

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи пульсаций давления РПГ11

Назначение средства измерений

Преобразователи пульсаций давления РПГ11 предназначены для измерения статического давления и пульсаций давления.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователя пульсаций давления РПГ11 (далее преобразователь) основан на использовании эффекта изменения сопротивления тензорезистора при воздействии на него деформирующих напряжений. В качестве чувствительного элемента используется тензопреобразователь, осуществляющий преобразование измеряемого давления в пропорциональный ему электрический сигнал. Тензопреобразователь представляет собой сборку тонкопленочных тензорезисторов, соединенных в мостовую схему (далее тензомост).

Преобразователь РПГ11 изготавливается на базе сменных преобразователей давления (СПД) - одноканальный РПГ11.011 и двухканальный РПГ11.012 (Рис.1), которые имеют следующие исполнения:

- корпусной одноканальный РПГ11.031 и двухканальный РПГ11.032 с удлиненным штуцером (Рис. 2);
- погружной одноканальный РПГ11.051 и двухканальный РПГ11.052 с плоской передней частью корпуса (Рис. 3).

Преобразователь давления РПГ11.011 (РПГ11.012) представляет собой неразборную, сварную, герметичную конструкцию, состоящую из внешнего стального корпуса, со встроенным в его внутренней полости тонкопленочным платиновым терморезистором, мембранного блока с упругим чувствительным элементом (металлическая мембрана) и металлокерамического гермоввода.

Тензомост сформирован непосредственно на внешней (не контактирующей с рабочей средой) поверхности мембраны.

Питающие и сигнальные цепи тензомоста и терморезистора коммутированы с выводными проводами через металлокерамический гермоввод.

Измеряемое давление, через торцевой приемник давления, воздействуя на мембрану преобразуется в ее деформацию, приводящую к изменению электрического сопротивления тензорезисторов.

Температура рабочей среды за счет высокой теплопроводности стали без искажений передается на поверхность терморезистора, что в свою очередь приводит к соответствующему пропорциональному изменению его сопротивления. Температурное изменение сопротивления терморезистора может быть использовано как для последующей термокомпенсации выходного сигнала тензомоста, так и для автономного измерения температуры рабочей среды.

Исполнение РПГ11.031 (РПГ11.032) представляет собой сборную герметичную конструкцию, состоящую из сменного преобразователя давления РПГ11.011 (РПГ11.012) (далее – СПД), внешнего корпуса с приемником давления рабочей среды в виде удлиненного патрубка для сварки с магистралью рабочей среды и хвостовой части (крышки) с приваренной выводной трубкой, через которую выведены питающие и сигнальные провода. Внутренняя полость корпуса СПД заполнена аргоном

СПД устанавливается во внешний корпус преобразователя на прокладку из расширенного графита, которая осуществляет герметизацию СПД со стороны штуцера. Корпус преобразователя закрывается хвостовой частью, которая через вставку и буртик СПД уплотняет прокладку, осуществляя тем самым герметизацию корпуса преобразователя и хвостовой части.

Исполнение РПГ11.051 (РПГ11.052) представляет собой сварную герметичную конструкцию, состоящую из СПД с торцевым плоским приемником давления рабочей среды и хвостовой части с приваренной выводной трубкой, через которую выведены питающие и сигнальные провода. Герметизация хвостовой части преобразователя осуществляется сваркой с корпусом СПД.



Рисунок 1 – Внешний вид преобразователя РПГ11.011 (РПГ11.012)



Рисунок 2 – Внешний вид преобразователя РПГ11.031 (РПГ11.032)



Рисунок 3 – Внешний вид преобразователя РПГ11.051 (РПГ11.052)

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и ПС.

Преобразователи изготавливаются из нержавеющей стали и могут работать в контакте с жидкими и газообразными средами, не корродирующими со сталью 12Х18Н10Т ГОСТ 5949-75 и 03Х11Н10М2Т ГОСТ 5949-75.

По условиям механических воздействий преобразователи имеют исполнение F3 по ГОСТ Р 52931-08.

Степень защиты от попадания внутрь преобразователей воды и пыли IP-68 по ГОСТ 14254.

Метрологические и технические характеристики

приведены в таблице 1

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измеряемых пульсаций давления, МПа	От 0,015 до 0,5
Диапазон частот измеряемых пульсаций давления, Гц	От 0 до 600
Верхние пределы измеряемого давления в статическом режиме, Рном, МПа	4, 6, 10,16
Диапазон измеряемого давления в статическом режиме, МПа	От 0,1 до Рном
Диапазон рабочих температур, °С	От 10 до 330
Начальный выходной сигнал, приведенный к единице напряжения питания (при температуре (23±5) °С), мВ/В	±15
Пределы допускаемого изменения начального выходного сигнала в рабочем диапазоне температур, мВ/В	±2
Номинальное значение коэффициента преобразования (при температуре (23±5) °С), мВ/В/МПа	0,5
Пределы допускаемых отклонений действительного значения коэффициента преобразования от номинального, мВ/В/МПа	±0,1

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измеряемых пульсаций давления, МПа	От 0,015 до 0,5
Диапазон частот измеряемых пульсаций давления, Гц	От 0 до 600
Верхние пределы измеряемого давления в статическом режиме, Рном, МПа	4, 6, 10,16
Диапазон измеряемого давления в статическом режиме, МПа	От 0,1 до Рном
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений в динамическом режиме, %	±4
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений в статическом режиме, % ВПИ	±1
Собственная резонансная частота, кГц, не менее	5
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений в статическом режиме, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормального значения (23 °С), %/ВПИ/10°С	±0,5
Предельно допускаемое давление рабочей среды при температуре не более 110 °С, МПа	Рном·1,5
Диапазон входного и выходного сопротивления цепи преобразователя, кОм	От 1,0 до 5,0
Напряжение питания постоянным током, В, не более	6
Время непрерывной работы, ч, не менее	24
Электрическое сопротивление изоляции относительно корпуса преобразователя в нормальных условиях, МОм, не менее	5
Электрическая изоляция электрической цепи относительно корпуса преобразователя должна выдерживать в течение одной минуты воздействие испытательного напряжения в нормальных условиях, В	200
Масса, кг преобразователь РПГ11.011 (РПГ11.012) исполнение РПГ11.031 (РПГ11.032) исполнение РПГ11.051 (РПГ11.052)	0,25±0,02 1,35±0,02 0,32±0,02
Габаритные размеры, диаметр; длина корпуса □ □ , мм более преобразователь РПГ11.011 (РПГ11.012) исполнение РПГ11.031 (РПГ11.032) исполнение РПГ11.051 (РПГ11.052)	36; 47,7 52; 172 36; 67
Средняя наработка на отказ, ч	8000
Средний срок службы, лет	1

Условия эксплуатации

относительная влажность воздуха, %, до	
преобразователь РПГ 11.011 (РПГ 11.012).....	100
исполнение РПГ 11.051 (РПГ 11.052).....	100
исполнение РПГ 11.031 (РПГ 11.032).....	90

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений
приведена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование Обозначение	Количество
1. Для преобразователя РПГ11.011 (РПГ11.012):	
преобразователь РПГ11.011 (РПГ11.012)	1
Руководство по эксплуатации ТПСВ.406233.001РЭ	1 на партию
Паспорт ТПСВ.406233.001ПС	1
Методика поверки ТПСВ.406233.001Д1	1 на партию
2. Для исполнения преобразователя РПГ11.031 (РПГ11.032):	
преобразователь РПГ11.011 (РПГ11.012)	1
Сборочные узлы и детали в соответствии со спецификацией	
Руководство по эксплуатации ТПСВ.406233.001РЭ	1 на партию
Паспорт ТПСВ.406233.001-01ПС	1
Методика поверки ТПСВ.406233.001Д1	1 на партию
3. Для исполнения преобразователя РПГ11.051 (РПГ11.052):	
преобразователь РПГ11.011 (РПГ11.012)	1
Сборочные узлы и детали в соответствии со спецификацией	
Руководство по эксплуатации ТПСВ.406233.001РЭ	1 на партию
Паспорт ТПСВ.406233.001-02ПС	1
Методика поверки ТПСВ.406233.001Д1	1 на партию

Поверка

осуществляется по документу ТПСВ.406233.001Д1 «ГСИ. Преобразователь пульсаций давления РПГ11. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 27 ноября 2015 г.

Основные средства поверки:

- установка эталонная ударная труба УУТ-4 из состава ГСЭ для средств измерений переменного давления, диапазон измерений импульсного давления $1 \cdot 10^5 - 1 \cdot 10^6$ Па, диапазон длительностей $1 \cdot 10^{-5} - 5 \cdot 10^{-3}$ с, погрешность воспроизведения единицы: среднее квадратическое отклонение результата измерений не превышает $1 \cdot 10^{-2}$, неисключенная систематическая погрешность не превышает $3 \cdot 10^{-2}$

- калибратор давления СРС 8000, диапазон измерений от 0 до 40 МПа, погрешность $\pm 0,01$ %

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Руководстве по эксплуатации ТПСВ.406233.001РЭ Преобразователь пульсаций давления.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям пульсаций давления РПГ11

1. ГОСТ 22520-85. Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия.
2. ГОСТ Р 8.801-2012 ГСИ. «Государственная поверочная схема для средств измерений переменного давления в диапазоне от $1 \cdot 10$ в степени 2 до $2,5 \cdot 10$ в степени 7 Па для частот от $5 \cdot 10$ в степени -1 до $1 \cdot 10$ в степени 4 Гц и длительностей от $1 \cdot 10$ в степени -5 до 10 с при постоянном давлении до $5 \cdot 10$ в степени 6 Па».
3. Технические условия «ТПСВ.406233.001ТУ. Преобразователь пульсаций давления РПГ11».

Изготовитель

ООО «Сенсор»
ИНН 7722578481
Адрес: 109316, г. Москва, Волгоградский проспект, д.42, корп.5, этаж 1,помещение I, комната 185
Тел/факс +7 (495) 256 80 19

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.19
Тел. (812) 251 76 01, факс (812) 713 01 14
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2016 г.