

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора ФГУП «ВНИИМС»

В. Н. Яншин



12 » 01 2015

Преобразователи пневмоэлектрические VJF1

Методика поверки

н.р. 41137-15

2015

Настоящая рекомендация распространяется на преобразователи пневмоэлектрические VJF1 производства Yokogawa Electronics Manufacturing Korea Co., Ltd., Республика Корея.
Межповерочный интервал: 2 года.

Метрологические и технические характеристики преобразователей приведены в таблице 1.
Таблица 1

Диапазоны входного давления, кПа кгс/см ²	от 20 до 100 от 0,2 до 1,0	
Диапазон выходного сигнала постоянного тока и постоянного напряжения при номинальном значении сопротивления нагрузки R	ток, мА, (R _{max} , Ом)	напряжение, В, (R _{min} , кОм)
	от 4 до 20, (750)	от 0 до 0,01, (250)
	от 2 до 10, (1500)	от 0 до 0,1, (250)
	от 1 до 5, (3000)	от 0 до 1, (2)
	от 0 до 20, (750)	от 0 до 10, (10)
	от 0 до 16, (900)	от 0 до 5, (2)
	от 0 до 10, (1500)	от 1 до 5, (2)
	от 0 до 1, (15000)	от минус 10 до 10, (10)
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % от диапазона выходного сигнала	± 0,2 ± 0,5 при монтаже нескольких изделий в ряд	
Диапазон рабочих температур, °С	от 0 до 50	
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур на каждые 10°С, % от диапазона выходного сигнала	± 0,4	
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности, вызванной изменением напряжения питания в диапазоне от 12 до 36 В постоянного тока или от 85 до 264 В постоянного или переменного тока, % от диапазона выходного сигнала	± 0,1	
Электрическое питание: - напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного тока, В	(от 15 до 30) ±20% (от 100 до 240) ^{-15%} _{+10%}	
Потребляемая мощность при 200 В переменного тока ВА	6,4	
Потребляемый ток при 24 В постоянного тока, мА	100	
Масса, г, не более - основной блок - разъём	148 51	
Габаритные размеры, мм, не более	76×29,5×124,5	

Примечание: погрешность выходного сигнала, находящегося в пределах от 0 до 0,5% от диапазона, не нормируется для следующих диапазонов выходных сигналов: от 0 до 20, от 0 до 16, от 0 до 10 и от 0 до 1 мА.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены следующие операции:

Внешний осмотр - п. 5.1.

Опробование - п. 5.2.

Определение основной погрешности преобразователя - п. 5.3.

Определение вариации выходной величины преобразователя - п.5.4.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки применяют средства, указанные в табл.2.

Таблица 2

Наименование средства поверки и обозначения НТД	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
Манометр абсолютного давления МПА-15	Пределы абсолютной допускаемой основной погрешности: $\pm 6,65$ Па в диапазоне 0...20 кПа; $\pm 13,3$ Па в диапазоне 20...133 кПа; Пределы относительной допускаемой основной погрешности: $\pm 0,01\%$ от действительного значения измеряемого давления в диапазоне 133 кПа...400 кПа;
Манометр грузопоршневой МП-2,5 I и II-го разрядов по ГОСТ 8291-83	Пределы относительной допускаемой основной погрешности: $\pm 0,02\%$; $\pm 0,05\%$ в диапазоне измерений от 25 кПа до 0,25 МПа;
Мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5 по ГОСТ 8291-83	Пределы измерений избыточного давления от 0 до 0,25 МПа; вакуумметрического давления от 0 до 0,1 МПа; пределы допускаемой основной погрешности ± 5 Па при избыточном или отрицательном избыточном давлении от 0 до 0,001 МПа; $\pm 0,05\%$ при давлении свыше 0,01 МПа.
Манометр грузопоршневой МП-6 I и II-го разрядов по ГОСТ 8291-83	Пределы допускаемой основной погрешности: ($\pm 0,02$; $\pm 0,05$) % в диапазоне измерений от 0,06 до 0,6 МПа;
Автоматизированный датчик избыточного давления «Воздух-1,6»	Верхние пределы измерений от 1 до 160 кПа пределы допускаемой основной относительной погрешности: $\pm 0,02\%$; $\pm 0,05\%$;
Автоматизированный датчик избыточного давления «Воздух-2,5»	Верхние пределы измерений от 25 до 250 кПа, пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,02\%$; $\pm 0,05\%$;
Автоматизированный датчик избыточного давления «Воздух-6,3»	Верхние пределы измерений от 63 до 630 кПа, пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,02\%$; $\pm 0,05\%$;
Калибратор DPI 610 PC	Диапазон измерений -1...2 бара; предел допускаемой основной погрешности: $\pm 0,025\%$ от верхнего предела измерений в диапазоне 0...2 бара; $\pm 0,025\%$ от диапазона измерений в диапазоне -1...0 бар;

Барометр М 67	Пределы измерений: от 610 до 900 мм.рт.ст. Погрешность измерений $\pm 0,8$ мм.рт.ст.
Вакуумметр теплоэлектрический ВТБ-1	Пределы измерений: от 0,002 до 750 мм.рт.ст.;
Образцовая катушка сопротивления Р 331	Класс точности 0,01. Сопротивление 100 Ом;
Магазин сопротивлений Р 33, ГОСТ 23737-79	Класс точности 0,2. Сопротивление до 99 999,9 Ом;
Магазин сопротивлений Р 4831	Класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$ Сопротивление до 111 111,1 Ом;
Цифровой вольтметр Щ 1516	Класс точности 0,015. Верхний предел измерений 5 В;
Потенциометр постоянного тока Р-363-1	Класс точности 0,001. Верхний предел измерений 2,121111 В;
Вольтметр универсальный Щ31	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,015\%$ при измерении тока 5 мА;
Миллиамперметр постоянного тока по ГОСТ 8711-78	Классы точности 0,1 и 0,2. Верхний предел измерений 30 мА;
Мультиметр цифровой Agilent 34401 А	Пределы измерений 0,1-10 В. Предел допускаемой основной погрешности $\pm(0,0035\%U+0,005В)$
Источник постоянного тока Б5-8	Наибольшее значение напряжения 50В. Допускаемые отклонения: 0,5% от установленного значения;
Термометр ртутный стеклянный лабораторный по ГОСТ 215-73	Предел измерений 0-55 °С. Цена деления шкалы 0,1 °С. Предел допускаемой погрешности $\pm 0,2$ °С;
Манометр МТИ и вакуумметр ВТИ для точных измерений	Классы точности 0,6 и 1. Пределы измерений от (от 0 до 0,1) до (от 0 до 160) МПа;
Разделительный сосуд	

2.2. Эталонные средства измерений, применяемые при поверке (далее -эталонные СИ), должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке. Вспомогательные средства измерения должны иметь действующее свидетельство о поверке или клеймо, удостоверяющее ее проведение.

2.3. Допускается применять средства поверки, не предусмотренные перечнем, приведенным в табл.1, при условии обеспечения ими условий и проведения поверки в соответствии с разд. 4 и 5.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах эталонных и поверяемых средств измерений.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

1. Температура окружающего воздуха 23 ± 2 °С.
2. Относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %.
3. Давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 mm Hg).
4. Колебания температуры окружающего воздуха в течении поверки не должно превосходить 1°С

5. Вибрация, тряска, удары, наклоны и магнитные поля, кроме земного, влияющие на работу преобразователя, должны отсутствовать.

6. Напряжение питания постоянного тока рекомендуется устанавливать 24 В. Пульсация напряжения не должна превышать $\pm 0,5\%$ значения напряжения питания.

7. Сопротивление нагрузки должно быть выбрано из условий:

Выходной диапазон, мА Максимально допустимое сопротивление, Ом

4...20	750
2...10	1500
1...5	3000
0...20	750
0...16	900
0...10	1500
0...1	15000

Выходной диапазон Минимально допустимое сопротивление

0...10 мВ	250 кОм
0...100 мВ	250 кОм
0...1 В	2 кОм
0...10 В	10 кОм
0...5 В	2 кОм
1...5 В	2 кОм
-10...10 В	10 кОм

8. Рабочая среда для преобразователей - воздух или нейтральный газ.

4.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы.

Преобразователи должны быть выдержаны при температуре, указанной в п. 4.1, не менее 3 часов.

выдержка преобразователя перед началом испытаний после включения питания должна быть не менее 0,5 час;

преобразователи должны быть установлены в рабочее положение с соблюдением указаний технического описания и инструкции по эксплуатации.

система, состоящая из соединительных линий, эталонов и вспомогательных средств для задания и передачи измеряемого параметра должна быть проверена на герметичность в соответствии с пп. 4.2.1 - 4.2.4.

4.2.1. Проверка герметичности системы для поверки преобразователей проводится при значениях давления, равных верхнему пределу измерений поверяемого преобразователя.

4.2.2. При проверке герметичности системы, на место поверяемого преобразователя устанавливают цифровой манометр.

Систему считают герметичной, если после трехминутной выдержки под давлением, равным верхнему пределу измерений, в течение последующих 2 мин. в ней не наблюдают падение давления.

5.ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.

5.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие преобразователей следующим требованиям:

- преобразователь должен иметь паспорт или документ, его заменяющий;
- на преобразователе должна быть табличка с маркировкой, соответствующей паспорту или документу, его заменяющему

5.2. Опробование.

5.2.1. При опробовании проверяют работоспособность преобразователя, функционирование корректора нуля, герметичность преобразователя.

5.2.2. Работоспособность преобразователя проверяют, изменяя измеряемое давление от нижнего предельного значения до верхнего. При этом должно наблюдаться изменение выходного сигнала.

5.2.3. Функционирование корректора нуля проверяют, задав одно (любое) значение измеряемого давления. При воздействии на корректор нуля должно наблюдаться изменение выходного сигнала.

5.2.4. Проверку герметичности преобразователя рекомендуется совмещать с операцией определения основной погрешности.

5.3. Определение основной погрешности.

5.3.1. Основную погрешность определяют, устанавливая по эталонному СИ на входе преобразователя измеряемое давление, равное номинальному, а по эталонному миллиамперметру или вольтметру измеряют значения соответствующего выходного сигнала: тока или напряжения.

5.3.2. Схема включения преобразователей для измерения выходного сигнала при проведении поверки приведены в приложениях 2

Подключение эталонов осуществляют в соответствии с эксплуатационной документацией на эти приборы.

5.3.4. Перед определением основной погрешности должны быть соблюдены требования п. 4.2 и, в случае необходимости, откорректировано значение выходного сигнала, соответствующее нижнему предельному значению измеряемого параметра.

5.3.5. Основную погрешность определяют при пяти значениях измеряемой величины, равномерно распределенных в диапазоне измерений, в том числе при значениях измеряемой величины, соответствующих нижнему и верхнему предельным значениям выходного сигнала.

Основную погрешность определяют при значении измеряемой величины, полученной при приближении к нему как от меньших значений к большим, так и от больших к меньшим (при прямом и обратном ходе).

Перед поверкой при обратном ходе преобразователь выдерживают в течение 1 мин. под воздействием верхнего предельного значения измеряемого параметра, соответствующего предельному значению выходного сигнала.

При периодической поверке основную погрешность определяют в два цикла: до корректировки диапазона изменения выходного сигнала (калибровки) и после корректировки диапазона. Допускается второй цикл не проводить, если экспериментально определенная в первом цикле основная погрешность не превышает допускаемого предела.

5.3.6. Основную погрешность γ в % нормирующего значения вычисляют по формулам:

$$\gamma = \frac{I - I_p}{I_{\max} - I_0} \cdot 100$$

$$\gamma = \frac{U - U_p}{U_{\max} - U_0} \cdot 100$$

здесь:

I - значение выходного сигнала на выходе преобразователя при измерении тока, мА;

U - значение выходного сигнала на выходе преобразователя при измерении напряжения, мВ; В;

I_p , U_p - соответственно, расчетные значения тока (мА) и напряжения (мВ, В)

Преобразователь признают годным, если во всех проверяемых точках модуль основная приведённая погрешность

$$\gamma_e \leq \pm 0,2\%$$

Преобразователь признают негодным, если хотя бы в одной точке основная приведённая погрешность

$$\gamma_e > \pm 0,2\%$$

5.4 Определение вариации.

5.4.1 Вариацию выходного сигнала определяют при каждом проверяемом значении измеряемого параметра, кроме значений, соответствующих нижнему и верхнему пределам измерений, по показаниям, полученным при определении основной погрешности.

5.4.2. Вариацию выходного сигнала γ_g в % нормирующего значения вычисляют по формулам:

$$\gamma_g = \frac{I' - I}{I_{\max} - I_0} \cdot 100$$

$$\gamma_g = \frac{U' - U}{U_{\max} - U_0} \cdot 100$$

где I и I' - действительные значения выходного сигнала на одной и той же точке при измерении на выходе тока, соответственно, при прямом и обратном ходе, мА;

U и U' - действительные значения выходного сигнала на одной и той же точке при измерении на выходе падения напряжения соответственно, при прямом и обратном ходе, мВ, В;

Значения γ_g , полученные по вышеприведенным формулам, не должны превышать $\gamma_{\text{доп}}$

5.4.3. Допускается вместо определения действительного значения вариации осуществлять контроль соответствия ее предельно допускаемым значениям.

5.5 Поверка программного обеспечения: программное обеспечение отсутствует.

5.6. По желанию заказчика при поверке могут определяться также составляющие основной погрешности: нелинейность и повторяемость (см. ГОСТ 22520 - 85)

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. Положительные результаты первичной поверки преобразователей оформляются записью в паспорте, заверенной поверителем и удостоверенной оттиском клейма.

6.2. Положительные результаты периодической поверки преобразователей оформляют выдачей свидетельства о поверке.

6.3 При отрицательных результатах поверки преобразователи бракуют (выдают извещение о непригодности).

Исполнитель:



А.И.Гончаров, нач. отдела 202.