

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи переменного давления измерительные серии 40XX

Назначение средства измерений

Преобразователи переменного давления измерительные серии 40XX предназначены для измерений переменного давления.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей переменного давления измерительных серии 40XX (далее преобразователи) основан на использовании пьезорезистивных чувствительных элементов. Давление, прикладываемое к измерительному элементу преобразователя, преобразовывается в пропорциональный выходной сигнал.

Преобразователи переменного давления измерительные серии 40XX состоят из измерительного элемента, имеющую мембранную микромеханическую структуру, состоящую из тонкой стальной мембраны, наполнителя в виде кремнийорганического масла и пьезорезистивных резисторов, соединенные в мост Уитстона.

Преобразователи подходят для точного измерения статических и динамических изменений давления, измеряют абсолютное давление. Изоляция от внешней среды достигается с помощью использования стальной диафрагмы, что обеспечивает универсальность применения.

Преобразователи переменного давления измерительные серии 40XX выпускаются в следующих модификациях 4007С, 4043А, 4045А, 4049В, 4065В, 4067Е, 4073А, 4075А, 4080А и 4080АТ, которые отличаются диапазоном измерений амплитуд переменного давления, коэффициентом преобразования, габаритами и установочными размерами.

Преобразователи модификации 4007С имеют следующие исполнения: 4007С005, 4007С010, 4007С020, 4007С050, 4007С100, 4007С250.

Преобразователи модификации 4043А имеют следующие исполнения: 4043А2, 4043А5, 4043А10, 4043А20, 4043А20, 4043А50, 4043А100, 4043А200, 4043А500.

Преобразователи модификации 4045А имеют следующие исполнения: 4045А2, 4045А5, 4045А10, 4045А20, 4045А20, 4045А50, 4045А100, 4045А200, 4045А500.

Преобразователи модификации 4049В имеют следующие исполнения: 4049В05, 4049В10, 4049В20.

Преобразователи модификации 4065В имеют следующие исполнения: 4065В0200, 4065В0500, 4065В1000.

Преобразователи модификации 4067Е имеют следующие исполнения: 4067Е2000, 4067Е3000.

Преобразователи модификации 4073А имеют следующие исполнения: 4073А10, 4073А20, 4073А50, 4073А100, 4073А200, 4073А500.

Преобразователи модификации 4075А имеют следующие исполнения: 4075А10, 4075А20, 4075А50, 4075А100, 4075А200, 4075А500.

Преобразователи модификации 4080А имеют следующие исполнения: 4080А005, 4080А010, 4080А020, 4080А130, 4080А250.

Преобразователи модификации 4080АТ имеют следующие исполнения: 4080АТ005, 4080АТ010, 4080АТ020.

Общий вид преобразователей переменного давления измерительные серии 40XX представлен на рисунках 1-8.

Пломбирование преобразователей переменного давления измерительных серии 40XX не предусмотрено.



Рисунок 1 - Общий вид преобразователей переменного давления измерительных модификации 4007С



Рисунок 2 - Общий вид преобразователей переменного давления измерительных модификаций 4043А и 4045А



Рисунок 3 - Общий вид преобразователей переменного давления измерительных модификации 4049В



Рисунок 4 - Общий вид преобразователей переменного давления измерительных модификации 4065В



Рисунок 5 - Общий вид преобразователей переменного давления измерительных модификации 4067Е



Рисунок 6 - Общий вид преобразователей переменного давления измерительных модификаций 4073А и 4075А



Рисунок 7 - Общий вид преобразователей переменного давления измерительных модификации 4080А



Рисунок 8 - Общий вид преобразователей переменного давления измерительных модификации 4080АТ

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические характеристики преобразователей переменного давления измерительных модификации 4007С в зависимости от исполнения

Наименование характеристики	Значение					
	4007С005	4007С010	4007С020	4007С050	4007С100	4007С250
Диапазон измерений амплитуд переменных давлений, МПа (бар)	от 0 до 0,5 (от 0 до 5)	от 0 до 1,0 (от 0 до 10)	от 0 до 2,0 (от 0 до 20)	от 0 до 5,0 (от 0 до 50)	от 0 до 10 (от 0 до 100)	от 0 до 25 (от 0 до 250)
Нелинейность амплитудной характеристики, %, не более	±0,2			±0,3		
Номинальное значение коэффициента преобразования, мВ/кПа (мВ/бар)	0,14 (14)	0,07 (7)	0,035 (3,5)	0,014 (1,4)	0,007 (0,7)	0,0028 (0,28)
Пределы допускаемых отклонений действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения, %	±25					
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений давления, %	±10					
Пределы дополнительной относительной погрешности измерений давления от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, %	±0,06 в диапазоне от +28 до +180 °С ±3,5 в диапазоне от -40 до +18 °С и от +180 до +200 °С					
Значение выходного сигнала при давлении, соответствующему верхнему пределу измеряемых давлений, В	0,07					

Наименование характеристики	Значение					
	4007C005	4007C010	4007C020	4007C050	4007C100	4007C250
Собственная резонансная частота, кГц, не менее	100					
Нормальные условия измерений - температура окружающей среды, °С	от +18 до +28					

Таблица 2 - Метрологические характеристики преобразователей переменного давления измерительных модификации 4043А в зависимости от исполнения

Наименование характеристики	Значение							
	4043 А2	4043 А5	4043 А10	4043 А20	4043 А50	4043 А100	4043 А200	4043 А500
Диапазон измерений амплитуд переменных давлений, МПа (бар)	от 0 до 0,2 (от 0 до 2)	от 0 до 0,5 (от 0 до 5)	от 0 до 1,0 (от 0 до 10)	от 0 до 2,0 (от 0 до 20)	от 0 до 5,0 (от 0 до 50)	от 0 до 10 (от 0 до 100)	от 0 до 20 (от 0 до 200)	от 0 до 25 (от 0 до 250)
Нелинейность амплитудной характеристики, %, не более	±0,2	±0,1						±0,3
Номинальное значение коэффициента преобразования, мВ/кПа (мВ/бар)	0,625 (62,5)	0,25 (25)	0,115 (11,5)	0,0625 (6,25)	0,025 (2,5)	0,0125 (1,25)	0,00625 (0,625)	0,0025 (0,25)
Пределы допускаемых отклонений действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения, %	±25							
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений давления, %	±10							
Пределы дополнительной относительной погрешности измерений давления от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, %	±0,4 в диапазоне от -20 до +18 °С и от +28 до +50 °С ±10,0 в диапазоне от -40 до -20 °С и от +50 до +70 °С							

Наименование характеристики	Значение							
	4043 A2	4043 A5	4043 A10	4043 A20	4043 A50	4043 A100	4043 A200	4043 A500
Значение выходного сигнала при давлении, соответствующему верхнему пределу измеряемых давлений, В	0,125							
Собственная резонансная частота, кГц, не менее	30	80	120	150	180	200	200	200
Нормальные условия измерений - температура окружающей среды, °С	от +18 до +28							

Таблица 3 - Метрологические характеристики преобразователей переменного давления измерительных модификации 4045А в зависимости от исполнения

Наименование характеристики	Значение							
	4045 A2	4045 A5	4045 A10	4045 A20	4045 A50	4045 A100	4045 A200	4045 A500
Диапазон измерений амплитуд переменных давлений, МПа (бар)	от 0 до 0,2 (от 0 до 2)	от 0 до 0,5 (от 0 до 5)	от 0 до 1,0 (от 0 до 10)	от 0 до 2,0 (от 0 до 20)	от 0 до 5,0 (от 0 до 50)	от 0 до 10 (от 0 до 100)	от 0 до 20 (от 0 до 200)	от 0 до 25 (от 0 до 250)
Нелинейность амплитудной характеристики, %, не более	±0,2	±0,1						±0,3
Номинальное значение коэффициента преобразования, мВ/кПа (мВ/бар)	0,625 (62,5)	0,25 (25)	0,115 (11,5)	0,0625 (6,25)	0,025 (2,5)	0,0125 (1,25)	0,00625 (0,625)	0,0025 (0,25)
Пределы допускаемых отклонений действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения, %	±25							
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений давления, %	±10							

Наименование характеристики	Значение							
	4045 A2	4045 A5	4045 A10	4045 A20	4045 A50	4045 A100	4045 A200	4045 A500
Пределы дополнительной относительной погрешности измерений давления от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, %	$\pm 0,11$ в диапазоне от +28 до +120 °С $\pm 10,0$ в диапазоне от 0 до +18 °С и от +120 до +140 °С							
Значение выходного сигнала при давлении, соответствующему верхнему пределу измеряемых давлений, В	0,125							
Собственная резонансная частота, кГц, не менее	30	80	120	150	180	200	200	200
Нормальные условия измерений - температура окружающей среды, °С	от +18 до +28							

Таблица 4 - Метрологические характеристики преобразователей переменного давления измерительных модификации 4049В, 4065В и 4067Е в зависимости от исполнения

Наименование характеристики	Значение							
	4049В 05	4049В 10	4049В 20	4065В 0200	4065В 0500	4065В 1000	4067Е 2000	4067Е 3000
Диапазон измерений амплитуд переменных давлений, МПа (бар)	от 0 до 0,5 (от 0 до 5)	от 0 до 1,0 (от 0 до 10)	от 0 до 2,0 (от 0 до 20)	от 0 до 20 (от 0 до 200)	от 0 до 25 (от 0 до 250)	от 0 до 25 (от 0 до 250)	от 0 до 25 (от 0 до 250)	от 0 до 25 (от 0 до 250)
Нелинейность амплитудной характеристики, %, не более	$\pm 0,1$			$\pm 0,3$			$\pm 0,3$	
Номинальное значение коэффициента преобразования, мВ/кПа (мВ/бар)	20 (2000)	10 (1000)	5,0 (500)	0,5 (50)	0,2 (20)	0,1 (10)	0,05 (5,0)	0,0333 (3,33)

Наименование характеристики	Значение							
	4049B 05	4049B 10	4049B 20	4065B 0200	4065B 0500	4065B 1000	4067E 2000	4067E 3000
Пределы допускаемых отклонений действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения, %	±25							
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений давления, %	±10							
Пределы дополнительной относительной погрешности измерений давления от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, %	±0,2 в диапазоне от 0 до +18 °С и от +28 до +80 °С ±5,0 в диапазоне от +80 до +120 °С		±0,11 в диапазоне от +28 до +120 °С ±3,5 в диапазоне от -40 до +18 °С и от +120 до +140 °С			±0,06 в диапазоне от +28 до +180 °С ±3,5 в диапазоне от -40 до +18 °С и от +180 до +200 °С		
Значение выходного сигнала при давлении, соответствующему верхнему пределу измеряемых давлений, В	10							
Собственная резонансная частота, кГц, не менее	60		40		100		200	
Нормальные условия измерений - температура окружающей среды, °С	от +18 до +28							

Таблица 5 - Метрологические характеристики преобразователей переменного давления измерительных модификации 4073А в зависимости от исполнения

Наименование характеристики	Значение					
	4073А10	4073А20	4073А50	4073А100	4073А200	4073А500
Диапазон измерений амплитуд переменных давлений, МПа (бар)	от 0 до 1,0 (от 0 до 10)	от 0 до 2,0 (от 0 до 20)	от 0 до 5,0 (от 0 до 50)	от 0 до 10 (от 0 до 100)	от 0 до 20 (от 0 до 200)	от 0 до 25 (от 0 до 250)

Наименование характеристики	Значение					
	4073A10	4073A20	4073A50	4073A100	4073A200	4073A500
Нелинейность амплитудной характеристики, %, не более	±0,1					±0,3
Номинальное значение коэффициента преобразования, мВ/кПа (мВ/бар)	0,125 (12,5)	0,0625 (6,25)	0,025 (2,5)	0,0125 (1,25)	0,00625 (0,625)	0,0025 (0,25)
Пределы допускаемых отклонений действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения, %	±25					
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений давления, %	±10					
Пределы дополнительной относительной погрешности измерений давления от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, %	±0,4 в диапазоне от -20 до +18 °С и от +28 до +50 °С ±10,0 в диапазоне от -40 до -20 °С и от +50 до +70 °С					
Значение выходного сигнала при давлении, соответствующему верхнему пределу измеряемых давлений, В	0,125					
Собственная резонансная частота, кГц, не менее	120	150	180	200	200	200
Нормальные условия измерений - температура окружающей среды, °С	от +18 до +28					

Таблица 6 - Метрологические характеристики преобразователей переменного давления измерительных модификации 4075А в зависимости от исполнения

Наименование характеристики	Значения					
	4075А10	4075А20	4075А50	4075А100	4075А200	4075А500
Диапазон измерений амплитуд переменных давлений, МПа (бар)	от 0 до 1,0 (от 0 до 10)	от 0 до 2,0 (от 0 до 20)	от 0 до 5,0 (от 0 до 50)	от 0 до 10 (от 0 до 100)	от 0 до 20 (от 0 до 200)	от 0 до 25 (от 0 до 250)
Нелинейность амплитудной характеристики, %, не более	±0,1					±0,3
Номинальное значение коэффициента преобразования, мВ/кПа (мВ/бар)	0,125 (12,5)	0,0625 (6,25)	0,025 (2,5)	0,0125 (1,25)	0,00625 (0,625)	0,0025 (0,25)
Пределы допускаемых отклонений действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения, %	±25					
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений давления, %	±10					
Пределы дополнительной относительной погрешности измерений давления от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, %	±0,11 в диапазоне от +28 до +120 °С ±10,0 в диапазоне от 0 до +18 °С и от +120 до +140 °С					
Значение выходного сигнала при давлении, соответствующему верхнему пределу измеряемых давлений, В	0,125					
Собственная резонансная частота, кГц, не менее	120	150	180	200	200	200
Нормальные условия измерений - температура окружающей среды, °С	от +18 до +28					

Таблица 7 - Метрологические характеристики преобразователей переменного давления измерительных модификации 4080А и 4080АТ в зависимости от исполнения

Наименование характеристики	Значение								
	4080А 005	4080А 010	4080А 020	4080А 130	4080А 250	4080АТ 005	4080АТ 010	4080АТ 020	
Диапазон измерений амплитуд переменных давлений, МПа (бар)	от 0 до 0,5 (от 0 до 5)	от 0 до 1,0 (от 0 до 10)	от 0 до 2,0 (от 0 до 20)	от 0 до 13 (от 0 до 130)	от 0 до 25 (от 0 до 250)	от 0 до 0,5 (от 0 до 5)	от 0 до 1,0 (от 0 до 10)	от 0 до 2,0 (от 0 до 20)	
Нелинейность амплитудной характеристики, %, не более	±0,3								
Номинальное значение коэффициента преобразования, мВ/кПа (мВ/бар)	8,4 (840)	4,2 (420)	2,1 (210)	0,323 (32,3)	0,168 (16,8)	8,4 (840)	4,2 (420)	2,1 (210)	
Пределы допускаемых отклонений действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения, %	±25								
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений давления, %	±10								
Пределы дополнительной относительной погрешности измерений давления от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, %	±0,2 в диапазоне от +28 до +120 °С ±3,5 в диапазоне от -40 до +18 °С и от +120 до +150 °С					±0,125 в диапазоне от +28 до +150 °С ±3,5 в диапазоне от -40 до +18 °С			

Наименование характеристики	Значение							
	4080А 005	4080А 010	4080А 020	4080А 130	4080А 250	4080АТ 005	4080АТ 010	4080АТ 020
Значение выходного сигнала при давлении, соответствующему верхнему пределу измеряемых давлений, В	4,2							
Нормальные условия измерений - температура окружающей среды, °С	от +18 до +28							

Таблица 8 - Основные технические характеристики преобразователей переменного давления измерительных модификаций 4007С, 4043А, 4045А, 4049В, 4065В и 4067Е

Наименование характеристики	Значение					
	4007С	4043А	4045А	4049В	4065В	4067Е
Масса, г	3	33		30	9	15
Габаритные размеры, мм, не более						
- диаметр	6,2	15,8		18	6,3	10
- длина	23	45		42,7	41	42,6
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от -40 до +200	от -40 до +70	от 0 до +140	от 0 до +120	от -40 до +140	от -40 до +200
Время непрерывной работы, ч	не менее 24					
Средняя наработка на отказ, ч	10000					
Средний срок службы, лет	10					

Таблица 9 - Основные технические характеристики преобразователей переменного давления измерительных модификаций 4073А, 4075А, 4080А и 4080АТ

Наименование характеристики	Значение			
	4073А	4075А	4080А	4080АТ
Диапазон показаний температуры, °С	-	-	-	от -30 до +200
Диапазон выходного напряжения при показании температуры, В	-	-	-	от 0,5 до 4,5
Масса, г	28		13,5	12
Габаритные размеры, мм, не более				
- диаметр	12,0		12,5	12,5
- длина	46		48,7	46,6
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от -40 до +70	от 0 до +140	от -40 до +150	от -30 до +150

Наименование характеристики	Значение			
	4073А	4075А	4080А	4080АТ
Время непрерывной работы, ч, не менее	24			
Средняя наработка на отказ, ч	10000			
Средний срок службы, лет	10			

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 10 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Преобразователь	40XX	1 шт.	Исполнение по заказу
Руководство по эксплуатации		1 экз.	
Методика поверки	МП 2520-073-2017	1 экз.	

Поверка

осуществляется по документу МП 2520-073-2017 «Преобразователи переменного давления измерительные серии 40XX. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 18 апреля 2017 г.

Основные средства поверки:

- эталонная установка для воспроизведения импульсного давления в газовой среде УУТ-4*, диапазон измерений импульсного давления $1 \cdot 10^5 \div 1 \cdot 10^6$ Па, неисключенная систематическая погрешность не превышает $3 \cdot 10^{-2}$

- эталонная установка для воспроизведения импульсного давления в жидкости УБК-2М*, диапазон измерений амплитуд импульсного давления $1 \cdot 10^4 \div 25 \cdot 10^6$ Па, неисключенная систематическая погрешность не превышает $3 \cdot 10^{-2}$

* из состава ГЭТ 131-81 ГПСЭ единицы давления для области переменного давления в диапазоне $1 \cdot 10^2 \div 1 \cdot 10^6$ Па для частот $5 \cdot 10^{-2} \div 1 \cdot 10^4$ Гц и длительностей $1 \cdot 10^{-5} \div 10$ с.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и в руководство по эксплуатации.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям переменного давления измерительным серии 40XX

ГОСТ Р 8.801-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^2$ до $2,5 \cdot 10^7$ Па для частот от $5 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^4$ Гц и длительностей от $1 \cdot 10^{-5}$ до 10 с при постоянном давлении до $5 \cdot 10^6$ Па

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

Техническая документация фирмы «Kistler Instrumente AG», Швейцария

Изготовитель

Фирма «Kistler Instrumente AG», Швейцария
Адрес: Eulachstrasse 22, 8408 Winterthur, Switzerland
Телефон +41 52 224 11 11, факс +41 52 224 14 14
Web-сайт: www.kistler.com
E-mail: info@kistler.com

Заявитель

ООО «Кистлер РУС»
ИНН 7810764663
Адрес: 196084, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.97, литера А
Телефон (факс): (812)385-10-65
Web-сайт: www.kistler.com
E-mail: sales.ru@kistler.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19
Телефон (812)251-76-01, факс (812)713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.