

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Датчики избыточного давления STEK-CAN

#### Назначение средства измерений

Датчики избыточного давления STEK-CAN (далее - датчики) предназначены для измерений избыточного давления.

#### Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на преобразовании избыточного давления контролируемой среды, воздействующей на мембрану чувствительного элемента, в цифровой сигнал, пропорциональный механической деформации мембраны от приложенного измеряемого давления.

Датчики представляет собой моноблочную конструкцию, включающую в себя чувствительный элемент, преобразователь сигнала и интерфейс CAN, которые расположены в стальном герметичном корпусе, что позволяет использовать их со всеми средами, совместимыми с нержавеющей сталью. Для подсоединения к магистрали давления на одном торце корпуса расположен резьбовой штуцер с гайкой «под ключ». На другом торце корпуса расположен электрический разъём.

Датчики имеют несколько исполнений различающихся диапазоном измерений, классом точности, единицей измерения давления и присоединительными размерами. Структура обозначения исполнений приведена в таблице 1.

Таблица 1

<i>Наименование</i>	<i>Датчик избыточного давления</i>
1	2
STEK-CAN	

Поз.1

<i>Код</i>	<i>Диапазон и единицы измерений</i>
0,16	Цифровое значение верхнего предела измерения исходя из ряда: 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 40; 60; 100; 160; 250; 400; 600; 1000
...	
1000	

Поз.2

Код	Единица измерения
Pa	Паскали
mm	Миллиметры водяного столба (мм H <sub>2</sub> O)
kPa	КилоПаскали
MPa	МегаПаскали
kgf	Килограмм-силы на квадратный сантиметр (кгс/см <sup>2</sup> )
bar	Бары
psi	Фунт-силы на квадратный дюйм

Продолжение таблицы 1

1	2																														
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Код</th> <th>Класс точности, погрешность в процентах</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,15</td> <td>0,15 %</td> </tr> <tr> <td>0,25</td> <td>0,25 %</td> </tr> <tr> <td>0,5<sup>(*)</sup></td> <td>0,5 %</td> </tr> <tr> <td>1,0</td> <td>1 %</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Код</th> <th>Присоединительные размеры</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M20×1,5<sup>(*)</sup></td> <td>Штуцер M20×1,5</td> </tr> <tr> <td>M24×1,5</td> <td>Штуцер M24×1,5</td> </tr> <tr> <td>M36×1,5</td> <td>Штуцер M36×1,5</td> </tr> <tr> <td>M12×1</td> <td>Штуцер M12×1</td> </tr> <tr> <td>M12×1,25</td> <td>Штуцер M12×1,25</td> </tr> <tr> <td>M12×1,5</td> <td>Штуцер M12×1,5</td> </tr> <tr> <td>G ½"-A</td> <td>Штуцер G ½"-A</td> </tr> <tr> <td>G ¼"-A</td> <td>Штуцер G ¼"-A</td> </tr> <tr> <td>M10×1,5</td> <td>Штуцер M10×1,5</td> </tr> </tbody> </table>	Код	Класс точности, погрешность в процентах	0,15	0,15 %	0,25	0,25 %	0,5 <sup>(*)</sup>	0,5 %	1,0	1 %	Код	Присоединительные размеры	M20×1,5 <sup>(*)</sup>	Штуцер M20×1,5	M24×1,5	Штуцер M24×1,5	M36×1,5	Штуцер M36×1,5	M12×1	Штуцер M12×1	M12×1,25	Штуцер M12×1,25	M12×1,5	Штуцер M12×1,5	G ½"-A	Штуцер G ½"-A	G ¼"-A	Штуцер G ¼"-A	M10×1,5	Штуцер M10×1,5
Код	Класс точности, погрешность в процентах																														
0,15	0,15 %																														
0,25	0,25 %																														
0,5 <sup>(*)</sup>	0,5 %																														
1,0	1 %																														
Код	Присоединительные размеры																														
M20×1,5 <sup>(*)</sup>	Штуцер M20×1,5																														
M24×1,5	Штуцер M24×1,5																														
M36×1,5	Штуцер M36×1,5																														
M12×1	Штуцер M12×1																														
M12×1,25	Штуцер M12×1,25																														
M12×1,5	Штуцер M12×1,5																														
G ½"-A	Штуцер G ½"-A																														
G ¼"-A	Штуцер G ¼"-A																														
M10×1,5	Штуцер M10×1,5																														
СТЕК-CAN - 10 - kgf - 0,15 - M20×1,5																															

Пример обозначения датчиков: STEK-CAN - 10 - kgf - 0,15 - M20×1,5.

Примечания:

1. Допускается отсутствие кодов обозначения после третьей позиции, в этом случае код каждой отсутствующей позиции принимается соответствующим коду, помеченному в таблице 1 знаком - (\*), например, STEK - CAN - 1,0 - МПа - 0,5- M20×1,5 соответствует обозначению STEK - CAN - 1,0 - МПа.

2. Допускается использование в кодах Поз.5 других обозначений присоединительных размеров, согласованных с изготовителем.

Пломбировка датчиков в целях предотвращения доступа к элементам конструкции изготовителем не предусмотрена.

Фотографии общего вида датчиков малого давления, с пределами измерений до 6 кПа включительно и датчиков с пределами измерений более 6 кПа представлены на рисунках 1а и 1б соответственно.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) датчиков STEK-CAN является встроенным.

ПО обеспечивает работу датчиков STEK-CAN в целом.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Stm8-STEK.hex
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Версия 0.1
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Средний» по Р 50.2.077-2014.



а)



б)

Рисунок 1

### Метрологические и технические характеристики

Номинальная статистическая характеристика датчиков имеет вид:

$$Y = \frac{Y_B - Y_H}{P_B} \cdot P + Y_H,$$

где  $P$  - значение измеряемого избыточного давления в МПа (или в других единицах давления);

$Y$  - значение выходного сигнала датчика, соответствующее значению измеряемого избыточного давления  $P$ ;

$Y_H$ ,  $Y_B$  - соответственно нижнее и верхнее предельные значения выходного сигнала датчика;

$P_B$  - верхний предел измерений избыточного давления в МПа (или в других единицах давления).

Примечание - нижний предел измерений датчиков соответствует нулевому значению избыточного давления.

Верхний предел измерений избыточного давления выбирается из ряда:

- 100; 160; 250; 400; 600; 1000 мм вод. ст.
- 1; 1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 40; 60; 100 кПа;
- 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1; 1,6; 2,5; 4; 6 МПа;
- 1; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 40; 60 кгс/см<sup>2</sup>.

Примечание - Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, пределы допускаемой приведенной погрешности нелинейности и вариация выходного сигнала датчиков для различных классов точности представлены в таблице 3.

Таблица 3

Класс точности	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Пределы допускаемой приведенной погрешности нелинейности, %	Вариация выходного сигнала %
0,15	± 0,15	± 0,1	± 0,1
0,25	± 0,25	± 0,15	± 0,1
0,5	± 0,5	± 0,25	± 0,2
1	± 1	± 0,3	± 0,3

Примечания:

1 Нормирующим значением для метрологических характеристик, представленных в таблице 3 является диапазон изменения выходного сигнала датчика (численно это =  $Y_B - Y_H$ ).

2 Датчики малых давлений с пределами измерений менее 6 кПа классов точности 0,15 и 0,25 не изготавливаются.

3 Погрешность нелинейности датчика нормируется в диапазоне от  $P_1$  до верхнего предела измерений  $P_B$  избыточного давления, при этом значение  $P_1$  определяется в зависимости от  $P_B$  по таблице 4.

Таблица 4

$P_B$	0,16; 1,6; 16; 160	0,25; 2,5; 25; 250	0,4; 4; 40; 400	0,6; 6; 60; 600	1; 10; 100; 1000
$P_1$	$P_B / 4$	$P_B / 5$	$P_B / 4$	$P_B / 4$	$P_B / 5$

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной на каждые 10 °С, в рабочем диапазоне температур составляют, %:

а) свыше 25 до 60 °С:

- для датчиков класса точности 0,15 ± 0,08;
- для датчиков класса точности 0,25; 0,5 ± 0,2;
- для датчиков класса точности 1 ± 0,4;

б) от минус 20 включительно до 21 °С:

- для датчиков класса точности 0,15 ± 0,15;
- для датчиков класса точности 0,25 ± 0,2;
- для датчиков класса точности 0,5 ± 0,4;
- для датчиков класса точности 1 ± 1;

в) от минус 50 до минус 20 °С:

- для датчиков класса точности 0,15; 0,25 ± 0,2;
- для датчиков класса точности 0,5 ± 0,2;
- для датчиков класса точности 1 ± 1.

Примечание - Для датчиков малых давлений, с пределами измерений менее 6 кПа, дополнительная температурная погрешность в диапазоне температур ниже минус 20 °С не нормируется.

Диапазон изменения выходного цифрового сигнала по интерфейсу CAN составляет от 0 до 10000 безразмерных единиц в десятичной форме (0000-2710 в шестнадцатиричной форме).

Примечания:

1. Выходной цифровой сигнал может иметь значения более 10000 безразмерных единиц, если входное давление превышает верхний предел измерений.

2. Выходной цифровой сигнал может иметь отрицательные значения. Признаком отрицательного значения выходного сигнала является наличие единицы в старшем бите полученных по интерфейсу CAN данных, т.е. значения более 32767 (при переводе в десятичную систему) являются отрицательными. Чтобы определить отрицательное значение необходимо вычесть из значения, полученного по интерфейсу CAN число 65536.

Питание датчиков осуществляется от источника электрического постоянного тока напряжением от 9 до 42 В.

Потребляемый ток, без учета потребления CAN-интерфейса, не более 25 мА при питании датчика от 9 В и не более 10 мА при питании датчика от 42 В.

Нормальные условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 21 до 25;
- относительная влажность воздуха, % до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106 (от 630 до 795).

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха, °С от минус 50 до плюс 60;
- относительная влажность при температуре плюс 35 °С без конденсации влаги, % 95;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106,7 (от 630 до 800).
- Масса, г, не более 250.
- Габаритные размеры, мм, не более 150×50×35.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации в верхний правый угол и на табличку, расположенную на корпусе датчика типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность приведена в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
Датчик избыточного давления	1	В соответствии с вариантом исполнения.
Уплотнительная шайба	1	
Розетка кабельная	0 или 1	DIN 43650 А или по согласованию с потребителем
Руководство по эксплуатации. 406222.015 РЭ	1	При поставке в один адрес высылается один экземпляр руководства на каждые 10 шт. датчиков, если иное не оговорено в заказе.
Формуляр. 406222.015 ФО	1	

## Поверка

осуществляется по документу 406222.015 РЭ «Датчики избыточного давления STEK-CAN. Руководство по эксплуатации», раздел «Поверка», утвержденному в части раздела «Поверка» ФБУ «Пензенский ЦСМ» 28 марта 2016 г.

Перечень эталонов применяемых при поверке представлен в таблице 6.

Таблица 6

Наименование и тип СИ	Метрологические характеристики	Примечание
Задатчик избыточного давления «Воздух-1,6» (№ 10610-00 в Госреестре СИ)	Диапазон выходного давления от 1 до 160 кПа, основная погрешность $\pm 0,02$ %	для датчиков класса точности 0,15
Задатчик избыточного давления «Воздух-1,6» (№ 10610-00 в Госреестре СИ)	Диапазон выходного давления от 1 до 160 кПа, основная погрешность $\pm 0,05$ %	для датчиков класса точности 0,25; 0,5; 1
Манометр избыточного давления грузопоршневой МП-6 (№ 16115-97 в Госреестре СИ)	Диапазон выходного давления от 0,04 до 0,6 МПа, класс точности 0,02.	для датчиков класса точности 0,15
Манометр избыточного давления грузопоршневой МП-6 (№ 16115-97 в Госреестре СИ)	Диапазон выходного давления от 0,04 до 0,6 МПа, класс точности 0,05.	для датчиков класса точности 0,25; 0,5; 1
Манометр избыточного давления грузопоршневой МП-60 (№ 16026-97 в Госреестре СИ)	Диапазон выходного давления от 0,1 до 6 МПа, класс точности 0,02.	для датчиков класса точности 0,15
Манометр избыточного давления грузопоршневой МП-60 (№ 16026-97 в Госреестре СИ)	Диапазон выходного давления от 0,1 до 6 МПа, класс точности 0,05.	для датчиков класса точности 0,25; 0,5; 1
Микроманометр МКВ-250-0,02 (№ 968-74 в Госреестре СИ)	Верхний предел измерений 250 мм вод. ст., класс точности 0,02.	
Источник питания постоянного тока Б5-78/2 (№ 29625-05 в Госреестре СИ)	Выходное напряжение постоянного тока от 0 до 50 В, выходной ток от 0 до 1 А, основная погрешность измерений выходного напряжения $\pm 0,3$ В.	

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

## Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в разделах 1.4 и 2 руководства по эксплуатации.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам избыточного давления STEK-CAN

1 ГОСТ Р 8.802-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.

2 Датчики избыточного давления STEK-CAN. Технические условия. 406222.015 ТУ.

## Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «СТЭК» (ООО «НПФ «СТЭК»), ИНН 5835095900

Адрес юридический: 440071, г. Пенза, ул. Лядова, д. 24, кв. 47

Адрес фактический: 440000, г. Пенза, ул. Пушкина, д. 3, оф. 408

Тел. (8412) 544 222

E-mail: [stek@penzartc.ru](mailto:stek@penzartc.ru) , [www.penzastek.ru](http://www.penzastek.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440039, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Тел./факс: (8412) 49-82-65

E-mail: [pcsm@sura.ru](mailto:pcsm@sura.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311197 от 24.07.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.