

НПП Эконикс®

Датчики относительной влажности воздуха серии HR01 комнатные IP20 для настенного крепления



- Контроль относительной влажности воздуха в помещениях
- Диапазон и погрешность измерения: 0...100%RH, ±3,5%RH
- Стандартные выходные сигналы: 4–20 мА с 2-х проводной схемой / 0–10В
- Корпус для настенного крепления с быстросъемной крышкой на защелках

Применение

Датчики серии HR01 используются для контроля относительной влажности воздуха в сухих отапливаемых помещениях различного назначения. Датчики могут применяться в качестве показывающих (для индикации параметров влажности), контрольных (для регулирования влажности) или предельных (ограничение контролируемого параметра). Отличительной особенностью датчиков серии HR01 является применение открытого корпуса IP20 для настенного крепления с быстросъемной крышкой, а также применение измерительного зонда с открытым чувствительным элементом влажности, вследствие чего датчики имеют минимальное время отклика. Датчики серии HR01 имеют стандартные выходные сигналы и совместимы по выходу с большинством как специализированных, так и стандартных управляющих контроллеров.

Обозначение датчиков и принадлежности

Сводный перечень датчиков приведен в таблице 1.

Перечень принадлежностей к датчикам приведен в таблице 2.

Таблица 1. Сводный перечень датчиков серии HR01

Обозначение датчика	Диапазон измерения влажности	Выходной сигнал	Примечание
HR01-A	0...100%	4–20мА с 2-х проводной схемой	Корпус IP20
HR01-V	0...100%	0–10В	Корпус IP20

Примечание:

1. По специальному заказу доступны опции с выходом 0–1В / 0–5В.
2. По специальному заказу доступны опции с другим диапазоном измерения температуры из интервала рабочих температур датчика: –15...+60°C.

Таблица 2. Принадлежности к датчикам

Наименование	Краткая характеристика
Контрольные платы стандарта 4–20мА	Имитируют выходной каскад датчиков. Обеспечивают на выходе контрольные значения шкалы 4–20мА (0%, 20%, 80%, 100%). Используются на этапе ввода и в процессе эксплуатации для проверки исправности датчиков, регистратора, кабельной сети.
Контрольные платы стандарта 0–10В	Имитируют выходной каскад датчиков. Обеспечивают на выходе контрольные значения шкалы 0–10В (10%, 20%, 80%, 100%). Используются на этапе ввода и в процессе эксплуатации для проверки исправности датчиков, регистратора, кабельной сети.
Имитатор сигналов стандарта 4-20мА с 2-х проводным подключением	Обеспечивает на выходе 11 градаций тока стандарта 4–20мА, переключаемых с помощью галетного переключателя. Используется для проверки параметров систем регулирования на основе датчиков с 2-х проводным выходом 4–20мА.
Имитатор сигналов стандарта 0-10В с 3-х проводным подключением	Обеспечивает на выходе 11 градаций напряжения стандарта 0–10В, переключаемых с помощью галетного переключателя. Используется для проверки параметров систем регулирования на основе датчиков с 3-х проводным выходом 0–10В.

Обозначение при заказе

При заказе указывается наименование датчика в соответствии с таблицей 1 и, если необходимо, комплект принадлежностей из перечня таблицы 2. Например:

1. **«Датчик HR01-А»** (датчик относительной влажности воздуха комнатный IP20 для настенного крепления выход 4–20мА диапазон 0...100%RH);
2. **«Контрольные платы 20% и 80% стандарта 4–20мА»**.

Регистрирующее оборудование

В качестве регистрирующего оборудования могут использоваться любые системы и устройства, способные принимать и обрабатывать выходные сигналы датчика:

- токовый сигнал 4–20мА с 2-х проводной схемой подключения
- напряжение постоянного тока 0–10В с 3-х проводной схемой подключения

Конструкция датчиков

Датчики серии HR01 состоят из следующих основных частей:

- настенного корпуса с защитой IP20 из АВС-пластика, состоящего из основания и быстросъемной крышки на защелках
- платы преобразования, с расположенными на ней дополнительной платой с чувствительным элементом влажности

Плата преобразования датчика закреплена в основании корпуса и защищена съемной крышкой с вентиляционными отверстиями для доступа окружающего воздуха к чувствительным элементам. Съемная крышка корпуса фиксируется на основании корпуса с помощью защелок.

Датчик крепится на плоской поверхности с помощью 2-х саморезов D4мм или винтов М4 через 2-а крепежных отверстия в основании корпуса. Крепежные отверстия доступны при снятой крышке корпуса датчика.

Проводники выходного кабеля подключаются к клеммам клеммного соединителя, расположенного на плате преобразования, способом «под винт».

Чувствительный элемент влажности расположен на отдельной дополнительной плате, расположенной перпендикулярно к плате преобразования и вертикально для обеспечения доступа к чувствительным элементам окружающего воздуха, поступающего через вентиляционные отверстия, расположенные в верхней и нижней части крышки корпуса датчика.

Технические характеристики

Общие данные:

1. Напряжение источника питания для датчиков:
 - с выходом 4–20 мА: $30\text{В} \geq U_{\text{пит}} \geq 9\text{В} + 0,02\text{А} \times R_n$, где R_n – сопротивление нагрузки
 - с выходом 0–10В: 15...30В, ток потребления менее 10мА
2. Потребляемая мощность: не более 0,6Вт
3. Допустимая длина кабеля для датчиков:
 - с выходом 4–20 мА: до 500 метров с 2-х проводной схемой подключения
 - с выходом 0–10В: до 50 метров с 3-х проводной схемой подключения

Функциональные данные канала измерения влажности:

1. Диапазон измерения: 0 ... 100% отн. влажности
2. Точность измерений при 25°C: $\pm 3,5\%$ отн. влажности
3. Температурная зависимость (см. раздел «Рекомендации по эксплуатации»):
 $\text{True RH} = (\text{Sensor RH}) / (1,0546 - 0,00216T)$, где T – температура при эксплуатации
4. Постоянная времени по уровню 0,9: прилб. 30сек в подвижном воздухе
5. Допустимая скорость воздуха: 20 м/сек
6. Линейный выходной сигнал по току: 4–20мА \equiv 0...100% отн. влажности
7. Линейный выходной сигнал по напряжению: 0–10В \equiv 0...100% отн. влажности

Условия окружающей среды:

1. Температура при эксплуатации: $-15...+60^\circ\text{C}$
2. Влажность при эксплуатации: 0...100% отн. влажности без конденсации влаги
3. Температура при хранении и транспортировании: $-15...+60^\circ\text{C}$
4. Влажность при хранении и транспортировании: $\leq 90\%$ отн. влажности

Габаритно-установочные размеры датчиков (см. раздел «Размеры датчиков»):

1. Габаритные размеры датчика: 75мм(длина) x 80мм(ширина) x 30мм(высота)
2. Степень защиты корпуса датчика: IP20
3. Расстояние между 2-мя крепежными отверстиями в основании корпуса: 45мм
4. Масса датчика: не более 75 грамм

Материалы и цвета:

1. Корпус: АВС-пластик, светло-бежевый

Рекомендации по монтажу

1. Датчики могут устанавливаться как на вертикальной, так и на горизонтальной плоской поверхности.
2. Не рекомендуется устанавливать датчики в необдуваемых замкнутых нишах, т.к. в них могут образовываться застойные зоны воздуха, влажность воздуха в которых может значительно отличаться от средних показателей в объеме помещения. Для повышения достоверности измерений желательно обеспечить минимальное движение воздуха в зоне установки датчика.
3. При монтаже датчиков необходимо исключить воздействие на корпус датчика прямого солнечного света и воды. Воздействие на датчик прямого солнечного света может привести к значительной погрешности измерений влажности окружающего воздуха.
4. При прокладке кабелей необходимо соблюдать условия по допустимой длине соединительных проводов и при необходимости использовать экранированные кабели. Для датчиков с выходом 4–20мА максимально допустимая длина кабеля не более 500 метров, для датчиков с выходом 0–10В – не более 50 метров. Не допускается прокладка кабелей от датчиков вместе с силовыми кабелями сети 220В и кабелями управления сильноточными исполнительными устройствами.
5. Датчик крепится на плоской поверхности с помощью 2-х саморезов D4мм или винтов М4 через сквозные отверстия в основании корпуса. Крепежные отверстия доступны при снятой верхней крышке.
6. Съёмная верхняя крышка корпуса крепится к основанию на защелках. Защелки освобождаются при одновременном нажатии на съёмную крышку с 2-х ее боковых сторон.

Схемы подключения датчиков к регистратору

Схема подключения датчиков с выходом 4–20мА:

Таблица 3. Схема подключения датчиков с выходом 4–20 мА	
<p>Клеммы датчика</p> <p>на регистратор</p> <p>В</p> <p>+</p> <p>$U_{п} \geq 9V + 0,02A \cdot R_n$</p> <p>Общий</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2-х проводная схема подключения. Маркировка клемм на датчике: «+» - напряжение питания «В» - общий провод канала влажности Длина линии связи датчик-регистратор до 500 метров. Алгоритм выбора величины сопротивления нагрузки R_n приведен ниже.

Для подключения датчика с выходом 4–20мА к регистратору в разрыв общего провода токовой петли канала измерения датчика необходимо включить сопротивление нагрузки. Измерительное напряжение, выделяемое относительно общей точки на сопротивлении нагрузки будет являться входным напряжением для регистратора. Выбор величины сопротивления нагрузки определяется входным диапазоном применяемого регистратора, напряжением питания со стороны регистратора и допустимым минимальным напряжением непосредственно на клеммах датчика, т.е. напряжением между клеммами датчика «+» и «В».

Величина напряжения канала измерения датчика со стороны регистратора и величина сопротивления нагрузки связаны следующим соотношением:

$$U_{пит} \geq 9V + 0,02A \cdot R_n, \text{ где}$$

$U_{пит}$, В – напряжение питания датчика со стороны регистратора;

9 В – минимально допустимое напряжение непосредственно на клеммах датчика;

0,02 А – максимальный измерительный ток от датчика;

R_n , Ом – сопротивление нагрузки, с которого снимается напряжение.

Внимание! Напряжение на клеммах датчика с учетом падения напряжения на сопротивлении нагрузки R_n и соединительных проводах при максимальном выходном токе датчика 20 мА не может быть меньше 9 В. В противном случае достоверность показаний датчика не гарантируется.

Рекомендуется следующий алгоритм выбора сопротивления нагрузки токовой петли и напряжения источника питания датчика со стороны регистратора (контроллера):

а) Из спецификации на применяемый контроллер получают данные о диапазоне входного напряжения контроллера, например, 0...10В;

б) Для входного диапазона 0...10В выбирают номинал сопротивления нагрузки, равный 500 Ом из расчета, что при максимальном измерительном токе с датчика, равном 20 мА, на сопротивлении нагрузки должно падать 10В;

в) Рассчитывают минимально допустимую величину напряжения источника питания путем сложения минимально допустимого напряжения на клеммах датчика, равного 9В, и падения напряжения на сопротивлении нагрузки, равного 10В. Получают величину 19В. В качестве источника питания датчика можно выбрать блок питания со стандартным выходом 24В. Таблица соответствия между рядом стандартных входных диапазонов контроллеров, сопротивлением нагрузки токовой петли и необходимым напряжением источника питания приведена ниже.

Таблица 4. Соответствие между входным диапазоном контроллера, сопротивлением нагрузки токовой петли и напряжением источника питания				
Входной диапазон контроллера	0...1В	0...2В	0...5В	0...10В
Необходимая величина сопротивления нагрузки токовой петли R_n	50 Ом	100 Ом	250 Ом	500 Ом
Напряжение на R_n при токе 4мА	0,2 В	0,4 В	1 В	2 В

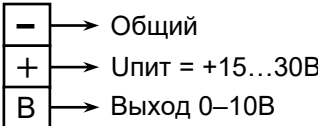
Напряжение на Rн при токе 20мА	1 В	2 В	5 В	10 В
Диапазон изменения напряжения на сопротивлении нагрузки Rн	0,2...1 В	0,4...2 В	1...5 В	2...10 В
Рекомендуемое напряжение источника питания со стороны контроллера	12 В	12 В	15 В	24 В
Напряжение на датчике при токе 20мА	11 В	10 В	10 В	14 В

Примечание: некоторые типы контроллеров имеют встроенное сопротивление нагрузки, в этом случае внешнего сопротивления нагрузки не требуется.

Использование в датчиках стандартного 2-х проводного аналогового токового интерфейса 4...20 мА обеспечивает следующие преимущества:

1. Допустимая длина линии связи датчик–регистратор до 500 м;
2. Экономия за счет использования 2-х жильного кабеля вместо 3-х жильного;
3. Высокая помехоустойчивость, использование неэкранированного кабеля;
4. Автоматическая диагностика состояния «обрыв линии связи» и «неисправность датчика» – по отсутствию тока в цепи питания датчика.

Схема подключения датчиков с выходом 0–10В:

Таблица 5. Схема подключения датчиков с выходом 0–10В	
<p>Клеммы датчика</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 3-х проводная схема подключения. 2. Маркировка клемм на датчике: «+» - напряжение питания «В» - выход 0–10В канала влажности «-» - общий провод питания датчика 3. Длина линии связи датчик-регистратор до 50 метров.

Датчик по выходу 0...10В может непосредственно подключаться к регистратору без дополнительного преобразования сигнала. Входное сопротивление используемого канала регистратора должно быть не менее 10кОм. Выход датчика защищен от короткого замыкания, а цепи питания от включения напряжения питания с обратной полярностью. Длина кабеля датчик–регистратор не более 50 метров. При длине кабеля до 15 метров допускается использование неэкранированного кабеля, при большей длине рекомендуется использование экранированного кабеля.

Рекомендации по эксплуатации

1. С целью ускорения ввода в эксплуатацию поставляемых датчиков в комплект поставки по отдельному заказу могут включаться так называемые «контрольные» платы. С точки зрения нагрузочной способности они полностью имитируют выход датчика, но имеют фиксированные стабильные выходные параметры: ток или напряжение в зависимости от типа выходного сигнала датчика.

Для датчиков с выходом 4–20мА используются контрольные платы с выходным током 4мА; 7,2мА; 16,8мА; 20мА. Маркировка плат и соответствие выходных токов измеряемым параметрам датчика по влажности приведены в таблице 7.

Таблица 7

Контрольные платы	Маркировка	Соответствующие значения влажности
4 мА	«Т0»	0 % отн. влажности
7,2 мА	«Т20»	20 % отн. влажности
16,8 мА	«Т80»	80 % отн. влажности
20 мА	«Т100»	100 % отн. влажности

Для датчиков с выходом 0–10В используются контрольные платы с выходом 1В, 2В, 8В, 10В. Маркировка плат и соответствие выходных напряжений контрольных плат измеряемым параметрам датчика по влажности приведены в таблице 8.

Таблица 8

Контрольные платы	Маркировка	Соответствующие значения влажности
1 В	«Н10»	10 % отн. влажности
2 В	«Н20»	20 % отн. влажности
8 В	«Н80»	80 % отн. влажности
10 В	«Н100»	100 % отн. влажности

Перед вводом датчика в эксплуатацию, например, с выходом 4...20 мА, контрольные платы с выходным током 4 мА (0% шкалы 4–20мА) и 20 мА (100% шкалы 4–20мА) последовательно подключаются вместо датчика и на регистраторе устанавливаются (записываются в память) соответствующие контрольным токам значения влажности. В результате этой процедуры для регистратора будут однозначно определены наклон и сдвиг линейной характеристики каналов измерения датчика по влажности. Контрольные платы с выходным током 7,2 мА (20% шкалы 4–20мА) и 16,8 мА (80% шкалы 4–20мА) также могут быть использованы для калибровки диапазонов измерения в регистраторе, а если диапазоны установлены с помощью плат 0% и 100%, то для проверки ранее установленных в регистраторе диапазонов измерения. В процессе эксплуатации контрольные платы могут использоваться для периодической проверки работоспособности или при необходимости для диагностики исправности оборудования: датчиков, регистратора или кабельной сети.

Схемы подключения контрольных плат совпадают со схемами подключения датчиков и приведены в таблице 9.

Таблица 9. Схемы подключения контрольных плат к регистратору	
Схема подключения контрольных плат с токовым выходом	Схема подключения контрольных плат с выходом по напряжению
<p>Клеммы контрольной платы на регистратор</p> <p>Клеммы контрольной платы на регистратор</p> <p>4/7,2/16,8/20мА</p> <p>R_n</p> <p>Общий</p> <p>$U_p \geq 9В + 0,02А \cdot R_n$</p>	<p>Клеммы контрольной платы</p> <p>Общий</p> <p>Выход 1В/2В/8В/10В</p> <p>$U_{пит} = +15...30В$</p>

2. После установки диапазонов измерения в регистраторе датчики не требуют каких-либо дополнительных регулировок или тарировки.

3. В качестве чувствительного элемента влажности в датчиках серии НТR01 используется активный сенсор влажности производства ф. Honeywell со встроенным гидрофобным фильтром. Гидрофобный фильтр обеспечивает дополнительную защиту поверхности чувствительного элемента влажности от загрязнения и воздействия агрессивных веществ, а также уменьшает вероятность выпадения конденсата.

4. Применяемый в датчиках чувствительный элемент влажности обеспечивает диагностику выпадения конденсата. При выпадении значительного количества водяного конденсата на чувствительном элементе на его выходе формируется сигнал низкого уровня (соответственно на выходе датчика устанавливается токовый сигнал, равный 2,0–2,5 мА или 0В). Данная функция позволяет диагностировать факт выпадения конденсата и соответственно исключить из обработки недостоверные показания датчика. Ситуация с возникновением конденсата (выпадением росы) может возникнуть при резком

охлаждении воздуха. После испарения конденсата чувствительный элемент возвращается в рабочее состояние, а выходной сигнал датчика – в рабочий диапазон.

5. Датчики серии HTR01 обеспечивают измерение влажности воздуха в рабочем диапазоне температур от –15 до +60°C. При измерениях в диапазоне от 20°C до 30°C изменение выходного сигнала канала влажности от температуры остается в рамках погрешности. При измерениях в полном диапазоне рабочих температур необходимо проводить температурную коррекцию показаний влажности по формуле, приведенной в разделе «Технические характеристики».

6. При эксплуатации датчиков в загрязненных помещениях с высокой влажностью, может потребоваться периодическое проведение профилактических работ, заключающихся в очистке конструкции датчиков и измерительного зонда от осажденной пыли и проверки состояния частей датчика внутри приборного корпуса, включая проверку качества соединения клеммного соединителя датчика с выходным кабелем.

Описание характеристик преобразования датчиков

Каждый экземпляр датчиков с выходом 4–20мА в части канала влажности имеет стандартную тарировочную характеристику следующего типа:

$$RH \% = (I_{\text{вых}} - I_{\text{он}}) / SLH-I, \text{ где}$$

RH % – измеряемая относительная влажность, %RH;

$I_{\text{вых}}$ – выходной ток канала влажности, мА;

$I_{\text{он}}$ – начальное смещение канала влажности, мА;

SLH-I – коэффициент преобразования канала влажности по току, мА/%.

Стандартные коэффициенты $I_{\text{он}}$ и SLH-I приведены в таблице 10.

Таблица 10

Параметры канала влажности с выходом 4–20мА	Действительное значение
Начальное смещение, $I_{\text{он}}$	4 мА
Коэффициент преобразования, SLH-I	0,16 мА / %

Каждый экземпляр датчиков с выходом 0...10 В в части канала влажности имеет стандартную тарировочную характеристику следующего типа:

$$RH \% = U_{\text{вых}} (В) / SLH-U (В/\%), \text{ где}$$

RH % – измеряемая относительная влажность, %RH;

$U_{\text{вых}}$ – выходное напряжение датчика, В;

SLH-U – коэффициент преобразования канала влажности по напряжению, В/%.

Стандартный коэффициент SLH-U приведены в таблице 11.

Таблица 11

Параметры канала влажности с выходом 0–10В	Действительное значение
Коэффициент преобразования, SLH-U	0,1 В / %

В таблице 12 в численном виде представлена зависимость выходных сигналов канала влажности от измеряемой влажности для выходов 4–20мА / 0–10В:

Таблица 12

Измеряемая влажность, %RH	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Выходной ток (выход 4–20 мА), мА	4	5,6	7,2	8,8	10,4	12,0	13,6	15,2	16,8	18,4	20
Выходное напряжение (выход 0–10В), В	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Размеры корпуса датчика (мм)

