

## Smart-SN

ЭЛЕКТРОННЫЕ ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ

ПАСПОРТ ИЗДЕЛИЯ

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Электронные датчики давления с микропроцессорным управлением Honeywell FEMA Smart-SN являются измерительными устройствами и предназначены для измерения относительного давления (-1 ... +1 бар / 0 ... 40 бар). Благодаря чувствительному элементу из высококачественной нержавеющей стали, они прекрасно подходят для применения с широким диапазоном жидких и газообразных сред в промышленности. Монтаж осуществляется посредством резьбового соединения (G1 / 2 ") непосредственно в линию / резервуар .



### ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ!

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Данное устройство является электронной измерительной системой для измерения Smart-SN давления. Версия программного обеспечения прибора должна быть 1.30 или выше.

#### КВАЛИФИКАЦИЯ ПЕРСОНАЛА И ПРИМЕНЕНИЯ

При осуществлении настройки и управления данным устройством необходимо руководствоваться данной инструкцией. Установка, настройка, запуск в эксплуатацию, эксплуатация и техническое обслуживание устройства разрешается производить исключительно квалифицированному персоналу. Данное изделие может использоваться только в областях применения и условиях эксплуатации описанных в данном руководстве.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Материалы

Части, входящие в соприкосновение со средой нержавеющая сталь (1.4571)  
Химическая стойкость 4C4 в соответствии с EN 60721-3-4  
Интерфейс PA66 GF25  
Общий вес 300 г без интерфейса (HMI), 350 г с интерфейсом (HMI)

### Температура и влажность окружающей среды

Версии (без HMI) -20 ...+80 ° C  
Версии (с HMI) -20 ...+70°C  
Влажность 0 ... 95% RH, без конденсации  
Температура среды -3 0 ...+ 100 ° C (модели ≤ 16 бар)  
40+100 ° C (модели > 16 бар)

### Температура хранения

Версии (без HMI) -40 ...+80 ° C (≤ 16 бар)  
40+100 ° C (> 16 бар)  
Версии (с HMI) -30 ...+80 ° C

## Климатический класс

В помещении 4K4H в соответствии с EN 60721-3-4  
 На открытом воздухе 3K8H в соответствии с EN 60721-3-3

## Механическая прочность

Вибрация 20 г в соответствии с IEC 68-2-6 (до 2000 Гц)  
 Механический удар 100 г в соответствии с IEC 68-2-27

## Сопротивление / точность изделия (в сочетании с нелинейностью, гистерезисом и воспроизводимостью при температуре 20 °С)

	P ≤ 16 бар	P > 16 бар
Перегрузочная способность по давлению	2x P <sub>НОМ</sub>	2x P <sub>НОМ</sub>
Давление разрыва	4x P <sub>НОМ</sub>	10x P <sub>НОМ</sub>
Тип датчика	пьезо-	тонкопленочные
Точность	макс ± 0.8% FS ± 0.5% FS (тип.)	макс ± 1% FS ± 0.6% FS (тип.)

**Диапазон изм. давления** 0 ... 40 бар (отн.), -1 ... 1 бар (ваккум.)

**Время цикла** 100 мс

EMC в соответствии с EN 61326

Класс защиты

2 согласно EN 61010

Класс защиты (без HMI)

IP67 в соответствии с EN 60529-2

Класс защиты (с HMI)

IP65 в соответствии с EN 60529-2

Подключение

G1/2" наружная резьба

Электрическое соединение:

4-контактный кодировкой M12x1 разъем

## Переключатель

Выход, высокий уровень V<sub>питания</sub> минус 2 В (мин.)

Выход, низкий уровень GND плюс 0,5 В (макс.)

Максимальное время реакции. 300 мс

## Напряжение WARN-выхода

пассивное:

V<sub>питания</sub> - 2 V

активное:

≤ 0,5 В

## Аналоговый выход датчика

Токовый (2-проводный)

4 ... 20 мА

Напряжение / ток (3 провода)

0/2...10 V, 0/4...20 мА

V<sub>питания</sub> (2-проводн.)

18 ... 35 В постоянного тока

V<sub>питания</sub> (3-проводн.)

18 ... 35 В постоянного тока,

24 В переменного тока +10% / -20%,

не более. 50 мА

Выход по току (макс. нагрузка) (V<sub>питания</sub> - 16 В) / 22 мА

(макс. погрешность ± 0,25% FS)

Выходное напряжение (мин. нагрузка) 15 кОм (макс. погрешность ± 0,25% FS)

Переходная характеристика припл. 200 мс

## Амплитуда, смещение и долговременный дрейф (в пределах диапазона температурной компенсации 0 ... 80 °С)

	макс	типичный
врем. влияние на ампл.	± 0,3% FS / 10 К	± 0,2% FS / 10 К
врем. влияние на смещение	± 0,3% FS / 10 К	± 0,2% FS / 10 К
долговременный дрейф *	± 0,3% FS / год	± 0,2% FS / год

## ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЭКРАНОВ

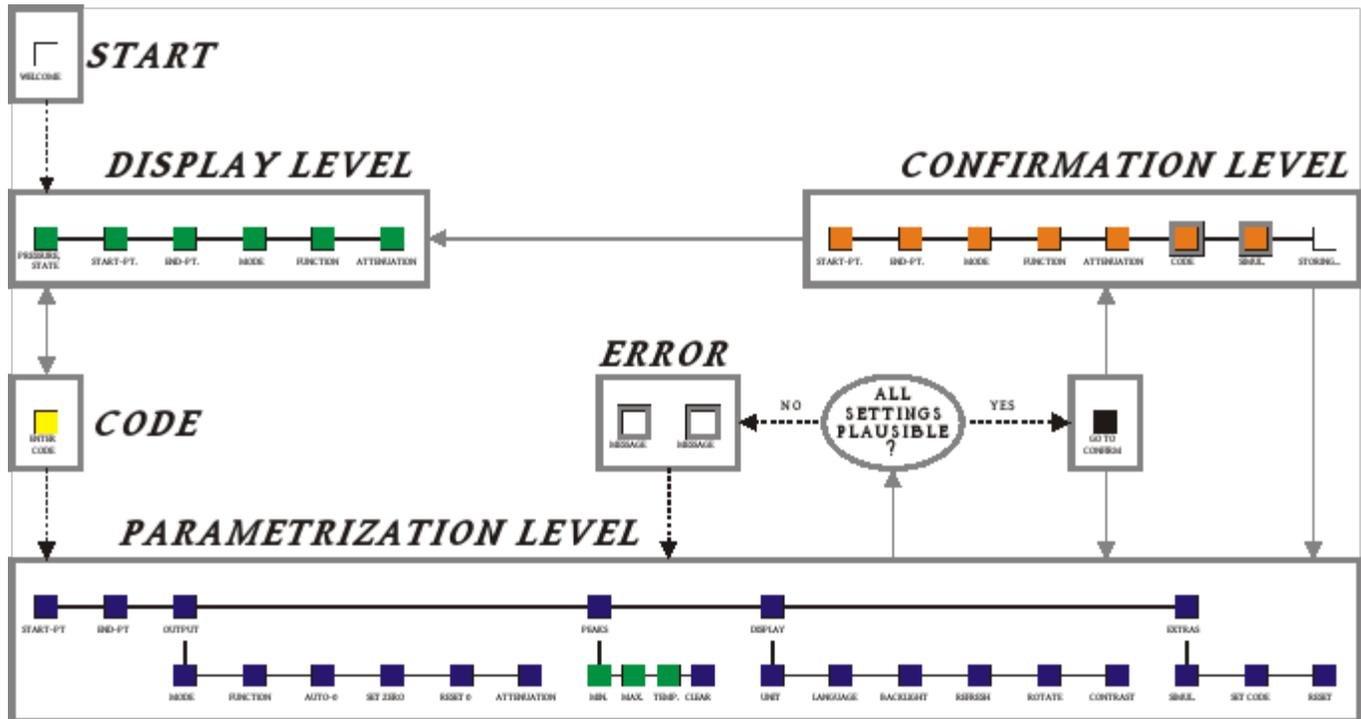


Рис. 9. Последовательность экранов - Обзор (SN)

Изделия оснащены человеко-машинным интерфейсом HMI, оснащенным кнопками и дисплеем, что позволяет легко конфигурировать его с помощью структуры меню. Структура меню делится на следующие сегменты:

- Начальный экран (START SCREEN);
- Уровень отображения информации (DISPLAY LEVEL), на котором осуществляется просмотр всей информации, включая текущие значения давления и настроенных параметров, без возможности внесения изменений;
- Зона ввода кода доступа (CODE), в которой производится ввод четырехзначного кода для перехода на следующие уровни;
- Уровень параметризации (PARAMETRIZATION LEVEL), на котором осуществляется редактирование различных параметров;
- Область проверки корректности ввода (ERROR-CHECKING), в которой изделие в автоматическом режиме производит проверку введенных значений и, при необходимости, перенаправляет пользователя на уровень параметризации;
- Уровень подтверждения (CONFIRMATION LEVEL), на котором производится финальный просмотр отредактированных значений перед сохранением их в памяти изделия.

### НАЧАЛЬНЫЙ ЭКРАН

Начальный экран кратковременно отображается в течение 10 секунд после подключения изделия к питанию (см. Рис 2.).

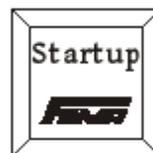


Рис. 2. Начальный экран

После чего происходит автоматический переход к уровню отображения информации (DISPLAY LEVEL).

## УРОВЕНЬ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

На уровне отображения информации (DISPLAY LEVEL), осуществляется просмотр всей информации, включая текущие значения давления, а также текущих действующих параметров.

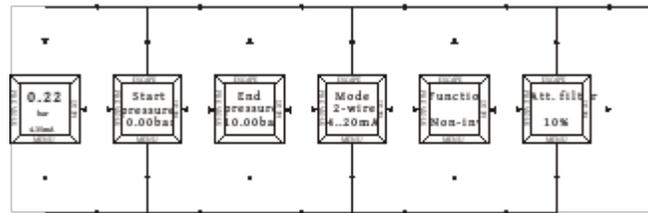


Рис. 3. Уровень отображения информации (например, для 2-проводного Smart-SN)

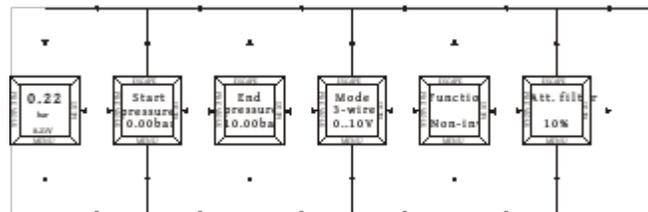


Рис. 4. Уровень отображения информации (например, для 3-проводного Smart-SN)

## УРОВЕНЬ ВВОДА КОДА ДОСТУПА

Для получения доступа к уровню параметризации (на котором появляется возможность редактирования значений) необходимо пройти авторизацию, введя правильный четырехзначный код доступа (по умолчанию: 0000).

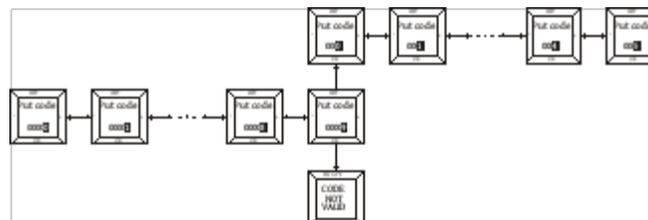


Рис. 5. Уровень ввода кода доступа

## УРОВЕНЬ ПАРАМЕТРИЗАЦИИ

После успешного прохождения авторизации пользователь получает доступ к уровню параметризации, на котором появляется возможность редактирования значений и перенастройки изделия.

**Примечание:** Текущее значение настройки (например, "yes", "no", "4 ... 20 mA" и прочее) всегда отмечено на экране небольшой точкой слева от значения (см. рис 5.).

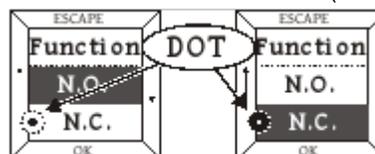


Рис. 6. Индикация текущей настройки точкой слева

## START-PT. (НАЧАЛЬНАЯ ТОЧКА)

На данном экране можно выбрать начальную точку. Это желаемый уровень давления, при котором устройство должно начать выдавать аналоговый выходной сигнал.

По умолчанию установлено значение «0».

## СООБЩЕНИЕ ОБ ОШИБКЕ: "VALUE OUT OF RANGE" (ЗНАЧЕНИЕ ВНЕ ДИАПАЗОНА)

Если введенная величина начальной точки находится вне указанного измерительного диапазона изделия или по каким-либо причинам не является рациональным выбором, изделие выдает данное сообщение об ошибке, после которого необходимо ввести новое (корректное) значение.

## END-PT. (КОНЕЧНАЯ ТОЧКА)

На данном экране можно задать конечную точку. Это желаемый уровень давления, при котором устройство прекратит выдавать аналоговый сигнал на выходе.

Значение по умолчанию составляет 100% от полной шкалы.

## СООБЩЕНИЕ ОБ ОШИБКЕ: "VALUE OUT OF RANGE" (ЗНАЧЕНИЕ ВНЕ ДИАПАЗОНА)

Если введенная величина начальной точки находится вне указанного измерительного диапазона изделия или по каким-либо причинам не является рациональным выбором, изделие выдает данное сообщение об ошибке, после которого необходимо ввести новое (корректное) значение.

## ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ

### РЕЖИМ (MODE)

Здесь можно произвести настройку желаемого режима выходного сигнала изделия. Изделие поддерживает четыре различных режима:

- 0 ... 10V: выходной диапазон сигнала по напряжению 0 ... 10 В;
- 0 ... 20 mA: выходной диапазон токового сигнала 0 ... 20 мА;
- 2 ... 10 V: выходной диапазон сигнала по напряжению 2 ... 10 В;
- 4 ... 20 mA: выходной диапазон токового сигнала 4 ... 20 мА (по умолчанию).

**Примечание:** 2-проводные датчики Smart-SN поддерживают только режим "4 ... 20 мА". Тем не менее, диапазон может быть инвертирован до «20 ... 4 мА» (см. раздел "График" ниже).

### ГРАФИК (FUNCTION)

Здесь можно инвертировать график выходного сигнала изделия (см. также рис 15.)

- Non-invert. - неинвертированный режим, при котором диапазон выходного значения по току или напряжению установлен соответственно в 0/4 ... 20 мА или 0/2 ... 10 В (по умолчанию).
- Inverted - Инвертированный режим, при котором диапазон выходного сигнала по току или напряжению установлен соответственно в 20 ... 0/4 мА или 10 ... 0/2 В.

По умолчанию настроен режим "не инвертированный".

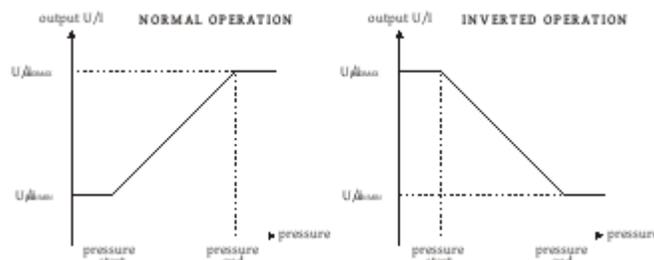


Рис. 7. Выходной сигнал датчика Smart-SN (нормальный / инвертированный режим)

### АВТОМАТИЧЕСКИЙ НОЛЬ (AUTO ZERO)

Функция автоматического нуля позволяет пользователю настроить изделие на локальное атмосферное давление окружающей среды, а также компенсировать дрейф. Для корректного использования данной функции необходимо установить изделие в конечной установке, а датчик давления должен подвергаться воздействию локального атмосферного давления окружающей среды (например, относительное давление 0 бар).

- Yes: Устройство принимает текущее атмосферное давление окружающей среды в качестве нулевого.
- No: Настройки изделия остаются неизменными.

По умолчанию установлено значение "Нет".



## УСТАНОВКА НУЛЯ (SET ZERO)

В качестве значения смещения принимается разница между введенным значением давления и текущим значением давления, которое в данный момент фиксирует изделие на своем чувствительном элементе. Данное значение смещения нуля может быть обнулено при помощи экрана сброса нуля (см. раздел «Сброс нуля» ниже). По умолчанию изделие настроено на значение давления, приложенное в данный момент к чувствительному элементу (т.е. смещение равно нулю).

## СООБЩЕНИЕ ОБ ОШИБКЕ: "VALUE OUT OF RANGE" (ЗНАЧЕНИЕ ВНЕ ДИАПАЗОНА)

Если установленное значение нуля находится вне пределов допустимого диапазона ( $\pm 25\%$  от шкалы), то будет выдано сообщение об ошибке, после которого необходимо ввести корректное значение.

## СБРОС НУЛЯ (RESET ZERO)

Здесь можно произвести сброс нулевого значения:

- Yes: Смещение значения давления установится равным нулю.
- No: Настройки изделия остаются неизменными.

По умолчанию установлено значение "Нет".

## СГЛАЖИВАЮЩИЙ ФИЛЬТР (ATT. FILTER)

Здесь можно сгладить (демпфировать) часть выходных пиковых значений. Диапазон возможных значений от 0 до 99%. По умолчанию установлено значение «10» процентов.

Формула для расчета сглаживания (attenuation) выглядит следующим образом:

$$y_n = \left(1 - \frac{\text{attenuation}}{100}\right) x_n + \frac{\text{attenuation}}{100} y_{n-1}$$

Где

$y_n$  - значение аналогового выхода

$x_n$  - измеренное в этом цикле давление с учетом компенсации смещения

$y_{n-1}$  - значение аналогового выхода, полученное в предыдущем цикле

## ПИКОВЫЕ ЗНАЧЕНИЕ (PEAKS)

Здесь можно просмотреть журнал сохраненных "исторических" наибольших и наименьших измеренных значений давления, а также макс. измеренного значения температуры ("исторических" = измеренных изделием с момента ввода в эксплуатацию / с момента последнего сброса пиковых значений).

При желании, перейдя к разделу "Очистка" ("Clear") и выбрав "Yes", можно произвести полное безвозвратное удаление всех сохраненных значений. Все данные пиковые значения будут удалены, и запись журнала пиковых значений будет начата сначала.

## ОТОБРАЖЕНИЕ (DISPLAY)

Здесь производится выбор / редактирование различных режимов отображения информации на экране.

## ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ (UNIT)

Здесь производится выбор единиц измерения, в которых будут выводиться значения давления на дисплей изделия:

- bar: все значения давления будут отображаться в барах.
- Pa: все значения давления будут отображаться в Па.
- Psi: все значения давления будут отображаться в фунтах / дюймах<sup>2</sup>.

По умолчанию установлено значение "bar".

## ЯЗЫК ИНТЕРФЕЙСА (LANGUAGE)

Английский является единственным поддерживаемым языком.

## ПОДСВЕТКА ДИСПЛЕЯ (BACKLIGHT)

Здесь производится настройка режима работы подсветки изделия:

- Always: Подсветка экрана включена постоянно.



- Demand: Подсветка дисплея включается при нажатии на клавиши изделия и остается включенной на протяжении 25 сек.
- Never: Подсветка дисплея выключена.

По умолчанию установлено значение "Never"

**Примечание:** 2-проводные датчики Smart-SN поддерживают только режим "Never".

## ЧАСТОТА ОБНОВЛЕНИЙ (REFRESH)

Здесь производится установка частоты обновления экрана в секундах (т.е. частоты обновления воспроизводимой на дисплее информации новыми измеренными данными).

Возможные значения от 1 до 9 секунд.

По умолчанию установлено значение «1» сек.

## УГОЛ ПОВОРОТА (ROTATE)

Здесь можно настроить поворот отображаемого на экране значения (на 0 °, 90 °, 180 ° или 270 °). Это производится для более удобного просмотра / лучшей читаемости.

По умолчанию настроено "0" градусов (то есть содержимое экрана отображается вертикально, для изделия, установленного в вертикальном положении).

## КОНТРАСТНОСТЬ (CONTRAST)

Здесь можно выбрать степень контрастности отображения содержимого дисплея:

- Min.: Контрастность снижена до своего минимального значения.
- Mean: Контрастность установлена на среднее значение;
- Max.: Контрастность увеличена до своего максимального значения.

По умолчанию настроено значение "Mean".

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ (EXTRA)

### SIMUL. (= РЕЖИМ ЭМУЛЯЦИИ)

Режим эмуляции (моделирования) позволяет пользователю проверить работу изделия в системе без приложения фактического давления к чувствительному элементу.

При активации режима эмуляции, система самодиагностики изделия отключается, поэтому использование его в режиме эмуляции в действующих системах обеспечения безопасности невозможно.

После выхода из режима эмуляции и возврата к нормальному режиму работы, изделие вновь готово к работе в системах обеспечения безопасности.

- Yes: Запущен режим эмуляции.
- No: Устройство находится в нормальном режим работы.

По умолчанию установлено значение "Нет".



## ВНИМАНИЕ!

По завершении тестирования в режиме эмуляции, не забудьте вернуться к этому экрану и вновь установить активный режим работы.

## НАСТРОЙКА КОДА ДОСТУПА (SET CODE)

Здесь производится изменение кода доступа. Новый код доступа вступит в силу после выхода из уровня параметризации и перехода на уровень подтверждения введенных настроек.

## СБРОС (RESET)

Данный параметр производит сброс всех введенных параметров и возврат к заводским настройкам (т.е. к параметрам по умолчанию):

- Yes: Произведено восстановление всех заводских настроек.
- No: В изделии сохранены текущие пользовательские настройки.

## ПРОВЕРКА КОРРЕКТНОСТИ ВВЕДЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ (PLAUSIBILITY CHECK)

При попытке покинуть уровень параметризации производится две автоматических проверки для определения корректности введенных пользователем значений.

**СООБЩЕНИЕ ОБ ОШИБКЕ: "MIN. DISTANCE BETW. START-PT. AND END-PT. IS 50% FS. PLEASE CORRECT PARAMS" (МИН. РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ НАЧАЛЬНОЙ И КОНЕЧНОЙ ТОЧКАМИ ДИАПАЗОНА СОСТАВЛЯЕТ 50% ДИАПАЗОНА, ПОЖАЛУЙСТА, ИСПРАВЬТЕ ПАРАМЕТРЫ)**

Проверяется разность между настроенными значениями и значениями по умолчанию. Если разность слишком мала, (т.е. составляет менее 50% от диапазона измерения), то выдается сообщение об ошибке.

**СООБЩЕНИЕ ОБ ОШИБКЕ: "OFFSET MUST BE BETWEEN -25%FS & +25%FS. PLEASE CORRECT" (СМЕЩЕНИЕ ДОЛЖНО БЫТЬ В ПРЕДЕЛАХ ОТ -25% FS ДО +25% FS, ПОЖАЛУЙСТА, ИСПРАВЬТЕ)**

Величина смещения также подвергается проверке. Если смещение находится вне 25% от диапазона измерения, то выдается сообщение об ошибке.

## УРОВЕНЬ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ (CONFIRMATION LEVEL)

На данном уровне появляется возможность быстрого повторного просмотра всех настроек изделия (включая любые внесенные изменения). При отмене любых произведенных изменений производится автоматический переход на уровень параметризации. При подтверждении всех настроек, эти значения сохраняются в память изделия, и осуществляется автоматический переход на уровень отображения информации.

### ВАЖНО

Все введенные и подтверждаемые на уровне подтверждения параметры должны полностью отвечать требованиям конкретной системы. Необходимо осознавать, что по завершении уровня подтверждения все эти параметры вступят в силу.

## ОПИСАНИЕ ВЫХОДОВ

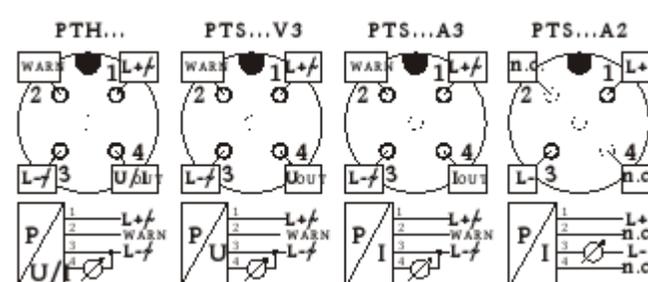


Рис. 8. Схема контактов разъема M12 (A-coded)

**Примечание:** Изделие и все оконечные (полевые) устройства (приводы, датчики и т.д.), к которым оно электрически подключено, должны быть подключены к разъему общего заземления 3.

Начальные параметры выходного сигнала изделия:

Таблица 3. Выходной сигнал датчика давления Smart-SN после включения питания

Тип изделия	Диапазон выходного сигнала	Warn (вых.напр.)	Мощность	Выход (вывод 4)
2-проводные	4 ... 20 мА	не используется	<3.6 мА	не используется
3-проводные	4 ... 20 мА	пассивный	-	0 мА
	2 ... 10 В	пассивный	-	2 В
	0 ... 20 мА	пассивный	-	0 мА
	0 ... 10 В	пассивный	-	0 В

Предельные значения выходного сигнала изделия при избыточном и недостаточном давлении:

**Таблица 4. Предельные значения выходного сигнала датчика Smart-SN при избыточном/ недостаточном давлении**

Тип изделия	Диапазон выходного сигнала	мин. ограничение выходного сигнала	макс. ограничение выходного сигнала
2-проводные	4 ... 20 мА	3,8 мА	20,5 мА
3-проводные	4 ... 20 мА	3,8 мА	20,5 мА
	2 ... 10 В	1,8 В	10,5
	0 ... 20 мА	0 мА	20,5 мА
	0 ... 10 В	0 В	10,5

**Таблица 5. Параметры датчика Smart-SN**

Параметр	Описание	Диапазон
start-pt. (начальная точка)	Давление, заданное до верхнего предела выходного диапазона	мин. давление (конечная точка минус 50% диапазона)
end-pt. (конечная точка)	Давление, заданное от нижней граници выходного диапазона	макс. давление (начальная точка плюс 50% диапазона)
offset (смещение)	Задаваемое пользователем смещение для компенсации особенностей локального атмосферного давления и дрейфа нуля	± 25% диапазона
definition (тип сигнала)	Выбор типа выходного сигнала	0 ... 20 мА, 4 ... 20 мА 0 ... 10 В, 2 ... 10 В
function (график выходного сигнала)	Задание нормального / инвертированного графика выходного сигнала	неинвертированный, инвертированный
attenuation (ослабление)	величина (в процентах) предыдущего значения в сглаживающем фильтре	0,95

## **ЗАМЕЧАНИЯ ПО СООТВЕТСТВИЮ ТРЕБОВАНИЯМ ГОСТ Р 52319-2005 (МЭК 61010-1:2001)**

### **ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ МОНТАЖА**

Изделие не предназначено для установки во взрывоопасных средах.  
Изделие может работать только в пределах указанных технических ограничений.

### **ЭЛ. ПОДКЛЮЧЕНИЕ**

В случае стационарного монтажа необходимо соблюдать следующие требования:  
Минимальное поперечное сечение проводов: 0,75 мм<sup>2</sup>

### **ОБРЫВ ПИТАНИЯ**

В случае пропадания напряжения питания устройство прекращает функционирование. После возобновления напряжения питания, изделие после короткого периода инициализации (2-3 сек) возобновляет нормальное функционирование. Благодаря сохранению всех значений параметров в энергонезависимой памяти (EPROM) повторная параметризации изделия не требуется.

### **ДОПУСТИМЫЕ ЧИСТЯЩИЕ СРЕДСТВА**

Допускается применение всех коммерческих моющих средств, одобренных для использования в пищевой промышленности и с нержавеющей сталью 1.4571.

### **НЕКОРРЕКТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ**

Монтаж / эксплуатация данного изделия в нарушение требований и рекомендаций данной инструкции может нарушить его нормальное функционирование / привести к неисправности и повреждению изделия, а также стать причиной возникновения опасности получения травмы.

### **ПОВТОРНАЯ КАЛИБРОВКА**

Изделие не может быть откалибровано в полевых условиях, а также не содержит частей ремонтпригодных в полевых условиях. По вопросам ремонта и калибровки изделия, пожалуйста, обратитесь к представительство Honeywell FEMA.

## **ФУНКЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ (ТОЛЬКО В ИЗДЕЛИЯХ С ПИТАНИЕМ НАПРЯЖЕНИЕМ ПОСТ. ТОКА)**

Измерение давления является функцией обеспечения безопасности в устройствах питаемых напряжением постоянного тока. Это применимо для 2-проводных (4 ... 20 мА) и 3-проводных версий (0/4 ... 20 мА и 0/2 ... 10 В с дополнительным WARN-выходом) и обеспечивает точность 5% от измеряемой величины в данном диапазоне.

Функция обеспечения безопасности гарантирует, что при худшем развитии событий алгоритм самодиагностики среагирует в течение 45 секунд.

Выходное значение датчика давления обновляется в соответствии с рис. 15 на стр. 7. По оси 0X характеристика указывает измеренное давление после применения компенсации смещения и сглаживающего фильтра. По оси 0Y отображается выдаваемый выходной сигнал в соответствии с заданными параметрами (см. рис. 15 на стр. 7 и табл. 5 на стр. 9).

### **АВАРИЙНЫЕ СОСТОЯНИЯ**

Во всё время нахождения в эксплуатации изделие обеспечивает непрерывный самоконтроль. Подсистема самодиагностики выявляет ошибки в приложении (например, факт недостижения желаемого выходного сигнала), электронике (например, в случае некорректного подключения или использования неверной схемы), а также неисправности датчика и ошибки, возникающие во время работы программного обеспечения.



В случае возникновения ошибки, сигнализация о ней будет выдана на сигнальный WARN-выход в течение максимум 45 секунд, а цвет подсветки дисплея изменится на красный и останется красным до устранения ошибки.

Изделие классифицирует два вида ошибок: устранимые и неустраняемые.

## УСТРАНИМЫЕ ОШИБКИ

Устранимые ошибки могут быть разрешены посредством программного сброса:

После обнаружения ошибки, сигнализация о ней в течение 5 секунд выдается на сигнальный WARN-выход. После этого, устройство производит автоматический сброс программного обеспечения (т.е. выходной сигнал перейдет в начальное состояние, и произойдет повторная инициализация изделия). После этого изделие возобновит нормальную работу.

## НЕУСТРАНИМЫЕ ОШИБКИ

Если (после автоматической перезагрузки программного обеспечения) изделие по-прежнему обнаруживает наличие ошибки или она повторяется в течение следующих 10 минут работы, то ошибка повторно классифицируется как неустраняемая. Это означает, что она не может быть устранена без вмешательства пользователя. Однако, если ошибки не повторилась в течение 10 минут, устройство возобновит нормальную работу.

Неустраняемые ошибки могут быть устранены только при помощи аппаратного сброса. Аппаратный сброс осуществляется путем отключения устройства от сети питания не менее чем на 10 секунд.

## УСТРАНЕНИЕ НЕУСТРАНИМАЯ ОШИБКА УСТАНОВКИ

При сигнализации неустраняемой ошибки, можно попытаться ее устранить кратковременным отключением изделия от сети питания и устранением первопричины возникновения ошибки (например, некорректного подключения, повышенной температуры или давления).

Аппаратный сброс осуществляется путем отключения устройства от сети питания не менее чем на 10 секунд.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если ошибка повторяется, пожалуйста, обратитесь в представительство Honeywell FEMA.

## УРОВНИ И ПОВЕДЕНИЕ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА

### ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ SMART-SN

#### 2-ПРОВОДНАЯ ВЕРСИЯ

Сигнализация ошибки в 2-проводных версиях осуществляется посредством токового контура.

#### 3-ПРОВОДНАЯ ВЕРСИЯ

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если не используются ни аналоговый диапазон 0 ... 10 В, ни аналоговый диапазон 0 ... 20 мА, то необходимо использовать WARN-выход.

В 3-проводных версиях сигнализация ошибки осуществляется посредством сигнального выхода (вывод 4) и WARN-выхода (вывод 2).

Если (вследствие некорректного подключения или неисправности электроники) сигнальному выходу не удастся достичь желаемого "высокого" сигнала аварийного состояния, то он автоматически переходит на уровень "низкого" аварийного состояния.

**Таблица 6. Сообщения об ошибках датчика давления Smart-SN**

Тип изделия	Диапазон выходного сигнала	Сигнализируемая ошибка		WARN-выход (вывод 2)
		первичное, "высокое" состояние аварийного сигнала	вторичное, "низкое" состояние аварийного сигнала	
2-проводн.	4 ... 20 мА	ток контура > 21 мА	ток контура < 3,6 мА	Примечание 1
3-	0 ... 20 мА	выход > 21	выход = 0	< 0,5 В

проводная		мА	мА Примечание 2	
	4 ... 20 мА	выход > 21 мА	выход <3.6 мА	<0,5 В
	0 ... 10 В	выход > 11 В	выход = 0 В Примечание 2	<0,5 В
	2 ... 10 В	выход > 11 В	выход <1,5 В	<0,5 В
<p>ПРИМЕЧАНИЕ 1: 2-проводные модели не оборудованы WARN-выходами.</p> <p>Примечание 2: Хотя данный сигнал является информативным, необходимо также использовать WARN-выход.</p>				

## БЕЗОПАСНОСТЬ В СООТВЕТСТВИИ ГОСТ Р МЭК 61508

### ВВЕДЕНИЕ

#### ВНИМАНИЕ!

Только 2-проводные версии датчиков Smart-SN могут быть использованы в системах обеспечения безопасности, соотв. уровню SIL 2 согласно требованиям ГОСТ 61508.

Если вы собираетесь использовать данное оборудование в системах обеспечения безопасности, соответствующих требованиям ГОСТ Р МЭК 61508, пожалуйста, внимательно прочтите раздел "Безопасность в соответствии ГОСТ Р МЭК 61508" данного документа.

Данный раздел содержит информацию, необходимую для применения датчиков давления в автоматических системах обеспечения безопасности.

#### ВНИМАНИЕ!

Если оборудование используется в системах обеспечения безопасности, абсолютно обязательно следовать всем рекомендациям и инструкциям, изложенным в данном документе. Если у вас возникнут какие-либо вопросы, пожалуйста, обратитесь к местному торговому представителю.

### ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Ниже приведены общие термины и определения, используемые в данном документе.

### АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Целью автоматической системы обеспечения безопасности является достижение и поддержание системы в безопасном состоянии. Как правило, она состоит из полной цепи датчиков, логики управления и исполнительного элемента, например, баллон со сжатым воздухом, PLC, клапан.

### ФУНКЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Данная функция реализуется в системах, используемых для достижения или поддержания безопасного состояния системы.

### ОПАСНЫЙ ОТКАЗ

Ошибка, в результате которой система обеспечения безопасности находится в опасном или нефункциональном состоянии.

## УРОВНИ ПОЛНОТЫ БЕЗОПАСНОСТИ (SIL)

ГОСТ Р МЭК 61508 (IEC 61508) определяет четыре уровня полноты безопасности: от SIL 1 (самый низкий) до SIL 4 (самый высокий). Достижимый уровень SIL определяется оценкой трех параметров безопасности:

1. PFD AVG = Средняя вероятность опасного отказа по требуемой функции
2. HFT = Аппаратная отказоустойчивость
3. SFF = Доля безопасных отказов

Для более подробного описания указанных параметров, пожалуйста, см. ГОСТ Р МЭК 61508 (IEC61508).

**Таблица 8. Зависимости уровня SIL от среднего PFD**

Уровень SIL	Среднее PFD
4	$\geq 10^{-5} < 10^{-4}$
3	$\geq 10^{-4} < 10^{-3}$
2	$\geq 10^{-3} < 10^{-2}$
1	$\geq 10^{-2} < 10^{-1}$

Так как данные значения используются для всей автоматизированной системы обеспечения безопасности, компонентам, применяемым в таких системах, присваивается доля отказа согласно следующим значениям:

**Таблица 9. Средняя доля PFD**

Часть автоматической системы обеспечения безопасности	Средняя доля PFD
датчик	35
система управления / логическое устройство	15%
Конечные элементы управления	50%

Следующая таблица показывает зависимость между SIL и SFF (см. IEC 61511, глава 11.4.4):

**Таблица 10. SFF и HFT**

SFF	HFT		
	0	1.0	2 (1)
<60	Не разрешено	SIL 1	SIL 2
От 60 до 90%	SIL 1	SIL 2	SIL 3
От 90 до 99%	SIL 2	SIL 3	SIL 4
99 год	SIL 3	SIL 4	SIL 4

2-проводные датчики давления Smart-SN являются подсистемой типа Б. (См. ГОСТ МЭК 61508-2007 часть 2). Поэтому изделие может применяться в системах класса SIL 2 со значением HFT равным 0.

Точные значения для 2-проводных датчиков давления Smart-SN приведены в таблице 11.

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Датчик давления должен применяться в соответствии с его техническими характеристиками.

Срок службы датчика зависит от коррозионного потенциала среды. Не допускается использование сред, вызывающих коррозию указанных материалов чувствительного элемента датчика.

Материал чувствительного элемента обоих устройств способен выдерживать минимум 10 миллионов циклов изменения нагрузки в указанных условиях давления, а также ситуациях разрешенного избыточного давления. Данное значение действительно для максимальной частоты изменения нагрузки равной 15 Гц.

## ВНИМАНИЕ!

Для обеспечения функции безопасности датчик должен применяться только в следующем диапазоне с температурной компенсацией:

**Температура окружающего воздуха:** 0 ... 70 °C

**Температура рабочей среды:** 0 ... 70 °C

## ВНИМАНИЕ!

Необходимо уделить особое внимание тому, могут ли жидкая или газообразная среда, входящие в контакт с чувствительным элементом датчика, применяться с данным материалом (сталь 1.4571). Необходимо быть абсолютно уверенным, что рабочая среда может применяться с чувствительным элементом датчика.

## ВНИМАНИЕ!

Категорически запрещается активировать режим эмульсии при использовании изделия в автоматической системе обеспечения безопасности

### **ФУНКЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

Функция безопасности 2-проводного датчика Smart-SN/DCM заключается в измерении давления. Она обеспечивает 5% точность измеряемой величины в диапазоне выходного сигнала 4 ... 20 мА.

Функция обеспечения безопасности гарантирует, что при худшем развитии событий алгоритм самодиагностики среагирует в течение 45 секунд.

Выходное значение датчика давления обновляется в соответствии с рис. 15 на стр. 7. По оси 0X характеристика отображает измеренное давление после применения компенсационного смещения -и сглаживающего фильтра. По оси 0Y отображается выходной сигнал в настроенном диапазоне (см. рис. 15 на стр. 7 и таблицу 5 на стр. 9).

### **ПОВЕДЕНИЕ ПРИ ЗАПУСКЕ**

В течение первых двух секунд автоматически производится инициализации изделия, при этом на выходе будет выдан сигнал "низко-токовой" ошибки, как описано в таблице 3 на стр. 9.

### **ПОВЕДЕНИЕ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА ПОСЛЕ ЗАПУСКА**

Поведение выходов 2-проводных версий в случае ошибки описаны в разделе "Самодиагностика", таблица 6 на стр. 11. Изделие будет автоматически обнаруживать ошибки, приведенные в таблице 8 на стр. 12.

### **ПРОЧАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

MTTR = 8 часов.

### **ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА HMI-ВЕРСИЙ**

Для изменения характеристик изделий, оснащенных пользовательским интерфейсом (HMI) необходимо осуществить процедуру входа на уровень параметризации, описанную в данном руководстве.

Настоятельно рекомендуем во избежание несанкционированного изменения настроенных параметров изменить код доступа на уровень параметризации с установленного по умолчанию значения "0000" на другое.

## ВНИМАНИЕ!

Запрещается осуществлять изменение параметров через HMI-интерфейс в изделиях работающих в действующих системах обеспечения безопасности. Для изменения настроек изделия, убедитесь, что система обеспечения безопасности находится в безопасном состоянии и ей не требуется сигнал 2-проводного датчика давления Smart-SN для продолжения нахождения в безопасном состоянии. По завершении внесения изменений в настройки изделия необходимо проверить корректность работы всей системы обеспечения безопасности, выполнив полный цикл технического обслуживания.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Рекомендуется осуществлять регулярную поверку датчиков. Межповерочный интервал составляет один год. Для определения максимального межповерочного интервала, пожалуйста, см. ниже рис. 17.

### **ВНИМАНИЕ!**

При проведении проверки датчика он не должен являться частью автоматической системы обеспечения безопасности. В случае выхода изделия из строя необходимо привести автоматическую систему обеспечения безопасности в безопасное состояние при помощи других средств.

1. Проверьте общую точность устройства (ноль и интервал)
2. Произведите эмуляцию выходных токовых значений (только в версиях с HMI)
3. Приложите различные значения входного давления и проверьте соответствующие значения выходного сигнала
4. Поверка функции сбоя (высоко-точной) может быть проверена путем эмуляции ошибки подключения путем коммутации контактов 2 и 3 (L-) изделия

## МЕЖПОВЕРОЧНЫЕ ИНТЕРВАЛЫ И СРЕДНЕЕ PFD

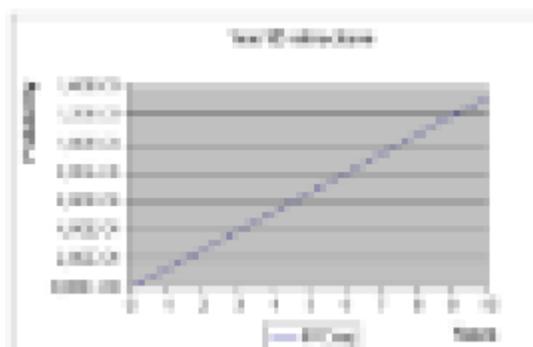


Рис. 17. Межповерочные интервалы и сред. PFD

## ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ SIL

Декларацию соответствия SIL можно получить у местного торгового представителя.  
 Полный отчет FMEDA и общее проектное задание также доступны по запросу.

## ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 11. Эксплуатационные характеристики

Топология	1oo1
Тип изделия	2-проводные датчики Smart-SN
Тип устройства (согласно IEC61508)	B
Среднее время восстановления работоспособности (MTTR)	8 ч
Уровень SIL	SIL 2
Режим работы	Низкий запрос
HFT	0
SFF	92%
PFD сред (TProof = 1 год)	$1,32 \times 10^{-4}$
PFD сред (TProof = 5 лет)	$6,61 \times 10^{-4}$
PFD сред (TProof = 10 лет)	$1,32 \times 10^{-3}$
$\lambda_{du}$	30 FIT
$\lambda_{dd}$	237 FIT
$\lambda_{su}$	129 FIT
$\lambda_{sd}$	0 FIT
$\lambda$ функции обесп. безопасности	396 FIT
$\lambda$ всего изделия	552 FIT
Среднее время безотказной работы (MTBF, согласно SN29500)	242 года

**Примечание:** Указанные нормы частоты отказов действительны для условий рабочих нагрузок, характерных для промышленных эксплуатационных условий одностипных указанным для ГОСТ МЭК 60654-1 (IEC 60654-1) класс C (под навесом), со средней долговременной температурой 40 °С. Для более высокой средней температуры 60 °С частота отказов должна быть умножена на полученный опытным путем коэффициент 2,5.

## СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ

В таблице 12 перечислены все сообщения об ошибках, которые могут появиться на экране во время работы изделия.

**Таблица 12. Сообщения об ошибках датчик давления Smart-SN / реле давления Smart-DCM**

Содержание экрана	Описание / Причина	Устраняемая / Неустраняемая	Решение
0	Нет ошибки	-	Не требуется никаких действий.
1	Сбой электроники.	У/Н	Если неустраняемая: Свяжитесь с Honeywell Fema.
4	Сбой электроники или неисправность датчика.	У/Н	Если неустраняемая: Свяжитесь с Honeywell Fema.
5	Сбой электроники или некорректное подключение.	У/Н	Проверьте подключение (Амперметр для контроля токового выхода? Вольтметр для контроля выходного напряжения?). Исправьте обнаруженные ошибки и произведите аппаратный сброс - как описано выше. Если неустраняемая: Свяжитесь с Honeywell Fema.
6	Не удалось произвести тестирование памяти устройства.	У/Н	Произведите аппаратный сброс как описано выше. Свяжитесь с Honeywell Fema.
7	Сбой при выполнении программы.	У/Н	Если неустраняемая: Свяжитесь с Honeywell Fema.
8	Сбой электроники или превышение макс. температуры рабочей среды.	Н	Устраните причины перегрева. Произведите аппаратный сброс, как описано выше. Свяжитесь с Honeywell Fema.
10	Сбой электроники.	Н	Свяжитесь с Honeywell Fema.
11	Сбой электроники или ошибка обработки данных.	Н	Свяжитесь с Honeywell Fema.
12	Ошибка обработки данных.	У/Н	Если неустраняемая: Свяжитесь с Honeywell Fema.
13	Превышение максимального давления на датчике, приводящее к сбою датчика.	Н	Устраните причины избыточного давления. Произведите аппаратный сброс, как описано выше. Если это не поможет: Свяжитесь с Honeywell Fema.
15	Не удалось произвести тестирование памяти устройства.	У/Н	Произведите аппаратный сброс, как описано выше. Если это не поможет: Свяжитесь с Honeywell Fema.
16	Сбой электроники (микроконтроллера).	У/Н	Если неустраняемая: Свяжитесь с Honeywell Fema.
17	Повреждение данных состояния приложения.	У/Н	Произведите аппаратный сброс, как описано выше. Если это не поможет: Свяжитесь с Honeywell Fema.
18	Ошибка электроники.	У/Н	Если неустраняемая: Свяжитесь с Honeywell Fema.
19	Ошибка электроники или обработки данных.	У/Н	Если неустраняемая: Свяжитесь с Honeywell Fema.
20	Ошибка электроники или датчика.	У/Н	Если неустраняемая: Свяжитесь с Honeywell Fema.
21	Ошибка электроники.	У/Н	Если неустраняемая: Свяжитесь с Honeywell Fema.
22	Ошибка электроники или обработки данных.	Н	Свяжитесь с Honeywell Fema.