

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⁾	$\pm 0,015 + 0,005 \cdot \frac{ДИ}{ДИ_n}$
FCX-СП (модель FKC)	±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		±0,05 + 0,05 $\frac{5}{ДИ_n [МПа]}$

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	$\pm 0,015 + 0,005 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \ddot{\varnothing}$
	±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		
	±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⁾	$\pm 0,1 + 0,0065 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \ddot{\varnothing}$ $\pm 0,05 + 0,005 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \ddot{\varnothing}^{(3)}$
	±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		
	±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⁾	$\pm 0,015 + 0,005 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \ddot{\varnothing}$ $\pm 0,02 + 0,002 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \ddot{\varnothing}^{(3)}$
	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	$\pm 0,05 + 0,005 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \ddot{\varnothing}$
	от 0 до 50,00	0,5000			
FCX-АП (модель FKB, FKB VG, FDB)	от 0 до 1,3	0,0013	-	±0,065	$\pm 0,015 + 0,005 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \ddot{\varnothing}$
	от 0 до 0,5	0,0050			
	от 0 до 3,0	0,0300			
	от 0 до 10,0	0,1000			
FCX-СП (модель FKB)	от 0 до 50,0	0,5000		±0,1	$\pm 0,05 + 0,005 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \ddot{\varnothing}$
FCX-АП (модель FKP, FKP VG, FDP)	от 0 до 0,13	0,008125	-	±0,10 ±0,04 ⁽³⁾	$\pm 0,05 + 0,005 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \ddot{\varnothing}$ $\pm 0,02 + 0,002 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \ddot{\varnothing}^{(3)}$
	от 0 до 0,50	0,031250			
FCX-СП (модель FKP)	от 0 до 3,00	0,187500			
	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	$\pm \left(0,1 + 0,01 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \right) \%$
	от 0 до 0,130	0,0016			
FCX-СП (модель FKA)	от 0 до 0,500	0,0050		±0,2 ±0,1 ⁽³⁾	$\pm \left(0,1 + 0,01 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \right) \%$
	от 0 до 3,000	0,0300			
FCX-АП (модель FKM, FKM VG FDM)	от 0 до 0,016	0,0016	-	±0,2	$\pm \left(0,1 + 0,01 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \right) \%$
	от 0 до 0,130	0,0013			
FCX-СП (модель FKM)	от 0 до 0,500	0,0050		±0,2	$\pm \left(0,1 + 0,01 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \right) \%$
	от 0 до 3,000	0,0300			
FCX-СП (модель FKH, FKH VG FDH)	от 0 до 0,130	0,008125	-	±0,2	$\pm \left(0,1 + 0,01 \frac{\text{ДИ}}{\text{ДИ}_n} \right) \%$
	от 0 до 0,500	0,03125			
FCX-СП (модель FKH)	от 0 до 3,000	0,1875			

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

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.