

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

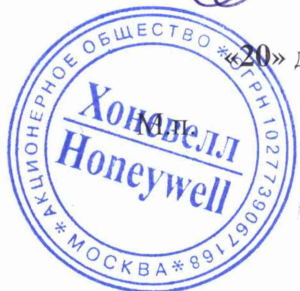
АО «Хоневелл»



М. С. Кафедников

Начальник отдела
реализации проектов
по доверенности Б/Н
от 02.03.2017 г.

20» декабря 2016 г.



УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «ИЦРМ»



М. С. Казаков



20» декабря 2016 г.

Преобразователи давления SmartLine серий ST 700 и ST 800

Методика поверки

г. Видное
2016 г.

Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки.....	3
3 Средства поверки.....	3
4 Требования к квалификации поверителей.....	4
5 Требования безопасности.....	5
6 Условия поверки.....	5
7 Подготовка к поверке.....	5
8 Проведение поверки.....	5
9 Оформление результатов поверки.....	9
10 Приложение А (обязательное)	10
11 Приложение Б (обязательное).....	16

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи давления SmartLine серий ST 700 и ST 800 (далее – преобразователи) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять преобразователи, принятые отделом технического контроля организации-изготовителя или уполномоченным на то представителем организации, до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять преобразователи в процессе эксплуатации и хранения, которые были подвергнуты регламентным работам необходимого вида, и в эксплуатационных документах на которые есть отметка о выполнении указанных работ.

1.4 Периодичность поверки в процессе эксплуатации и хранения устанавливается потребителем с учетом условий и интенсивности эксплуатации преобразователей, но не реже одного раза в 5 лет.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.3	Да	Да
Проверка допускаемой основной приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений	8.4	Да	Да
Проверка вариации выходного сигнала	8.5	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки преобразователь бракуют и его поверку прекращают.

2.4 Первичная и периодическая поверки проводятся на диапазон измерений, указанный в паспорте изготовителя или в эксплуатационной документации на преобразователи. Для каждой модели диапазон измерений ограничивается максимальным и минимальным диапазонами, приведенными в таблице А.2.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, обозначение	Тип	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (требуемые характеристики)
Основные средства поверки		
1. Манометры избыточного давления грузопоршневые класса точности 0,01	МП-2,5	31703-06

Наименование, обозначение	Тип	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (требуемые характеристики)
2. Манометры избыточного давления грузопоршневые класса точности 0,01	МП-6	31703-06
3. Манометры избыточного давления грузопоршневые класса точности 0,01	МП-60	31703-06
4. Манометры избыточного давления грузопоршневые класса точности 0,01	МП-600	31703-06
5. Манометры избыточного давления грузопоршневые класса точности 0,01	МП-2500	31703-06
6. Мановакууметры грузопоршневые	МВП-2,5	1652-99
7. Манометр абсолютного давления	МПА-15	4222-74
8. Калибратор давления пневматический	Метран-505 Воздух	42701-09
9. Мультиметр многоканальный прецизионный	ЭЛЬМЕТРО-Кельвин	47848-11
Вспомогательные средства поверки		
10. Источник постоянного напряжения	SM 400-AR-8	53452-13
11. Термогигрометр электронный	«CENTER» модель 313	22129-09
12. Барометр-анероид 13. метеорологический	БАММ-1	5738-76
14. ПЭВМ	IBM PC	Наличие интерфейса Ethernet; объем оперативной памяти не менее 1 Гб; объем жесткого диска не менее 10 Гб; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Linux

3.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение характеристик преобразователей с требуемой точностью.

3.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны.

3.4 Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускают лица, аттестованные в качестве поверителей средств измерений давления.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже II.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ


5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80 и требования на конкретное поверочное оборудование.


5.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

5.3 Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерений преобразователей и эталонных средств измерений.

5.4 Запрещается снимать поверяемый преобразователь с устройства для создания давления без сброса давления.

5.5 При всех работах со средствами измерений необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

 перед каждым включением необходимо проверить исправность сетевого шнура и заземления;

 устранение дефектов, замена преобразователей, присоединение и отсоединение кабелей должно проводиться только при отключенном питании (вилка сетевого шнура должна быть вынута из розетки) и при полном отсутствии избыточного давления.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия применения:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.
- нагрузочное сопротивление - 250±10 Ом.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

– провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;

– выдержать преобразователи в условиях окружающей среды, указанных в п.6.1, не менее 3 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.6.1;

– подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации (все средства измерений должны быть исправны и поверены);

– преобразователи должны быть установлены в рабочее положение с соблюдением указаний руководства по эксплуатации;

– преобразователи модели STG испытываются в вертикальном положении;

– установка значений выходного сигнала, соответствующих нижнему и верхнему предельным значениям измеряемого параметра, производится при включенном питании в течение 0,5 мин и после подачи и сброса измеряемого параметра, равного - 80-100 % верхнего предела измерений;

– установка выходного сигнала, соответствующего нижнему предельному значению измеряемого параметра должна производиться с максимально возможной точностью.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра преобразователей проверяют:

- соответствие комплектности перечню, указанному в паспорте;
- соответствие серийного номера указанному в паспорте;
- маркировку и наличие необходимых надписей на корпусе преобразователей;
- отсутствие механических повреждений (повреждение корпуса, разъемов, индикаторов, забоин, вмятин);
- целостность пломбы.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если комплектность и серийный номер соответствуют указанным в паспорте, маркировка и надписи на корпусе соответствуют эксплуатационной документации, отсутствуют механические повреждения, способные повлиять на работоспособность преобразователя, целостность пломбы не нарушена. При невыполнении этих требований поверка прекращается и преобразователь бракуется.

8.2 Опробование

При опробовании проверяется герметичность и работоспособность преобразователей.

8.2.1 Проверка работоспособности осуществляется в следующей последовательности:

- 1) собрать схему, представленную на рисунке Б.1 или Б.2 Приложения Б;
- 2) заземлить используемые приборы и преобразователь;
- 3) подготовить и включить преобразователь и используемые приборы в соответствии с их руководствами по эксплуатации;
- 4) прогреть преобразователи не менее 5 мин;
- 5) проверку работоспособности выполнить путем изменения показаний преобразователя при изменении давления, воздействующего на чувствительные элементы преобразователя. При отсутствии давления показания преобразователя должны соответствовать нижнему пределу диапазона измерений давления (в зависимости от модификации). При подаче давления показания преобразователя должны изменяться пропорционально величине воздействующего давления.

Результаты проверки считать положительными, если выполняются все вышесказанные требования.

8.2.2 Проверку герметичности преобразователей проводить в следующей последовательности:

- 1) собрать схему, представленную на рисунке Б.1 или Б.2 Приложения Б;
- 2) при помощи эталонного средства измерений (из представленных в таблице 2) создать давление в системе:
 - преобразователи STG, STA должны быть герметичными при давлениях, указанных в таблице 3:

Таблица 3

Наименование преобразователей	Верхний предел измерений, МПа	Испытательное давление, % от верхнего предела измерений
Преобразователи давления-разрежения (по избыточному давлению)	Все пределы измерений	125
Преобразователи избыточного давления	до 10	125
	от 16 до 40	115
Преобразователи абсолютного давления	0,1 и более	125

– преобразователи STG с верхним пределом измерения 0,1 МПа, STA с верхними пределами измерений не более 0,25 МПа должны быть герметичными при абсолютном давлении 0,13 кПа;

– преобразователи STD должны быть герметичны при предельно допустимом

рабочем избыточном давлении;

3) выдержать систему при давлении, указанном в операции 2) в течении 3 мин;

Результаты проверки считать положительными, если после трехминутной выдержки под давлением системы, указанном в операции 2), в течении последующих 2 мин в ней не наблюдают падения давления.

8.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Подтверждение соответствия программного обеспечения проводится в следующей последовательности:

1) подготовить преобразователи и включить преобразователи в соответствии с руководством по эксплуатации;

2) после включения преобразователя в меню программного обеспечения, определить номер версии соответствующего ПО;

3) сравнить полученные данные с данными представленными в таблице 4 и описании типа:

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ST 700	ST 800
Наименование ПО	Adv Display Western Basic Display HART Communications DE Communications Fieldbus Communications Sensor	Adv Display Western Basic Display HART Communications DE Communications Fieldbus Communications Sensor
Идентификационное наименование ПО	50052626-701 50065674-701 50050919-701 50050919-702 50045689-702 50053143-701	50052626-701 50065674-701 50050919-701 50050919-702 50045689-701 50053143-701
Номер версии (идентификационный номер) ПО и выше	1.030000 1.030000 1.060000 1.080000 1.000000 1.000000	1.030000 1.030000 1.060000 1.080000 1.020000 1.000000
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	0x00024D7/0x029DD87D 0x000411AF/0x0028C9EF 0x00024882/0x00CEE37F 0x00024E72/0x00E2164F 0x0C7C11DD 0x005CE29C/0x01696D04	0x00024D7/0x029DD87D 0x000411AF/0x0028C9EF 0x00024882/0x00CEE37F 0x00024E72/0x00E2164F 0x0C87F0C2 0x005CE29C/0x01696D04
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	Arithmetic Sum (8 bit / 32 bit)	Arithmetic Sum (8 bit / 32 bit)

Результаты проверки считать положительными, если номер версии программного обеспечения преобразователя совпадают с номером версии программного обеспечения представленными в таблице 4.

8.4 Проверка допускаемой основной приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений.

Проверку допускаемой основной приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений (далее – погрешность) проводят при прямом ходе (при повышении давления от минимального значения до максимального значения) и обратном ходе (при понижении от максимального до минимального значения давления) с помощью основных средств поверки, представленных в таблице 2, в следующей последовательности:

- 1) подготовить преобразователи и основные средства поверки в соответствии с их руководством по эксплуатации;
- 2) собрать схему, представленную на рисунке Б.1 для преобразователей с аналоговым выходным сигналом и на рисунке Б.2 для преобразователей с цифровым выходным сигналом (HART/DE или FieldBus);
- 3) включить преобразователи и основные средства поверки в соответствии с их руководствами по эксплуатации;
- 4) проверку основной приведенной погрешности преобразователей давления производить в пяти точках, равномерно распределенных по всему диапазону измерения. Для этого на эталонном средстве из таблицы 2 установить эталонное значение давления, МПа (бар) на входе преобразователя, равное 0 % верхнего предела (диапазона) измерений;
- 5) с помощью мультиметра многоканального прецизионного ЭЛЬМЕТРО-Кельвин (далее – мультиметр) и считывающего цифрового устройства измеряют значение выходного сигнала преобразователя, мА;
- 6) определить значение основной погрешности γ :
 - для преобразователей с аналоговым выходным сигналом по формуле (1):

$$\gamma = \frac{I_{\text{расч}} - I_{\text{факт}}}{I_{\text{В}} - I_{\text{Н}}} \cdot 100\% \quad (1)$$

где $I_{\text{расч}}$ - расчетное значение выходного сигнала, соответствующее измеряемому давлению, мА, рассчитанное по формуле (2);

$I_{\text{факт}}$ - фактическое (измеренное на мультиметре) значение выходного сигнала, мА;

$I_{\text{В}}$ и $I_{\text{Н}}$ – верхнее (20 мА) и нижнее (4 мА) предельные значения выходного сигнала, мА.

Номинальная статическая характеристика преобразователей с линейно-возрастающей зависимостью аналогового (токового) выходного сигнала от входной измеряемой величины имеет вид (формула 2):

$$I_{\text{расч}} = \left(\frac{P - P_{\text{Н}}}{P_{\text{В}} - P_{\text{Н}}} \right) \cdot (I_{\text{В}} - I_{\text{Н}}) + I_{\text{Н}} \quad (2)$$

$I_{\text{расч}}$ – текущее значение выходного сигнала, мА;

P – значение измеряемого давления, МПа (бар);

$I_{\text{В}}$ и $I_{\text{Н}}$ – верхнее (20 мА) и нижнее (4 мА) предельные значения выходного сигнала, мА;

$P_{\text{В}}$ и $P_{\text{Н}}$ – верхний и нижний пределы измерения преобразователей, МПа (бар).

– для преобразователей с цифровым выходным сигналом (HART/DE или FieldBus) по формуле (3):

$$\gamma = \frac{P_{\text{вх}} - P_{\text{факт}}}{P_{\text{В}} - P_{\text{Н}}} \cdot 100\% \quad (3)$$

$P_{\text{вх}}$ – эталонное значение давления на входе преобразователя по эталонному средству измерений, МПа (бар);

$P_{\text{факт}}$ - фактическое (измеренное) значение давления, измеренное преобразователем, МПа (бар);

$P_{\text{В}}$ и $P_{\text{Н}}$ – верхний и нижний пределы измерения преобразователей, МПа (бар).

7) повторить пункты 4 – 6 для 25, 50, 75 и 100 % верхнего предела (диапазона) измерений.

Результаты проверки считать положительными, если полученные значения основной приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений не превышают пределов, представленных в Приложении А.

Для преобразователей, со встроенным дисплеем, допускается определять $P_{\text{факт}}$ по показаниям дисплея и определять значение основной погрешности по формуле (3);

8.5 Проверка вариации выходного сигнала

Вариацию выходного сигнала определяют для каждой контрольной точки по показаниям, полученным при проверке основной приведенной погрешности.

Вариацию выходного сигнала в % нормирующего значения вычисляют по формуле (4) для преобразователей с аналоговым выходным сигналом и по формуле (5) для преобразователей с цифровым выходным сигналом.

$$\frac{\frac{F_0}{E_2} \left[\frac{F_0}{E_1} \right]_{\text{изм.пр}} - \frac{F_0}{E_2} \left[\frac{F_0}{E_1} \right]_{\text{изм.об}}}{I_B} \times 100\% \quad (4)$$

где $I_{\text{изм.пр}}$ и $I_{\text{изм.об}}$ – значения выходного сигнала силы постоянного тока для одной и той же контрольной точки, соответственно, при прямом и обратном ходе, мА.

$$\frac{\frac{F_0}{E_2} \left[\frac{P}{E_1} \right]_{\text{изм.пр}} - \frac{F_0}{E_2} \left[\frac{P}{E_1} \right]_{\text{изм.об}}}{P_B} \times 100\% \quad (5)$$

где $P_{\text{изм.пр}}$ и $P_{\text{изм.об}}$ – измеренное значение давления для одной и той же контрольной точки, соответственно, при прямом и обратном ходе, МПа (бар).

Результаты проверки считать положительными, если полученные значения вариации не превышают абсолютных значений допускаемой основной погрешности γ , указанных в приложении А.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки преобразователей оформить в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

9.2 При положительном результате поверки преобразователи удостоверяются записью в паспорте, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки или выдается «Свидетельство о поверке».

9.3 При отрицательном результате поверки преобразователи не допускаются к дальнейшему применению, знак поверки гасится, «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности» или делается соответствующая запись в паспорте на преобразователи.

Приложение А
(Обязательное)
Метрологические характеристики преобразователей

По запросу заказчика пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей могут быть выбраны из дополнительного ряда 0,1 %; 0,15 %, 0,25 %; 0,5 % с указанием значения в паспорте завода-изготовителя.

Таблица А.1 – Общие метрологические и технические характеристики преобразователей

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений	в соответствии с таблицей А.2
Верхний и нижний пределы измерений	в соответствии с таблицей А.2
Пределы допускаемой основной приведенной* погрешности измерения давления, $\pm \frac{E}{D} \%$: – при $D_{\text{изм}} \geq$ коэффициенту (С) – при $D_{\text{изм}} <$ коэффициенту (С)	в соответствии с таблицей А.2 в зависимости от модели; <div style="text-align: center;"> <p>The diagram shows a mathematical expression for relative error: $\pm \left(\frac{E}{A} + \frac{B}{D} + \frac{C}{D} \right) \%$. The terms are enclosed in boxes: E, A, B, D, C, and D. A horizontal line is drawn under the fraction $\frac{C}{D}$.</p> </div> <p>где С – коэффициент, определяющий способ определения основной приведенной* погрешности; С - выбирается из таблицы А.3 в зависимости от модели; $D_{\text{изм}}$ – ширина диапазона измерений, численно равная сумме модулей значений настраиваемых пределов измерений (верхнего и нижнего); А, В – постоянные коэффициенты, выбираются из таблицы А.3 в зависимости от модели.</p>

Примечание - * - за нормирующее значение принято значение верхнего предела измерений

Таблица А.2 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной приведенной погрешности

Условное обозначение модели	Верхний предел измерений	Нижний предел измерений	Максимальный диапазон измерения	Минимальный диапазон измерения	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ⁽¹⁾ $\pm \frac{E}{D} \%$
STA722 STA72L	1040 мбар (104 кПа)	0,0 бар (0,0 кПа)	от 0 до 1040 мбар (от 0 до 104 кПа)	от 0 до 65 мбар (от 0 до 6,5 кПа)	0,065
STA740 STA74L	35 бар (3500 кПа)	0,0 бар (0,0 кПа)	от 0 до 35 бар (от 0 до 3500 кПа)	от 0 до 0,35 бар (от 0 до 35 кПа)	0,065
STA77L	210 бар (21000 кПа)	0,0 бар (0,0 кПа)	от 0 до 210 бар (от 0 до 21000 кПа)	от 0 до 2,1 бар (от 0 до 210 кПа)	0,065
STG730 STG73L	3,5 бар (350 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 3,5 бар (от 0 до 350 кПа)	от 0 до 35 мбар (от 0 до 3,5 кПа)	0,065
STG740 STG74L	35 бар (3500 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 35 бар (от 0 до 3500 кПа)	от 0 до 0,35 бар (от 0 до 35 кПа)	0,065
STG770 STG77L	210 бар (21000 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 210 бар (от 0 до 21000 кПа)	от 0 до 2,1 бар (от 0 до 210 кПа)	0,065

Продолжение таблицы А.2

Условное обозначение модели	Верхний предел измерений	Нижний предел измерений	Максимальный диапазон измерения	Минимальный диапазон измерения	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ⁽¹⁾ $\pm \frac{E}{P} \%$
STG78L	420 бар (42000 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 420 бар (от 0 до 42000 кПа)	от 0 до 4,2 бар (от 0 до 420 кПа)	0,065
STG79L	690 бар (69000 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 690 бар (от 0 до 69000 кПа)	от 0 до 6,9 бар (от 0 до 690 кПа)	0,065
STD720	1000 мбар (100 кПа)	-1000 мбар (-100 кПа)	от 0 до 1000 мбар (от 0 до 100 кПа)	от 0 до 10 мбар (от 0 до 1 кПа)	0,05
STD730	7,0 бар (700 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 7,0 бар (от 0 до 700 кПа)	от 0 до 0,07 бар (от 0 до 7 кПа)	0,05
STD770	210 бар (21000 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 210 бар (от 0 до 21000 кПа)	от 0 до 2,1 бар (от 0 до 210 кПа)	0,05
STF724 STF72F	1000 мбар (100 кПа)	-1000 мбар (-100 кПа)	от 0 до 1000 мбар (от 0 до 100 кПа)	от 0 до 10 мбар (от 0 до 1,0 кПа)	0,05
STF732 STF73F	7,0 бар (700 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 7,0 бар (от 0 до 700 кПа)	от 0 до 0,07 бар (от 0 до 7,0 кПа)	0,05
STR73D	7,0 бар (700 кПа)	-7,0 бар (-700 кПа)	от 0 до 7,0 бар (от 0 до 700 кПа)	от 0 до 0,07 бар (от 0 до 7,0 кПа)	0,075
STR74G	35 бар (3500 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 35 бар (от 0 до 3500 кПа)	от 0 до 0,35 бар (от 0 до 35 кПа)	0,075
STA82L	1040 мбар (104 кПа)	0,0 мбар (0,0 кПа)	от 0 до 1040 мбар (от 0 до 104 кПа)	от 0 до 65 мбар (от 0 до 6,5 кПа)	0,055
STA822	1040 мбар (104 кПа)	0,0 мбар (0,0 кПа)	от 0 до 1040 мбар (от 0 до 104 кПа)	от 0 до 65 мбар (от 0 до 6,5 кПа)	0,025 ⁽²⁾ ; 0,055
STA840 STA84L	35 бар (3500 кПа)	0,0 мбар (0,0 кПа)	от 0 до 35 бар (от 0 до 3500 кПа)	от 0 до 0,35 бар (от 0 до 35 кПа)	0,025 ⁽²⁾ ; 0,055
STA87L	210 бар (21000 кПа)	0,0 мбар (0,0 кПа)	от 0 до 210 бар (от 0 до 21000 кПа)	от 0 до 2,1 бар (от 0 до 210 кПа)	0,025 ⁽²⁾ ; 0,055
STG830 STG83L	3,5 бар (350 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 3,5 бар (от 0 до 350 кПа)	от 0 до 35 мбар (от 0 до 3,5 кПа)	0,025 ⁽²⁾ ; 0,055
STG840 STG84L	35 бар (3500 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 35 бар (от 0 до 3500 кПа)	от 0 до 0,35 бар (от 0 до 35 кПа)	0,025 ⁽²⁾ ; 0,055
STG870 STG87L	210 бар (21000 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 210 бар (от 0 до 21000 кПа)	от 0 до 2,1 бар (от 0 до 210 кПа)	0,025 ⁽²⁾ ; 0,055
STG88L	420 бар (42000 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 420 бар (от 0 до 42000 кПа)	от 0 до 4,2 бар (от 0 до 420 кПа)	0,025 ⁽²⁾ ; 0,055
STG89L	690 бар (69000 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 690 бар (от 0 до 69000 кПа)	от 0 до 6,9 бар (от 0 до 690 кПа)	0,04 ⁽²⁾ ; 0,055

Продолжение таблицы А.2

Условное обозначение модели	Верхний предел измерений	Нижний предел измерений	Максимальный диапазон измерения	Минимальный диапазон измерения	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ⁽¹⁾ $\pm \frac{E_{\text{пр}}}{P} \%$
STD810	25 мбар (2,5 кПа)	-25 мбар (-2,5 кПа)	от 0 до 25 мбар (от 0 до 2,5 кПа)	от 0 до 0,25 мбар (от 0 до 25 Па)	0,0350
STD820	1000 мбар (100 кПа)	-1000 мбар (-100 кПа)	от 0 до 1000 мбар (от 0 до 100 кПа)	от 0 до 10 мбар (от 0 до 1 кПа)	0,025 ⁽²⁾ ; 0,0375
STD830	7,0 бар (700 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 7,0 бар (от 0 до 700 кПа)	от 0 до 0,07 бар (от 0 до 7 кПа)	0,0325 ⁽²⁾ ; 0,05
STD870	210 бар (21000 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 210 бар (от 0 до 21000 кПа)	от 0 до 2,1 бар (от 0 до 210 кПа)	0,035 ⁽²⁾ ; 0,05
STF828	1000 мбар (100 кПа)	-1000 мбар (-100 кПа)	от 0 до 1000 мбар (от 0 до 100 кПа)	от 0 до 10 мбар (от 0 до 1,0 кПа)	0,025 ⁽²⁾ ; 0,0375
STF82F	1000 мбар (100 кПа)	-1000 мбар (-100 кПа)	от 0 до 1000 мбар (от 0 до 100 кПа)	от 0 до 10 мбар (от 0 до 1,0 кПа)	0,025 ⁽²⁾ ; 0,0375
STF832	7,0 бар (700 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 7,0 бар (от 0 до 700 кПа)	от 0 до 0,07 бар (от 0 до 7,0 кПа)	0,0325 ⁽²⁾ ; 0,05
STF83F	7,0 бар (700 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 7,0 бар (от 0 до 700 кПа)	от 0 до 0,07 бар (от 0 до 7,0 кПа)	0,0325 ⁽²⁾ ; 0,05
STR82D	1000 мбар (100 кПа)	-1000 мбар (-100 кПа)	от 0 до 1000 мбар (от 0 до 100 кПа)	от 0 до 10 мбар (от 0 до 1,0 кПа)	0,065
STR83D	7,0 бар (700 кПа)	-7,0 бар (-700 кПа)	от 0 до 7,0 бар (от 0 до 700 кПа)	от 0 до 0,07 бар (от 0 до 7,0 кПа)	0,065
STR84G	35 бар (3500 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 35 бар (от 0 до 3500 кПа)	от 0 до 0,35 бар (от 0 до 35 кПа)	0,065
STR87G	210 бар (21000 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 210 бар (от 0 до 21000 кПа)	от 0 до 2,1 бар (от 0 до 210 кПа)	0,065
STR84A	35 бар (3500 кПа)	0,0 мбар (0,0 кПа)	от 0 до 35 бар (от 0 до 3500 кПа)	от 0 до 0,35 бар (от 0 до 35 кПа)	0,065
STA725 STA72S	1040 мбар (104 кПа)	0,0 мбар (0,0 кПа)	от 0 до 1040 мбар (от 0 до 104 кПа)	от 0 до 65 мбар (от 0 до 6,5 кПа)	0,065
STA745 STA74S	35 бар (3500 кПа)	0,0 мбар (0,0 кПа)	от 0 до 35 бар (от 0 до 3500 кПа)	от 0 до 0,35 бар (от 0 до 35 кПа)	0,065
STA77S	210 бар (21000 кПа)	0,0 мбар (0,0 кПа)	от 0 до 210 бар (от 0 до 21000 кПа)	от 0 до 2,1 бар (от 0 до 210 кПа)	0,065
STG735 STG73S	3,5 бар (350 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 3,5 бар (от 0 до 350 кПа)	от 0 до 35 мбар (от 0 до 3,5 кПа)	0,065
STG745 STG74S	35 бар (3500 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 35 бар (от 0 до 3500 кПа)	от 0 до 0,35 бар (от 0 до 35 кПа)	0,065

Продолжение таблицы А.2

Условное обозначение модели	Верхний предел измерений	Нижний предел измерений	Максимальный диапазон измерения	Минимальный диапазон измерения	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ⁽¹⁾ $\pm \frac{E_{\text{пр}}}{E_{\text{изм}}}$ %
STG775 STG77S	210 бар (21000 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 210 бар (от 0 до 21000 кПа)	от 0 до 2,1 бар (от 0 до 210 кПа)	0,065
STG78S	420 бар (42000 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 420 бар (от 0 до 42000 кПа)	от 0 до 4,2 бар (от 0 до 420 кПа)	0,065
STG79S	690 бар (69000 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 690 бар (от 0 до 69000 кПа)	от 0 до 6,9 бар (от 0 до 690 кПа)	0,065
STD725	1000 мбар (100 кПа)	-1000 мбар (-100 кПа)	от 0 до 1000 мбар (от 0 до 100 кПа)	от 0 до 10 мбар (от 0 до 1 кПа)	0,065
STD735	7,0 бар (700 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 7,0 бар (от 0 до 700 кПа)	от 0 до 0,07 бар (от 0 до 7 кПа)	0,065
STD775	210 бар (21000 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 210 бар (от 0 до 21000 кПа)	от 0 до 2,1 бар (от 0 до 210 кПа)	0,065
STF725 STF72P	1000 мбар (100 кПа)	-1000 мбар (-100 кПа)	от 0 до 1000 мбар (от 0 до 100 кПа)	от 0 до 10 мбар (от 0 до 1,0 кПа)	0,065
STF735 STF73P	7,0 бар (700 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 7,0 бар (от 0 до 700 кПа)	от 0 до 0,07 бар (от 0 до 7,0 кПа)	0,065
STR735 D	7,0 бар (700 кПа)	-7,0 бар (-700 кПа)	от 0 до 7,0 бар (от 0 до 700 кПа)	от 0 до 0,07 бар (от 0 до 7,0 кПа)	0,075
STR745 G	35 бар (3500 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 35 бар (от 0 до 3500 кПа)	от 0 до 0,35 бар (от 0 до 35 кПа)	0,075
STG73S P	7,0 бар (700 кПа)	-1,0 бар (-100 кПа)	от 0 до 7,0 бар (от 0 до 700 кПа)	от 0 до 0,07 бар (от 0 до 7,0 кПа)	0,065

Примечания:

⁽¹⁾ Для аналогового выхода 4-20 мА, к значению допускаемой основной приведенной погрешности для каждой модели необходимо добавить 0,005 %.

⁽²⁾ Максимально допустимая основная приведенная погрешность для моделей преобразователей давления SmartLine серий ST800 с опцией повышенной точности.

Таблица А.3 - Коэффициенты для расчета пределов допускаемой основной приведенной погрешности $\pm \frac{E_{\text{пр}}}{E_{\text{изм}}}$ % вызванной уменьшением диапазона измерений, и пределов допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной влиянием температуры окружающей среды, Δ_t %, и статическим давлением, Δ_c %

Условное обозначение модели	Коэффициенты для расчета $\frac{E_{\text{пр}}}{E_{\text{изм}}}$ %			Коэффициенты для расчета Δ_t %		Коэффициенты для расчета Δ_c %	
	A	B	C	D	E	F	G
STA722	0,015	0,05	120 мбар	0,065	0,045	-	-
STA72L	0,015	0,05	187 мбар	0,065	0,1	-	-
STA740	0,015	0,05	1,4 бар	0,05	0,01	-	-
STA74L	0,015	0,05	1,4 бар	0,05	0,015	-	-
STA77L	0,015	0,05	35 бар	0,05	0,01	-	-

Продолжение таблицы А.3

Условное обозначение модели	Коэффициенты для расчета $\frac{E_{\text{г}}}{E_{\text{г}}}\%$			Коэффициенты для расчета Δ_t %		Коэффициенты для расчета Δ_c %	
	A	B	C	D	E	F	G
STG730	0,025	0,04	0,14 бар	0,06	0,005	-	-
STG73L	0,025	0,04	0,28 бар	0,06	0,01	-	-
STG740	0,025	0,04	0,14 бар	0,05	0,007	-	-
STG74L	0,025	0,04	2,1 бар	0,05	0,01	-	-
STG770	0,025	0,04	21 бар	0,05	0,01	-	-
STG77L	0,025	0,04	24,2 бар	0,05	0,015	-	-
STG78L	0,025	0,04	34,4 бар	0,05	0,05	-	-
STG79L	0,025	0,04	69 бар	0,15	0,1	-	-
STD720	0,0125	0,0375	62,5 мбар	0,05	0,02	0,1	0,01
STD730	0,0125	0,0375	1,75 бар	0,065	0,01	0,1	0,01
STD770	0,0125	0,0375	21 бар	0,065	0,01	0,1	0,01
STF724	0,0125	0,0375	62,5 мбар	0,026	0,04	0,095	0,01
STF72F	0,0125	0,0375	62,5 мбар	0,05	0,02	0,025	0,005
STF732	0,0125	0,0375	1,75 бар	0,075	0,075	0,095	0,01
STF73F	0,0125	0,0375	1,75 бар	0,065	0,01	0,025	0,004
STR73D	0,025	0,05	0,249 бар	0,028	1,2	-	-
STR74G	0,025	0,05	1,4 бар	-	-	-	-
STA82L	0,015	0,04	120 мбар	0,05	0,04	-	-
STA822	0,015	0,04	187 мбар	0,05	0,08	-	-
STA840	0,015	0,04	1,4 бар	0,025	0,05	-	-
STA84L	0,015	0,04	1,4 бар	0,025	0,07	-	-
STA87L	0,015	0,04	35 бар	0,025	0,07	-	-
STA822	0,015	0,01	120 мбар	0,05	0,04	-	-
STA840	0,015	0,01	1,4 бар	0,025	0,05	-	-
STA84L	0,015	0,01	1,4 бар	0,025	0,07	-	-
STA87L	0,015	0,01	35 бар	0,025	0,07	-	-
STG830	0,015	0,04	0,07 бар	-	-	-	-
STG83L	0,015	0,04	0,47 бар	-	-	-	-
STG840	0,015	0,04	1,4 бар	-	-	-	-
STG84L	0,015	0,04	1,4 бар	-	-	-	-
STG870	0,015	0,04	20,7 бар	-	-	-	-
STG87L	0,015	0,04	20,7 бар	-	-	-	-
STG88L	0,015	0,04	34,4 бар	-	-	-	-
STG89L	0,015	0,04	69 бар	-	-	-	-
STD810	0,01	0,025	2,5 мбар	0,07	0,04	0,05	0,075
STD820	0,0125	0,025	62,5 мбар	0,025	0,007	0,08	0,07
STD830	0,0125	0,0375	1,03 бар	0,025	0,01	0,075	0,0075
STD870	0,0125	0,0375	14 бар	0,025	0,006	0,075	0,0075

Продолжение таблицы А.3

Условное обозначение модели	Коэффициенты для расчета $\left[\frac{E_{\text{н}}}{E_{\text{т}}} \right] \%$			Коэффициенты для расчета $\Delta_t \%$		Коэффициенты для расчета $\Delta_c \%$	
	A	B	C	D	E	F	G
STD820	0,0125	0,0125	62,5 мбар	0,025	0,007	0,08	0,007
STD830	0,0125	0,02	1,03бар	0,025	0,01	0,075	0,0075
STD870	0,0125	0,02	14 бар	0,025	0,006	0,075	0,0075
STF828	0,0125	0,025	62,5 мбар	0,21	0,04	0,095	0,01
STF82F	0,0125	0,025	62,5 мбар	0,025	0,007	0,025	0,005
STF832	0,0125	0,0375	1,03 бар	0,075	0,05	0,095	0,01
STF83F	0,0125	0,0375	1,03 бар	0,025	0,004	0,026	0,004
STF828	0,0125	0,0125	62,5 мбар	0,21	0,04	0,095	0,01
STF82F	0,0125	0,0125	62,5 мбар	0,025	0,007	0,025	0,005
STF832	0,0125	0,02	1,03 бар	0,075	0,05	0,095	0,01
STF83F	0,0125	0,02	1,03 бар	0,025	0,004	0,026	0,004
STR82D	0,015	0,05	125 мбар	0,175	1,0	-	-
STR83D	0,015	0,05	2,1 бар	0,025	0,028	-	-
STR84G	0,015	0,05	1,4 бар	-	-	-	-
STR87G	0,015	0,05	21 бар	-	-	-	-
STR84A	0,015	0,05	1,4 бар	-	-	-	-
STA725	0,015	0,05	160 мбар	0,075	0,06	-	-
STA72S	0,015	0,05	240 мбар	0,075	0,12	-	-
STA745	0,015	0,05	2,07 бар	0,075	0,015	-	-
STA74S	0,015	0,05	2,07 бар	0,075	0,02	-	-
STA77S	0,015	0,05	41,37 бар	0,075	0,015	-	-
STG735	0,025	0,04	0,2 бар	0,07	0,008	-	-
STG73S	0,025	0,04	0,4 бар	0,1	0,015	-	-
STG745	0,025	0,04	62,5 мбар	0,075	0,013	-	-
STG74S	0,025	0,04	2,4 бар	0,1	0,02	-	-
STG775	0,025	0,04	24,1 бар	0,75	0,013	-	-
STG77S	0,025	0,04	27,6 бар	0,1	0,025	-	-
STG78S	0,025	0,04	41,1 бар	0,1	0,07	-	-
STG79S	0,025	0,04	82,7 бар	0,2	0,17	-	-
STD725	0,0125	0,0525	62,5 мбар	0,05	0,025	0,1	0,02
STD735	0,0125	0,0525	1,75 бар	0,07	0,015	0,1	0,02
STD775	0,0125	0,0525	21 бар	0,07	0,015	0,1	0,02
STF725	0,0125	0,0575	62,5 мбар	0,28	0,045	0,11	0,0125
STF72P	0,0125	0,0575	62,5 мбар	0,055	0,025	0,03	0,007
STF735	0,0125	0,0575	62,5 мбар	0,08	0,11	0,11	0,0125
STF73P	0,0125	0,0575	62,5 мбар	0,07	0,032	0,032	0,005
STR735D	0,025	0,05	0,311 бар	0,275	1,2	-	-
STR745G	0,025	0,05	1,7 бар	-	-	-	-
STG73SP	0,025	0,04	1,75 бар	0,075	0,065	-	-

Приложение Б
(обязательное)
Схемы проверки преобразователей

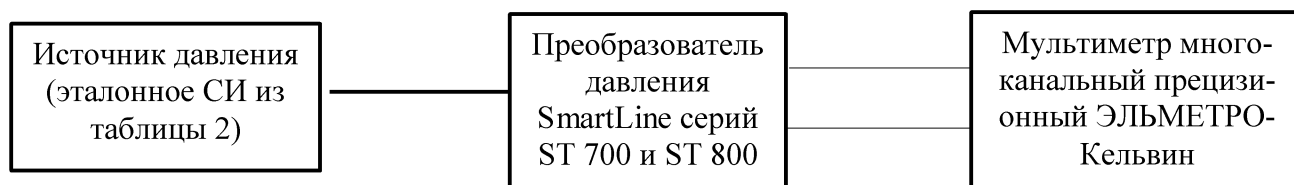


Рисунок Б.1 – Структурная схема проверки преобразователя с аналоговым выходным сигналом

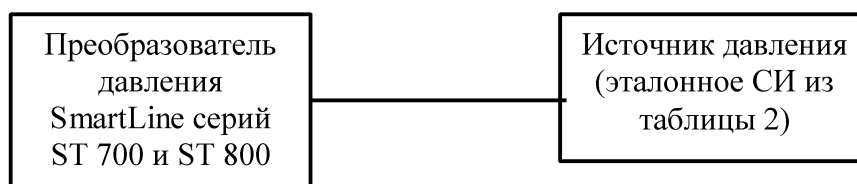


Рисунок Б.2 – Структурная схема проверки преобразователя с цифровым выходным сигналом