



**НПК ВИП**

акционерное общество

Первичные преобразователи  
давления и силы

### По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35	Калининград +7 (4012) 72-21-36	Новороссийск +7 (8617) 30-82-64	Сочи +7 (862) 279-22-65
Астана +7 (7172) 69-68-15	Калуга +7 (4842) 33-35-03	Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Астрахань +7 (8512) 99-46-80	Кемерово +7 (3842) 21-56-70	Омск +7 (381) 299-16-70	Сургут +7 (3462) 77-96-35
Барнаул +7 (3852) 37-96-76	Киров +7 (8332) 20-58-70	Орел +7 (4862) 22-23-86	Сызрань +7 (8464) 33-50-64
Белгород +7 (4722) 20-58-80	Краснодар +7 (861) 238-86-59	Оренбург +7 (3532) 48-64-35	Сыктывкар +7 (8212) 28-83-02
Брянск +7 (4832) 32-17-25	Красноярск +7 (391) 989-82-67	Пенза +7 (8412) 23-52-98	Тверь +7 (4822) 39-50-56
Владивосток +7 (4232) 49-26-85	Курск +7 (4712) 23-80-45	Первоуральск +7 (3439) 26-01-18	Томск +7 (3822) 48-95-05
Владимир +7 (4922) 49-51-33	Липецк +7 (4742) 20-01-75	Пермь +7 (342) 233-81-65	Тула +7 (4872) 44-05-30
Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Воронеж +7 (4732) 12-26-70	Москва +7 (499) 404-24-72	Рязань +7 (4912) 77-61-95	Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Мурманск +7 (8152) 65-52-70	Самара +7 (846) 219-28-25	Уфа +7 (347) 258-82-65
Иваново +7 (4932) 70-02-95	Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09	Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Саранск +7 (8342) 22-95-16	Чебоксары +7 (8352) 28-50-89
Иркутск +7 (3952) 56-24-09	Нижневартовск +7 (3466) 48-22-23	Саратов +7 (845) 239-86-35	Челябинск +7 (351) 277-89-65
Йошкар-Ола +7 (8362) 38-66-61	Нижекамск +7 (8555) 24-47-85	Смоленск +7 (4812) 51-55-32	Череповец +7 (8202) 49-07-18
Казань +7 (843) 207-19-05			Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: [vip.pro-solution.ru](http://vip.pro-solution.ru) | эл. почта: [vip@pro-solution.ru](mailto:vip@pro-solution.ru)  
телефон: 8 800 511 88 70

## Первичные преобразователи давления и силы

Тензопреобразователи построены на основе кремниевых тензорезисторов на диэлектрической мембране и имеют высокую воспроизводимость характеристик и временную стабильность.

Тензопреобразователи серий Д и С предназначены для непрерывного пропорционального преобразования давления и силы (соответственно) в пропорциональный ненормированный электрический сигнал.

### Описание внешнего вида:

Тензопреобразователь представляет собой цилиндрический корпус с присоединительным штуцером (преобразователь давления), или рычагом (преобразователь силы) на одном торце и гибкими выводами на противоположном торце.

### Принцип действия:

Чувствительным элементом является диэлектрическая мембрана с кремниевыми тензорезисторами. Диэлектрическая мембрана по всей плоскости жестко соединена с металлической титановой мембраной, образуя с ней двухслойную мембрану, жестко закрепленную в корпусе. Двухслойная мембрана, воспринимает измеряемое давление (преобразователь давления), или соединяется с рычагом, воспринимающим измеряемую силу (преобразователь силы). Под действием давления или силы двухслойная мембрана деформируется, вызывая изменение сопротивления тензорезисторов, включенных в мостовую схему. В одну диагональ моста включен источник питания, а с другой диагонали снимается выходной электрический сигнал, пропорциональный механической деформации мембраны от приложенного давления или силы.

### Область применения:

Тензопреобразователи могут быть использованы в составе приборов, где необходимо преобразование силы или давления неагрессивных к титану, некристаллизующихся (не затвердевающих) сред в пропорциональный электрический сигнал. В настоящее время тензопреобразователи нашего производства находят свое применение практически во всех отраслях промышленности: нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая, газодобывающая и перерабатывающая, химическая, медицинская, пищевая, теплоснабжения, ВПК и т.д.

### Экспортные возможности:

Тензопреобразователи могут быть задействованы в приборах поставляемых как на внутренний рынок, так и отдельно на экспорт.

### Термокомпенсация и ее отсутствие:

Тензопреобразователи давления изготовленные по технологии «кремний на сапфире» разделяются на две группы:

- термокомпенсированные (группа 3)
- не термокомпенсированные (группа 4).

Термокомпенсированные тензопреобразователи отличаются от нетермокомпенсированных уменьшенной зависимостью начального сигнала от температуры.

При использовании термокомпенсированных тензопреобразователей в датчиках давления, уменьшается исходная дополнительная температурная погрешность, что упрощает технологию настройки измерительных преобразователей, а также позволяет получать высокостабильные приборы.

### Сопротивление и прочность изоляции.

Сопротивление изоляции электрических цепей тензопреобразователей не менее:

- в нормальных условиях не менее 100 МОм
- при относительной влажности (95±3) % и температуре (35±5) °С не менее 5 МОм

Электрическая прочность изоляции электрических цепей относительно корпуса тензопреобразователя, в нормальных условиях должна выдерживать в течение 1 минуты действие испытательного напряжения, практически синусоидальной формы, частотой от 45 до 65 Гц величиной 500 В.

### Использование терморезистора в конструкции:

Тензопреобразователи Д0,1 могут быть изготовлены в конструктиве с терморезистором, который позволяет производить независимые измерения температуры в области коллектора тензопреобразователя с высокой точностью.

### Степень защиты от проникновения пыли и влаги:

Степень защиты IP00 по ГОСТ 14254.

### Устойчивость и прочность к механическим воздействиям:

По устойчивости к механическим и климатическим воздействиям тензопреобразователь должен соответствовать классификационной группе V2 по ГОСТ 12997-84.

Тензопреобразователи должны быть прочными к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот 10...150 Гц при ускорении 19,6 м/с<sup>2</sup> (2 g).

Тензопреобразователи должны быть устойчивыми к воздействию механических ударов многократного действия при пиковом значении ударного ускорения 98 м/с<sup>2</sup> (10 g) с длительностью ударного импульса 16 мс и частотой ударов в минуту 60...120, число ударов в каждом положении – 20.

Тензопреобразователи в упакованном виде должны быть прочными к воздействию механических нагрузок при пиковом значении ударного ускорения 147 м/с<sup>2</sup> (15 g) с длительностью ударного импульса 11 мс и частотой ударов в минуту 60...120, число ударов – 1000.

### Надежность:

Среднее время наработки на отказ тензопреобразователя должно быть не менее 400 000 ч.

Средний срок службы тензопреобразователей – не менее 12 лет.

### Гарантии изготовителя:

При соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации описанным в руководствах по эксплуатации, гарантийный срок эксплуатации тензопреобразователей 54 месяца с момента изготовления.

Изготовитель гарантирует качество и соответствие требованиям технических условий, тензопреобразователей поставляемых на экспорт, в течение 18 месяцев с момента проследования через Государственную границу Российской Федерации.



Типы тензопреобразователей

# Тензопреобразователи «кремний на сапфире»

Преобразуемый параметр	Избыточное давление																Сила																																																	
	не температурно-компенсированный								температурно-компенсированный								не температурно-компенсированный	температурно-компенсированный	не температурно-компенсированный	не температурно-компенсированный																																														
Габаритные размеры																																																																		
<b>Эксплуатационные параметры</b>																																																																		
Интервал температур, °C	?60 +130		-60 +130		-60 +130		-60 +130		-60 +130		-60 +130		-60 +130		-60 +130		-60 +130		-60 +130																																															
Рабочий интервал температур, °C	-50 +80		-50 +80		-50 +80		-50 +80		-50 +80		-50 +80		-50 +80		-50 +80		-50 +80		-50 +80																																															
Напряжение питания, В	<13		<13		<13		<13		<13		<13		<13		<13		<13		<13																																															
Ток питания, мА	1,5±0,3		1,5±0,3		1,5±0,3		1,5±0,3		1,5±0,3		1,5±0,3		1,5±0,3		1,5±0,3		1,5±0,3		1,5±0,3																																															
<b>Характеристики при I<sub>пит.</sub> = 1,5±0,0003 мА</b>																																																																		
Сопротивление моста, кОм	4,0-4,85		4,0-4,85		4,0-4,85		4,0-4,85		4,0-4,85		4,0-4,85		4,0-4,85		4,0-4,85		4,0-4,85		4,0-4,85																																															
Выходной сигнал при нулевом давлении, мВ	< 10		< 10		< 10		< 10		< 10		< 10		< 10		< 10		< 10		< 10																																															
Диапазон изменения выходного сигнала, мВ (мин...макс)	90...200		170...440		220...440		220...440		170...440		220...440		220...440		220...440		220...440		220...440																																															
Нелинейность выходного сигнала, %	< 0,4		< 0,2		< 0,15		< 0,15		< 0,2		< 0,15		< 0,15		< 0,15		< 0,15		< 0,15																																															
Вариация выходного сигнала, %	< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1																																															
Изменение выходного сигнала, после воздействия перегрузки для начального сигнала и диапазона, %	< 0,15		< 0,15		< 0,15		< 0,15		< 0,15		< 0,15		< 0,15		< 0,15		< 0,15		< 0,15																																															
<b>Температурные параметры, при I<sub>пит.</sub> = 1,5±0,0003 мА</b>																																																																		
Изменение нулевого сигнала <sup>1</sup> , мВ/10 °C			2,0						0,3				2,0		0,3		2,0		0,3																																															
Изменение выходного сигнала <sup>1</sup> , %	< 0,3		< 0,3		< 0,3		< 0,3		< 0,3		< 0,3		< 0,3		< 0,3		< 0,3		< 0,3																																															
<sup>1</sup> – в рабочем интервале температур, °C	-50 +80		-50 +80		-50 +80		-50 +80		-50 +80		-50 +80		-50 +80		-50 +80		-50 +80		-50 +80																																															
<b>Конструкция</b>																																																																		
Материал корпуса, мембраны	Титановый сплав ВТ-9		Титановый сплав ВТ-9		Титановый сплав ВТ-9		Титановый сплав ВТ-9		Титановый сплав ВТ-9		Титановый сплав ВТ-9		Титановый сплав ВТ-9		Титановый сплав ВТ-9		Титановый сплав ВТ-9		Титановый сплав ВТ-9																																															
Уплотнение	«острая кромка»		«острая кромка»		«острая кромка»		«острая кромка»		«острая кромка»		«острая кромка»		«острая кромка»		«уплотнительное кольцо»		-		-																																															
Уравнительное отверстие рабочей полости	нет		нет		нет		нет		нет		нет		нет		нет		Да		Нет																																															
Присоединение	M12×1,25		M12×1,25		M12×1,25		M12×1,25		M12×1,25		M12×1,25		M12×1,25		-		-		-																																															
Комментарий	Сопротивление терморезистора 110±20 Ом, при 23±1 °C. Изменение сопротивления 0,3 %/°C.																Перемещение конца рычага, соответствующее изменению силы от нуля до верхнего предельного значения, находится в интервале 0,25±0,03 мм																																																	
Преобразуемое давление (МПа), сила (Н, кгс)	0,1		0,6		2,5		6		16		25		40		60		100		160		200		250		0,6		2,5		2,5		5Н (0,5 кгс)		50Н (5 кгс)		5Н (0,5 кгс)		50Н (5 кгс)																													
Предельное давление (МПа), сила (Н, кгс) перегрузки	0,2		1		4		9		25		40		44		70		110		175		220		275		1		4		4		0,9 (0,9 кгс)		8,5 (8,5 кгс)		0,9 (0,9 кгс)		8,5 (8,5 кгс)																													
Условное обозначение для заказа	Д0,1Т-4		Д0,6М-4		Д2,5М-4		Д6М-4		Д16М-4		Д25М-4		Д40М-4		Д60М-4		Д100М-4		Д160М-4		Д200М-4		Д250М-4		Д0,6М-3		Д2,5М-3		Д6М-3		Д16М-3		Д25М-3		Д40М-3		Д60М-3		Д100М-3		Д160М-3		Д200М-3		Д250М-3		ДД2,5М-4		ДД2,5М-3		С05М-4а		С05М-4б		С50М-4а		С50М-4б		С05М-3а		С05М-3б		С50М-3а		С50М-3б	

Пример записи условного обозначения: Д0,6М-3 АГБР 408854.001 ТУ

# Тензопреобразователи «кремний на сапфире»

Преобразуемый параметр	Избыточное давление											
	температурно-компенсированный, +150 °С						не температурно-компенсированный, +150 °С					
Габаритные размеры												
Эксплуатационные параметры												
Интервал температур, °С	-50 +150						-50 +150					
Рабочий интервал температур, °С	-50 +150						-50 +150					
Напряжение питания, В	<13						<13					
Ток питания, мА	1,5±0,0015						1,5±0,0015					
Характеристики при $I_{пит.} = 1,5±0,0003$ мА												
Сопротивление моста, кОм	3,5-6,5						3,5-6,5					
Выходной сигнал при нулевом давлении, мВ	< 2						< 5					
Диапазон изменения выходного сигнала, мВ (мин...макс)	>50						>50					
Нелинейность выходного сигнала, %	< 0,15						< 0,2					
Вариация выходного сигнала, %	0,05						0,05					
Изменение выходного сигнала, после воздействия перегрузки для начального сигнала и диапазона, %	0,05						0,05					
Температурные параметры, при $I_{пит.} = 1,5±0,0003$ мА												
Изменение нулевого сигнала; мВ/10 °С	2,5						3,0					
Изменение выходного сигнала <sup>1</sup> %,	< 2,5						< 3,0					
<sup>1</sup> – в рабочем интервале температур, °С	-50 +150						-50 +150					
Конструкция												
Материал корпуса, мембраны	Титановый сплав ВТ-9						Титановый сплав ВТ-9					
Уплотнение	Радиальное; кольца из Viton (фторкаучука)						Радиальное; кольца из Viton (фторкаучука)					
Уравнительное отверстие рабочей полости	Нет						Нет					
Присоединение	Открытая мембрана						Открытая мембрана					
Комментарий												
Преобразуемое давление (МПа)	0,1	0,4	2	4	10	20	0,1	0,4	2	4	10	20
Предельное давление (МПа)	0,2	0,8	4	8	20	40	0,2	0,8	4	8	20	40
Условное обозначение для заказа	R19P01-1	R19P04-1	R19P2-1	R19P4-1	R19P10-1	R19P20-1	R19P01-2	R19P04-2	R19P2-2	R19P4-2	R19P10-2	R19P20-2

### По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35	Калининград +7 (4012) 72-21-36	Новороссийск +7 (8617) 30-82-64	Сочи +7 (862) 279-22-65
Астана +7 (7172) 69-68-15	Калуга +7 (4842) 33-35-03	Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Астрахань +7 (8512) 99-46-80	Кемерово +7 (3842) 21-56-70	Омск +7 (381) 299-16-70	Сургут +7 (3462) 77-96-35
Барнаул +7 (3852) 37-96-76	Киров +7 (8332) 20-58-70	Орел +7 (4862) 22-23-86	Сызрань +7 (8464) 33-50-64
Белгород +7 (4722) 20-58-80	Краснодар +7 (861) 238-86-59	Оренбург +7 (3532) 48-64-35	Сыктывкар +7 (8212) 28-83-02
Брянск +7 (4832) 32-17-25	Красноярск +7 (391) 989-82-67	Пенза +7 (8412) 23-52-98	Тверь +7 (4822) 39-50-56
Владивосток +7 (4232) 49-26-85	Курск +7 (4712) 23-80-45	Первоуральск +7 (3439) 26-01-18	Томск +7 (3822) 48-95-05
Владимир +7 (4922) 49-51-33	Липецк +7 (4742) 20-01-75	Пермь +7 (342) 233-81-65	Тула +7 (4872) 44-05-30
Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Воронеж +7 (4732) 12-26-70	Москва +7 (499) 404-24-72	Рязань +7 (4912) 77-61-95	Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Мурманск +7 (8152) 65-52-70	Самара +7 (846) 219-28-25	Уфа +7 (347) 258-82-65
Иваново +7 (4932) 70-02-95	Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09	Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Саранск +7 (8342) 22-95-16	Чебоксары +7 (8352) 28-50-89
Иркутск +7 (3952) 56-24-09	Нижневартовск +7 (3466) 48-22-23	Саратов +7 (845) 239-86-35	Челябинск +7 (351) 277-89-65
Йошкар-Ола +7 (8362) 38-66-61	Нижекамск +7 (8555) 24-47-85	Смоленск +7 (4812) 51-55-32	Череповец +7 (8202) 49-07-18
Казань +7 (843) 207-19-05			Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: [vip.pro-solution.ru](http://vip.pro-solution.ru) | эл. почта: [vip@pro-solution.ru](mailto:vip@pro-solution.ru)  
телефон: 8 800 511 88 70