

Преобразователи
влажности и температуры измерительные Galltec+Mela

МОДИФИКАЦИЯ А
(В КОМПЛЕКТЕ С ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ ЗОНДОМ S)
МОДИФИКАЦИЯ В
(С ФИКСИРОВАННЫМ ЗОНДОМ)

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	8
1.6 Упаковка	8
2. Использование по назначению	9
2.1 Эксплуатационные ограничения	9
2.2 Подготовка изделия к использованию	10
3. Техническое обслуживание	13
4. Хранение и транспортировка	15
5. Утилизация	15
Приложение А. Коды заказа	16
Приложение Б. Габаритные и монтажные размеры	22
Приложение В. Аксессуары	30
Приложение Г. Схемы внешних электрических соединений	33
Приложение Д. Процедура калибровки	36

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 модификаций А (в комплекте с измерительным зондом S) и В (с фиксированным зондом). 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 току или напряжению либо имеют пассивный выходной сигнал по температуре (Pt100).
- 1.1.2 Датчики предназначены для эксплуатации при экстремальных условиях (температура от минус 80 до 200°C, давлении до 25 атмосфер или вакууме от 20 мбар, либо при наличии в среде аммиака), в зависимости от модификации датчика (см. Приложение А). Датчики используются в системах автоматизации сушильных камер кирпича, глины, пищевых продуктов; в климатических и испытательных камерах и т.д. или любых иных процессов, параметры которых соответствуют условиям эксплуатации датчика.

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Относительная влажность	
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности канала измерений относительной влажности (при температуре окружающего воздуха 23°C), % (*)	± 1,5 (в диапазоне от 10 до 90 %); ± 2,0 (в остальном диапазоне)
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений относительной влажности (при температуре измеряемой среды ниже (выше) 23°C), %/°C	± 0,02
Время выхода датчика на величину, равную 63% от установившегося значения относительной влажности (T_{63}) (при скорости воздуха 2 м/с), сек	10

Температура	
Измерительный элемент	Pt1000, класс B
Диапазон измерений температуры в зависимости от исполнения, °C (**):	
для канального (BKxx.0E, SVKA.0E и BKxx.ED) BKxx.TH	от минус 50 до плюс 150 от минус 80 до плюс 200
для настенного (BWxx, AWxx)	от минус 40 до плюс 85
с вынесенным кабелем (BZxx.0H, SZKA.0H) BZxx.HD, SZKA.HD	от минус 80 до плюс 200 от минус 60 до плюс 160
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры для приборов без преобразования сопротивления в унифицированные аналоговые сигналы постоянного тока или напряжения, °C (*)	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot t)$, где t – значение измеряемой температуры
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры для приборов с преобразованием сопротивления в унифицированные аналоговые сигналы постоянного тока или напряжения (при температуре измеряемой среды 23°C), °C (*)	$\pm 0,25$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений температуры для приборов с преобразованием сопротивления в унифицированные аналоговые сигналы постоянного тока или напряжения (при температуре измеряемой среды выше (ниже) 23°C), °C/°C	$\pm 0,007$
Диапазон показаний точки росы, °C (код заказа и диапазоны других расчетных значений приведены в Приложении А)	от минус 20 до плюс 70
Электрические характеристики	
Диапазон выходных аналоговых электрических сигналов:	
постоянного тока, mA	4...20
напряжения, В	0...1, 0...10
Напряжение питания (в зависимости от типа выходных аналоговых электрических сигналов), В:	
4...20 mA	10...30 (пост. тока)
0...10 В	15...30 (пост. тока) или 13...26 (пер. тока)
0...1 В	6...30 (пост. тока) или 6...26 (пер. тока)

Допустимая нагрузка для выхода по току

$$R_L (\Omega) = \frac{\text{Напряжение питания } -10 \text{ В DC}}{0,02 \text{ А}} \pm 50$$

Допустимая нагрузка для выхода по напряжению 0-10 В (0-1 В), кОм	10 (2)
Потребление тока, мА	менее 7
Прочие характеристики	
Габаритные размеры блока, мм	80×75×57
Длина зонда S, мм (зависит от модификации, см. Приложение Б)	85, 104, 150, 228, 232, 243
Диаметр зонда S, мм	15
Длина кабеля (для исполнений с вынесенным кабелем), м, не более	5
Масса, г	310
Степень защиты	
блока	IP65
зонда S	см. Приложение А
разъема «зонд-блок»	IP67
Материал корпуса	
блока	литой алюминий
зонда S	нержавеющая сталь
Рабочие условия эксплуатации	
Минимальная скорость потока воздуха, м/с	1
Допустимая концентрация аммиака (для датчика модификации В, устойчивого к аммиаку), ppm	1000
Температура окружающей среды, °С:	
для блока	от минус 40 до плюс 85
для зонда S	соответствует диапазонам измерений
Относительная влажность воздуха, %:	
для блока	до 95
для зонда S	до 100

Примечания к таблице:

(*) – погрешность для модификации А нормирована вместе со сменным измерительным преобразователем S;

(**) – соответствует стандартному диапазону преобразования температуры в унифицированный сигнал. Возможно изготовление прибора с любым диапазоном в пределах допустимой температуры окружающей среды.

1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Датчики состоят из чувствительного элемента (в дальнейшем ЧЭ), помещенного в стальную трубку с фильтром (зонд S), платы электронного преобразователя (hх-процессор, см. пункт 1.4), помещенного в блок (корпус). Конструктивно зонд может быть как сменным и присоединяться к блоку через 4-х контактный разъем (модификация А), так и быть фиксированным (модификация В). Блок конструктивно бывает либо настенного, либо канального монтажа; зонд S (фиксированный или сменный) также бывает в виде трубки для канального монтажа, либо с вынесенным термостойким кабелем до 5 м длиной. Блок и зонд могут соединяться между собой в любой комбинации. Опционально доступна возможность заказа с дисплеем для отображения измеренных параметров.

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 поглощает молекулы воды из окружающей среды или испаряет их. Согласно (1),

$$C = \epsilon_0 \epsilon \frac{S}{d} \quad (1)$$

емкость конденсатора зависит от диэлектрической проницаемости ϵ , 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 специальный hх-процессор. Данные обрабатываются программно (в соответствии с введенными на заводе калибровочными коэффициентами), после чего преобразуются в унифицированный выходной сигнал (см. Рисунок 1).

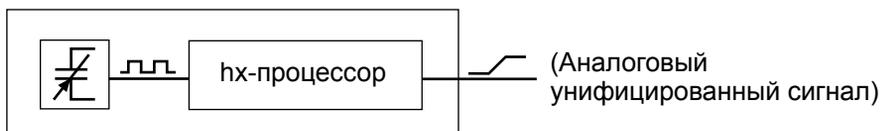


Рисунок 1. Функциональная схема датчика (канал измерения влажности)

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). Также появляется возможность расчета других параметров влажного воздуха (температуры точки росы, абсолютной влажности и т.д., см. Приложение А).

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

(см. ГОСТ 6651-2009 «Преобразователи сопротивления из платины, меди и никеля»). По закону Ома (см. 2):

$$U=I \cdot R \quad (2)$$

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

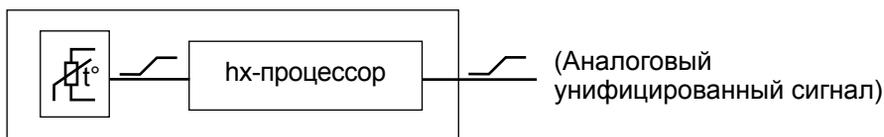


Рисунок 2. Функциональная схема датчика (канал измерения температуры)



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

Сверху ЧЭ установлен фильтр, имеющий наружную резьбу М14х1. Он вкручивается во внутреннюю резьбу на самой трубке зонда, 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 (или зонда и преобразователя для модификации А), нанесены следующие надписи:
- товарный знак предприятия-изготовителя;
 - модель датчика и его условное обозначение в соответствии с Приложением А;
 - серийный номер датчика;
 - страна-производитель.
- 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

Упаковка датчика обеспечивает его сохранность при транспортировании и хранении. Датчик обернут в бумагу или 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 (рекомендуемая область работы датчика): в рабочем режиме, датчик может эксплуатироваться длительное время при температуре точки росы, не превышающей 60 °С; также, возможна работа при температуре точки росы вплоть до 90 °С на короткие промежутки времени.
- 2.1.2 Датчики необходимо использовать в системах с нормальным атмосферным давлением (за исключением модификации SZKA.HD сменного зонда S, а также датчика BKxx.ED... – см. Приложение А).
- 2.1.3 Необходимо соблюдать требования к минимальной скорости воздушного потока, напряжению питания датчика и сопротивлению нагрузки (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, не вызывает повреждений, но может ухудшить его динамические свойства (см. «Техническое обслуживание»).
- 2.1.6 Конденсат и брызги воды не вызывают повреждение ЧЭ, но могут приводить к некорректным показаниям (вплоть до полного высыхания). Выходной сигнал при этом не будет превышать 20 мА (10 В).
- 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), за исключением датчика модификации В, устойчивому к аммиаку (см. Приложение А), (допустимая концентрация приведена в п. 1.2). При наличии в атмосфере агрессивных веществ возможность эксплуатации датчика зависит от их концентрации и химического состава — они могут вывести из строя ЧЭ или внутреннюю схематехнику датчика. Просьба связаться с поставщиком для уточнения применения.

2.1.8 Время отклика датчика зависит от используемого фильтра. Данная информация приведена в Приложении В.

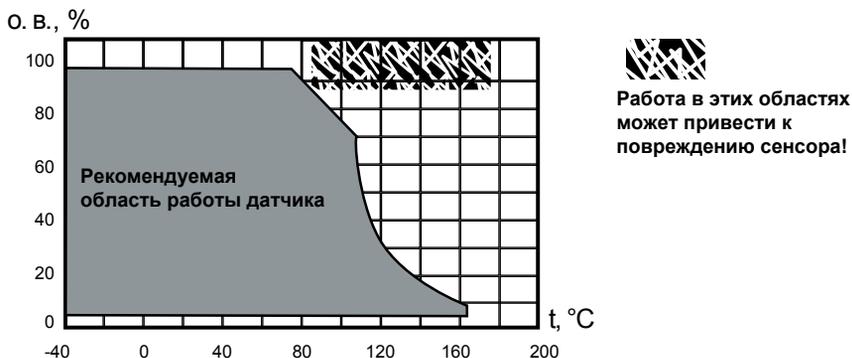


Диаграмма 1. Допустимые температурно-влажностные характеристики

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 описание процедуры калибровки.

2.2.2 Внешний осмотр

2.2.2.1 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

2.2.3.1 При опробовании, датчик подключают к источнику питания и вторичному прибору, согласно Приложению Г "Схемы внешних электрических соединений".



ВАЖНО! Для датчика с токовым выходом, рекомендуется подключение нагрузочного сопротивления (см. п. 1.2 и Приложение Г).

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

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

В случае отсутствия показаний, см. пункт 3.8

2.2.4 Датчик необходимо устанавливать непосредственно в месте, где будет производиться измерение влажности и температуры. Необходимо обратить внимание на температуру окружающей среды для блока при монтаже (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 устойчивых к давлению датчиков с зондом SZKA.HD необходимо использовать вращающий момент при затяжке не более 25 Нм.

При монтаже датчиков в канал рекомендуется применение монтажных кронштейнов ZA24, ZA25 (для модификации В, устойчивой к аммиаку), или ZA27 (для модификации ВКхх.ЕD...) для обеспечения термоизоляции от окружающей среды.

При монтаже датчиков их необходимо располагать перпендикулярно потоку воздуха. При этом измерительная часть (трубка с ЧЭ) должна полностью находиться в измеряемой зоне. В противном случае, если ЧЭ вместе с частью стержня находится при высоких или низких температурах, а остальная часть при нормальных условиях, это может привести к дополнительной погрешности измерения. Исключения составляют зонд модификации SVKA. OE, а также датчики ВКхх.ОЕ, ВКхх.ТН и ВКхх.ЕD, при установке которых необходимо обеспечить глубину погружения измерительного зонда в канал не более 100 мм (см. Приложение Б).

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

2.2.5 Электрический монтаж проводов должен производиться квалифицированным персоналом, изучившим настоящее руководство по эксплуатации. Для обеспечения помехоустойчивости, согласно EN61326, прокладку проводов рекомендуется осуществлять экранированным кабелем. Также рекомендуется использовать специальный сальник для обеспечения электромагнитной совместимости. Недопустима прокладка кабелей датчика параллельно силовым кабелям!

Любые электрические подключения должны производиться при отключенном питании.

При открытой крышке корпуса, 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. Для датчика с PTFE фильтром сверху ЧЭ (модификация В, устойчивая к аммиаку), для удаления пыли или грязи, следует тщательно промыть в дистиллированной воде сам фильтр, не пытаясь снять его с ЧЭ (фильтр не съемный).

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 (см. Рисунок 4).



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.
- 3.7 Рекомендуется применять бескислотную смазку для резьбы фильтра при его установке.
- 3.8 Помимо проверки работоспособности с помощью эталонов влажности возможно произвести калибровку датчика. Для этого используются 2 кнопки (“UP” и “DOWN”) и светодиод (см. Рисунок 5).

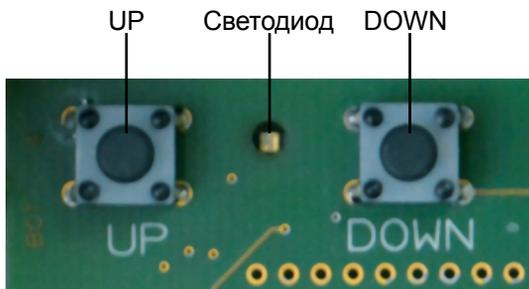


Рисунок 5

Помимо требований, описанных в пунктах 3.5 и 3.6, необходимо обеспечить стабильность и бесперебойность напряжения питания: рекомендуется применять специальные источники питания. Калибровка допускается при открытой крышке корпуса датчика. Во время калибровки, выходные значения датчика могут не соответствовать реальным и привести к неправильной работе вторичного прибора-регулятора. Убедитесь, что прибор отключен от контура регулирования!

Процедура калибровки приведена в виде таблицы в Приложении Д.

- 3.9 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

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

ДАТЧИКИ С ФИКСИРОВАННЫМ ЗОНДОМ МОДИФИКАЦИИ В

1	Модификация датчика	В
2	Канальное исполнение	К
	Настенное исполнение	W
	С вынесенным кабелем	Z
3	Влажность и температура, 2 активных выхода	К
	Влажность активный выход, температура пассивный выход	С
	Влажность, 1 активный выход	F
	Температура, 1 активный выход	T
4	0...1 В	1
	0...10 В	2
	4...20 мА	3
5 6	Рабочая температура от минус 40 до плюс 85 °С (настенное исполнение)	00
	Рабочая температура от минус 40 до плюс 85 °С (настенное исполнение, устойчивость к вибрации)	0V
	Рабочая температура от минус 40 до плюс 85 °С (настенное исполнение, устойчивый к аммиаку)	11
	Рабочая температура от минус 50 до плюс 150 °С (канальное исполнение)	0E
	Рабочая температура от минус 50 до плюс 150 °С (канальное исполнение, устойчивый к аммиаку)	1E
	Рабочая температура от минус 80 до плюс 200 °С (исполнение с вынесенным кабелем)	0H
	Рабочая температура от минус 80 до плюс 200 °С (канальное исполнение)	TH
7 8	Рабочая температура от минус 50 до плюс 150 °С, устойчивость к давлению от 20 мбар до 10 бар (канальное исполнение)	ED
	Диапазон измерения 1 канала	см. табл.1
9 10	Диапазон измерения 2 канала	см. табл.1

11	С выходом 0...1 В (от 6 до 30 В пост. тока или от 6 до 26 В перем. тока)	6
	С выходом 0...10 В (от 15 до 30 В пост. тока или от 13 до 26 В перем. тока)	F
	С выходом 4...20 мА (от 10 до 30 В пост. тока)	A
12 13 *	Фильтр из прессованного порошка нержавеющей стали ZE13, IP65	13
	Фильтр из нержавеющей стали с сеткой и мембранным фильтром ZE26, IP54	26
	Открытый фильтр из нержавеющей стали ZE04 с PTFE, IP10	94
	Фильтр из тонкопористого прессованного PTFE материала, ZE29, IP65	29
	Фильтр из нержавеющей стали (ZE04) с установленным сверху фильтром из PTFE материала, ZE28, IP65	28
12 13 **	Открытый пластиковый фильтр, ZE16, IP20	16
	Открытый пластиковый фильтр с PTFE	9G
	Открытый пластиковый фильтр вместе с металлической сеткой, ZE17, IP40	17
	Открытый пластиковый фильтр и мембранный фильтр, ZE20, IP54	20
	Фильтр из тонкопористой нержавеющей стали, ZE21, IP65	21
14 15 16 ***	Для модификации BWx	003
	Для модификации VZxx.OH...	1K4
	Для модификации VKxx.OE...	00H
	Для модификации VKxx.TH...	00J
	Для модификации VKxx.ED...	00G

* фильтры для датчиков канального исполнения и с вынесенным кабелем (BK и BZ).

** фильтры для датчиков настенного исполнения (BW).

*** коды заказов стандартных модификаций, габаритные размеры приведены в Приложении Б (с фильтром ZE13). Для заказа иных исполнений, а также исполнения с дисплеем, обратитесь к поставщику.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАТЧИКОВ МОДИФИКАЦИИ А

1	Модификация датчика	A
2	Канальное исполнение	K
	Настенное исполнение	W
3	Влажность и температура, 2 активных выхода	K
	Влажность, 1 активный выход	F
	Температура, 1 активный выход	T
4	0...1 В	1
	0...10 В	2
	4...20 мА	3
5 6	Стандартная версия	00
7 8	Диапазон преобразования сигналов зонда, 1 канал	см. табл.1
9 10	Диапазон преобразования сигналов зонда, 2 канал	см. табл.1
11	С выходом 0...1 В (от 6 до 30 В пост. тока или от 6 до 26 В перем. тока)	б
	С выходом 0...10 В (от 15 до 30 В пост. тока или от 13 до 26 В перем. тока)	F
	С выходом 4...20 мА (от 10 до 30 В пост. тока)	A
12 13	Стандартное исполнение	00
14 15	Исполнение с дисплеем (см. страницу 20, *)	0D0
16	Другие особенности (обращаться к поставщику)	Ухх

СМЕННЫЙ ЗОНД «S» ДЛЯ ДАТЧИКОВ МОДИФИКАЦИИ А

1	Модификация датчика	S
2	Настенное исполнение	V
	С вынесенным кабелем	Z
3	Влажность и температура, 2 активных выхода	K
4	Цифровой протокол ASCII Galltec-Mela	A
5 6	Рабочая температура от минус 40 до плюс 85 °С (настенное исполнение)	00
	Рабочая температура от минус 40 до плюс 85 °С (настенное исполнение, устойчивость к вибрации)	0V
	Рабочая температура от минус 50 до плюс 150 °С (канальное исполнение)	0E
	Рабочая температура от минус 80 до плюс 200 °С (исполнение с вынесенным кабелем)	0H
	Рабочая температура от минус 60 до плюс 160 °С и устойчивость к давлению до 25 бар (исполнение с вынесенным кабелем)	HD
7 8	Относительная влажность от 0 до 100%	
9 10	Диапазон измерения совпадает с допустимой температурой эксплуатации	
11	Напряжение питания 3 В пост. тока	03
12 13	Фильтр из прессованного порошка нержавеющей стали ZE13, IP65	13
	Открытый фильтр из нержавеющей стали ZE04 с PTFE, IP10	94
	Фильтр из тонкопористого прессованного PTFE материала, ZE29, IP65	29
	Фильтр из нержавеющей стали с сеткой и мембранным фильтром ZE26, IP65	26
14	Для модификации SVKA.00 или SVKA.0V	003
15	Для модификации SVKA.0E	00G
16	Для модификации SZKA.0H	1K4
*	Для модификации SZKA.HD	1K7

* коды заказов стандартных модификаций, габаритные размеры приведены в Приложении Б (с фильтром ZE13). Для заказа иных исполнений, а также исполнения с дисплеем, обратитесь к поставщику.

Таблица 1. Измерительные диапазоны датчиков модификации В и преобразователей модификации А.

1	Относительная влажность от 0 до 100%	F1
	Температура от минус 60 до плюс 160 °С	66
	Температура от минус 80 до плюс 200 °С	82
	Температура от минус 50 до плюс 150 °С	59
2	Температура от 0 до плюс 150 °С	09
	Температура от минус 40 до плюс 85 °С	48
	Температура пассивный выход Pt100 кл. В для датчиков модификации В	C2
	Температура пассивный выход Pt100 кл. В для сменных зондов модификации S	P2
3	Температура точки росы от минус 20 до 70 °С	D2
4	Энтальпия от 0 до 80 кДж/кг	H1
5	Влагосодержание от 0 до 100 г/кг	X3
6	Абсолютная влажность от 0 до 20 г/м ³	A1
7	Температура мокрого термометра от минус 10 до 50 °С	W1
8	Нет выходного сигнала	00



Обратите внимание!

Все расчетные параметры (Табл. 1, п. 3-7) вычисляются в диапазоне относительной влажности 5...95% и температуры -30...70 °С. Значения вне этого диапазона не могут быть вычислены, и выходной сигнал будет соответствовать последнему вычисленному значению.

Атмосферное давление при расчете принимается 1013,25 мбар.

*Параметры дисплея: 2-х строчный, 3 знака + 1 десятичный разряд, дисплей 21x40 мм, высота цифр 8 мм.



Примеры обозначения для заказа:

BZF3.0H.F100.A13.1K4 Датчик модификации (В); исполнение с вынесенным кабелем (Z); влажность, 1 активный выход (F); 4...20 мА (3); рабочая температура от минус 80 до плюс 200 °С (исполнение с вынесенным кабелем) (ОН); относительная влажность от 0 до 100% (F1); нет выхода по температуре (00); напряжение питания от 10 до 30 В пост. тока (А); фильтр из пресованного порошка нержавеющей стали ZE13, IP65 (13); стандартное исполнение с кабелем 1,5 м (1K4).

AWK3.00.F182.A00.0D0 Датчик модификации (А); настенное исполнение (W); влажность и температура, 2 активных выхода (K); 4...20 мА (3); стандартная версия (00); влажность от 0 до 100% (F1); температура от минус 80 до плюс 200 °С (82); напряжение питания от 10 до 30 В пост. тока (А); без фильтра(00); исполнение с дисплеем (0D0).

SZKA.0H.F182.313.1K4 Сменный зонд модификации (S); с вынесенным кабелем (Z); влажность и температура, 2 активных выхода (K); цифровой протокол ASCII Galltec-Mela (A); рабочая температура от минус 80 до плюс 200 °С (исполнение с вынесенным кабелем) (0H); относительная влажность от 0 до 100% (F1); температура от минус 80 до плюс 200°С (82); напряжение питания 3 В пост. тока (3); фильтр из пресованного порошка нержавеющей стали ZE13, IP65 (13); стандартное исполнение с кабелем 1,5 м (1K4).



Обратите внимание!

При заказе датчиков модификации А диапазоны выходных сигналов зонда S и преобразователя А должны соответствовать друг другу. Например, если требуется измерительный диапазон зонда от минус 80 до плюс 200 °С, то не следует заказывать преобразователь А с измерительным диапазоном от минус 40 до плюс 85 °С.

Аналогично, диапазоны питания при заказе любых датчиков должны соответствовать выходному сигналу. Например, если выход 4...20 мА, то не следует заказывать преобразователь с диапазоном питания от 6 до 30 В пост. тока, соответствующий выходному сигналу 0...1 В.

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 или hх-параметра (в коде заказа должно быть 00).



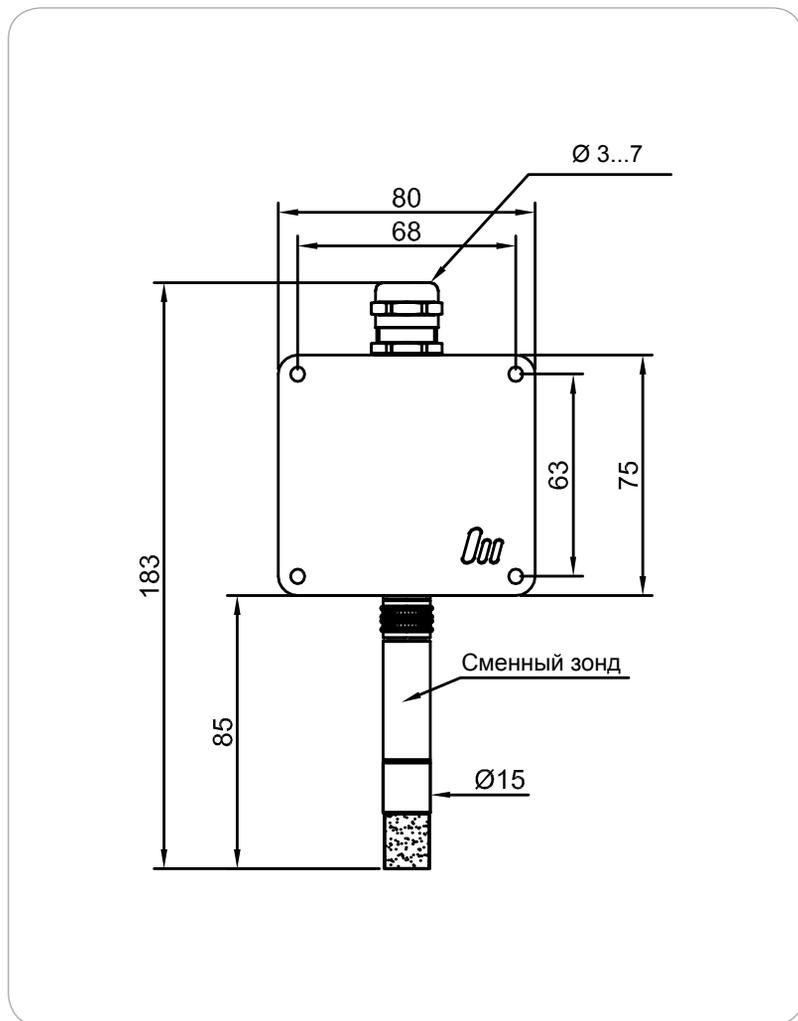
Обратите внимание!

При заказе преобразователя модификации А необходимо также заказывать S зонд, поскольку преобразователь не является измерительным датчиком и может работать только совместно с измерительным зондом.

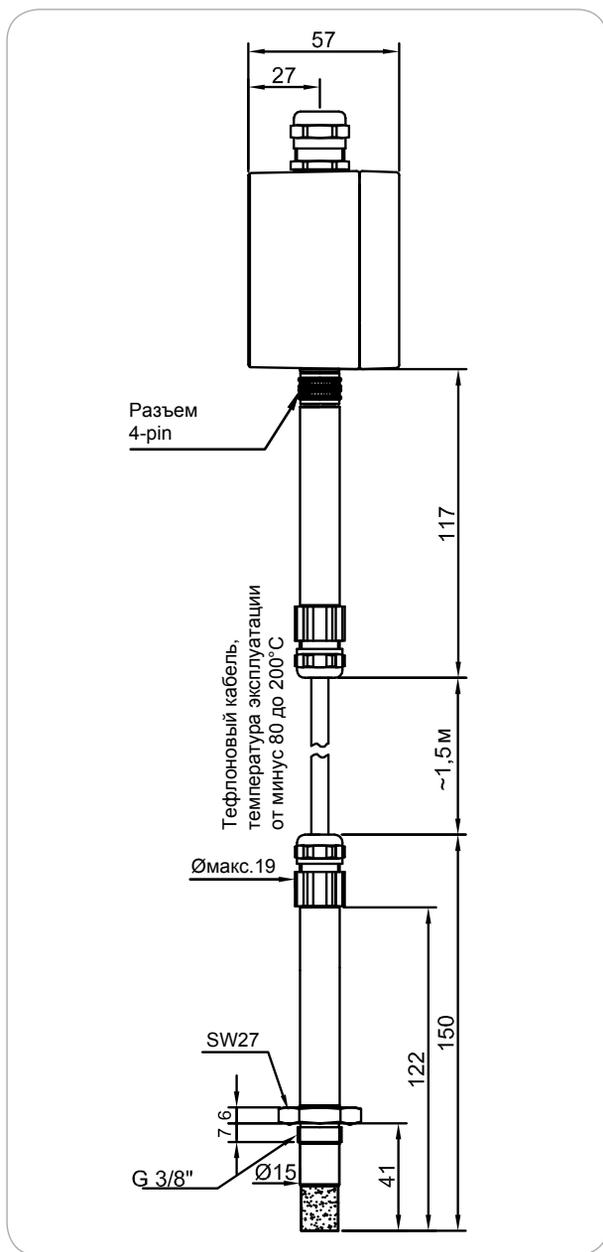
При заказе датчика модификации А с выходом, например, температуры точки росы, следует заказывать комплект: AWK3.00.F1D2.A00.0D0 и сменный зонд SZKA.0H.F182.313.1K4. Обратите внимание: сменный зонд S может заказываться с выходами только по влажности и температуре, а уже преобразователь А заказывается с выходами расчетных параметров.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

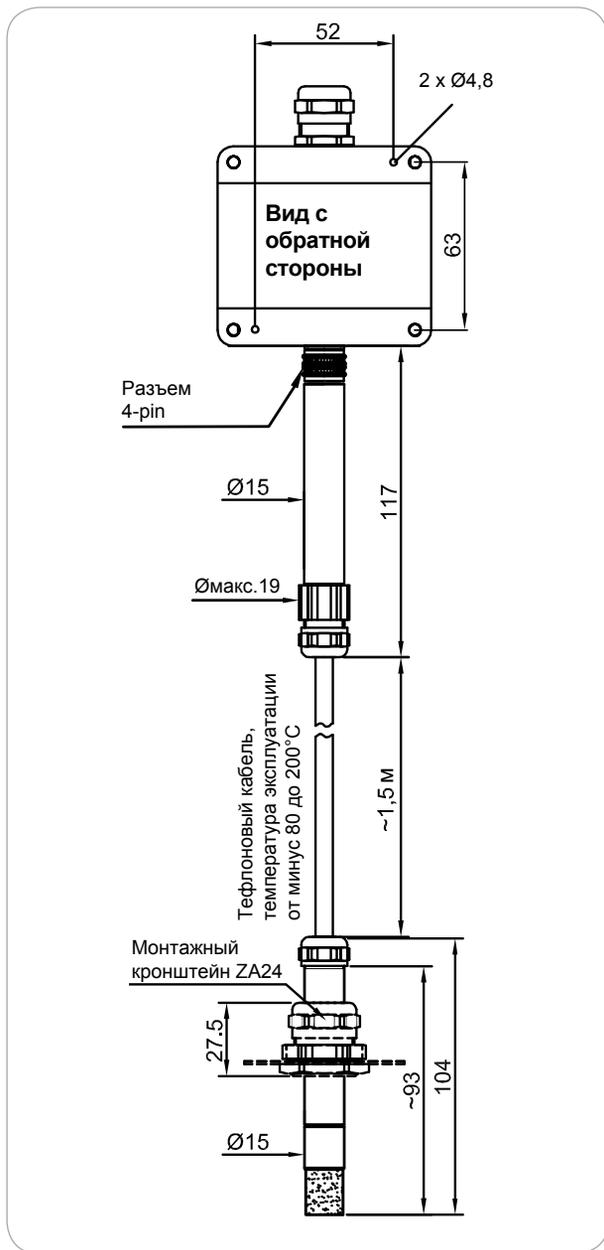
ГАБАРИТНЫЕ И МОНТАЖНЫЕ РАЗМЕРЫ, ММ



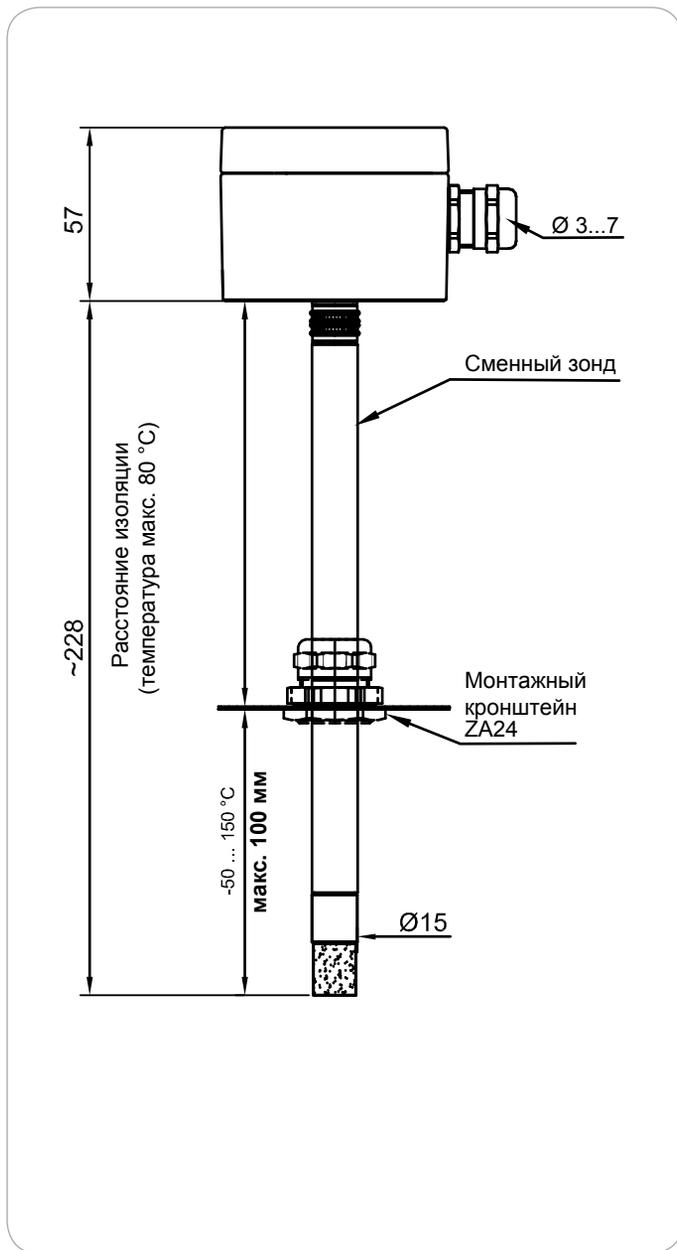
AW...
с SVKA.00...
настенный -40...85°C



AW...
с SZKA.HD...
Кабельный (сенсорная часть до 160°C и 25 бар)

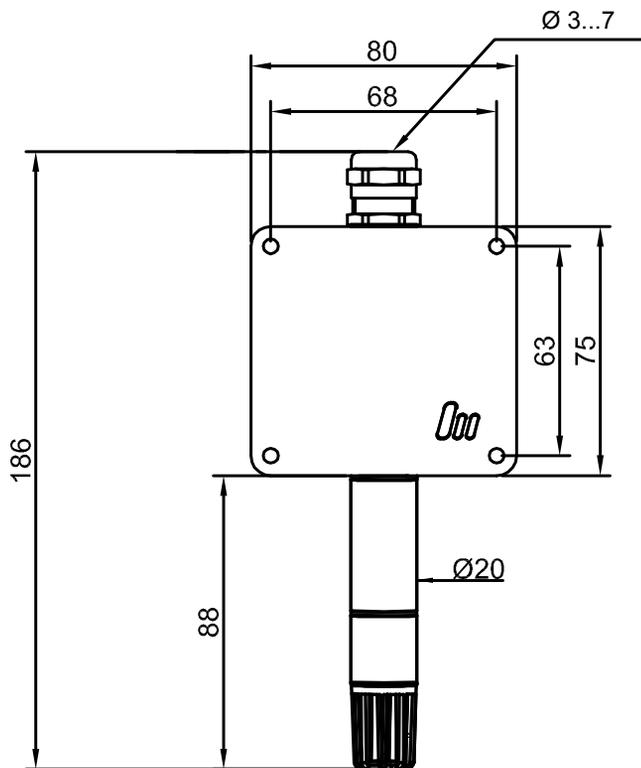


AW...
с SZKA.0H...
Кабельный до 200°С

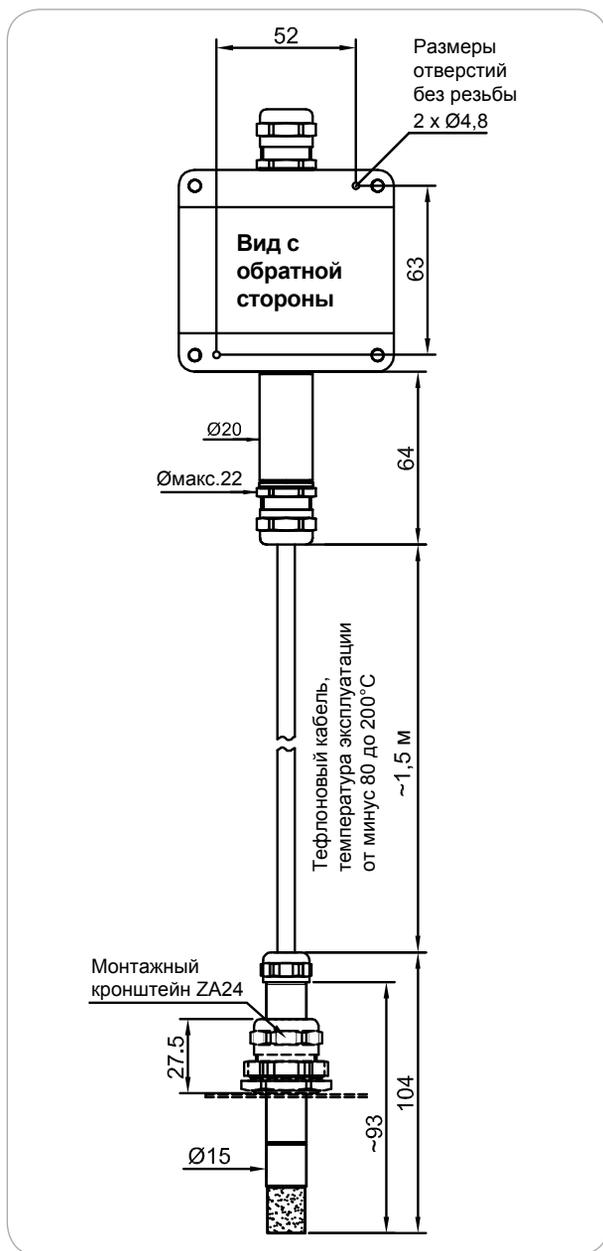


AK...
с SVKA.0E...
канальный до 150 °C

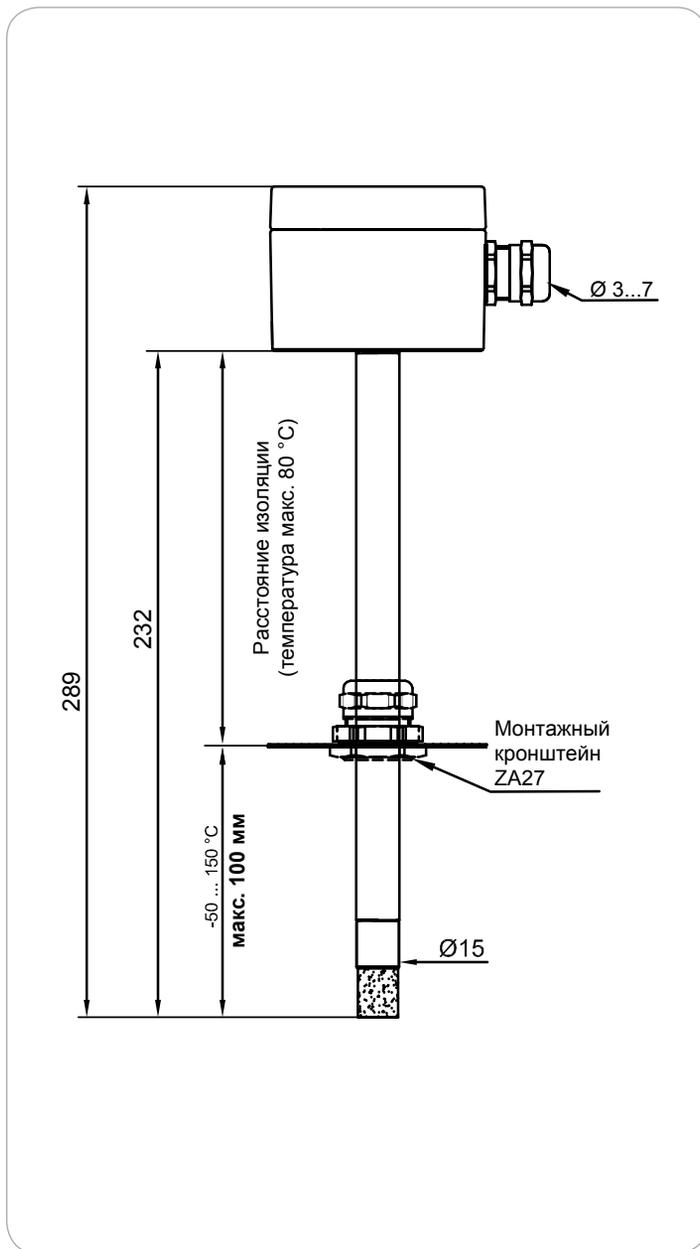
ГАБАРИТНЫЕ И МОНТАЖНЫЕ РАЗМЕРЫ СЕРИИ В



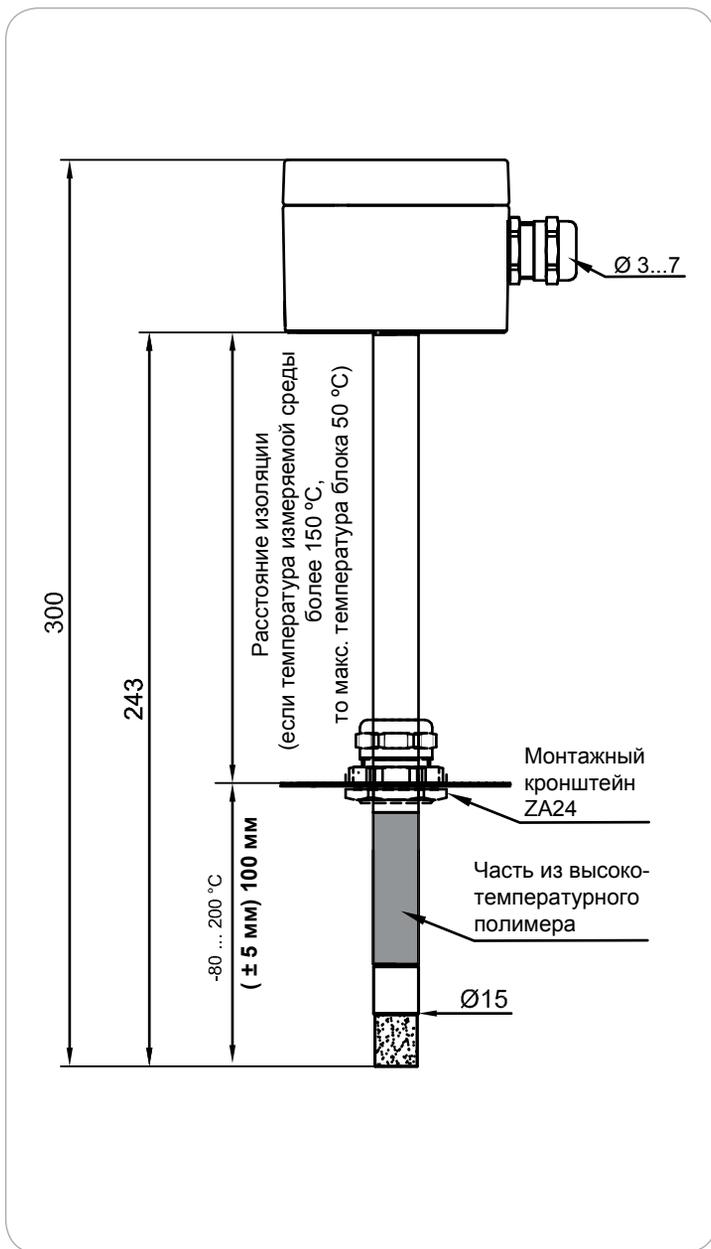
BWxx.00...
Настенный - 40...85°C



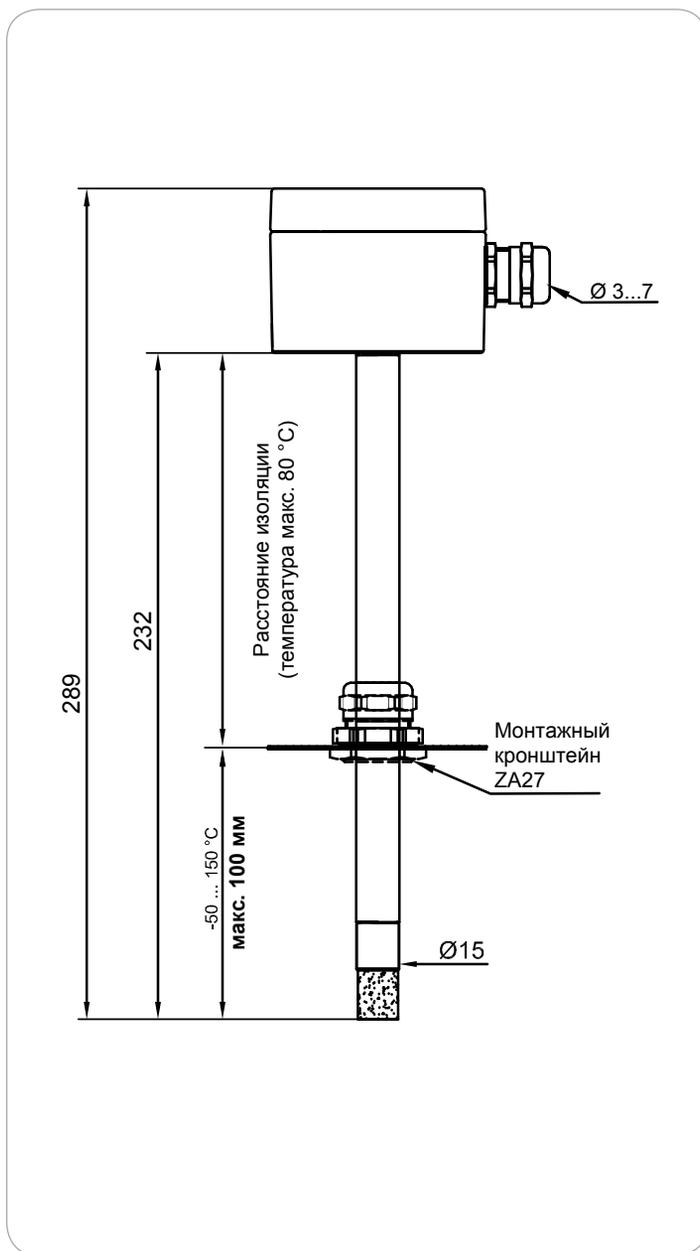
VZxx.0H...
Кабельный до 200°C



ВКхх.0Е...
канальный до 150°С



ВКхх.ТН...
 каналный до 200 °С



VKxx.ED...
канальный (сенсорная часть до 150 °C
и давления от 20 мбар до 10 бар)

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»)	
Кронштейн для монтажа	ZA24	Кронштейн предназначен для монтажа датчика в каналы воздуховодов. Используется при температуре до плюс 200 °С. Монтажная площадка кронштейна из нержавеющей стали; сальник из латуни	
Кронштейн для монтажа	ZA25	Кронштейн предназначен для монтажа датчика в каналы воздуховодов. Используется при температуре до плюс 100 °С. Монтажная площадка кронштейна из нержавеющей стали, сальник из нержавеющей стали. Рекомендуется применять для датчиков модификации В, устойчивых к аммиаку	
Фитинг для монтажа	ZA27	Фитинг предназначен для монтажа датчиков ВКхх.ЕD... Используется при температуре до 180 °С, и давлении от 20 мбар до 6 бар. Корпус из никелированной латуни; резьба 1/2"	

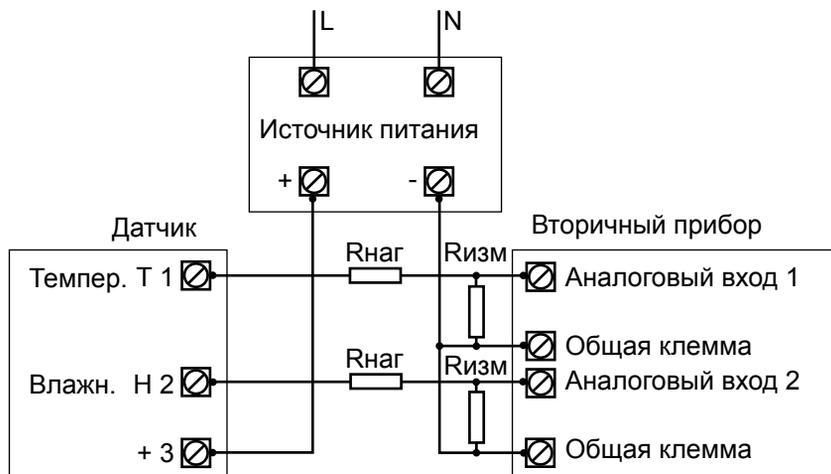
Фильтр	ZE13	<p>Пористый фильтр из прессованного порошка нержавеющей стали AISI 316L.</p> <p>Рекомендуется применять при высокой запыленности (размер частиц до 100 мкм) и скорости потока воздуха до 20 м/с.</p> <p>Температура эксплуатации: от минус 80 до плюс 200 °С.</p> <p>Габаритные размеры: d=15x33, M14x1.</p> <p>Степень защиты IP65</p>	 <p>Время отклика при v=1,5 м/с: менее 90 сек.</p>
Фильтр	ZE04	<p>Открытый фильтр из нержавеющей стали AISI 304. Для защиты от механических воздействий.</p> <p>Рекомендуется применять при низких скоростях потока воздуха и чистом воздухе.</p> <p>Температура эксплуатации: от минус 80 до плюс 200 °С.</p> <p>Габаритные размеры: d=15x39, M14x1.</p> <p>Степень защиты IP10</p>	 <p>Время отклика при v=1,5 м/с: 20 сек.</p>
Фильтр	ZE15	<p>Фильтр из нержавеющей стали с сеткой.</p> <p>Рекомендуется применять при низких скоростях потока воздуха и небольшой запыленности (размер частиц до 0,11 мм).</p> <p>Температура эксплуатации: от минус 80 до плюс 200 °С.</p> <p>Габаритные размеры: d=15x39, M14x1.</p> <p>Степень защиты IP40</p>	 <p>Время отклика при v=1,5 м/с: менее 60 сек.</p>
Фильтр	ZE26	<p>Фильтр из нержавеющей стали AISI 304 с сеткой и мембранным фильтром.</p> <p>Рекомендуется применять для защиты от аэрозолей и при высокой запыленности (размер частиц до 45 мкм), при скорости воздуха до 10 м/с.</p> <p>Температура эксплуатации: от минус 50 до плюс 150 °С (200 °С в течение 60 минут).</p> <p>Габаритные размеры: d=15x39, M14x1.</p> <p>Степень защиты IP54</p>	 <p>Время отклика при v=1,5 м/с: менее 120 сек.</p>

Фильтр	ZE28	<p>Фильтр из нержавеющей стали (ZE04) с установленным сверху фильтром из PTFE материала. Рекомендуется для применения в экстремальных условиях эксплуатации (защита от загрязнителей при высокой запыленности, размер частиц до 20 мкм). Температура эксплуатации: от минус 50 до плюс 200 °С. Габаритные размеры: d=20x37, M14x1. Степень защиты IP65</p>	 <p>Время отклика при v=1,5 м/с: менее 180 сек.</p>
Фильтр	ZE29	<p>Фильтр из тонкопористого прессованного PTFE материала. Рекомендуется для применения в экстремальных условиях эксплуатации (защита от загрязнителей и при высокой запыленности, размер частиц до 20 мкм). Температура эксплуатации: от минус 80 до плюс 200 °С. Габаритные размеры: d=15 x 39, M 14x1. Степень защиты IP65. Рекомендуется применять только с датчиками модификаций A/B из-за ЭМС совместимости.</p>	 <p>Время отклика при v=1,5 м/с: менее 180 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>	

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

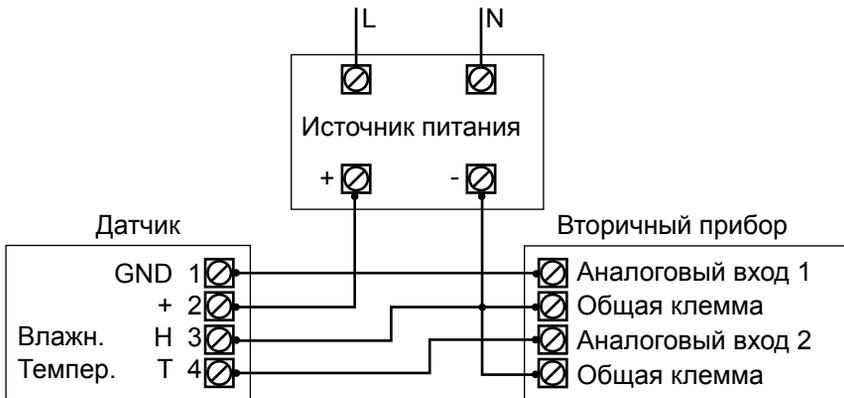
СХЕМЫ ВНЕШНИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Датчик влажности (и температуры)
Выход 4...20 мА (2 x 4...20 мА)

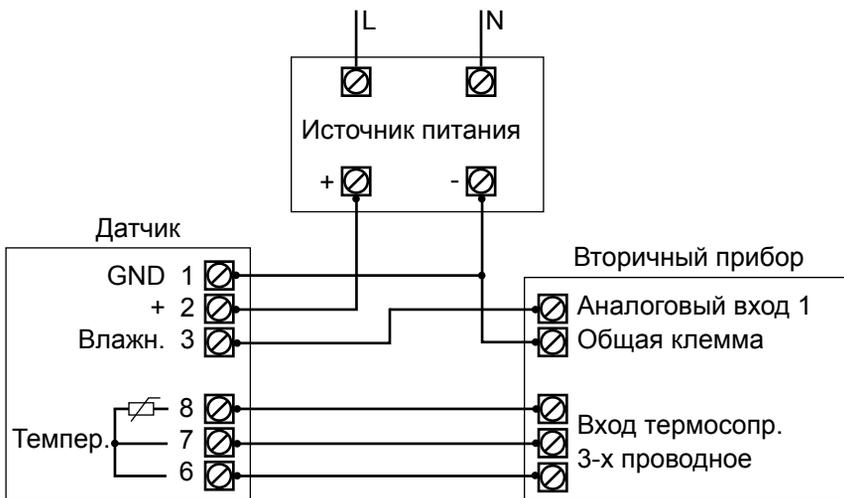


Rизм - измерительное сопротивление вторичного прибора (внешнее или встроенное, см. документацию на вторичный прибор);
Rнаг - нагрузочное сопротивление, подключаемое последовательно.
Номинал нагрузочного сопротивления следует выбирать, исходя из:
$$R_{наг} = R_L (\Omega) - R_{изм},$$
где $R_L (\Omega)$ - допустимая нагрузка для выхода по току (см. п. 1.2)

Датчик влажности (и температуры)
 Выход 0...10 В/0...1 В (2 x 0...10 В/2 x 0...1 В)

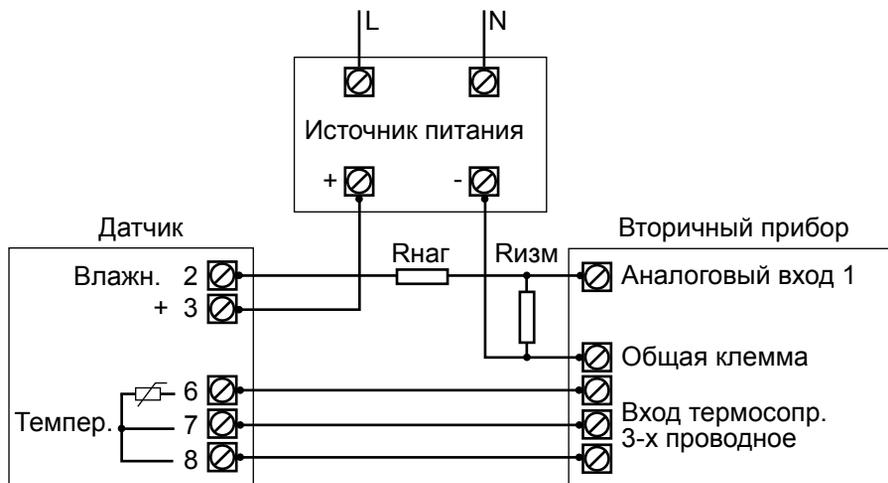


Датчик влажности и температуры (пассивный выход)
 Выход 0...1 В/0...10 В



Датчик влажности и температуры (пассивный выход)

Выход 4...20 мА



$R_{изм}$ - измерительное сопротивление вторичного прибора (внешнее или встроенное, см. документацию на вторичный прибор);
 $R_{наг}$ - нагрузочное сопротивление, подключаемое последовательно.

Номинал нагрузочного сопротивления следует выбирать, исходя из:

$$R_{наг} = R_L (\Omega) - R_{изм},$$

где $R_L (\Omega)$ - допустимая нагрузка для выхода по току (см. п. 1.2)

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

ПРОЦЕДУРА КАЛИБРОВКИ

Указанные в п. 1.2 данные по допустимой погрешности измерения верны только при заводской калибровке.

Сброс на заводские настройки	Необходимо нажать одновременно кнопки UP и DOWN и удерживать их в течение 8 секунд. Допустимо, если не активирован режим настройки (светодиод не светится). Индикация: свечение светодиода в течение 1 секунды.
Активация режима калибровки	Выбор режима калибровки: нажать и удерживать в течение 3 секунд кнопку DOWN. Индикация: светодиод кратковременно загорится 1 раз.
Калибровка влажности по одной точке	Установка точки калибровки: нажать и удерживать в течение 3 секунд кнопку DOWN. Индикация: светодиод постоянно светится. Изменение калибровочных данных: с помощью кнопок UP/DOWN кратковременными нажатиями выставить требуемую влажность ($\pm 0,1$ % за одно нажатие). Сохранение данных калибровки: нажать и удерживать в течение 3 секунд кнопку DOWN. Прерывание процесса калибровки: нажать и удерживать в течение 3 секунд кнопку UP.

<p>Калибровка влажности по 2-м точкам (нижняя точка 33% относительной влажности)</p>	<p>Подтверждение режима калибровки: 1 раз кратковременно нажать кнопку DOWN. Индикация: светодиод кратковременно загорится 2 раза.</p> <p>Установка точки калибровки: нажать и удерживать в течение 3 секунд кнопку DOWN. Индикация: светодиод постоянно светится.</p> <p>Изменение калибровочных данных: с помощью кнопок UP/DOWN кратковременными нажатиями выставить требуемую влажность ($\pm 0,1$ % за одно нажатие).</p> <p>Сохранение данных калибровки: нажать и удерживать в течение 3 секунд кнопку DOWN.</p> <p>Прерывание процесса калибровки: нажать и удерживать в течение 3 секунд кнопку UP.</p>
<p>Калибровка влажности по 2-м точкам (верхняя точка 75% относительной влажности)</p>	<p>Подтверждение режима калибровки: 2 раза кратковременно нажать кнопку DOWN. Индикация: светодиод кратковременно загорится 3 раза.</p> <p>Установка точки калибровки: нажать и удерживать в течение 3 секунд кнопку DOWN. Индикация: светодиод постоянно светится.</p> <p>Изменение калибровочных данных: с помощью кнопок UP/DOWN кратковременными нажатиями выставить требуемую влажность ($\pm 0,1$ % за одно нажатие).</p>

<p>Калибровка влажности по 2-м точкам (верхняя точка 75% относительной влажности)</p>	<p>Сохранение данных калибровки: нажать и удерживать в течение 3 секунд кнопку DOWN.</p> <p>Прерывание процесса калибровки: нажать и удерживать в течение 3 секунд кнопку UP.</p>
<p>Калибровка температуры по одной точке</p>	<p>Подтверждение режима калибровки: 3 раза кратковременно нажать кнопку DOWN. Индикация: светодиод кратковременно загорится 4 раза.</p> <p>Установка точки калибровки: нажать и удерживать в течение 3 секунд кнопку DOWN. Индикация: светодиод постоянно светится.</p> <p>Изменение калибровочных данных: с помощью кнопок UP/DOWN кратковременными нажатиями выставить требуемую температуру ($\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ за одно нажатие).</p> <p>Сохранение данных калибровки: нажать и удерживать в течение 3 секунд кнопку DOWN.</p> <p>Прерывание процесса калибровки: нажать и удерживать в течение 3 секунд кнопку UP.</p>

г. Астрахань

ул. Ю. Селенского, 13
тел.: +7 (851) 299-06-94
email: astrahan@kipervis.ru

г. Барнаул

пр-кт Калинина, 116/1, каб. №21
тел.: +7 (385) 222-36-72
email: barnaul@kipervis.ru

г. Белгород

ул. Студенческая, 19, оф. 104
тел.: +7 (472) 277-70-82
email: belgorod@kipervis.ru

г. Волгоград

ул. Пугачевская, 16, оф. 1006
тел.: +7 (844) 245-94-97
email: vlg@kipervis.ru

г. Волжский

ул. Горького, 4, оф. 1
тел.: +7 (844) 320-49-15
email: volgograd@kipervis.ru

г. Воронеж

пр-кт Труда, 26
тел.: +7 (473) 200-63-87
email: vrn@kipervis.ru

г. Екатеринбург

ул. Ферганская, 16, оф. 106
тел.: +7 (343) 226-48-14
email: eburg@kipervis.ru

г. Ижевск

ул. Сивкова, 12А
тел.: +7 (341) 220-91-28
email: izh@kipervis.ru

г. Казань

ул. Юлиуса Фучика, 135
тел.: +7 (843) 202-39-23
email: kazan@kipervis.ru

г. Киров

ул. Советская, 96
тел.: +7 (833) 220-59-52
email: kirov@kipervis.ru

г. Краснодар

ул. М. Седина, 145/1
тел.: +7 (861) 255-97-54
email: krasnodar@kipervis.ru

г. Красноярск

ул. Енисейская, 2А, оф. 209
тел.: +7 (391) 222-30-86
email: krasnoyarsk@kipervis.ru

г. Липецк

ул. С. Литаврина, 6А
тел.: +7 (474) 220-01-63
email: lipetsk@kipervis.ru

г. Москва

Бумажный пр., 14, стр. 1
тел.: 8-800-775-46-82
email: moscow@kipervis.ru

г. Нижний Новгород

ул. Куйбышева, 57
тел.: +7 (831) 211-90-49
email: nn@kipervis.ru

г. Новороссийск

ул. Южная, 1, лит. А, оф. 17
тел.: +7 (861) 730-60-66
email: novoros@kipervis.ru

г. Новосибирск

ул. Серебренниковская, 9
тел.: +7 (383) 202-11-57
email: novosib@kipervis.ru

г. Омск

ул. Красный путь, 163, оф. 208
тел.: +7 (381) 299-16-54
email: omsk@kipervis.ru

г. Пермь

ул. С. Даншина, 4А, оф. 5
тел.: +7 (342) 225-07-38
email: perm@kipervis.ru

г. Пятигорск

ул. Ермолова, 28/1
тел.: +7 (879) 330-80-92
email: ptg@kipervis.ru

г. Ростов-на-Дону

Ворошиловский пр-кт, 6
тел.: +7 (863) 303-34-63
email: rostov@kipervis.ru

г. Самара

ул. Корабельная, 5 А, оф. 118
тел.: +7 (846) 219-22-58
email: samara@kipervis.ru

г. Санкт-Петербург

ул. 12-я Красноармейская, 12
тел.: +7 (812) 578-77-59
email: spb@kipervis.ru

г. Саратов

ул. Е. И. Пугачева, 110
тел.: +7 (845) 299-10-76
email: saratov@kipervis.ru

г. Ставрополь

ул. 50 лет ВЛКСМ, 38/1
тел.: +7 (865) 230-21-77
email: stavropol@kipervis.ru

г. Тюмень

ул. Пархоменко, 54, оф. 223
тел.: +7 (345) 279-10-19
email: tumen@kipervis.ru

г. Уфа

ул. Трамвайная, 2/1, оф. 214
тел.: +7 (347) 225-52-71
email: ufa@kipervis.ru

г. Чебоксары

ул. Декабристов, 18А
тел.: +7 (835) 236-72-87
email: cheb@kipervis.ru

г. Челябинск

ул. Машиностроителей, 46
тел.: +7 (351) 277-90-82
email: chel@kipervis.ru

**Беларусь, г. Витебск**

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