

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1406 от 17.06.2019 г.)

Преобразователи давления измерительные FCX-АП и FCX-СП

Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные FCX-АП и FCX-СП (далее – преобразователи) предназначены для непрерывного преобразования значений измеряемого параметра: абсолютного давления, избыточного давления, разности давлений, а также параметров, определяемых по разности давлений (уровня, расхода, плотности) в токовый аналоговый/цифровой выходной сигнал, или в цифровую индикацию:

- на переносном пульте дистанционного управления (коммуникаторе),
- на жидкокристаллическом дисплее датчика,
- на мониторе компьютера.

Описание средства измерений

Принципом действия преобразователей FCX-АП и FCX-СП является преобразование измеряемого давления в электрический и (или) цифровой выходной сигнал, осуществляемое первичным преобразователем измеряемого давления. Далее сигнал, поступающий с первичного преобразователя давления, а также сигнал с датчика температуры корпуса преобразователя после аналого-цифрового преобразования передаются на микропроцессор. С помощью микропроцессора электронная схема формирует унифицированный токовый выходной сигнал (от 4 до 20 мА) и (или) цифровой код, пропорциональные измеряемому давлению, с учетом реальной температуры корпуса самого измерительного преобразователя. Одновременно в двухпроводной выходной электрической цепи измерительного преобразователя давления FCX-АП или FCX-СП модулируется цифровой управляющий сигнал определенного вида, позволяющий дистанционно осуществлять «интеллектуальные» функции с помощью ручного управляющего пульта (коммуникатора) или с помощью персонального компьютера, поддерживающего FUJI или HART протоколы.

Измерительные преобразователи давления FCX-АП и FCX-СП имеют следующие особенности:

- преобразователи могут «учитывать» воздействие внешних влияющих факторов (например, температуры окружающей или измеряемых сред);
- осуществлять дистанционную перенастройку диапазона измерений;
- осуществлять самоконтроль технической исправности;
- получать информацию об измеряемой величине в любых единицах измерений.

Модели преобразователей, снабженных разделительными устройствами, позволяют практически без потери точности измерять давление загрязненных, вязких и коррозионных сред.

Модель FCX-СП отличается от модели FCX-АП упрощенной комплектацией и меньшими габаритами. Внутри этих моделей изготовители различают модификации, отличающиеся друг от друга видами измеряемого давления и конфигурацией.

Преобразователи давления FCX-АП VG с функциями безопасности используют кремниевый датчик с современной цифровой обработкой для обеспечения исключительных функциональных возможностей.

Обозначение исполнения преобразователя в виде буквенно-цифрового кода и имеет следующую структуру, расшифровка которой приведена в технической документации на преобразователи:

| | F | C | X | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 - | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 - | 14 | 15 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|----|----|----|------|----|----|
| 1. Всегда F | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Вид выходного сигнала | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Вид измеряемого давления | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Вид процесса и электрического подсоединения | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. } Диапазон измерений и материал частей, | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. } контактирующих с измеряемой средой | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. } | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. 5 или G (SIL) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9. Индикатор и предохранитель цепи | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10. Работа в опасных зонах, вид защиты | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11. Боковая вентиляция и монтажный кронштейн | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12. Детали из нержавеющей стали | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13. Специальная обработка и заполняющая жидкость | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14. Прокладка | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15. Детали крепежные | | | | | | | | | | | | | | | |

Фотографии общего вида преобразователей FCX-АП, FCX-АП VG, FCX-СП представлены на рисунках 1 – 3.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей избыточного (абсолютного) давления



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей разности давлений



Рисунок 3 – Общий вид преобразователей давления с разделителем сред

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

Программное обеспечение

Внешнее программное обеспечение (ПО), предназначенное для взаимодействия преобразователей с компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики преобразователей. Внешнее ПО служит для просмотра, изменения параметров конфигурации и получения данных измерения в процессе эксплуатации преобразователей. Конфигурирование включает установку количества измерений для усреднения, количества десятичных знаков, задание обозначения единицы измерения (русское или международное).

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1

Таблица 1– Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------------------|
| | FCX-АП и FCX-СП и VG |
| Идентификационное наименование ПО | A37KB093 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 4762 |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения | CRC32 |

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2 – 3.

Таблица 2 – Диапазон измерений (ДИ), максимальное рабочее давление, пределы допускаемой основной приведенной к настроенному диапазону измерений (ДИ_н) погрешности преобразователей

| Модификация | Пределы измерений, МПа ⁽¹⁾ | Минимальный размах показаний, МПа | Максимальное статическое (рабочее) давление, МПа | Пределы допускаемой основной приведенной к ДИ _н погрешности, γ, % ⁽²⁾ | |
|--|---------------------------------------|-----------------------------------|--|---|---|
| | | | | 1/10 ДИ ≤ ДИ _н ≤ ДИ | ДИ _н < 1/10 ДИ |
| Разность давлений | | | | | |
| FCX-АП (модель FKC, FKC VG FDC) | ±0,001 | 0,00010 | от -0,1 до 3,2 | ±0,1 | $\pm 0,05 + 0,005 \cdot \frac{ДИ}{ДИ_n}$ |
| | ±0,006 | 0,00010 | от -0,1 до 10 | | |
| | ±0,032 | 0,00032 | от -0,1 до 16 от -0,1 до 42 | ±0,065 ±0,04 ⁽³⁾ | $\pm 0,015 + 0,005 \cdot \frac{ДИ}{ДИ_n}$ |
| ±0,130 | 0,00130 | от -0,1 до 16 от -0,1 до 42 | | | |
| ±0,500 | 0,00500 | от -0,1 до 16 от -0,1 до 42 | | | |
| FCX-СП (модель FKC) | ±3,000 | 0,03000 | от -0,1 до 16 от -0,1 до 30 | ±0,02 + 0,002 $\frac{ДИ}{ДИ_n}$ ⁽³⁾ | |
| | +20,000 -10,000 | 0,50000 | от -0,1 до 30 | | |

| Модификация | Пределы измерений, МПа ⁽¹⁾ | Минимальный размах показаний, МПа | Максимальное статическое (рабочее) давление, МПа | Пределы допускаемой основной приведенной к ДИ _н погрешности, γ, % ⁽²⁾ | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--|---|---|
| | | | | $1/10 \text{ ДИ} \leq \text{ДИ}_n \leq \leq \text{ДИ}$ | $\text{ДИ}_n < 1/10 \text{ ДИ}$ |
| FCX-АП (модель FKD, FKD VG, FDD) | ±0,032 | 0,00032 | от -0,1 до 16 от -0,1 до 42 | ±0,065 | $\pm 0,015 + 0,005 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \frac{\ddot{\circ}}{\varnothing}$ |
| | ±0,130 | 0,0013 | от -0,1 до 16 от -0,1 до 42 | | |
| | ±0,500 | 0,0050 | от -0,1 до 16 от -0,1 до 42 | | |
| FCX-СП (модель FKD) | ±3,000 | 0,0300 | от -0,1 до 16 от -0,1 до 30 | ±0,165 ±0,1 ⁽³⁾ | $\pm 0,05 + 0,005 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \frac{\ddot{\circ}}{\varnothing}^{(3)}$ |
| | ±20,000 | 0,5000 | от -0,1 до 30 | | |
| FCX-СП (модель FKE, FKE VG, FDE) | ±0,006 | 0,00010 | от -0,1 до 10 | ±0,165 ±0,1 ⁽³⁾ | $\pm 0,05 + 0,005 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \frac{\ddot{\circ}}{\varnothing}^{(3)}$ |
| | ±0,032 | 0,00032 | от -0,1 до 16 от -0,1 до 42 | | |
| | ±0,130 | 0,00130 | от -0,1 до 16 от -0,1 до 42 | | |
| FCX-СП (модель FKE) | ±0,500 | 0,00500 | от -0,1 до 16 от -0,1 до 42 | ±0,165 ±0,1 ⁽³⁾ | $\pm 0,05 + 0,005 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \frac{\ddot{\circ}}{\varnothing}^{(3)}$ |
| | ±3,000 | 0,03000 | от -0,1 до 16 от -0,1 до 30 | | |
| Избыточное давление | | | | | |
| FCX-АП (модель FKG, FKG VG, FDG) | от 0 до 0,13 | 0,0013 | - | ±0,065 ±0,04 ⁽³⁾ | $\pm 0,015 + 0,005 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \frac{\ddot{\circ}}{\varnothing}$ |
| | от 0 до 0,50 | 0,0050 | | | |
| | от 0 до 3,00 | 0,0300 | | | |
| FCX-СП (модель FKG) | от 0 до 10,00 | 0,1000 | - | ±0,1 | $\pm 0,05 + 0,005 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \frac{\ddot{\circ}}{\varnothing}$ |
| | от 0 до 50,00 | 0,5000 | | | |
| FCX-АП (модель FKB, FKB VG, FDB) | от 0 до 1,3 | 0,0013 | - | ±0,065 | $\pm 0,015 + 0,005 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \frac{\ddot{\circ}}{\varnothing}$ |
| | от 0 до 0,5 | 0,0050 | | | |
| | от 0 до 3,0 | 0,0300 | | | |
| FCX-СП (модель FKB) | от 0 до 10,0 | 0,1000 | - | ±0,1 | $\pm 0,05 + 0,005 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \frac{\ddot{\circ}}{\varnothing}$ |
| | от 0 до 50,0 | 0,5000 | | | |
| FCX-АП (модель FKP, FKP VG, FDP) | от 0 до 0,13 | 0,008125 | - | ±0,10 ±0,04 ⁽³⁾ | $\pm 0,05 + 0,005 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \frac{\ddot{\circ}}{\varnothing}$ |
| | от 0 до 0,50 | 0,031250 | | | |
| | FCX-СП (модель FKP) | от 0 до 3,00 | | | |
| от 0 до 10,00 | | 0,625000 | | | |

| Модификация | Пределы измерений, МПа ⁽¹⁾ | Минимальный размах показаний, МПа | Максимальное статическое (рабочее) давление, МПа | Пределы допускаемой основной приведенной к ДИ _н погрешности, γ, % ⁽²⁾ | |
|---|---------------------------------------|-----------------------------------|--|---|---|
| | | | | $1/10 \text{ ДИ} \leq \text{ДИ}_n \leq \leq \text{ДИ}$ | $\text{ДИ}_n < 1/10 \text{ ДИ}$ |
| Абсолютное давление | | | | | |
| FCX-АП (модель FKA, FKA VG, FDA) | от 0 до 0,016 | 0,0016 | - | ±0,2 | $\pm 0,1 + 0,01 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \%$ |
| | от 0 до 0,130 | 0,0016 | | | |
| FCX-СП (модель FKA) | от 0 до 0,500 | 0,0050 | | ±0,2 ±0,1 ⁽³⁾ | $\pm 0,1 + 0,01 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \%$ |
| | от 0 до 3,000 | 0,0300 | | | |
| FCX-АП (модель FKM, FKM VG FDM) | от 0 до 0,016 | 0,0016 | - | ±0,2 | $\pm 0,1 + 0,01 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \%$ |
| | от 0 до 0,130 | 0,0013 | | | |
| FCX-СП (модель FKM) | от 0 до 0,500 | 0,0050 | | ±0,2 ±0,1 ⁽³⁾ | $\pm 0,05 + 0,005 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \%$ |
| | от 0 до 3,000 | 0,0300 | | | |
| FCX-АП (модель FKH, FKH VG FDH) | от 0 до 0,130 | 0,008125 | - | ±0,2 | $\pm 0,1 + 0,01 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \%$ |
| | от 0 до 0,500 | 0,03125 | | | |
| FCX-СП (модель FKH) | от 0 до 3,000 | 0,1875 | | ±0,2 ±0,1 ⁽³⁾ | $\pm 0,1 + 0,01 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \%$ |
| | от 0 до 10,000 | 0,1000 | | | |

⁽¹⁾ Диапазон измерений давления может быть настроен на любой диапазон, лежащий внутри приведенного в таблице максимального диапазона измерений, но не менее наименьшего диапазона измерений.

⁽²⁾ Допускаемая основная погрешность измерений преобразователей при использовании сепаратора составляет ±0,1 % настроенного диапазона измерений.

⁽³⁾ Исполнение

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---------------|
| Вариация выходного сигнала, % ДИ | 0,5γ |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной к настроенному диапазону измерений погрешности, вызванной влиянием изменения статического давления, % / МПа | См. таблицу 4 |

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| <p>Пределы допускаемой дополнительной приведенной к настроенному диапазону измерений давления погрешности, вызванной отклонением температуры от нормальных условий, % /10 °С:</p> <p>– FKC, FDC, FKD, FDD, FKG, FDG, FKB, FDB</p> | $\pm \left(0,15 + 0,1 \frac{ДИ \ddot{o}}{ДИ_n \ddot{o}} / 2,8 \right)^{(1)}$ $\pm \left(0,095 + 0,0125 \frac{ДИ \ddot{o}}{ДИ_n \ddot{o}} / 2,8 \right)$ |
| <p>– FKP, FDP</p> | $\pm \left(0,475 + 0,1 \frac{ДИ \ddot{o}}{ДИ_n \ddot{o}} / 2,8 \right)$ $\pm \left(0,095 + 0,0125 \frac{ДИ \ddot{o}}{ДИ_n \ddot{o}} / 2,8 \right)^{(2)}$ |
| <p>– FKE, FDE</p> | $\pm 0,11$ |
| <p>– FKA, FDA, FKM, FDM</p> | $\pm \left(0,15 + 0,1 \frac{ДИ \ddot{o}}{ДИ_n \ddot{o}} / 2,8 \right)$ |
| <p>– FKH, FDH</p> | $\pm \left(0,475 + 0,2 \frac{ДИ \ddot{o}}{ДИ_n \ddot{o}} / 2,8 \right)$ |
| <p>Нормальные условия для преобразователей:</p> <p>– температура окружающей среды, °С</p> <p>– относительная влажность, %</p> <p>– атмосферное давление, кПа</p> | <p>от +21 до +25</p> <p>от 30 до 80</p> <p>от 84 до 106,7</p> |
| <p>Рабочие условия эксплуатации:</p> <p>– температура окружающей среды, °С</p> <p>– относительная влажность, %</p> <p>– атмосферное давление, кПа</p> | <p>от -50 до +85</p> <p>от 30 до 100</p> <p>от 84 до 106,7</p> |
| <p>Выходные сигналы:</p> <p>– аналоговый, в виде электрического тока, мА</p> <p>– цифровой</p> | <p>от 4 до 20</p> <p>HART, Profibus,</p> <p>Foundation Fieldbus</p> |
| <p>Номинальное напряжение питания постоянного тока, В</p> | <p>24</p> |
| <p>Диапазон напряжений питания постоянного тока, В</p> | <p>от 10,5 до 45</p> |
| <p>Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону изменения выходного сигнала погрешности, вызванной отклонением напряжения питания от номинального, % /В</p> | <p>±0,05</p> |
| <p>Габаритные размеры преобразователей моноблочных (высота×ширина×длина), мм, не более:</p> | <p>126×110×215; 155×115×215</p> |
| <p>Масса, кг, не более</p> | <p>14</p> |
| <p>Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015</p> | <p>IP65, IP67</p> |
| <p>Маркировка датчиков по взрывозащите:</p> <p>– Искробезопасная электрическая цепь</p> | <p>0Ex ia ПС Т4 X</p> <p>0Ex ia ПС Т5 X</p> |
| <p>– Взрывонепроницаемая оболочка</p> | <p>1Ex d ПС Т5 X</p> <p>1Ex d ПС Т6 X</p> |
| <p>– Повышенная безопасность</p> | <p>2Ex ec ПС Т5 X</p> |

| Наименование характеристики | Значение |
|--|----------|
| Примечания: (1) Для моделей FKC, FDC с диапазонами измерений 1 кПа, 6 кПа (2) Исполнение | |

Таблица 4 – Пределы допускаемой дополнительной приведенной к настроенному диапазону измерений погрешности, вызванной влиянием изменения статического давления

| Пределы измерений, МПа | Пределы допускаемой дополнительной приведенной к настроенному диапазону измерений погрешности | | | |
|--|---|------------|-------------|-----------|
| | % / 3,2 МПа | % / 10 МПа | % / 6,9 МПа | % / 1 МПа |
| Преобразователи давления FKC, FDC | | | | |
| ±0,001 | ±0,200 | – | – | – |
| ±0,006 | – | ±0,200 | – | – |
| ±0,032 | – | – | ±0,035 | – |
| ±0,130 | – | – | ±0,035 | – |
| ±0,500 | – | – | ±0,035 | – |
| ±3,000 | – | – | ±0,035 | – |
| ±20,000 | – | – | ±0,200 | – |
| Преобразователи давления FKD, FDD | | | | |
| – | – | – | ±0,035 | – |
| Преобразователи давления FKE, FDE | | | | |
| – | – | – | – | ±0,200 |

Знак утверждения типа

наносится на преобразователи давления измерительные FCX-АП и FCX-СП методом нанесения наклейки или на эксплуатационную документацию типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность преобразователей представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность преобразователей

| Наименование | Обозначение | Кол-во | Примечание |
|-----------------------------|------------------|--------|---|
| Преобразователь давления | FCX-АП FCX-СП | 1 шт. | Модель в соответствии с заказом |
| Паспорт | – | 1 экз. | |
| Руководство по эксплуатации | – | 1 экз. | Допускается поставлять 1 экз. на 10 преобразователей, отправляемых в один адрес |
| Методика поверки | МП 53147-13 | 1 экз. | |

Поверка

осуществляется по документу МП 53147-13 «Преобразователи давления измерительные FCX-АП и FCX-СП. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИМС» 14.08.2017 г.

Основные средства поверки:

Рабочие эталоны 1-го и 2-го разрядов по ГОСТ Р 8.802-2012 – манометры избыточного давления грузопоршневые МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-600, МП-2500 (Регистрационный № 58794-14).

Рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ Р 8.840-2013 – манометр абсолютного давления МПАК-15 (Регистрационный № 24971-03).

Рабочий эталон 1 разряда по ГОСТ Р 8.802-1012 – мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5 (Регистрационный № 1652-99).

Калибраторы давления СРС 4000, 6050, 7000 (Регистрационный № 70999-18)

Микроманометры жидкостные компенсационные с микрометрическим винтом МКВК-250 (Регистрационный № 22995-02).

Задатчик избыточного давления Воздух-1,6, Воздух-2,5, Воздух-6,3 (Регистрационный № 25940-03).

Задатчик давления Воздух-1600 (Регистрационный № 12143-04).

Задатчик разрежения Метран-503 Воздух (Регистрационный № 25940-03).

Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MS6 (-R) (Регистрационный № 52489-13).

Мультиметр 3458А (Регистрационный № 25900-03).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт и (или) на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям давления измерительным FCX-АП и FCX-СП

ГОСТ 22520-85 Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

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

ГОСТ 8.187-76 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до $4 \cdot 10^4$ Па

ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 - 1 \cdot 10^6$ Па.

Техническая документация компании «Fuji Electric France S.A.S», Франция

Изготовитель

Компания «Fuji Electric France S.A.S», Франция.

Адрес: 46, Rue Georges Besse - ZI du Brezet 63039, Clermont-Ferrand cedex 2 – France

Телефон: 04 73982698, факс: 04 73982699

Web-сайт: www.fujielectric.fr

E-mail: sales.dpt@ fujielectric.fr

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.