температуры Канал влажности	54 46
Разделительный символ	1	;	Разделительный символ между байтами сообщения	3B
Префикс	1	+ -	Температура положительная	2B
			Температура отрицательная (для влажности префикс не указывается)	2D
Измеренное значение	5	0...9	Измеренное значение Десятичная точка "."	30...39 2E
Код ошибки	3	AXX	Код ошибки (см. таблицы 5 и 6)	41 XX
Серийный номер	8	0...9	Серийный номер датчика	30...39
Контрольная сумма	2	0...F	255 минус «сумма всех числовых значений символов в сообщении с учетом максимального значения 256»	XX

Все числовые значения символов суммируются в hex-формате.

Пример сообщения в ASCII протоколе:

@T;+0,35.5;A00;F;018.0;A00;00251979;88<CR><LF>

Сумма числовых значений: ('@' + 'T' + ';' + '+' + '0' + '3' + '5' + '.' + '5' + ';' + 'A' + '0' + '0' + ';' + 'F' + ';' + '0' + '1' + '8' + '.' + '0' + ';' + 'A' + '0' + '0' + ';' + '0' + '0' + '2' + '5' + '+' + '1' + '9' + '7' + '9' + ';') = (40 54 3B 2B 30 33 35 2E 35 3B 41 30 30 3B 46 3B 30 31 38 2E 30 3B 41 30 30 3B 30 30 32 35 31 39 37 39 3B) = 777 (hex)

Необходимо перевести значение в десятичный формат: 777 (hex) = 1911 (dec)

С учетом максимального значения 256: $1911/256=7*256 + 119$

Вычисляем контрольную сумму (см. Таблицу 4, строка "Контрольная сумма"): $255-119=136$

Переводим в ASCII формат (hex): 136 (dec) = 88 (hex)

Контрольная сумма передается в виде 2-х байт ASCII символов. Сравнивая рассчитанную и фактическую контрольную сумму, можно судить о корректности переданной посылки.

Значения передаются непрерывно с интервалом 3-4 секунды при скорости обмена 9600 бит/сек.

Коды ошибок представлены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 — код ошибок канала измерения температуры

Код ошибки	Описание
0	Нет ошибки, температура в рабочем диапазоне
1	Превышение диапазона измерения температуры
2	Значение температуры ниже диапазона измерения
3	Нет сигнала датчика
4	Короткое замыкание Pt100 (сопротивление <500 Ом)

Таблица 6 — код ошибок канала измерения влажности

Код ошибки	Описание
0	Нет ошибки, влажность в рабочем диапазоне
1	Превышение диапазона измерения влажности (100%)
2	Значение влажности ниже диапазона измерения (0%)
3	Нет сигнала датчика (емкость ЧЭ менее 70 pF)
4	Повреждение чувствительного элемента

г. Астрахань

ул. Ю. Селенского, 13
тел.: (8512) 54-92-05, 54-93-65
e-mail: astrahan@kipservis.ru

г. Белгород

ул. Студенческая, 19, оф. 104
тел.: (4722) 31-70-33, 31-70-34
e-mail: belgorod@kipservis.ru

г. Барнаул

пр-кт Калинина, 116/1, каб. №21
тел.: (3852) 22-36-72
e-mail: barnaul@kipservis.ru

г. Волгоград

ул. Пугачевская, 16, оф. 1006
тел.: (8442) 97-91-18, 97-91-19
e-mail: vlg@kipservis.ru

г. Волжский

ул. Горького, 4, оф. 1
тел.: (8443) 34-20-06, 34-30-06
e-mail: volgograd@kipservis.ru

г. Воронеж

пр-кт Труда, 16
тел.: (473) 246-07-27, 246-07-89
e-mail: vrn@kipservis.ru

г. Екатеринбург

ул. Ферганская, 16, оф. 106
тел.: (343) 385-12-44
e-mail: eburg@kipservis.ru

г. Казань

ул. Юлиуса Фучика, 135
тел.: (843) 204-25-23, 204-25-27
e-mail: kazan@kipservis.ru

г. Краснодар

ул. М. Седина, 145/1
тел.: (861) 255-97-54
e-mail: krasnodar@kipservis.ru

г. Красноярск

ул. Енисейская, д. 2а, оф. 209
тел.: (391) 222-30-86
e-mail: krasnoyarsk@kipservis.ru

г. Липецк

ул. С. Литаврина, 6А
тел.: (4742) 23-39-56, 23-39-57
e-mail: lipetsk@kipservis.ru

г. Москва

Бумажный пр., 14, стр. 1
тел.: 8(800)775-46-82, 8(499)348-82-94
e-mail: moscow@kipservis.ru

г. Нижний Новгород

ул. Куйбышева, 57
тел.: (831) 218-00-96, 218-00-97
e-mail: nn@kipservis.ru

г. Новороссийск

ул. Южная, 1, лит. А, оф. 17
тел.: (8617) 76-45-66, 76-47-85
e-mail: novoros@kipservis.ru

г. Новосибирск

ул. Серебренниковская, 9
тел.: (383) 209-04-31, 209-13-25
e-mail: novosib@kipservis.ru

г. Пермь

ул. С. Данцина, 4А, оф. 5
тел.: (342) 237-16-16, 237-16-10
e-mail: perm@kipservis.ru

г. Пятигорск

ул. Ермолова, 28/1
тел.: (8793) 31-96-91, 31-96-79
e-mail: ptg@kipservis.ru

г. Ростов-на-Дону

Ворошиловский пр-кт, 6
тел.: (863) 244-10-04, 282-01-64
e-mail: rostov@kipservis.ru

г. Самара

ул. Корабельная, д. 5 А, оф. 118
тел.: (8462) 19-22-58
e-mail: samara@kipservis.ru

г. Санкт-Петербург

ул. 12-я Красноармейская, 12
тел.: (812) 575-48-15, 575-48-17
e-mail: spb@kipservis.ru

г. Саратов

ул. Е. И. Пугачева, 110
тел.: (8452) 39-49-10, 39-49-12
e-mail: saratov@kipservis.ru

г. Ставрополь

ул. 50 лет ВЛКСМ, 38/1
тел.: (8652) 72-12-20, 72-12-50
e-mail: stavropol@kipservis.ru

г. Уфа

ул. Трамвайная, 2/1, оф. 214
тел.: (3472) 25-52-71
e-mail: ufa@kipservis.ru

г. Тюмень

ул. Пархоменко, д. 54, оф. 223
тел.: (345) 279-10-19
e-mail: tumen@kipservis.ru

г. Чебоксары

ул. Декабристов, 18А
тел.: (8352) 28-06-28, 28-06-68
e-mail: cheb@kipservis.ru

г. Челябинск

ул. Машиностроителей, 46
тел.: (351) 225-41-09, 225-41-89
e-mail: chel@kipservis.ru

г. Витебск (Беларусь)

пр-кт Фрунзе, 34А, оф. 3
тел.: +375-212-64-17-00
e-mail: vitebsk@megakip.by

