

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГУП ВНИИМС)**



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора ФГУП ВНИИМС

В.Н. Яншин

" 25 " 10 2010 г.

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ 3051SMV
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

Москва
2010

СОДЕРЖАНИЕ

Contents

1. ВВЕДЕНИЕ	3
2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
4. ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	6
5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	6
6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	7
6.1. Внешний осмотр	7
6.2. Подготовительные операции	7
6.3. Опробование.....	7
6.4. Определение погрешности при измерении давления	7
6.5. Определение погрешности при измерении разности давлений.....	9
6.6. Определение погрешности при измерении температуры.....	10
6.7. Определение погрешности вычисления расхода.....	11
7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	12

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящая методика поверки распространяется на многопараметрические преобразователи 3051SMV (далее - преобразователи), и устанавливает правила и методы их поверки.

1.2. Многопараметрические преобразователи 3051SMV, предназначены для измерений массового, объемного и объемного, приведенного к стандартным условиям расхода жидкостей, пара или газов, а также разности давлений, абсолютного или избыточного давления и температуры.

Межповерочный интервал преобразователей:

- 4 года для преобразователей, настроенных на диапазон измерений ДИ в пределах от $ДИ_{max}$ до $ДИ_{max}/10$, при условии корректировки нуля не реже 1 раза в 6 месяцев;
- 2 года для остальных преобразователей.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице №1.

Таблица №1

№	Наименование операции поверки	№ пункта методики
1.	Внешний осмотр и подготовка	6.1 и 6.2
2.	Опробование	6.3
3.	Определение погрешности	
4.	• при измерении давления (при наличии такого канала измерения)	6.4
5.	• при измерении разности давлений	6.5
6.	• при измерении температуры (при наличии такого канала измерения)	6.6
7.	• при вычислении расхода (при наличии такой функции)	6.7

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки применяют средства измерений, приведенные в таблице №2.

Таблица №2. Эталонные и вспомогательные средства измерений.

№	Наименование средства поверки	Основные метрологические и технические характеристики средств поверки
1.	Манометр абсолютного давления МПА-15	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности: $\pm 6,65$ Па в диапазоне (0...20) кПа; $\pm 13,3$ Па в диапазоне (20...133) кПа; пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,01\%$ от действительного значения измеряемого давления в диапазоне (133...400) кПа.
2.	Микроманометр МКМ-4	Класс точности 0,01. Диапазон измерений (0,1...4,0) кПа.
3.	Микроманометр МКВ-250	Пределы измерений (0...2,5) кПа; класс точности 0,01 и 0,02.
4.	Портативный калибратор давления (избыточного, вакуумметрического и разности давлений) ПКД-10	Пределы измерений (0,01...100) кПа. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,05\%$ от измеряемого давления.
5.	Задатчик давления «Воздух-1600»	Пределы воспроизведения избыточного давления от 20 Па до 16 кПа. Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне от 20 до 500 Па - $\pm 0,1$ Па; свыше 500 Па и до 16 кПа - $\pm 0,02\%$ от задаваемого давления. В комплекте с блоком опорного давления (200, 300 и более Па) пределы воспроизведения разности давлений от 5 Па до 5 кПа; пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне до 500 Па - $\pm 0,14$ Па
6.	Задатчик давления «Воздух-1,6»	Пределы воспроизведения избыточного давления от 1 до 160 кПа. Пределы допускаемой основной погрешности - $\pm 0,02\%$, $\pm 0,05\%$ от задаваемого давления.
7.	Задатчик давления «Воздух – 2,5»	Пределы воспроизведения избыточного давления от 2,5 до 250 кПа. Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,02\%$, $\pm 0,05\%$ от задаваемого давления.
8.	Задатчик давления «Воздух – 6,3»	Пределы воспроизведения избыточного давления от 10 до 630 кПа. Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,02\%$, $\pm 0,05\%$.
9.	Манометр грузопоршневой МП-2,5 I и II разрядов; ГОСТ 8291-83	Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,02\%$, $\pm 0,05\%$ от измеряемого давления в диапазоне измерений от 25 кПа до 0,25 МПа.
10.	Манометр грузопоршневой МП –6 I и II разрядов ; ГОСТ 8291-83	Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,02\%$, $\pm 0,05\%$ от измеряемого давления в диапазоне измерений от 0,04 до 0,6 МПа.
11.	Манометр грузопоршневой МП – 60 I и II разрядов; ГОСТ 8291-83	Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,02\%$, $\pm 0,05\%$ от измеряемого давления в диапазоне измерений от 0,1 до 6 МПа.
12.	Манометр грузопоршневой МП-600 I и II разрядов ; ГОСТ 8291-83	Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,02\%$, $\pm 0,05\%$ от измеряемого давления в диапазоне измерений от 1 до 60 МПа.
13.	Манометр грузопоршневой МП –2500 II разряда; ГОСТ 8291-83	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,05\%$ от измеряемого давления в диапазоне измерений от 25 до 250 МПа.

14.	Манометр грузопоршневой МВП-2.5 ГОСТ 8291-83	Пределы измерений избыточного давления 0 – 0,25 МПа; вакуумметрического давления (разрежения) 0 – 0,1 МПа. Пределы допускаемой основной погрешности: ± 5 Па при давлении (избыточном или вакуумметрическом) в пределах 0 – 0,01 МПа и $\pm 0,05\%$ от измеряемого значения при давлении свыше 0,01 МПа
15.	Барометр М67	Пределы измерений (610...900) мм рт. ст.; погрешность измерений $\pm 0,8$ мм рт. ст.
16.	Манометр для точных измерений МТИ	Пределы измерений от 0,25 до 160 МПа. Класс точности 0,6.
17.	Термометр ртутный стеклянный лабораторный	Пределы измерений (0...55) °С. Цена деления шкалы 0,1°С. Пределы допускаемой погрешности $\pm 0,2$ °С.
18.	Образцовая катушка сопротивления Р331	Класс точности 0,01. Сопротивление 100 Ом
19.	Мера электрического сопротивления однозначная МС 3006	Класс точности 0,001. Сопротивление 1 Ом до 100 кОм
20.	Магазин сопротивлений Р 33, ГОСТ 23737-79	Класс точности 0,2. Сопротивление до 99999,9 Ом.
21.	Магазин сопротивлений Р4831.	Класс точности 0,02/2·10. Сопротивление до 111111,1 Ом
22.	Вольтметр универсальный В7-54/3. ГОСТ 26104	Верхний предел измерений напряжения постоянного тока 200В. Предел допускаемой основной погрешности измерения напряжения постоянного тока $\pm 0,0015\%$ от $U+2$ единицы младшего разряда, где U – значение измеряемого напряжения. Цена единицы младшего разряда 100 мкВ при измерении напряжения постоянного тока в пределах 2 В.
23.	Компаратор напряжения постоянного тока Р 3003 М1	Класс точности 0,001. Верхний предел измерений 2,121111 В.
24.	Источник постоянного тока Б5-8 или Б5-45	Наибольшее значение напряжения на выходе 50 В. Допускаемое отклонение $\pm 0,5\%$ от установленного значения напряжения.
25.	Модем HART/RS232 или HART/USB	Преобразователь сигналов HART в сигналы интерфейса RS232 для связи преобразователя с персональным компьютером.
26.	Модем и (или) портативный коммуникатор на базе цифровых протоколов Foundation Fieldbus или Profibus PA	Устройство для связи ПК с преобразователем с цифровым выходным сигналом в стандартах указанных протоколов.
27.	Портативный HART-коммуникатор «Метран-650» или НС-275 фирмы Rosemount	Устройство для связи с датчиком по цифровому каналу и для обмена данными по HART-протоколу.
28.	Модем на базе стандартного интерфейса RS 485	Устройство для связи с датчиком по цифровому протоколу на базе RS 485.

29.	Персональный компьютер	Компьютер с аппаратным обеспечением и операционной системой, удовлетворяющий требованиям программного обеспечения фирмы-изготовителя для конфигурирования преобразователя.
30.	ПО Engineering Assistant	Программное обеспечение фирмы-изготовителя, позволяющее отображать измеренные параметры. Для преобразователей с функцией расчета расхода - с возможностью в тестовом режиме задавать значения давления, температуры и перепада и отображать рассчитанный расход, а также задавать тестовое значение токового выходного сигнала.
31.	Коммуникаторы 375, 475 или иной.	HART или Foundation Fieldbus коммуникатор альтернативно позициям 29...34 данной таблицы, если обеспечивает требования указанные для позиции 34 данной таблицы.

3.2. Допускается применять другие эталонные средства измерений, если они по своим метрологическим характеристикам не хуже приведенных в п.3.1.

3.3. Все эталонные средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительного клейма.

4. ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1. При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда, действующими на предприятии;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых средств поверки, приведенными в их эксплуатационной документации;
- правилами пожарной безопасности, действующими на предприятии.

4.2. К работе с преобразователями допускают лиц, изучивших эксплуатационную документацию на преобразователь и имеющих группу допуска по электрической безопасности не ниже II.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 23 ± 3 ;
- атмосферное давление, кПа 84 ... 106,7;
- относительная влажность окружающего воздуха, % 30 ... 80;
- напряжение питания постоянного тока, В 12...42;
- колебания давления окружающего воздуха, вибрация, тряска, удары, наклоны, магнитные поля (кроме земного) и другие воздействия, влияющие на работу и метрологические характеристики преобразователя, должны отсутствовать.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие поверяемого преобразователя следующим требованиям:

- на преобразователе не должно быть механических повреждений, влияющих на его работоспособность;
- резьбы на присоединительных элементах не должны иметь сорванных ниток;
- надписи и обозначения на преобразователе должны быть четкими и соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- наличие и целостность пломб изготовителя, а также пломб и клейм, обязательных для коммерческих средств учета.

6.2. Подготовительные операции

6.2.1. Выдерживают преобразователь не менее 3ч при температуре, указанной в пункте 5.1.

6.2.2. Проверяют на герметичность систему, состоящую из эталонных средств измерения и средств для подключения эталонов к поверяемому преобразователю.

6.3. Опробование

6.3.1. При опробовании проверяют работоспособность преобразователя при измерении давления, разности давлений, температуры (при наличии соответствующих каналов).

6.3.2. Опробование при измерении давления, разности давлений и температуры проводят следующим образом:

6.3.2.1. Подключают к преобразователю:

- систему, состоящую из эталонных средств измерения и средств для подключения эталонов к поверяемому преобразователю (при опробовании по каналу давления или разности давлений);
- магазин сопротивлений (при опробовании по каналу температуры);

Устанавливают значение соответствующего параметра, которое не должно быть больше значения настроенного верхнего предела измерения параметра и меньше настроенного нижнего предела измерения параметра.

6.3.2.2. Увеличивают или уменьшают задаваемое значение так, чтобы оно не вышло за пределы настроенного диапазона.

6.3.2.3. Результаты опробования считают положительными, если:

- при возрастании (убывании) задаваемого сигнала, измеренное преобразователем значение возрастает (убывает).

6.3.3. Сбрасывают измеряемую величину и проводят корректировку “нуля” в соответствии с методикой, изложенной в эксплуатационной документации на преобразователи.

6.4. Определение погрешности при измерении давления

6.4.1. Определение погрешности при измерении абсолютного/избыточного давления проводят не менее чем в пяти точках равномерно распределенных от $P_{\text{МИН}}$ до $P_{\text{МАКС}}$, ($P_{\text{МИН}}$ и $P_{\text{МАКС}}$ соответствуют нижнему и верхнему пределу диапазона настройки). В диапазон включаются крайние точки. Если в преобразователе на канале измерения давления

установлена отсечка нуля выше значения $P_{\text{МИН}}$, то для проведения поверки, функцию отсечки нуля необходимо отключить, но после проведения поверки восстановить прежнее значение.

Допускается при поверке канала абсолютного давления вместо эталонных средств измерения абсолютного давления применять эталонные средства измерения избыточного давления, определяя значение задаваемого абсолютного давления $P_{\text{ЭТАЛОН}}$ как сумму значений избыточного и атмосферного (барометрического) давлений. В этом случае, абсолютная погрешность эталонного средства измерения давления, используемого при оценке критериев достоверности поверки Δ_3 , рассчитывается как арифметическая сумма абсолютных погрешностей эталона избыточного давления и прибора, используемого для определения атмосферного давления. Приведенная погрешность эталонного средства определяется как Δ_3 , деленное на значение настроенного диапазона ($D_{\text{Н}}$) измерений абсолютного/избыточного давления поверяемого преобразователя.

6.4.2. На вход преобразователя подают давление $P_{\text{ЭТАЛОН}}$ и считывают с ЖКИ преобразователя или дисплея подключенного персонального компьютера или коммуникатора измеренное давление $P_{\text{ИЗМ}}$.

6.4.3. Рассчитывают погрешность по следующей формуле:

$$\gamma_P = \frac{P_{\text{ИЗМ}} - P_{\text{ЭТАЛОН}}}{D_{\text{Н}}} \times 100\% \quad (1)$$

6.4.4. Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная погрешность γ_P не выходит за пределы допускаемых погрешностей поверяемого преобразователя $\gamma_{\text{доп}}$ приведенных в таблице №3.

Таблица №3. Пределы основной допускаемой погрешности при измерении абсолютного и избыточного давления многопараметрическими преобразователями 3051SMV.

3051SMV - Classic MV, % от $D_{\text{Н}}$	
$D_{\text{И}}/D_{\text{Н}} \leq 10$	$\pm 0,055$
$D_{\text{И}}/D_{\text{Н}} > 10$	$\pm 0,0065 \cdot D_{\text{И}}/D_{\text{Н}}$
3051SMV - Ultra for flow, % от $D_{\text{Н}}$	
$D_{\text{И}}/D_{\text{Н}} \leq 10$	$\pm [0,025 + 0,009 \cdot D_{\text{И}}/D_{\text{Н}}]$
$D_{\text{И}}/D_{\text{Н}} > 10$	$\pm [0,08 + 0,018 \cdot D_{\text{И}}/D_{\text{Н}}]$
Примечание к таблице №3: $D_{\text{Н}}$ – настроенный диапазон, равен разности верхней и нижней границ диапазона настройки ($D_{\text{Н}} = P_{\text{МАКС}} - P_{\text{МИН}}$); $D_{\text{И}}$ – верхняя граница диапазона измерений (ВГД).	

6.4.5. при определении погрешности по аналоговому выходу измеряют выходной ток $I_{\text{ВЫХ}}$ и сравнивают его с расчетным значением, которое определяют по формуле:

$$I_{\text{РАСЧ}} = I_{\text{МИН}} + \frac{(I_{\text{МАКС}} - I_{\text{МИН}}) \cdot (P_{\text{ЭТАЛОН}} - P_{\text{МИН}})}{(P_{\text{МАКС}} - P_{\text{МИН}})} \quad (2)$$

Погрешность измерения по аналоговому выходу, %, приведенную к настроенному диапазону, определяют по формуле:

$$\gamma_P = \frac{I_{\text{ВЫХ}} - I_{\text{РАСЧ}}}{I_{\text{МАКС}} - I_{\text{МИН}}} \times 100\% \quad (3)$$

Результаты поверки считают положительными, если значение полученной погрешности не выходят за пределы приведенных в Таблице 3 пределов допускаемых погрешностей плюс 0,005%.

6.5. Определение погрешности при измерении разности давлений

6.5.1. Поверку каналов измерения разности давлений проводят не менее чем в пяти точках равномерно распределенных от нижнего ($\Delta P_{\text{МИН}}$) до верхнего ($\Delta P_{\text{МАКС}}$) предела диапазона настройки, включая крайние точки.

Если в преобразователе в канале измерения разности давлений установлена отсечка нуля выше значения $\Delta P_{\text{МИН}}$, то для проведения поверки, функцию отсечки нуля отключают, но после проведения поверки прежнее значение отсечки восстанавливают.

6.5.2. При поверке канала измерений разности давлений эталонное значение давления $\Delta P_{\text{ЭТАЛОН}}$ подается на вход Н преобразователя, а вход L соединяется либо с опорной камерой датчика давления (это предпочтительно), либо с атмосферой. Погрешность определяют в каждой поверяемой точке при приближении к точке поверки уменьшением и увеличением значения задаваемой разности давлений.

Считывают с ЖКИ преобразователя или дисплея подключенного персонального компьютера или конфигуратора измеренную разность давлений $\Delta P_{\text{ИЗМ}}$.

6.5.3. Погрешность измерения разности давлений определяют по формуле:

$$\gamma_{\Delta P} = \frac{\Delta P_{\text{ИЗМ}} - \Delta P_{\text{ЭТАЛОН}}}{D_n} \times 100\% \quad (3)$$

6.5.4. Для преобразователей с погрешностью, в % от измеряемого значения разности давлений (Ultra for Flow), рассчитывают значение измеренной погрешности преобразователя $\delta_{\Delta P}$ по формуле:

$$\delta_{\Delta P} = \frac{\Delta P_{\text{ИЗМ}} - \Delta P_{\text{ЭТАЛОН}}}{\Delta P_{\text{ЭТАЛОН}}} \times 100\% \quad (4)$$

6.5.5. Результаты поверки считают положительными, если погрешности $\gamma_{\Delta P}$ и $\delta_{\Delta P}$ не выходят за пределы допускаемых погрешностей, приведенных в Таблице 4.

6.5.6. При определении погрешности по аналоговому выходу измеряют выходной ток $I_{\text{ВЫХ}}$ и сравнивают его с расчетным, который определяют по формуле:

$$I_{\text{РАСЧ}} = I_{\text{МИН}} + \frac{(I_{\text{МАКС}} - I_{\text{МИН}}) \cdot (P_{\text{ЭТАЛОН}} - P_{\text{МИН}})}{(P_{\text{МАКС}} - P_{\text{МИН}})} \quad (5)$$

Погрешность измерения по аналоговому выходу, %, приведенную к настроенному диапазону, определяют по формуле:

$$\gamma_{\Delta P} = \frac{I_{\text{ВЫХ}} - I_{\text{РАСЧ}}}{I_{\text{МАКС}} - I_{\text{МИН}}} \times 100\% \quad (6)$$

Результаты поверки считают положительными, если значение полученных приведенных погрешностей не выходят за пределы приведенных в Таблице 4 пределов допускаемых погрешностей плюс 0,005%.

Относительную погрешность измерения по аналоговому выходу, %, определяют по формуле:

$$\delta_{\Delta P} = \frac{I_{\text{ВЫХ}} - I_{\text{РАСЧ}}}{I_{\text{РАСЧ}}} \times 100\% \quad (7)$$

Результаты поверки считают положительными, если значение полученных относительных погрешностей не выходят за пределы приведенных в Таблице 4 пределов допускаемых погрешностей плюс $0,005 \cdot \frac{I_{\text{ВЫХ}} - I_{\text{МИН}}}{I_{\text{РАСЧ}}}$ %.

Таблица №4. Пределы основной допускаемой погрешности, при измерении разности давлений преобразователями 3051SMV

3051SMV - Classic MV, % от D_H	
Диапазон 1 $D_I/D_H \leq 15$ $D_I/D_H > 15$	$\pm 0,10$ $\pm [0,025 + 0,005 \cdot D_I/D_H]$
Диапазоны 2, 3 $D_I/D_H \leq 10$ $D_I/D_H > 10$	$\pm 0,04$ $\pm [0,01 + 0,004 \cdot D_I/D_H]$
3051SMV - Classic, % от D_H	
Диапазоны 2, 3, 4 $D_I/D_H \leq 10$ $D_I/D_H > 10$	$\pm 0,055$ $\pm [0,015 + 0,005 \cdot D_I/D_H]$
Диапазон 5 $D_I/D_H \leq 10$ $D_I/D_H > 10$	$\pm 0,065$ $\pm [0,015 + 0,005 \cdot D_I/D_H]$
Диапазон 1 $D_I/D_H \leq 15$ $D_I/D_H > 15$	$\pm 0,10$ $\pm [0,025 + 0,005 \cdot D_I/D_H]$
Диапазон 0 $D_I/D_H \leq 2$ $D_I/D_H > 2$	$\pm 0,10$ $\pm 0,05$ от D_I
3051SMV - Ultra, % от D_H	
Диапазоны 2, 3, 4 $D_I/D_H \leq 10$ $D_I/D_H > 10$	$\pm 0,025$ $\pm [0,005 + 0,0035 \cdot D_I/D_H]$
Диапазон 5 $D_I/D_H \leq 10$ $D_I/D_H > 10$	$\pm 0,05$ $\pm [0,005 + 0,0045 \cdot D_I/D_H]$
Диапазон 1 $D_I/D_H \leq 15$ $D_I/D_H > 15$	$\pm 0,09$ $\pm [0,015 + 0,005 \cdot D_I/D_H]$
Диапазон 0 $D_I/D_H \leq 2$ $D_I/D_H > 2$	$\pm 0,09$ $\pm 0,045$ от D_I
3051SMV - Ultra for Flow, % от измеряемого значения	
$D_I/8 \leq$ измеряемое значение	$\pm 0,04$
$D_I/200 \leq$ измеряемое значение $< D_I/8$	$\pm [0,04 + 0,0023 \cdot D_I / \text{измеряемое значение}]$
Примечание к таблице № 4: D_I – верхняя граница диапазона канала измерения разности давлений (ВГД); $D_H = \Delta P_{\text{МАКС}} - \Delta P_{\text{МИН}}$.	

6.6. Определение погрешности при измерении температуры

6.6.1. Поверку каналов измерения температуры проводят не менее чем в пяти точках равномерно распределенных по диапазону измерения, включая крайние точки.

6.6.2 К преобразователю подключают магазин сопротивлений и устанавливают на нем сопротивление R_3 имитирующее задаваемую температуру T_3 . Считывают с ЖКИ

преобразователя или дисплея подключенного персонального компьютера или конфигура-
тора измеренную температуру $T_{\text{изм}}$. Значения сопротивлений устанавливаемых на мага-
зине сопротивлений рассчитывают по ГОСТ Р 8.625-2006 (таб.А.1) для термопреобразова-
телей сопротивления Pt100 ($R_0=100 \text{ Ом}$, $\alpha=0,00385^\circ\text{C}^{-1}$).

6.6.3. Рассчитывают погрешность ΔT для каждой точки по следующей формуле:

$$\Delta T = T_{\text{изм}} - T_3 \quad (8)$$

6.6.4. Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная погреш-
ность ΔT во всех точках не более $\pm 0,37^\circ\text{C}$ (при наличии в преобразователе канала изме-
рения температуры).

Для преобразователя, настроенного на согласованный сенсор (с индивидуальной
статической характеристики по функции Каллендара – Ван Дюзена), значения T_3 рассчи-
тывают по формулам из ГОСТ Р 8.625-2006 (раздел 5.2.1 формулы 1 и 2).

6.7. Определение погрешности вычисления расхода

6.7.1. Определение погрешности вычисления расхода при применении стандартных
сужающих устройств по ГОСТ 8.586.1...5-2005, осредняющих напорных трубок Annubar
Diamond II+, Annubar 485, 585, 285, MSL, MSR, диафрагм Rosemount 405, 1195 и 1595 и
иных сужающих устройств, проводят с помощью программного обеспечения фирмы-
изготовителя либо коммуникатора, при наличии в нем функций задания тестовых значе-
ний давления, разности давления и температуры, для преобразователей в которых реали-
зована функция расчета расхода.

6.7.2. С помощью программного обеспечения или коммуникатора, в преобразова-
тель вводят значения температуры и давления, равномерно распределенные в диапазоне
измерения, не менее трех значений по каждому параметру;
Для каждой пары значений температуры и давления вводят значения разности давления
(не менее трех) равномерно распределенные по всему настроенному диапазону измерения
разности давления.

При поверке преобразователей 3051SMV входящих в состав расходомеров
3051SFA, 3051SFC, 3051SFP, допускается определять погрешность вычисления расхода
по одной точке значения давления и температуры и трем значениям перепада давления, в
соответствии с расчетным листом завода изготовителя (сформированным программой In-
strument ToolKit), поставляемым с расходомером.

Вычисленное значение расхода $G_{\text{выч}}$ считают с коммуникатора, с дисплея преоб-
разователя или дисплея подключенного персонального компьютера.

Рассчитывают погрешность δG по следующей формуле:

$$\delta G = \frac{G_{\text{выч}} - G_{\text{расч}}}{G_{\text{расч}}} \times 100\% \quad (9)$$

Значения $G_{\text{расч}}$ рассчитывают в соответствии с НД РФ на первичный преобразователь
(сенсор) расхода. Для стандартных сужающих устройств по ГОСТ 8.586.1...5-2005, для
ОНТ Annubar по МИ 2667, для прочих первичных преобразователей – в соответствии с
нормативной документацией на данный преобразователь. Свойства сред рассчитывают в
соответствии с ГОСТ 30319.0 ... 3 (для природного газа) и ГСССД 98-2000 (для воды и
водяного пара), для прочих сред – в соответствии с нормативной документацией на дан-
ные среды.

Величина $G_{расч}$ рассчитывается вручную или при помощи вспомогательных средств (компьютер, калькулятор, и т.п.). Допускается применять для расчета значений $G_{расч}$ программное обеспечение, утвержденное в установленном порядке.

В качестве исходных данных о параметрах среды, первичных преобразователей расхода и измерительного трубопровода, рекомендуется использовать данные с места эксплуатации. Для определения погрешности вычисления расхода преобразователем Rosemount 3051SMV на сенсоре (первичном преобразователе) расхода производства Rosemount (ОНТ Annubar Diamond II+, 485, 585, 285, MSL, MSR, диафрагмах Rosemount 405, 1195 и 1595), допускается $G_{расч}$ рассчитывать по программе завода изготовителя Instrument ToolKit. В том числе, использовать заводские расчетные листы, поставляемые вместе с сенсором расхода (сформированные программой Instrument ToolKit), для поверки преобразователя. Из расчетных листов берут значения перепада, давления, температуры и $G_{расч}$.

6.7.3. Результаты поверки вычисления расхода преобразователем считают положительными, если рассчитанная погрешность δG во всех точках не превышает $\pm 0,05\%$ и предельные значения, указанные в сертификате об утверждении типа СИ на преобразователь (при их наличии).

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Положительные результаты поверки преобразователя оформляют свидетельством по ПР 50.2.006-94.

7.2. При отрицательных результатах поверки, преобразователь не допускают к применению и выполняют процедуры, предусмотренные ПР 50.006-94.