

ООО «ДП УКРГАЗТЕХ»

ОКП 421281
ДКПП 33.20.51
УКТ ВЭД (ТН ВЭД СНГ) 9026 80 91 00

Группа П14
УКНД 17.120.10



**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ
МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ – ВЫЧИСЛИТЕЛЬ ПМ–ЗВ
ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ РАСХОДА ГАЗА**

**ПЕРЕТВОРЮВАЧ ВИМІРЮВАЛЬНИЙ
БАГАТОПАРАМЕТРИЧНИЙ – ОБЧИСЛЮВАЧ ПМ–ЗВ
ДЛЯ ВИМІРЮВАНЬ ВИТРАТИ ГАЗУ**

Руководство по эксплуатации

АЧСА.406231.001 РЭ

Внесен в Государственный реестр средств измерительной техники, допущенных к применению в Украине, регистрационный № У1445 – 08

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа преобразователя	4
1.1 Назначение и область применения	4
1.2 Характеристики	5
1.3 Состав преобразователя	10
1.4 Устройство и работа преобразователя	10
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности	14
1.6 Маркировка и пломбирование	14
1.7 Упаковка	15
2 Использование по назначению	15
2.1 Эксплуатационные ограничения	15
2.2 Подготовка преобразователя к использованию	15
2.3 Использование преобразователя.....	19
3 Техническое обслуживание	25
3.1 Общие указания	25
3.2 Меры безопасности	25
3.3 Техническое освидетельствование	26
3.4 Консервация	27
4 Хранение и транспортирование	27
5 Утилизация	27
Приложение А Форма заказной спецификации преобразователя	28
Приложение Б Перечень информации, вводимой в память преобразователя	31
Приложение В Перечень диагностических сообщений об аварийных и нештатных ситуациях в работе преобразователя	33
Приложение Г Перечень параметров, при изменении которых формируется сообщение о вмешательстве оператора в работу преобразователя	34
Приложение Д Перечень данных, входящих в отчеты и протоколы	35
Приложение Е Описание устройств, работающих совместно с преобразователем	37
Приложение Ж Схема размещения пломб на преобразователе	41
Приложение К Схемы подключения преобразователя	42
Приложение Л Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в РЭ	46
Лист регистрации изменений	48

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения устройства, работы, монтажа и порядка эксплуатации преобразователя измерительного многопараметрического – вычислителя ПМ–3В АЧСА.406231.001 (далее – преобразователь).

Руководство по эксплуатации разработано с учетом документов:

— Правила обліку природного газу під час його транспортування газорозподільними мережами, постачання та споживання (утверждены Приказом Министерства топлива и энергетики Украины № 618 от 27.12.2005 г., далее по тексту – «Правила обліку газу»);

— ДСТУ ГОСТ 8.586.1–2009. Вимірювання витрати та кількості рідини і газу із застосуванням стандартних звужувальних пристроїв. Частина 1. Принцип методу вимірювання та загальні положення;

— ДСТУ ГОСТ 8.586.5–2009. Вимірювання витрати та кількості рідини і газу із застосуванням стандартних звужувальних пристроїв. Частина 5. Методика виконання вимірювань;

— Рекомендация. Метрология. Преобразователи давления измерительные с электрическими выходными сигналами. Методика поверки МПУ 005/04–2003 (далее – Методика МПУ 005/04);

— Інструкція. Метрологія. Перетворювачі багатопараметричні – обчислювачі ПМ–3В. Методика повірки АЧСА.406231.001–02 Д1 (далее – Методика АЧСА.406231.001–02 Д1);

— Правила измерения расхода газов и жидкостей стандартными сужающими устройствами. РД 50–213–80 (далее – Правила РД 50–213).

Перед монтажом и эксплуатацией преобразователя необходимо внимательно ознакомиться с данным руководством по эксплуатации.

При эксплуатации преобразователя следует дополнительно (при необходимости) руководствоваться следующими документами:

1) Преобразователь измерительный многопараметрический – вычислитель ПМ–3В для измерений расхода газа. Паспорт АЧСА.406231.001 ПС;

2) Преобразователь интерфейсов RS232/BELL202. Паспорт АЧСА.468153.002 ПС;

3) Барьер искробезопасный БИ–3. Паспорт АЧСА.468243.002 ПС;

4) Барьер искробезопасный БИ–4. Паспорт АЧСА.468243.006 ПС;

5) Источник питания ИПИ 12/3. Паспорт АЧСА.436234.005 ПС;

6) Программа обслуживания преобразователей–вычислителей ПМ–3 и ПМ–3В pm3serv.exe.

Руководство оператора. АЧСА.00023–01 34 21;

7) Программа РМ3HOST. Руководство оператора АЧСА.00003-01 34 02;

8) Программное обеспечение комплекса измерительно–управляющего “ФЛОУТЭК–ТМ”.

Руководство оператора АЧСА.00001–01 34 01.

В тексте данного документа приняты следующие *сокращения и условные обозначения*:

АТМ – атмосфера;

БИ – искробезопасный барьер;

ГРС – газораспределительная станция;

ИТП – трубопровод, в котором осуществляются измерения текущих параметров газа;

НСХП – номинальная статическая характеристика преобразования;

САУ – система автоматического управления;

СД – первичный преобразователь (сенсор) абсолютного или избыточного давления;

СПД – первичный преобразователь (сенсор) дифференциального давления;

ТС – термопреобразователь сопротивления;

ЭВМ – электронно–вычислительная машина, в том числе, переносной компьютер и персональная электронно–вычислительная машина (ПЭВМ);

HART – Highway Addressable Remote Transducer (дистанционный преобразователь с адресацией по магистральному каналу);

P, *PH*, *PL* – технологические параметры "Давление" (*P*), "Высокое давление" (*PH*) и "Низкое давление" (*PL*);

T, *t* – технологический параметр "Температура";

U_D, *U_H* – напряжения питания преобразователя, включая интерфейсы RS232 и RS485, (*U_D*) и линии интерфейса HART (*U_H*);

DP, *DPH*, *DPL* – технологические параметры “Дифференциальное давление” (“Перепад давления”, *DP*), “Дифференциальное давление при максимальном расходе газа” (*DPH*) и “Дифференциальное давление при минимальном расходе газа” (*DPL*).

Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в РЭ, приведен в **приложении Л**.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

1.1 Назначение и область применения

1.1.1 Преобразователь является средством измерительной техники, относится к группе интеллектуальных микропроцессорных полевых приборов и предназначен для:

— измерений и преобразований в электрические кодовые выходные сигналы **дифференциального давления, абсолютного или избыточного давления и температуры** газов, неагрессивных к материалу камер измерительного блока преобразователя, включая **горючие природные газы**, физико-химические параметры которых отвечают ГОСТ 5542, и газоконденсата (далее – газ), а также **для измерения времени**;

— вычислений **объемного расхода и объема газа**, прошедшего через измерительный трубопровод (далее – трубопровод или ИТП) за заданный период времени, с приведением объемного расхода и объема газа к стандартным (нормальным) условиям по ГОСТ 2939;

— **учета объема природного газа** в соответствии с «Правилами обліку газу» и документом «Інструкція з ведення обліку газу на комерційних пунктах газу ДК «УКРТРАНСГАЗ». 2001р.». При этом в вычислитель преобразователя устанавливается программное обеспечение (ПО) одного из **двух типов**: ПО первого типа – для продавца газа (далее – **ПО «Продавец»**), ПО второго типа – для покупателя газа (далее – **ПО «Покупатель»**). Существующие версии ПО различаются также в зависимости от метода расчета коэффициента сжимаемости газа;

— формирования и хранения в памяти преобразователя **суточных, часовых и оперативных данных**, а также изменений, вызванных вмешательством оператора в работу преобразователя, и сообщений об аварийных и нештатных ситуациях в работе преобразователя;

— вывода по **цифровому каналу связи** информации об измерении расхода и объема газа для устройств верхнего уровня, например, для САУ газораспределительной станции (САУ ГРС) или комплекса одоризации газа при управлении технологическим процессом одоризации горючих газов.

Примечание – Детали преобразователя, соприкасающиеся с измеряемой средой, изготовлены из нержавеющей стали.

1.1.2 Преобразователь осуществляет учет газа, проходящего через один трубопровод, путем использования для измерения расхода газа **метода переменного перепада давления** на стандартном сужающем устройстве. Измерение расхода газа на сужающем устройстве выполняется согласно действующим нормативным документам – по ДСТУ ГОСТ 8.586.1 и ДСТУ ГОСТ 8.586.2 или по Правилам РД 50–213.

1.1.3 Преобразователь по защищенности от воздействия окружающей среды относится к изделиям климатического исполнения **УХЛ2** по ГОСТ 15150 и взрывозащищенного исполнения с уровнем взрывозащиты “Взрывобезопасное электрооборудование” по ГОСТ 22782.0.

1.1.4 Преобразователь имеет маркировку взрывозащиты **1ExibІІВТЗ Х** по ГОСТ 12.2.020 и **может устанавливаться во взрывоопасных зонах** помещений и наружных установок согласно требованиям главы 4 Правил ДНАОП 0.00–1.32 и другим директивным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

1.1.4.1 К преобразователю могут подключаться:

— серийные изделия общего назначения, удовлетворяющие требованиям 4.6.24 Правил ДНАОП 0.00–1.32, например, термопреобразователь сопротивления;

— устройства, выполненные с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ 22782.5 уровня не ниже “іb”, на что указывает знак “Х” в маркировке взрывозащиты преобразователя. Допустимые реактивные электрические параметры внешней нагрузки устройств должны быть не больше суммарной индуктивности и емкости соединительной линии и собственных параметров преобразователя. Устройства должны устанавливаться вне взрывоопасных зон, например, искробезопасные барьеры БИ–3 и БИ–4, имеющие маркировку взрывозащиты ExіbІІВ Х.

1.1.4.2 Преобразователь может эксплуатироваться во взрывоопасных зонах открытых промышленных площадок и помещений классов 1 и 2 (согласно главе 4 Правил ДНАОП 0.00–1.32) и классов В–1а и В–1г (согласно главе 7.3 “Правил устройства электроустановок”, ПУЭ), где возможно образование взрывоопасных смесей категорий ІА и ІВ групп Т1, Т2 и Т3 по ГОСТ 12.1.011.

1.1.5 Преобразователь в зависимости от вида измеряемого давления имеет **две модификации**:

— преобразователь, измеряющий абсолютное и дифференциальное давление;

— преобразователь, измеряющий избыточное и дифференциальное давление.

Модификации, исполнения и типоразмеры преобразователя отличаются по нормированным значениям диапазонов измерений и преобразований и пределов допускаемых погрешностей.

Форма заказной спецификации преобразователя приведена в **приложении А**.

1.1.6 Для достижения максимально возможной точности измерений и преобразований в широком диапазоне значений измеряемой величины в преобразователе осуществляется **динамическое переключение коэффициентов усиления**, чем в установленном диапазоне измерений

дифференциального давления обеспечивается автоматическое изменение значения верхнего предела измерений (преобразования) дифференциального давления.

1.1.7 Преобразователь предназначен для контроля и регулирования технологических процессов на объектах газовой, нефтегазодобывающей, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности и объектах коммунального хозяйства, а также для применения в автоматических измерительных системах, комплексах и расходомерных устройствах **коммерческого учета** объемов газов.

Объектами контроля могут быть, в частности, узлы замеров текущих параметров газоизмерительных пунктов, ГРС и компрессорных станций магистральных газопроводов.

1.2 Характеристики

1.2.1 Преобразователь обеспечивает ввод в свою энергонезависимую память информации, которая характеризует:

- параметры трубопровода и измеряемого газа (статические параметры);
- заданные условия измерений и вычислений, выполняемых преобразователем (системные параметры).

Перечень информации, вводимой в память преобразователя, приведен в **приложении Б**.

1.2.1.1 При вводе в память параметров номинальной статической характеристики преобразования (НСХП) измеряемых величин преобразователь обеспечивает проведение калибровки своих измерительных каналов.

Для проведения калибровки необходимы преобразователь интерфейсов RS232/BELL202, образцовое поверочное оборудование (рабочие эталоны, калибратор) и ЭВМ с соответствующим программным обеспечением.

Ввод в память преобразователя параметров НСХП измеряемых величин **выполняется фирмой–изготовителем в заводских условиях**.

1.2.1.2 Для первоначального конфигурирования преобразователя, текущего изменения его параметров и работы с базой данных преобразователя используются **протоколы обмена данными UGT–AA55 и UGT–BB66**. Конфигурирование преобразователя выполняется программой **CONCOR.EXE**.

Протокол UGT–BB66 **совместим с протоколом SF2E–HOST** обмена данными с вычислителями расхода газа типа SuperFlo–ПЕ в части функции 07.

1.2.2 Преобразователь обеспечивает:

— измерение и преобразование в электрический кодовый выходной сигнал:

- температуры газа;
- абсолютного или избыточного давления (далее – давление) газа;
- перепада давления газа на стандартном сужающем устройстве (далее – дифференциальное давление);

— вычисления при стандартных условиях объемного расхода (далее – расход) и объема газа по формулам, приведенным в ДСТУ ГОСТ 8.586.1, ДСТУ ГОСТ 8.586.2, ДСТУ ГОСТ 8.586.5, ГОСТ 30319.1, ГОСТ 30319.2 и ГОСТ 30319.3 или Правилах РД 50–213 и в других действующих нормативных документах. При этом обеспечивается расчет коэффициента сжимаемости газа по методу GERG–91 мод. , по методу NX19 мод. или по методу, приведенному в РД 50–213;

— вычисления средних значений дифференциального давления, температуры и давления газа, а также значений объема газа и теплоты сгорания газа за заданный оперативный интервал суммирования и усреднения измерительной информации (далее – оперативный интервал времени), за интервал длительностью 1 ч (далее – часовой интервал), за контрактные сутки и за контрактный месяц. Контрактными сутками считается 24-часовой период времени между контрактными часами соседних суток. Вычисление теплоты сгорания газа выполняется на основании введенной в память преобразователя величины удельной теплоты сгорания газа;

— представление результатов измерений и вычислений на цифровом показывающем устройстве (далее – индикатор), встроенном в корпус преобразователя;

— формирование и передачу в ответ на запросы ЭВМ верхнего уровня информации о результатах измерений и вычислений по каналу связи с последовательным интерфейсом RS232 или RS485 или с другим интерфейсом.

1.2.3 Длительность одной процедуры измерений и вычислений, выполняемых преобразователем согласно 1.2.2 РЭ, не превышает **1,5 с**.

Процедура измерений и вычислений повторяется периодически, образуя цикл измерений и вычислений (далее – **цикл расчета**). Выходные данные преобразователя обновляются один раз за цикл расчета.

1.2.4 Преобразователь обнаруживает и запоминает **не менее 600 отклонений** от нормальной работы (аварийные и нештатные ситуации).

По каждому отклонению преобразователь формирует и хранит в памяти диагностическое сообщение, содержащее дату и время обнаружения отклонения, а также значение объема газа при стандартных условиях, накопленного от начала контрактных суток до момента обнаружения отклонения. При этом, время фиксируется с дискретностью, равной периоду цикла расчета.

Перечень диагностических сообщений об аварийных и нештатных ситуациях (далее – аварийные ситуации) в работе преобразователя, сохраняемых в его памяти, приведен в **приложении В**.

1.2.4.1 Учет длительности аварийных ситуаций ведется согласно «Правилам обліку газу» **по пяти группам:**

- измерительные аварийные ситуации;
- методические аварийные ситуации;
- ситуации, при которых текущие значения измеряемых величин заменены на константы без согласования с другой стороной договора на поставку газа (далее – **несанкционированный перевод на константы**);
- текущее значение дифференциального давления (перепада давления) или/и абсолютного (избыточного) давления ниже нижнего предела измерений (НПИ);
- отсутствие электрического питания.

Для версии ПО «Продавец» учет длительности аварийных ситуаций не ведется.

1.2.4.2 К **измерительным аварийным ситуациям** относятся следующие ситуации:

- выход измеряемых параметров за допускаемые (аттестованные) пределы измерений;
- неизвестна единица измерений;
- неисправность преобразователя (в том числе, отсутствие связи с преобразователем).

1.2.4.3 К **методическим аварийным ситуациям** относятся следующие ситуации:

- выход измеряемых параметров за пределы, заданные по условиям учета газа согласно документам, которые регламентируют расчет;
- выход за допустимые пределы соотношения дифференциального давления и абсолютного давления при контроле параметров газа;
- выход промежуточных результатов расчета за пределы, установленные документами, которые регламентируют расчет.

1.2.5 Преобразователь формирует и хранит в памяти **не менее 600 сообщений** о вмешательствах оператора в работу преобразователя.

Каждое сообщение содержит наименование измененного параметра, прежнее и новое значения параметра, дату и время внесения изменения. При этом, время фиксируется с дискретностью, равной периоду цикла расчета.

Перечень параметров, при изменении которых формируются сообщения о вмешательствах оператора в работу преобразователя, приведен в **приложении Г**.

1.2.6 Преобразователь обеспечивает хранение в памяти **оперативных данных** (данных за конфигурируемый интервал времени в минутах), **часовых данных** (данных за часовой интервал) и **суточных данных** (данных за суточный интервал) в виде записей, содержащих:

- средние значения дифференциального давления, температуры и давления газа, а также значения объема газа и теплоты сгорания газа за заданный оперативный интервал времени, за часовой интервал, за контрактные сутки и за контрактный месяц;
- дату и время начала и конца периода, к которому относятся данные.

1.2.6.1 Объем памяти преобразователя позволяет хранить записи:

- суточных данных – за **сорок восемь последних месяцев**;
- часовых данных – за **двенадцать последних месяцев**;
- оперативных данных – не менее **1000**.

1.2.6.2 Преобразователь ведет с начала контрактных суток:

- **раздельный учет объемов газа**, полученных при нормальной работе и при наличии аварийной ситуации в работе преобразователя (для версии ПО “Покупатель”) либо **учет только суммарных объемов газа** (для версии ПО “Продавец”);
- учет длительности каждой аварийной ситуации без разделения по видам аварийных ситуаций (только для версии ПО “Покупатель”);
- раздельный учет длительности аварийных ситуаций, разбитых на пять групп согласно 1.2.4.1 РЭ (только для версии ПО “Покупатель”).

Отнесение объема к “аварийному” начинается после того, как суммарная длительность аварийных ситуаций с начала контрактных суток **без разделения по видам превысит 60 с**.

Учет объема газа осуществляется при стандартных условиях.

1.2.6.3 За период паузы в работе преобразователя при аварийных ситуациях заполнение базы данных учета объема (массы) газа выполняется по последним до паузы значениям измеряемых параметров газа. Причем, при суммарной длительности паузы больше 60 с за сутки выполняется отдельно

от основной базы данных **заполнение дополнительной базы данных при аварийных ситуациях.**

Данные по длительности аварийных ситуаций по видам сохраняются в памяти преобразователя за **48 последних месяцев, но не более 28500 записей.** При этом аварийный объем сохраняется за тот же период времени, что и штатный объем.

1.2.7 При использовании ЭВМ преобразователь обеспечивает:

— ввод в свою память, вывод на экран дисплея ЭВМ (далее – дисплей ЭВМ) и корректировку данных, указанных в 1.2.1 РЭ;

— вывод на дисплей ЭВМ информации, формируемой при выполнении функций по 1.2.2 и 1.2.4 – 1.2.6 РЭ;

— замену информации об измерениях параметров газа на константы;

— формирование на базе архивных данных, полученных при выполнении функций по 1.2.2 и 1.2.4 – 1.2.6 РЭ, **суточного и месячного отчетов, протокола вмешательств в работу преобразователя и протокола регистрации аварийных ситуаций.**

Перечень данных, которые должны содержаться в отчетах и протоколах, а также формы отчетов приведены в **приложении Д.**

1.2.8 Преобразователь обеспечивает вывод на индикатор информации, перечень которой приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Перечень информации, которая выводится на индикатор преобразователя

Наименование	Единица измерений	Условное обозначение, выводимое на индикатор
1 Температура газа	°С	T
2 Абсолютное (или избыточное) давление газа	МПа, кгс/см ²	AP (или GP)
3 Дифференциальное давление	кПа, кгс/м ²	dP
4 Объемный расход газа при стандартных условиях (ст.у.)	м ³ /ч	Q
5 Объем газа при ст.у., вычисленный с начала текущих суток	м ³	V
6 Объем газа при ст.у., вычисленный за предыдущие сутки	м ³	Y
7 Объем газа при ст.у., вычисленный с начала контроля параметров газа (после последнего конфигурирования преобразователя)	м ³	m3
8 Установленный контрактный час	ч	Con.Hour
9 Установленная скорость обмена информацией с ЭВМ	бит/с	Baud
10 Адрес преобразователя	–	Address
11 Текущая дата	ДД, ММ, ГГ	Date
12 Текущее время	ЧЧ:ММ:СС	Time
13 Текущий день недели	–	Day
14 Требуется повторное конфигурирование	–	Enter PGM key

1.2.8.1 Индикация указанных в таблице 1.1 параметров осуществляется в режиме автоматического листания с периодом:

1 с – для информации, приведенной в перечислениях 8 – 13;

5 с – для информации, приведенной в перечислениях 1 – 3;

10 с – для информации, приведенной в перечислениях 4 – 7.

1.2.8.2 Если **в результате самодиагностики** преобразователь определяет, что он не может далее правильно функционировать и, следовательно, требуется переконфигурирование, то на его индикаторе появляется и далее постоянно индицируется сообщение «Enter PGM key». При этом работа в режиме автоматического листания параметров приостанавливается **до выполнения повторного конфигурирования** преобразователя.

1.2.9 Количество разрядов индикатора преобразователя:

— при индикации числовых значений измеренных и вычисленных физических величин – не менее 7 (с учетом точки, отделяющей дробную часть числа);

— при индикации обозначений единиц измерений – не более 6.

1.2.10 Преобразователь осуществляет обмен данными с внешними устройствами по инициативе внешних устройств **на типовой скорости 1200 бит/с.** Обновление данных, формируемых преобразователем, осуществляется не реже одного раза в секунду.

1.2.10.1 Преобразователь отвечает на универсальные команды 0, 1, 6, 19, 33, 38, 43, 44, 50 – 54, 59 и 110 протокола «HART Field Communications Protocol» (A Technical Overview, Revision 2, 1994, USA) (далее – **протокол HART**).

С помощью команд 33 и 110 протокола HART могут быть получены значения четырех параметров: дифференциального и абсолютного (избыточного) давления, температуры и расхода газа.

1.2.11 Преобразователь относится к преобразователям с перестраиваемыми диапазонами измерений и преобразований (далее – диапазон измерений).

Верхние пределы измерений и преобразований (далее – пределы измерений) давления устанавливаются по ГОСТ 22520 согласно заказу в диапазонах:

- от **160 кПа до 25 МПа** – для **абсолютного** давления;
- от **60 кПа до 25 МПа** – для **избыточного** давления;
- от **0,63 до 100 кПа** – для **дифференциального** давления.

1.2.11.1 В преобразователе при измерениях дифференциального давления обеспечивается **динамическое изменение верхнего предела измерений** в зависимости от текущего значения дифференциального давления с поочередной установкой значений верхнего предела **100 кПа, 63 кПа и 6,3 кПа**.

В эксплуатационной документации и на табличке преобразователя указывается наибольшее значение верхнего предела измерений дифференциального давления, начиная с которого для каждого меньшего автоматически устанавливаемого значения верхнего предела измерений обеспечивается **заданная точность измерений в диапазоне 1:10**.

По дополнительному заказу для устанавливаемого меньшего значения верхнего предела измерений дифференциального давления обеспечивается работа преобразователя с заданной точностью **в расширенном диапазоне 1:100**.

1.2.11.2 По желанию заказчика:

- установленное значение верхнего предела измерений давления может отличаться от указанных в ГОСТ 22520 значений;
- преобразователь может быть проградуирован в других единицах давления (кгс/м², кгс/см²).

1.2.12 Диапазон измерений температуры устанавливается (согласно заказу) в диапазоне **от минус 40 до плюс 60 °С** или **от минус 20 до плюс 80 °С**.

Примечание – *Возможна подстройка диапазона измерений под конкретный объект контроля.*

1.2.12.1 Термопреобразователь сопротивления (далее – ТС) преобразователя обеспечивает измерение температуры в указанном выше диапазоне. При этом может использоваться ТС с **термометрическим чувствительным элементом любого типа**, например, с медным (ТСМ) или платиновым (ТСП) термометрическим чувствительным элементом, который соответствует классу допуска А, В или С и номинальной статической характеристике преобразования (НСХП) по ДСТУ 2858 (ГОСТ 6651).

1.2.13 Длина погружной части ТС преобразователя выбирается (согласно заказу) в диапазоне **от 80 до 800 мм** по ДСТУ 2858 (ГОСТ 6651).

Конструкция ТС обеспечивает возможность измерений температуры при верхнем пределе условного давления измеряемой газа **до 6,3 МПа без применения защитной гильзы**.

1.2.14 Параметры электрического кодового выходного сигнала преобразователя соответствуют параметрам сигнала **стандартного интерфейса Bell202** в виде частотно–манипулированного выходного токового сигнала с частотами логического «0» – 2200±10 Гц и логической «1» – 1200±10 Гц в соответствии с форматом открытого цифрового протокола HART (далее – сигнал по стандарту Bell202), или **стандартного интерфейса RS232**. Сигнал передается по электрической линии, по которой протекает постоянный ток от 8 до 25 мА, потребляемый преобразователем.

1.2.15 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователя при измерениях и преобразованиях в кодовый выходной сигнал абсолютного, избыточного и дифференциального давления составляют **±0,075; ±0,1; ±0,15** или **±0,25 %** от верхнего предела измерений.

1.2.15.1 Для последнего меньшего автоматически устанавливаемого значения верхнего предела измерений дифференциального давления (согласно 1.2.11.1 РЭ) пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователя при измерениях и преобразовании в кодовый выходной сигнал дифференциального давления составляют **±0,1; ±0,15** или **±0,25 %** относительно меньшего установленного значения верхнего предела измерений (преобразования).

1.2.16 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя при измерениях и преобразованиях в кодовый выходной сигнал температуры составляют:

- без учета погрешности ТС – **±0,1 °С**;
- с учетом погрешности ТС – **±0,25 °С** при использовании индивидуальной статической характеристики ТС или в зависимости от класса допуска по ДСТУ 2858 (ГОСТ 6651): для класса А – **±0,3 °С**, для класса В – **±0,5 °С**, для класса С – **±0,75 °С**.

1.2.17 Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразователя от изменения температуры окружающей газа в диапазоне **от минус 40 до плюс 60 °С** составляют **±0,1 %** диапазона измерений давления и **±0,1 °С** при измерении температуры.

1.2.17.1 Для обеспечения пределов указанной погрешности в преобразователе применяется **температурная коррекция воздействия температуры окружающей среды**.

1.2.18 Преобразователь при измерениях и преобразованиях давления и температуры соответствует **классам точности**, указанным в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Классы точности преобразователя

Класс точности	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности в процентах при измерениях и преобразованиях		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерениях и преобразованиях температуры, °С
	дифференциального давления	абсолютного (избыточного) давления	
A1	±0,075	±0,075	±0,3
A2	±0,075	±0,1	±0,3
A3	±0,075	±0,15	±0,3
B1	±0,1	±0,1	±0,5
B2	±0,1	±0,15	±0,5
B1	±0,15	±0,15	±0,5
B2	±0,15	±0,25	±0,75
Г1	±0,25	±0,25	±0,75

Примечание – Для классов точности А1, А2 и А3 для дифференциального давления указаны пределы погрешности (±0,075 %) для диапазона с первым верхним пределом измерений. Для диапазона со вторым верхним пределом измерений пределы погрешности будут равны ±0,1 %.

1.2.19 Пределы допускаемой основной относительной погрешности преобразователя при вычислении расхода и объема газа δ_k :

— без учета погрешности при измерениях (преобразованиях) давления и температуры составляют **±0,02 %**;

— с учетом погрешности при измерениях (преобразованиях) давления и температуры и без учета составляющей, вносимой методическими погрешностями при использовании сужающего устройства, соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Пределы допускаемой относительной погрешности преобразователя при вычислении расхода и объема газа

Наименование характеристики	Значения характеристик в интервалах диапазона изменений ΔP_{max}											
	от $0,1\Delta P_{max}$ до ΔP_{max}				от $0,01\Delta P_{max}$ до $0,1\Delta P_{max}$				от $0,001\Delta P_{max}$ до $0,01\Delta P_{max}$			
$\gamma_{\Delta P}$, %	±0,075	±0,1	±0,15	±0,25	±0,075	±0,1	±0,15	±0,25	±0,075	±0,1	±0,15	±0,25
γ_p , %	±0,075	±0,1	±0,15	±0,25	±0,075	±0,1	±0,15	±0,25	±0,075	±0,1	±0,15	±0,25
δ_k , %	±0,30	±0,35	±0,40	±0,45	±0,50	±0,55	±0,60	±0,70	± 1,75	± 1,80	± 1,85	± 1,90

Примечания
 1 Для дифференциального давления указаны пределы погрешности (±0,075 %) для диапазона с первым верхним пределом измерений. Для диапазона со вторым верхним пределом измерений пределы погрешности будут равны ±0,1 %.
 2 Диапазон измерений дифференциального давления оговаривается при заказе.
 3 Преобразователи с диапазоном измерения дифференциального давления до $0,001\Delta P_{max}$ поставляются **по специальному заказу**.

Примечания

1 В диапазоне изменения давления газа от $0,1P_{max}$ до $0,2P_{max}$ указанные в таблице 1.3 значения δ_k **увеличиваются на 0,1 %**.

2 Пределы допустимой относительной погрешности δ_k не превышают указанные в таблице 1.3 значения при не превышении преобразователем при измерении температуры пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в 1.2.16 РЭ.

3 Принятые условные обозначения:

P_{max} – верхний предел измерений абсолютного (избыточного) давления, МПа;

ΔP_{max} – верхний предел измерений дифференциального давления, кПа;

$g_{\Delta P}$, g_p – пределы допускаемой приведенной погрешности измерений дифференциального и абсолютного (избыточного) давления, %.

1.2.20 Допускаемая абсолютная погрешность преобразователя при измерении времени не выходит за пределы **±2 с за 24 ч**.

1.2.21 Электрическое питание преобразователя осуществляется **от внешнего источника постоянного тока**, который должен иметь следующие технические характеристики:

— значение выходного напряжения – в пределах **от 14,5 до 30 В**. Значение напряжения определяется значением сопротивления нагрузки и значением минимально допустимого напряжения питания преобразователя, равного $(12,5 \pm 0,2)$ В;

- пульсация выходного напряжения в диапазоне частот от 47 до 125 Гц – не более 0,2 В двойного амплитудного значения при токе нагрузки 50 мА;
- значение напряжения собственных шумов в диапазоне частот от 500 Гц до 10 кГц – не более 1,2 мВ (действующее значение);
- выходной импеданс – не более 10 Ом при токе нагрузки до 100 мА.

При снижении напряжения источника питания до минимально допустимого значения **12,5 В** преобразователь **прекращает все вычисления** и только выполняет режим сохранения всех архивных данных.

1.2.22 Сопротивление нагрузки преобразователя должно быть не менее 200 Ом. Нагрузка включается в цепь питания преобразователя.

1.2.23 Электрическая мощность, потребляемая преобразователем – **не более 0,75 Вт**.

1.2.24 Преобразователь выдерживает воздействие перегрузки измеряемым давлением, равном:

- при измерении абсолютного, избыточного и дифференциального давления – 1,25 верхнего предела измерений, в течение 15 мин;
- при измерении дифференциального давления – предельно допускаемому рабочему избыточному давлению, но не более 10 МПа.

1.2.25 По защищенности от проникновения внутрь твердых частиц, пыли и воды корпус преобразователя соответствует степени защиты **не хуже IP64**, а корпус ТС – степени защиты **не хуже IP54** по ГОСТ 14254.

1.2.26 Эксплуатация преобразователя допускается при следующих рабочих условиях:

- температура окружающего воздуха – **от минус 40 до плюс 60 °С**;
- относительная влажность – до 95 % при температуре 35 °С;
- атмосферное давление – от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- синусоидальные вибрации частотой от 10 до 55 Гц с амплитудой смещения до 0,15 мм.

В рабочих условиях эксплуатации **не допускаются** падения с высоты и удары по корпусу преобразователя.

Примечания

1 В соответствии с заказом допускается поставка преобразователя для эксплуатации при температуре окружающего воздуха с предельными значениями, отличающимися от указанных пределов (от минус 40 до плюс 60 °С), но не превышающими указанные пределы.

2 Считывание информации с индикатора преобразователя возможно в диапазоне изменения температуры окружающего воздуха от минус 15 до плюс 50 °С.

1.2.27 Габаритные и присоединительные размеры не превышают значений:

- преобразователя – **180 мм ´ 260 мм ´ 130 мм**;
- ТС – 80 мм × 150 мм × 180 мм (без учета длины погружной части ТС).

1.2.28 Масса преобразователя не превышает **4,5 кг**, а масса ТС – 1,0 кг.

1.2.29 Средняя наработка на отказ преобразователя – не менее **80000 ч**.

1.2.30 Средний полный срок службы преобразователя – не менее **12 лет**.

1.3 Состав преобразователя

1.3.1 В комплект поставки преобразователя входят:

- преобразователь измерительный многопараметрический – вычислитель ПМ-3В – 1 шт. (модификация, исполнение и типоразмер согласно заказу);
- термопреобразователь сопротивления – 1 шт. (модификация и типоразмер согласно заказу);
- руководство по эксплуатации – 1 экз.;
- руководство оператора АЧСА.00003-01 34 02 (Программа РМЗНОСТ) – 1 экз. (поставка по запросу заказчика);
- інструкція. Метрологія. Перетворювачі багатопараметричні – обчислювачі ПМ-3В. Методика повірки АЧСА.406231.001-02 Д1 – 1 экз. (поставка по запросу заказчика);
- паспорт – 1 экз.;
- индивидуальная упаковка – 1 шт.

Примечание – По предварительному согласованию с заказчиком документация на преобразователь может поставляться на небумажных носителях информации.

1.3.2 Для удобства подключения к трубопроводу преобразователь может поставляется (согласно заказу) **в комплекте с безвентильным керамическим блоком ББК-5**.

1.4 Устройство и работа преобразователя

1.4.1 Принцип действия преобразователя основан на измерении параметров газа в ИТП в объеме, указанном в 1.2.2 РЭ, и последующем вычислении по заданным формулам расхода газа, прошедшей через ИТП.

1.4.1.1 Конструктивно преобразователь состоит из сенсорного и электронного модулей.

Для измерений (преобразования) давления в сенсорном модуле устанавливаются сенсоры давления резистивного типа: СД (сенсор абсолютного или избыточного давления) и СПД (сенсор дифференциального давления). Конструкция преобразователя обеспечивает подачу измеряемого газа через технологические соединения преобразователя в камеры сенсоров либо непосредственно, либо через безвентильный керамический блок ББК–5.

Измерение температуры газа осуществляется с помощью термопреобразователя сопротивления (ТС), сигнал от которого поступает на вход аналого–цифрового преобразователя электронного модуля (вторичный преобразователь температуры).

Сенсорный модуль осуществляет преобразование давления в импульсный электрический сигнал, а электронный модуль – обработку этого сигнала, запись результатов преобразования давления и температуры в энергонезависимую память, вычисление расхода, ведение базы данных и передачу сформированной информации по запросу пользователя. Электронный модуль осуществляет также линейризацию и температурную компенсацию выходных сигналов и динамическое переключение коэффициентов усиления в зависимости от текущих значений давления.

Электронная часть преобразователя выполнена на современной элементной базе, которая обеспечивает минимальное потребление электроэнергии при оптимальном быстродействии. Цифровая технология обеспечивает максимальную точность и широкий диапазон измерений.

1.4.2 Внешний вид преобразователя приведен на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Внешний вид преобразователя ПМ–3В

Корпус преобразователя – металлический, с двумя отвинчивающимися крышками. На одной из крышек имеется окно, через которое можно ознакомиться с информацией, отображаемой на жидкокристаллическом индикаторе. Индикатор установлен на плате вычислителя преобразователя, находящейся внутри корпуса. В одном корпусе с платой вычислителя устанавливаются сенсоры СД и СПД и вторичный преобразователь температуры (без ТС).

Подсоединение измерительных камер сенсорного модуля к месту отбора давления осуществляется с помощью двух технологических соединений с внутренней конической резьбой К 1/4”.

Детали преобразователя и ТС, соприкасающиеся с измеряемой средой (газом), изготовлены из нержавеющей стали.

Подвод электрических кабелей к разъемам плат преобразователя осуществляется через сальниковые кабельные вводы, расположенные на боковых частях корпуса. Защитное заземление корпуса выполнено в виде винтового соединения.

1.4.3 Структурная схема измерительного комплекса, предназначенного для обслуживания одного трубопровода и двух трубопроводов с помощью преобразователей ПМ–3В, приведена на рисунке 1.2.

Описание и работа устройств измерительного комплекса, работающих совместно с преобразователем, приведены в **приложении Е**.

1.4.4 После обработки входных сигналов преобразователь выполняет по заданному алгоритму функции согласно 1.2.2 и 1.2.4 – 1.2.6 РЭ, включая индицирование на индикаторе информации в объеме и по алгоритму, указанным в 1.2.8 РЭ.

1.4.5 Информация от преобразователя передается через искробезопасный барьер в преобразователь интерфейсов по двухпроводной линии связи на базе цифрового протокола согласно 1.2.14 РЭ.

Накопленная преобразователем информация считывается по инициативе внешних устройств, например, по запросу ЭВМ диспетчерского пункта. Передача информации в ЭВМ осуществляется от преобразователя интерфейсов по последовательному интерфейсу с использованием:

— **модема** – при связи с ЭВМ по телефонному коммутируемому каналу, по GSM–каналу или GPRS–каналу;

— **адаптера** – при связи с ЭВМ по выделенной двухпроводной линии, четырехпроводной линии диспетчерской громкоговорящей связи или по радиоканалу.

1.4.6 Электропитание преобразователя осуществляется от источника питания (ИП), преобразующего напряжение промышленной сети переменного тока (220 В, 50 Гц), в стабилизированное напряжение постоянного тока. При исчезновении напряжения сети в ИП осуществляется

автоматическое переключение цепей питания на резервный источник питания постоянного тока (аккумулятор).

1.4.7 Для обеспечения совместной работы измерительного комплекса, в котором используется преобразователь ПМ-3В, с хроматографом газа используются преобразователь интерфейсов BELL202/RS485 и микропроцессорный контроллер МЕГАС, осуществляющий обработку и передачу получаемой от хроматографа информации о составе и плотности газа во все обслуживаемые измерительные комплексы, в том числе, в комплексы коммерческого учета газа (рисунок 1.3).

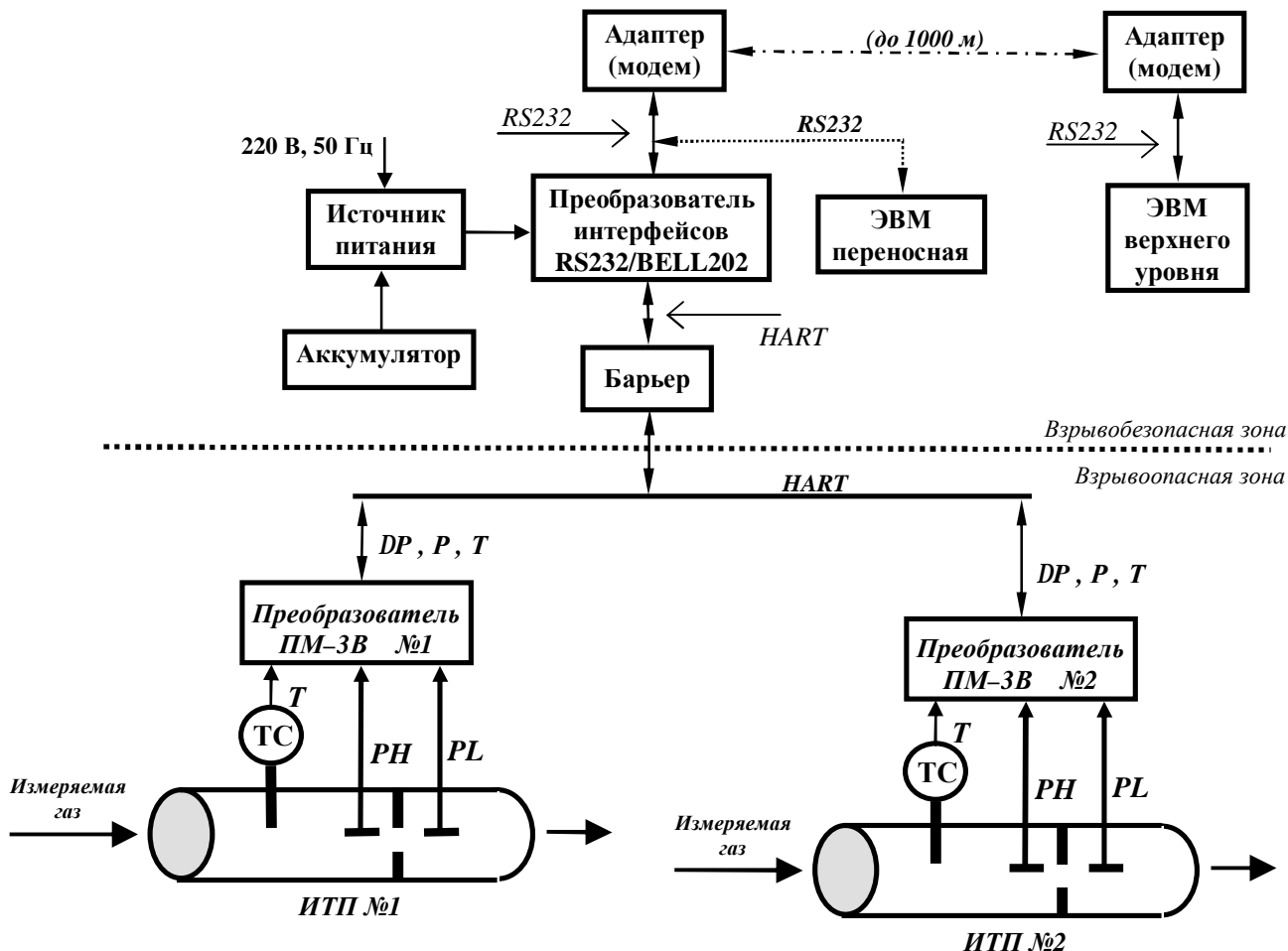


Рисунок 1.2 – Структурная схема измерительного комплекса на базе многопараметрических преобразователей ПМ-3В при обслуживании одного и двух трубопроводов

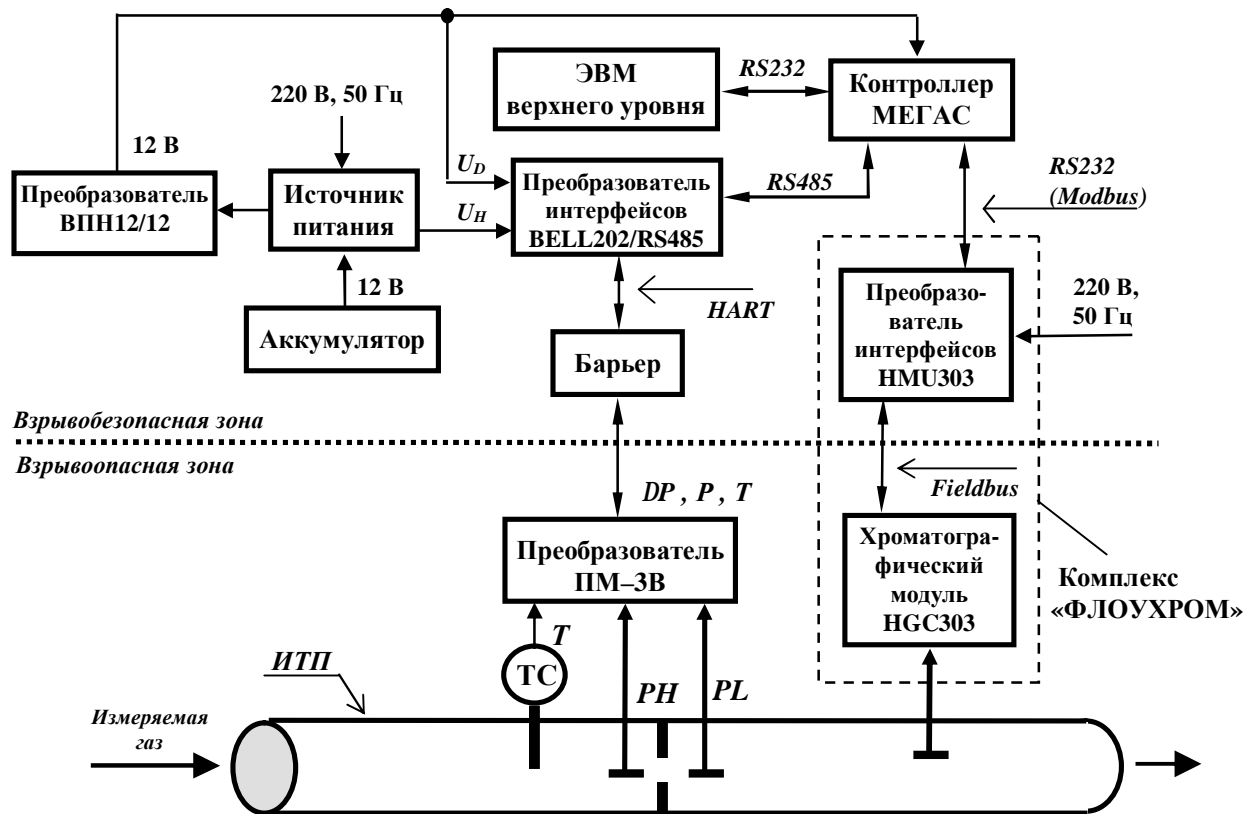


Рисунок 1.3 – Структурная схема измерительного комплекса на базе многопараметрического преобразователя ПМ-3В при обслуживании одного трубопровода и при совместной работе хроматографом газа

1.4.8 Программное обеспечение преобразователя состоит из программ, реализующих информационные и вычислительные задачи преобразователя, и программ обслуживания преобразователя.

В комплект программ обслуживания преобразователя на верхнем уровне входят:

CONCOR.EXE – программа конфигурирования и непосредственного обслуживания преобразователя ПМ-3В;

HOSTWIN – комплекс программ обслуживания (опрос, накопление и просмотр информации, выдача коммерческих отчетов), предназначенный для организации общей работы комплекса, использующего преобразователь ПМ-3В. Дополнительной функцией является сбор информации с преобразователей ПМ-3В всех обслуживаемых комплексов. Программы работают под управлением операционных систем Windows 95, Windows 98, Windows NT, Windows 2000 или Windows XP;

PM3SERV.EXE – программа обслуживания преобразователя ПМ-3В.

1.4.8.1 В состав комплекса программ **HOSTWIN** входят следующие основные программы:

HostWin.exe – основная управляющая программа;

Conf.exe – программа конфигурирования комплекса **HOSTWIN**;

F_viewer.exe – программа просмотра данных и выдачи отчетов.

1.4.8.2 Процедура общения обслуживающего персонала с преобразователем ПМ-3В в процессе выполнения программ CONCOR и HOSTWIN аналогична процедуре общения с вычислителем измерительно-управляющего комплекса «ФЛОУТЭК-ТМ», сведения о которой приведены в документе «Программное обеспечение комплекса измерительно-управляющего «ФЛОУТЭК-ТМ». Руководство оператора АЧСА.00001-01 34 01».

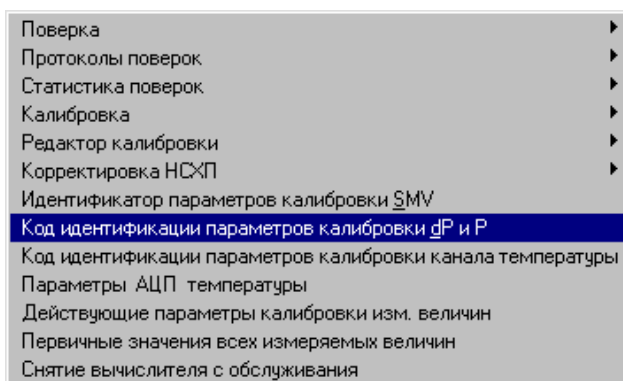
Процедура общения обслуживающего персонала с преобразователем ПМ-3В в процессе выполнения программы PM3SERV.EXE приведена в документе «Программа обслуживания преобразователей-вычислителей ПМ-3 и ПМ-3В pm3serv.exe. Руководство оператора АЧСА.00023-01 34 21».

1.4.8.3 **Главное меню программы PM3SERV.EXE** состоит из следующих пунктов:

- Связь с другим устройством
- Обслуживание ПМ-3В
- Версия
- Команды
- Непрерывный опрос
- Выход.

1.4.8.3.1 Функция пункта "**Связь с другим устройством**" – обеспечение задания параметров связи с устройством (выбор порта подключения, модема, скорости обмена и т.п.).

1.4.8.3.2 При входе в пункт меню "**Обслуживание ПМ–3В**" открывается следующее меню:



Примечание – В последних модификациях преобразователя ПМ–3В пункт меню "**Код идентификации параметров калибровки канала температуры**" отсутствует.

1.4.8.3.3 Функция пункта "**Непрерывный опрос**" – обеспечение возможности непрерывного опроса одного или нескольких (по выбору) измерительных каналов.

1.4.8.3.4 Функция пункта "**Команды**" – обеспечение возможности чтения и изменения параметров функционирования устройства с использованием команд протокола HART:

- задание (изменение) адреса устройства;
- чтение длинного адреса;
- чтение измеряемых величин;
- чтение и изменение порядка измеряемых величин;
- установка нуля измеряемой величины;
- чтение и изменение единиц измерений измеряемых величин;
- чтение и запись коэффициента наклона НСХП измеряемой величины;
- чтение и запись смещения НСХП измеряемой величины.

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.5.1 Для проведения контроля, настройки (калибровки), выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту преобразователя необходимы следующие средства измерения, инструмент и принадлежности:

- **калибратор давления КДУ–1**, с верхними пределами измерений абсолютного давления 0,7 и 1,6 МПа и диапазоном измерений дифференциального давления от 0 до 63 кПа и с пределами допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 0,025$ %;
- **поршневые манометры 1 и 2 разрядов**, с верхними пределами измерений от 0,25 до 10,0 МПа и пределами допускаемой основной погрешности $\pm 0,01$, $\pm 0,02$, $\pm 0,05$ и $\pm 0,1$ % измеряемого значения;
- **поршневые манометры абсолютного давления 1 и 2 разрядов**, с пределами допускаемой основной погрешности измерений, соответственно, ± 13 и ± 27 Па в диапазоне до 130 кПа;
- **стеклянный ртутный термометр ТЛ–4**, с диапазоном измерений температуры от 0 до 50 °С, ценой деления 0,1 °С и абсолютной погрешностью $\pm 0,2$ °С;
- **магазин сопротивления Р4831**, с диапазоном установки сопротивления от 0,001 до 111111,1 Ом и класса точности 0,02;
- **универсальный осциллограф С1–65А**, чувствительность от 5 мВ до 10 В на деление;
- **гидравлический насос**, с диапазоном регулирования давления от 0 до 25 МПа;
- **пневматический насос**, с диапазоном регулирования давления от 0 до 100 кПа;
- **комплект арматуры** (запорные вентили, тройники, соединители, трубки);
- **модем BELL 202**, с комплектом соединительных кабелей;
- **компьютер IBM PC**, с программой обслуживания преобразователя;
- **источник питания постоянного тока Б5–7**, с диапазоном регулирования выходного напряжения от 2 до 30 В при номинальном токе нагрузки до 3 А.

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Маркировка преобразователя и ТС соответствует требованиям ГОСТ 18620, ТУ У 73.1–31283392–001–2001 и конструкторской документации предприятия–изготовителя.

1.6.2 Маркировка преобразователя наносится на табличку (шильдик), прикрепленную к корпусу преобразователя. На табличке указаны:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- основное условное обозначение преобразователя;
- обозначение класса точности преобразователя;
- допустимый диапазон изменения температуры окружающей среды;
- пределы измерений температуры с указанием единицы измерений;
- верхние пределы измерений абсолютного (избыточного) и дифференциального давления с указанием единицы измерений;
- степень защиты корпуса преобразователя;
- маркировка взрывозащиты преобразователя;
- название или знак органа по сертификации на взрывозащищенность;
- параметры электропитания;
- год изготовления;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия–изготовителя;
- изображение Знака утверждения типа преобразователя.

1.6.3 Маркировка транспортной тары преобразователя, изготавливаемой в виде индивидуальной упаковки по чертежам предприятия–изготовителя, содержит знаки "Хрупкое. Осторожно", "Бережь от влаги" и "Верх".

1.6.4 Адрес предприятия–изготовителя преобразователя приводится в документе "Преобразователь измерительный многопараметрический – вычислитель ПМ–3В для измерений расхода газа. Паспорт АЧСА.406231.001 ПС".

1.6.5 В течение всего срока эксплуатации преобразователь **должен быть опломбирован** в местах, предусмотренных технической документацией предприятия–изготовителя, для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним электрическим элементам преобразователя.

Схема размещения пломб на преобразователе приведена в **приложении Ж**.

1.6.6 Пломбирование преобразователя выполняют представители отдела технического контроля (ОТК) предприятия–изготовителя при выпуске преобразователя из производства и, по договоренности, представители предприятия–пользователя при эксплуатации преобразователя.

Примечание – Для предотвращения несанкционированного доступа к информации, сформированной преобразователем, который используется для коммерческого учета газа, на разъемах аппаратуры связи (модемы, адаптеры и им подобные) могут устанавливаться дополнительные приспособления (скобы, кронштейны, шпильки) для защиты и пломбирования.

1.7 Упаковка

1.7.1 Упаковка обеспечивает сохранность преобразователя при хранении и при транспортировании в крытых транспортных средствах любого вида.

1.7.2 Перед упаковыванием технологические соединения сенсоров давления преобразователя закрываются колпачками, предохраняющими камеры сенсоров от загрязнения, а резьбу – от механических повреждений.

1.7.3 Преобразователь упаковывается в транспортную тару (в виде индивидуальной упаковки), которая соответствует категории КУ–1 по ГОСТ 23170 и изготавливается в соответствии с чертежами предприятия–изготовителя.

1.7.4 Эксплуатационная документация, входящая в комплект поставки преобразователя, помещена в пакет из полиэтиленовой пленки и вложена в индивидуальную упаковку преобразователя.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Преобразователь выполняет свои функции при соблюдении следующих условий:

- транспортирование и хранение преобразователя осуществлялись согласно 4.1 – 4.3 и 4.6 РЭ;
- преобразователь размещен на объекте контроля с учетом 1.1.4 и 1.2.25 РЭ;
- электрическое питание преобразователя соответствует требованиям 1.2.21 и 1.2.22 РЭ;
- эксплуатация преобразователя осуществляется согласно 1.2.13, 1.2.24 и 1.2.26 РЭ;
- измеряемые параметры газа находятся в пределах, соответствующих выбранным диапазонам измерений измерительных преобразователей (сенсоров) преобразователя.

2.1.2 При нарушении условий транспортирования и хранения преобразователя необходимо провести его проверку в объеме приемо–сдаточных испытаний согласно техническим условиям ТУ У 73.1–31283392–001–2001.

2.1.3 При нарушении условий размещения преобразователя и условий его эксплуатации эксплуатация преобразователя не допускается.

2.1.4 При снижении выходного напряжения источника питания постоянного тока (аккумулятора) ниже его допустимого предела преобразователь из всего объема выполняемых функций только сохраняет данные, записанные в память вычислителя преобразователя.

2.2 Подготовка преобразователя к использованию

2.2.1 Объем и последовательность *внешнего осмотра* преобразователя

2.2.1.1 При внешнем осмотре преобразователя устанавливается:

- соответствие комплектности и маркировки преобразователя данным, указанным в его паспорте;
- отсутствие дефектов, препятствующих чтению надписей, маркировки, а также отсчету показаний по индикатору;
- целостность пломб (если преобразователь пломбируется);
- отсутствие нарушений изоляции соединительных кабелей;
- отсутствие коротких замыканий между контактами разъема, предназначенного для подключения питающего напряжения, и корпусом преобразователя;
- плотность закрытия крышек на преобразователе.

2.2.2 *Размещение и монтаж преобразователя*

2.2.2.1 Преобразователь может размещаться как на открытом воздухе (в частности, в непосредственной близости от сужающего устройства, установленного в ИТП), так и в помещении объекта измерений. При этом допускается размещение преобразователя во взрывоопасной зоне.

Преобразователь устанавливается на объекте измерений давления **в вертикальном положении** – технологические соединения для ввода измеряемого газа в камеры сенсоров давления должны находиться внизу – с допуском отклонением от вертикального положения не более $\pm 5^\circ$ в любую сторону.

Крепление преобразователя в месте установки осуществляется либо с помощью кронштейна на плоской опоре, либо с помощью технологических соединений непосредственно на поверхности емкости с измеряемой средой (газом). Технологические соединения имеют внутреннюю коническую резьбу К 1/4”.

Крепление преобразователя к кронштейну осуществляется **4-мя болтами М11 ´ 1,25**, имеющих длину не менее 35 мм.

Конструкция ТС преобразователя обеспечивает возможность крепления ТС в любом рабочем положении на поверхности (корпусе) емкости с измеряемой средой (газом).

Для подсоединения к месту измерений ТС имеет штуцер с резьбовым соединением **М20 ´ 1,5**.

2.2.2.2 Схемы подключения преобразователя к однониточному трубопроводу **при размещении преобразователя на открытом воздухе** показаны на рисунках 2.1 и 2.2.

Камеры сенсоров давления СД и СПД преобразователя могут подключаться к трубопроводу 1 с сужающим устройством (диафрагмой) 2 как непосредственно с помощью импульсных линий 3 и 4, так и через пятивентильный блок (рисунок 2.1а), трехвентильный блок (рисунок 2.1б) или безвентильный керамический блок ББК–5 (рисунок 2.2).

Термопреобразователь сопротивления (ТС) преобразователя устанавливается в кармане трубопровода 1 и соединяется с преобразователем электрическим кабелем 12.

Выходной сигнал преобразователя подводится к барьеру БИ по электрическому кабелю 13.

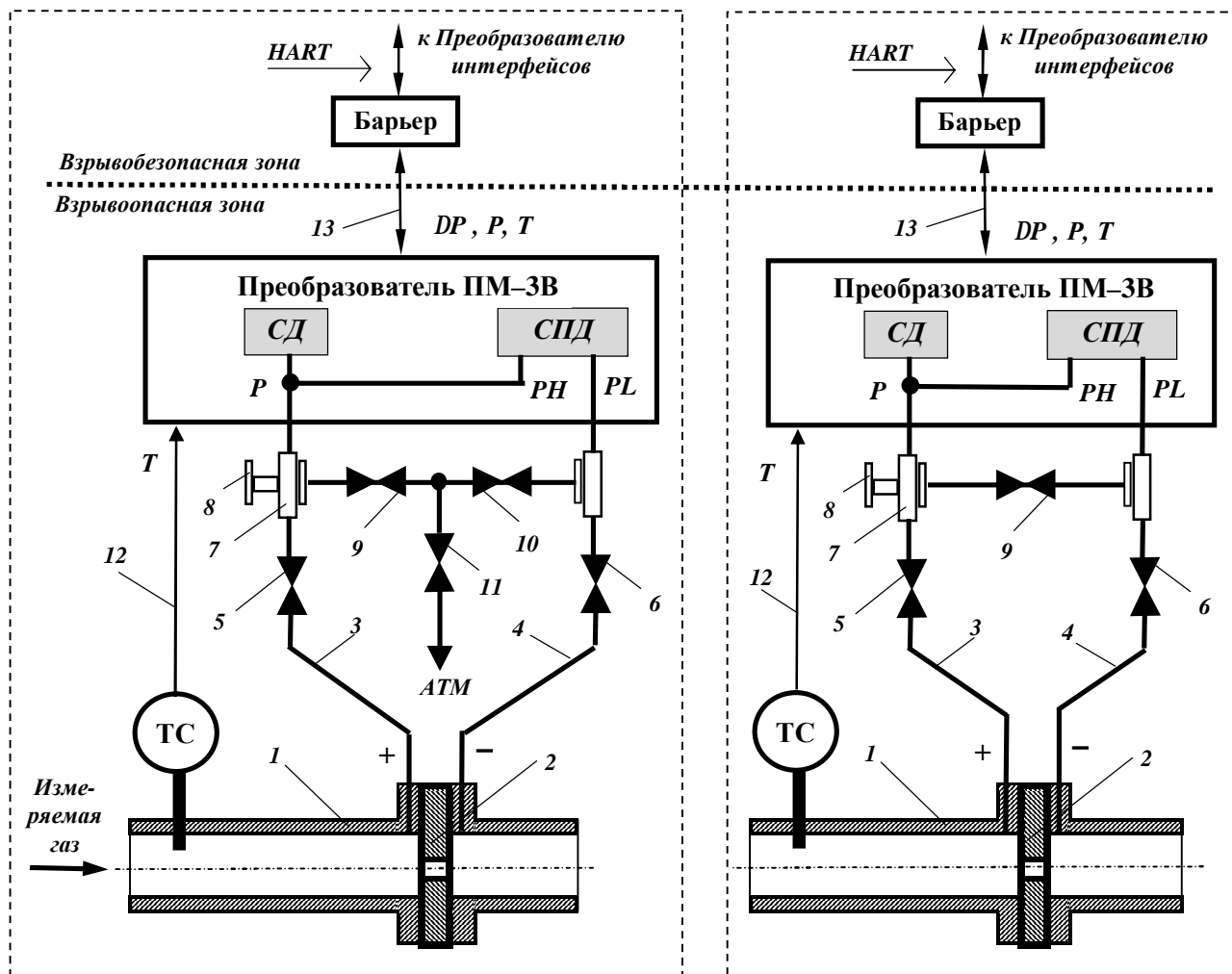
2.2.2.2.1 Импульсные линии 3 и 4 подвода газа к камерам сенсоров давления и вентильным блокам выполняются из стальных трубопроводов диаметром от 10 до 20 мм.

Для изолирования преобразователя от трубопровода с целью защиты от грозových разрядов на импульсных линиях **должны быть в обязательном порядке установлены изолирующие фланцы**.

2.2.2.2.2 Пятивентильный и трехвентильный блоки состоят соответственно из пяти и трех шаровых вентилях с условным диаметром 15 мм.

Пятивентильный блок содержит два отсекающих вентиля 5 и 6, два уравнильных вентиля 9 и 10 и вентиль для сброса газа в атмосферу 11, служащий для контроля герметичности уравнильных вентилях. Кроме этого в состав вентильного блока входит тройник 7 со штуцером и заглушкой 8, обеспечивающий (тройник) возможность подключения рабочих эталонов давления (например, образцового манометра или калибратора давления КДУ–1) для поверки преобразователя в рабочих условиях (без демонтажа преобразователя с трубопровода).

Трехвентильный блок в отличие от пятивентильного блока содержит один уравнильный вентиль 9, а в качестве вентиля для сброса газа в атмосферу используется тройник 7 со штуцером и заглушкой 8. В рабочем состоянии отсекающие вентиля 5 и 6 открыты, уравнильные вентиля 9 и 10 и вентиль сброса 11 закрыты. Тройник 7 закрыт заглушкой 8.



а) подключение с помощью пятивентильного блока

б) подключение с помощью трехвентильного блока

Рисунок 2.1 – Схема подключения преобразователя ПМ-3В к одиночному трубопроводу (на открытом воздухе) с помощью пятивентильного и трехвентильного блоков

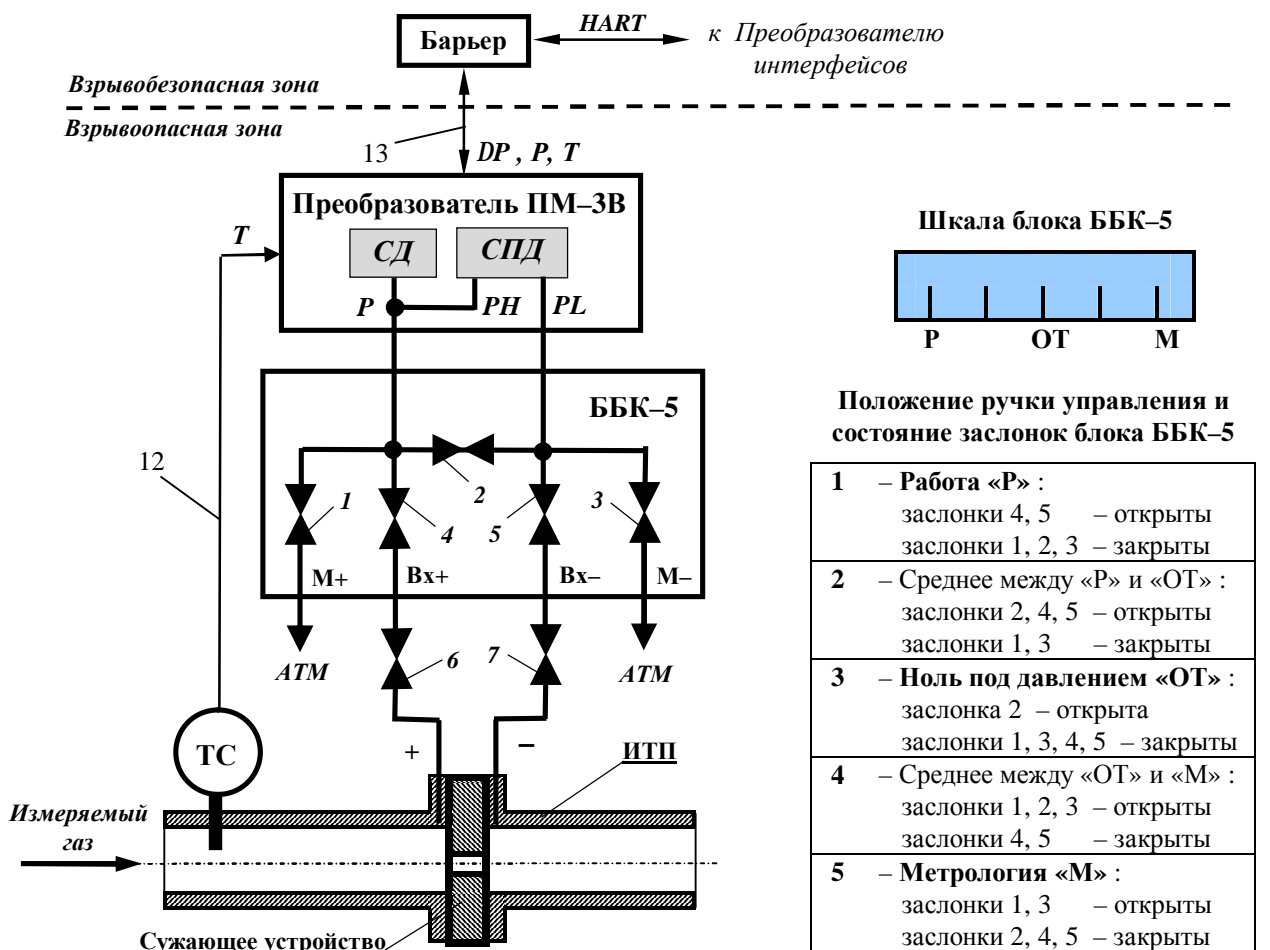
2.2.2.2.3 Для удобства подключения к трубопроводу и для упрощения обслуживания преобразователь согласно заказу поставляется в комплекте с безвентильным керамическим блоком ББК-5 с ручным управлением. Конструктивно блок выполнен в виде пяти заслонок, перестановка которых осуществляется по заданному алгоритму с помощью ручки, встроенной в корпус блока.

Схема подключения преобразователя к одноточечному трубопроводу с помощью блока ББК-5 и схема переключения блока ББК-5 показаны на рисунке 2.2.

Подвод измеряемого газа к входам «Вх+» и «Вх-» блока ББК-5 осуществляется с помощью импульсных линий, на которых устанавливаются отсекающие вентили 6 и 7.



Положение переключателя каналов ББК-5 в режиме «Работа»



а) схема подключения с помощью блока ББК-5

б) схема переключения блока ББК-5

Рисунок 2.2 – Схема подключения преобразователя ПМ-3В к однониточному трубопроводу с помощью блока ББК-5 и схема переключения блока ББК-5

2.2.2.3 Схема подключения преобразователя к однониточному трубопроводу **при размещении преобразователя в помещении** показана на рисунке 2.3.

На открытом воздухе на трубопроводе 1 с диафрагмой 2 устанавливаются ТС и отсекающие вентили 3 и 4, а преобразователь и остальная электронная аппаратура – в помещении.

Дифференциальное и статическое давление от диафрагмы 2 по стальным импульсным линиям 14 и 15 через стенку 16 и пятивентильный блок (состав блока аналогичен составу блока, показанному на рисунке 2.1а) подводятся к камерам сенсоров давления СД и СПД преобразователя.

При измерении параметров газообразных сред в нижней части импульсных линий 14 и 15 установлены два конденсатосборника 17 с дренажными вентилями 18. Монтаж преобразователя и уклоны импульсных линий выполнены таким образом, чтобы исключить скопление жидкости (конденсата) в полостях камер сенсоров давления.

В рабочем состоянии отсекающие вентили 3 – 6 открыты, уравнивательные вентили 9 и 10 и вентиль сброса 11 закрыты. Тройник 7 закрыт заглушкой 8.

ТС устанавливается в кармане трубопровода 1 и соединяется с преобразователем электрическим кабелем 12, который вводится в помещение через стенку 16.

Выходной сигнал преобразователя подводится к барьеру БИ по электрическому кабелю 13 через перегородивающую стенку 19.

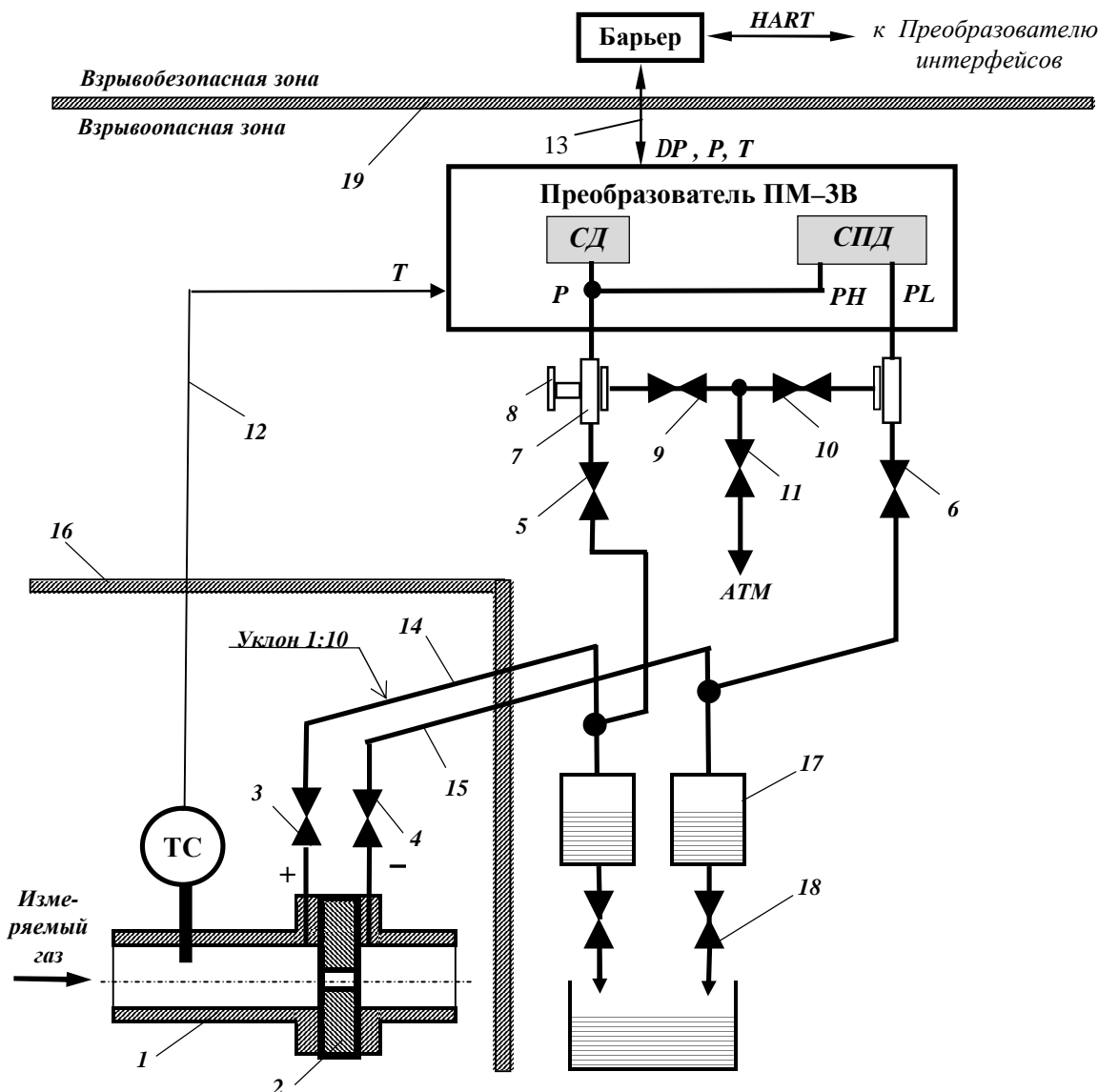


Рисунок 2.3 – Схема подключения преобразователя ПМ-3В к одиночному трубопроводу (при размещении преобразователя в помещении)

2.2.2.4 Преобразователь соединяется с барьером БИ (с потребителем) электрическим экранированным кабелем. Подвод электрического кабеля к преобразователю осуществляется через сальниковый кабельный ввод и герметизированную контактную колодку.

При установке во взрывоопасной зоне входы преобразователя должны подключаться к искробезопасным выходам изделий, сертифицированных испытательной организацией и имеющих маркировку взрывозащиты ExibIIB. При этом допустимые параметры внешних искробезопасных электрических цепей изделий должны быть не менее суммарной индуктивности и емкости линии связи и преобразователя.

2.2.2.5 Примеры электрических соединений преобразователя с устройствами, совместно работающими с преобразователем при выполнении им своих функций, показаны на схемах подключения, которые приведены в **Приложении К**.

Цвет соединительных проводов на схемах подключения указан произвольно и его соответствие цвету проводов, используемых при монтаже приборов, не обязательно.

2.2.2.5.1 Основные требования к электрическому монтажу преобразователя (на примере схем подключения, приведенных в приложении К):

- подключение преобразователя (преобразователей) выполнить витой парой;
- осуществить подсоединение экрана кабелей, соединяющих:
 - преобразователь (преобразователи) с барьером БИ-4 – к клеммам 4 – 6 (“Общий”) разъема XP2 барьера БИ-4;
 - ТС с преобразователем – к клемме XP2:5 (“SHIELD”) преобразователя;

- барьер БИ–4 с преобразователем интерфейсов RS232/BELL202 – к клемме ХР2:1 (“HART–”) преобразователя интерфейсов;
- заземлить корпус преобразователя, а также клемму ХР2:6 барьера БИ–4. При этом электрическое сопротивление контура защитного заземления по постоянному току должно не превышать **4 Ом**;
- сечение жил соединительных кабелей и отдельных соединительных проводов должно быть не менее 0,2 мм² и не более 1,5 мм²;
- длина соединительных кабелей должна быть не более:
 - кабеля, соединяющего ТС (сенсор) с преобразователем – 30 м;
 - кабеля, соединяющего преобразователь (преобразователи) с барьером БИ–4 – 100 м;
 - кабеля, соединяющего барьер БИ–4 с преобразователем интерфейсов RS232/BELL202 – 1000 м.

2.2.2.6 Для обеспечения взрывозащищенности при монтаже преобразователя необходимо:

- руководствоваться настоящим руководством по эксплуатации, а также:
 - паспортами искробезопасного барьера и источника питания;
 - «Инструкцией по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон» ВСН 332–74;
 - «Правилами безопасной эксплуатации электроустановок потребителей» (ПБЭЭП), глава 7.3 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»;
 - «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), глава 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»;
 - «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ), глава 1.7 «Заземление и защитные меры электробезопасности» и глава 7.3 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»;
 - Правилами ДНАОП 0.00–1.32, глава 4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»;
 - Правилами ДНАОП 0.00–1.21, глава 7.3 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»;
 - ГОСТ 12.2.007.0;

— перед монтажом обратить внимание на соответствие преобразователя сопроводительной технической документации, наличие маркировок взрывозащиты, наличие и целостность крепежных элементов, отсутствие механических повреждений, соответствие параметров искробезопасных линий связи согласованным значениям;

— монтаж объекта измерений и преобразователя проводить в строгом соответствии со схемой внешних соединений. По окончании монтажа преобразователь должен быть опломбирован.

2.2.3 Проверка готовности преобразователя к использованию

2.2.3.1 Перед включением преобразователя следует проверить:

- отсутствие внешних повреждений корпуса, а также качество и надежность уплотняющих элементов преобразователя;
- правильность установки преобразователя;
- надежность подсоединения внешних кабелей к разъемам преобразователя, соответствие их маркировки схемам электрических соединений;
- наличие и надежность заземления преобразователя.

2.2.3.2 Порядок включения и проверки функционирования преобразователя следующий:

- установить вентили на импульсных линиях подачи давления в камеры сенсоров давления преобразователя в рабочее положение;
- подать на источник питания от сети питания напряжение (220±22) В частотой (50±1) Гц;
- после прогрева в течение 120 с проконтролировать значения измеряемых параметров газа, индицируемые на экране ЭВМ и на индикаторе преобразователя;
- проконтролировать корректность введенных в память преобразователя значений характеристик, представленных в приложении Б. Проверка выполняется путем последовательного, в соответствии с 2.3.2.1 РЭ, вывода их на экран ЭВМ и сравнения с данными, приведенными в формуляре измерительного комплекса, использующего преобразователь;
- при обнаружении, что один из каналов измерения не калиброван провести калибровку преобразователя по методу, изложенному в 2.3.2.5 РЭ;
- если преобразователь калиброван, то осуществить (при необходимости) его поверку согласно методике АЧСА.406231.001–02 Д1;

— выполнить проверку осуществления преобразователем передачи данных по запросу ЭВМ верхнего уровня в следующем порядке:

- подключить ЭВМ к коммуникационному порту преобразователя (с помощью преобразователя интерфейсов) через выбранный канал связи согласно 1.4.5 РЭ;
- проконтролировать передачу данных по запросу ЭВМ;
- подключить к ЭВМ принтер и распечатать суточный и месячный отчеты и протоколы.

2.2.3.3 Если преобразователь поверен и соответствует заданным техническим характеристикам, то его можно использовать для учета газа, проходящего по ИПП.

2.3 Использование преобразователя

2.3.1 Режимы работы

2.3.1.1 Для преобразователя предусмотрены режимы работы преобразователя: режим измерений, режим конфигурирования, режим поверки и режим калибровки.

Выбор режима работы преобразователя и длительность работы на выбранном режиме определяются оператором диспетчерского пункта.

2.3.1.2 В режиме измерений осуществляется измерение всех параметров, необходимых для вычисления объемного расхода и объема газа согласно расчетным формулам, заданным в алгоритме вычислителя преобразователя, и проверка правильности вычисления расхода путем замены значений измеряемых параметров на константы, задаваемыми вручную.

В режиме конфигурирования осуществляется конфигурирование преобразователя под заданный объект измерений.

В режиме поверки осуществляется поверка каналов измерений дифференциального давления, давления и температуры газа, а также, при необходимости, калибровка указанных каналов.

В режиме калибровки осуществляется калибровка или коррекция НСХП указанных каналов.

2.3.1.3 Режимы конфигурирования, поверки и калибровки требуют присутствия обслуживающего персонала.

Режим измерений – автоматический и не требует присутствия обслуживающего персонала.

2.3.2 Контроль работоспособности преобразователя

2.3.2.1 Начальное конфигурирование преобразователя выполняется следующим образом:

1) собирают схему, приведенную на рисунке 1.2 (при обслуживании одного трубопровода);
 2) подают напряжение переменного тока (220±22) В на источник питания;
 3) устанавливают на переносную ЭВМ программу **CONCOR.EXE**, запускают ее и далее следуют указаниям программы. Объем и очередность выполнения операций приведены в документе “Программное обеспечение комплекса измерительно–управляющего “ФЛОУТЭК–ТМ”. Руководство оператора АЧСА.00001–01 34 01”;

4) после ввода всех параметров, указанных в программе CONCOR.EXE, записывают параметры в вычислитель преобразователя;

5) после выполнения записи автоматически осуществляется выход в главное меню, которое позволяет выборочно изменить параметры конфигурирования преобразователя, просмотреть мгновенные и рассчитанные данные, организовать циклический опрос данных.

Работа с программой CONCOR.EXE при коррекции параметров аналогична описанной выше работе при начальном конфигурировании преобразователя.

2.3.2.2 **Главное меню программы CONCOR.EXE** состоит из следующих пунктов:

- | | | |
|-------------|----------------|-------------------------------|
| – Параметры | – Отчеты | – Связь с другим вычислителем |
| – Данные | – Обслуживание | – Версия. |

Пункт "**Параметры**" имеет свое меню, включающее следующие пункты:

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| – Статические параметры | |
| – Оперативные статические параметры | – Системные параметры |
| – Неизменяемые параметры конфигурации | – Параметры измерительных каналов |
| – Изменяемые параметры конфигурации | – Изменение пароля вычислителя. |

Пункт "**Данные**" имеет свое меню, включающее следующие пункты:

- | | | |
|---------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| – Мгновенные данные | – Оперативные данные | |
| – Суточные данные | – Суточные аварийные данные | – Диагностика |
| – Часовые данные | – Вмешательства | – Данные последних измерений. |

По пунктам “Суточные данные”, “Часовые данные”, “Оперативные данные”, “Суточные аварийные данные”, “Вмешательства” и “Диагностика” запрашивается диапазон времени в формате: “День, месяц, год, час, минута, секунда” (по пунктам “Суточные данные” и “Суточные аварийные данные” не запрашиваются час, минута и секунда, а по пункту “Часовые данные” – минута и секунда).

Пункт "**Отчеты**" имеет свое меню, включающее основные пункты: “Суточный отчет” и “Месячный отчет”. По каждому пункту предусмотрены возможности создания отчета с записью его в закодированном виде в файл и распечатка этого файла на принтере.

Пункт "**Обслуживание**" имеет свое меню, включающее следующие пункты:

- | | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| – Поверка | – Состояние вычислителя |
| – Константа/измерение | – Команды цифровому преобразователю |
| – Скользящее среднее | – Дата и время |
| – Непрерывный опрос | – Снятие с обслуживания. |

Пункт "Связь с другим вычислителем" имеет свое меню, включающее следующие основные пункты:

- Непосредственная связь
- Телефон
- Адаптер связи
- Пакетная радиосеть (Радио СРП).

2.3.2.3 Контроль выполнения измерений и вычислений параметров газа

2.3.2.3.1 Поверку **канала измерений давления** (преобразователя абсолютного или избыточного давления) проводят в следующем порядке:

- 1) собирают схему, приведенную на рисунке 2.4, и подают напряжение переменного тока 220 В на источник питания;
- 2) устанавливают на переносную ЭВМ программу CONCOR.EXE, запускают ее и далее следуют указаниям программы;
- 3) выбирают в главном меню программы режим "Обслуживание";
- 4) выбирают в меню "Обслуживание" режим "Поверка";
- 5) выбирают в меню "Поверка" канал (измеряемую величину) "Давление". При этом измерение давления прекращается и последняя измеренная величина "замораживается" в памяти преобразователя;
- 6) на предложение программы "Перевести выбранный параметр на константу" оператор должен установить константу по своему усмотрению. Иначе этот перевод выполняется автоматически, а в качестве константы используется последнее скользящее среднее значение измеряемой величины;
- 7) вводят единицу измерений давления рабочим эталоном давления (образцовым средством измерений): кПа, МПа, кгс/м² или кгс/см² (для каналов измерений дифференциального, абсолютного и избыточного давления);
- 8) открывают вентиль К и с помощью насоса ГН поочередно создают давление, равное значениям P_{\min} , P_{cp} и P_{\max} , где P_{\min} и P_{\max} – минимальное и максимальное значения давления измеряемого газа; P_{cp} – среднее значение давления газа, рассчитанное по формуле $P_{\text{cp}} = 0,5 \times (P_{\min} + P_{\max})$;
- 9) сравнивая показания рабочего эталона давления (ЭД) и дисплея ЭВМ, проверяют правильность измерений абсолютного (избыточного) давления.

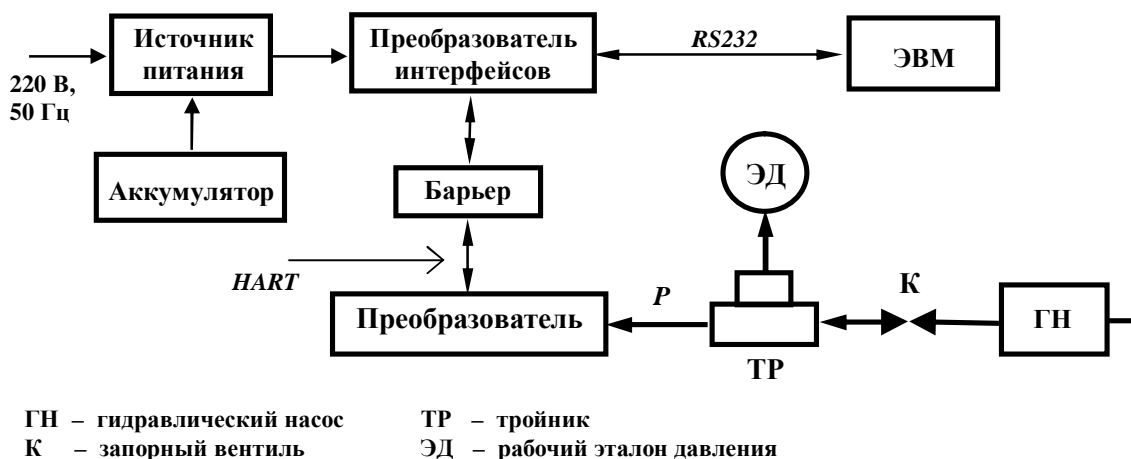


Рисунок 2.4 – Схема для проверки выполнения преобразователем измерений абсолютного и избыточного давления

2.3.2.3.2 Поверку **канала измерений дифференциального давления** (преобразователя дифференциального давления) проводят в следующем порядке:

- собирают схему, приведенную на рисунке 2.5, и подают напряжение переменного тока 220 В на источник питания;
- повторяют операции 2 – 7, приведенные в 2.3.2.3.1 РЭ. При выполнении операции 5 выбирают в меню "Поверка" канал "Перепад давления";
- открывают вентиль К и с помощью насоса ПН поочередно создают в камере высокого давления "РН" сенсора СПД преобразователя давление, равное значениям ΔP_{\min} , ΔP_{cp} и ΔP_{\max} , где ΔP_{\min} и ΔP_{\max} – минимальное и максимальное значения дифференциального давления; ΔP_{cp} – среднее значение дифференциального давления, рассчитанное по формуле $\Delta P_{\text{cp}} = 0,5 \times (\Delta P_{\min} + \Delta P_{\max})$. Во время контроля вход "PL" сенсора СПД всегда должен находиться под атмосферным давлением;
- сравнивая показания рабочего эталона давления (ЭД) и дисплея ЭВМ, проверяют правильность измерений дифференциального давления.

Примечание к 2.3.2.3.1 и 2.3.2.3.2 – В качестве рабочей среды при задании давления рекомендуется использовать **воздух или спирт**. В случае использования масла или керосина необходимо,

после проведения калибровки (поверки), тщательно промыть камеры измерительного преобразователя очищенным бензином и просушить, т.к. оставшаяся масляная пленка на мембранах сенсора давления ухудшает его метрологические характеристики.

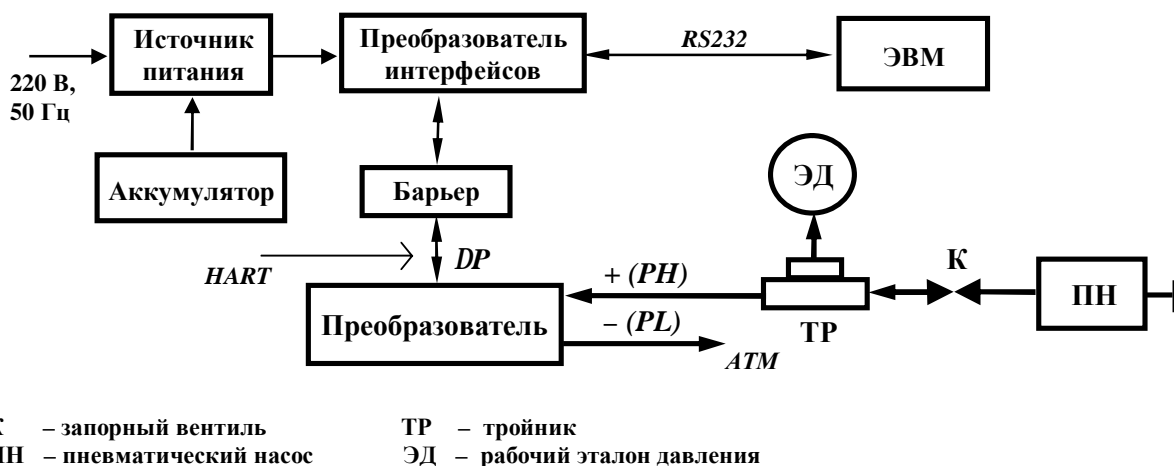


Рисунок 2.5 – Схема для проверки выполнения преобразователем измерений дифференциального давления

2.3.2.3.3 Поверку *канала измерений температуры* (преобразователя температуры) проводят в следующем порядке:

— собирают схему, приведенную на рисунке 2.6, и подают напряжение переменного тока 220 В на источник питания;

— повторяют операции 2 – 7, приведенные в 2.3.2.3.1 РЭ. При выполнении операции 5 выбирают в меню “Поверка” канал “Температура”;

— помещают ТС преобразователя в термостат;

— устанавливают в термостате поочередно температуру, равную значениям t_{\min} , t_{cp} и t_{\max} , где t_{\min} и t_{\max} – минимальное и максимальное значения температуры газа; t_{cp} – среднее значение температуры газа, рассчитанное по формуле $t_{cp} = 0,5 \times (t_{\min} + t_{\max})$. Температуру контролируют по рабочему эталону температуры ЭТ (например, образцовому термометру термостата). Перед измерением делают выдержку 30 мин. Допускается замена ТС на магазин сопротивлений и имитация с его помощью выходного сигнала ТС. При этом сопротивление на магазине сопротивлений устанавливают с учетом статической характеристики ТС, входящего в состав преобразователя;

— сравнивая показания рабочего эталона температуры (ЭТ) и дисплея ЭВМ, проверяют правильность измерений температуры.

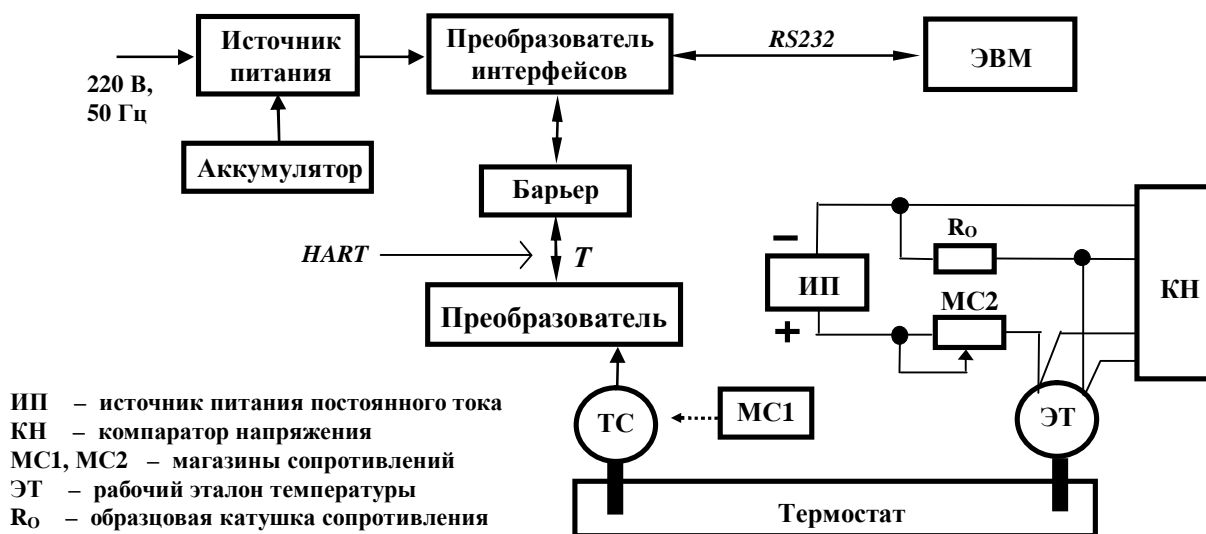


Рисунок 2.6 – Схема для проверки выполнения преобразователем измерений температуры

2.3.2.3.4 Контроль выполнения преобразователем **вычислений объемного расхода и объема газа** проводят в следующем порядке:

- собирают схему, приведенную на рисунке 1.2;
- повторяют операции 2 и 3, приведенные в 2.3.2.3.1 РЭ;
- выбирают в меню “Обслуживание” режим “Константа/измерение”;
- устанавливают константы по дифференциальному давлению, давлению и температуре газа, соответствующие значениям P_{\min} , $P_{\text{ср}}$, P_{\max} , ΔP_{\min} , $\Delta P_{\text{ср}}$, ΔP_{\max} , t_{\min} , $t_{\text{ср}}$ и t_{\max} , зафиксированным в памяти преобразователя при выполнении измерений по 2.3.2.3.1 – 2.3.2.3.3 РЭ, а также значения статических параметров трубопровода и измеряемого газа (например, плотность газа, молярные доли CO_2 и N_2 в природном газе), приведенные, например, в заказной спецификации. Следует заметить, что **санкционированная постановка на константы требует обязательного ввода паролей** представителями двух сторон договора на поставку газа. При невыполнении этого условия объем газа, прошедшего за период постановки на константы, добавляется не к штатному, а к аварийному объему;
- выбирают в меню “Данные” режим “Мгновенные данные”;
- контролируют правильность вычисления преобразователем расхода газа путем сравнения значений, индицируемых на индикаторе преобразователя или дисплее ЭВМ, с образцовыми расчетными значениями.

Выбор сочетания указанных значений параметров газа осуществляют произвольно. Например, можно задать режимы: P_{\max} , ΔP_{\min} и $t_{\text{ср}}$; $P_{\text{ср}}$, ΔP_{\max} и t_{\max} ; P_{\min} , $\Delta P_{\text{ср}}$ и t_{\min} . Если соотношение значений параметров выбрано неверно, то рассчитанные значения расхода и объема газа будут равны нулю.

Расчет образцовых значений расхода и объема газа выполняют на ЭВМ по программе САПР «РАСХОД-РУ», утвержденной Госпотребстандартом Украины, для образцовых значений температуры и давления газа и дифференциального давления (значений, показанных рабочими эталонами при выполнении операций согласно 2.3.2.3.1 – 2.3.2.3.3 РЭ) и значений статических параметров трубопровода и газа, проходящего по трубопроводу, которые используются при реализации указанных выше режимов.

2.3.2.4 Контроль обеспечения обмена информацией с ЭВМ

2.3.2.4.1 Обеспечение преобразователем возможности обмена информацией с ЭВМ на заданной скорости контролируют в следующем порядке:

- 1) выбирают в главном меню режим “Параметры”;
- 2) устанавливают заданную скорость обмена информацией (1200 бит/с);
- 3) выбирают в меню режим “Данные”, а затем последовательно режимы “Суточные данные”, “Часовые данные”, “Оперативные данные”, “Суточные аварийные данные”, “Вмешательства”, “Диагностика” и “Данные последних измерений”. При этом необходимо убедиться в отсутствии диагностических сообщений об аварийных ситуациях при считывании информации из преобразователя и выводе суточных данных на дисплей ЭВМ;
- 4) при наличии диагностического сообщения об аварийной ситуации при передаче информации повторяют операцию 3.

Если после повторного выполнения операции 3 диагностическое сообщение об аварийной ситуации появляется вновь, то необходимо:

- проверить канал связи на отсутствие радиопомех;
- при отсутствии радиопомех установить меньшую скорость обмена информацией.

2.3.2.5 Ввод в память преобразователя параметров НСХП измеряемых величин (калибровка)

2.3.2.5.1 Ввод в память преобразователя параметров НСХП по каждой измеряемой величине **выполняется фирмой–изготовителем в заводских условиях.**

2.3.2.5.2 Пользователю предоставляется возможность подкорректировать калибровочные характеристики по давлению и дифференциальному давлению путем изменения наклона и смещения НСХП. Для этого, выбрав в главном меню программы РМ3SERV.EXE пункт “Команды” согласно 1.4.9.3, следует в программе использовать следующие команды:

- 139 – прочитать тип калибровки измеряемой величины;
- 144 – записать коэффициент наклона НСХП измеряемой величины;
- 145 – записать смещение НСХП измеряемой величины;
- 152 – прочитать смещение и коэффициент наклона НСХП измеряемой величины.

Изменение наклона и смещения НСХП можно также выполнить, выбрав в главном меню программы РМ3SERV.EXE пункт «Обслуживание ПМ–3В» и далее подпункт «Корректировка НСХП».

2.3.3 Возможные неисправности при использовании преобразователя и методы их устранения

2.3.3.1 Преобразователь относится к восстанавливаемым, ремонтируемым (в условиях предприятия–изготовителя) и многофункциональным изделиям.

Основные неисправности преобразователя, возникающие при эксплуатации, и методы их устранения приведены в таблице 2.1.

2.3.3.2 В таблице 2.1 описаны неисправности, устранение которых возможно пользователем. В случае возникновения серьезных неисправностей необходимо обращаться в ООО «ДП УКРГАЗТЕХ» по адресу: **Украина, 04128, Киев–128, ул. Академика Туполева, 19;** тел/факс **(044) 492–76–21.**
E-mail: dpugt@dgt.com.ua ; Web: www.dgt.com.ua

Таблица 2.1 – Основные неисправности преобразователя и методы их устранения

Неисправность	Возможная причина	Методы устранения
1 Не включается индикатор преобразователя	А. На платы преобразователя не подается питание. Сработал искробарьер или неисправен источник питания	А. Проверьте и замените искробарьер. Проверьте и замените источник питания
	Б. Обрыв самовосстанавливающихся резисторов из-за перегрузки	Б. Отключите питание от преобразователя, устраните причину перегрузки
	В. Неисправен индикатор или сам преобразователь	В. Необходимо обратиться к изготовителю преобразователя
2 Индикатор выдает «застывшие показания»	А. Неисправен преобразователь	А. Необходимо обратиться к изготовителю преобразователя
3 Индикатор выдает показания, но нет связи с преобразователем по последовательному порту	А. Обрыв соединительного кабеля интерфейса	А. Проверьте кабель и устраните неисправность
	Б. Неверно задан номер преобразователя или связь с ним неактивирована	Б. Проверьте конфигурацию преобразователя
4 Выходной сигнал преобразователя равен нулю:	А. Неисправность в цепи источника питания преобразователя	А. Устраните неисправность в цепи источника питания
	Б. Перегрузка в цепи подключения преобразователя к прибору потребителя	Б. Проверьте сопротивление нагрузки на соответствие 1.2.22 РЭ
	В. Неисправен микропроцессорный модуль	В. Необходимо обратиться к изготовителю преобразователя
а) при измерении давления	Г. Нет давления в измерительной камере сенсора давления, например, из-за плохого подключения к импульсной линии	Г. Проверьте надежность поступления измеряемой газа в измерительную камеру сенсора давления
	Д. Неисправен сенсор давления	Д. Необходимо обратиться к изготовителю преобразователя
б) при измерении температуры	Е. Короткое замыкание в ТС	Е. Устраните замыкание
	Ж. Неисправен ТС	Ж. Замените ТС
5 Параметр в диапазоне измерений, а выходной сигнал преобразователя выше нормы:	А. Неисправность в цепи источника питания преобразователя	А. Устраните неисправность в цепи источника питания
	Б. Калибровка преобразователя не соответствует диапазону измерений параметра	Б. Повторите калибровку преобразователя
	В. Неисправен сенсор давления	В. Необходимо обратиться к изготовителю преобразователя
а) при измерении давления		
б) при измерении температуры	Г. Обрыв в ТС	Г. Устраните обрыв в ТС
	Д. Неисправен ТС	Д. Замените ТС
6 При изменении параметра выходной сигнал преобразователя не изменяется	А. Неисправен микропроцессорный модуль	А. Необходимо обратиться к изготовителю преобразователя
	Б. Неисправен сенсор давления	Б. Замените преобразователь
	В. Неисправен ТС	В. Замените ТС
7 Не калибруется канал измерения:	А. Нет электропитания преобразователя	А. Проверьте и устраните обрыв
	Б. Неисправен преобразователь	Б. Необходимо обратиться к изготовителю преобразователя
а) давления	В. Негерметичность в системе импульсных трубок	В. Найдите и устраните негерметичность
	Г. Неисправен калибровочный прибор	Г. Замените калибровочный прибор
	Д. Неисправен сенсор давления	Д. Необходимо обратиться к изготовителю преобразователя
б) температуры	Е. Короткое замыкание или обрыв в цепи подключения ТС или в самом ТС	Е. Устраните короткое замыкание или обрыв
	Ж. Неисправен ТС	Ж. Замените ТС
8 Преобразователь неправильно отсчитывает дату и время	А. Неисправен преобразователь	А. Необходимо обратиться к изготовителю преобразователя

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Приемка преобразователя в эксплуатацию после его монтажа, организация эксплуатации, эксплуатация, выполнение мероприятий по технике безопасности и ремонт должны проводиться в полном соответствии с требованиями, изложенными в документах, перечисленных в 2.2.2.6 РЭ., и в настоящем РЭ.

3.1.2 Виды и периодичность технического обслуживания

3.1.2.1 Профилактические осмотры преобразователя должны проводиться при каждом профилактическом осмотре объекта измерений, но не реже одного раза в шесть месяцев.

Во время профилактических осмотров должны выполняться следующие операции:

- проверка прочности крепления преобразователя по месту установки;
- проверка целостности креплений монтажных жгутов и других элементов;
- проверка состояния заземляющих проводов в местах соединения;
- измерение сопротивления заземления.

3.1.2.2 Преобразователь, работающий в пыльных и влажных блоках и помещениях, необходимо периодически, но не реже одного раза в шесть месяцев, очищать от грязи.

3.1.2.3 При размещении преобразователя во взрывоопасной зоне он должен ежемесячно подвергаться внешнему осмотру. При осмотре обращать внимание на наличие крышек и пломб.

3.1.2.4 Не реже одного раза в год необходимо осуществлять проверку состояния литиевой батарейки, установленной на плате вычислителя преобразователя и служащей для поддержания энергонезависимой памяти преобразователя. При отключенном питании преобразователя проверяется напряжение на батарейке и если оно ниже нормы, то батарейку следует заменить.

3.1.3 Ремонт преобразователя должен производиться в соответствии с РД 16.407–89 «Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт» и с требованиями Правил ДНАОП 0.00–1.21, глава 7.3 "Электроустановки во взрывоопасных зонах".

3.1.4 Требования к обслуживающему персоналу

3.1.4.1 К работе с преобразователем допускаются лица, имеющие допуск к работе с электроустановками на напряжение до 1000 В и квалификационную группу по технике безопасности в соответствии с Правилами ДНАОП 0.00–1.21, изучившие соответствующую техническую документацию, требования настоящего РЭ и инструкций по эксплуатации устройств, работающих совместно с преобразователем, и ознакомленные с устройством и принципом действия преобразователя.

3.1.4.2 В группе ремонта и обслуживания преобразователя должны принимать участие следующие специалисты:

- инженер по контрольно–измерительным приборам и автоматике;
- инженер–программист;
- техник по электронным измерительным приборам.

3.1.4.3 Перечень лиц, которые допускаются к проведению поверки преобразователя, должен утверждаться руководителем предприятия–пользователя.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Особенности конструкции преобразователя

3.2.1.1 Безопасность эксплуатации преобразователя по ГОСТ 12.2.003 обеспечивается конструкцией, прочностью и надежным креплением преобразователя при монтаже на объекте.

3.2.1.2 По способу защиты от поражения электрическим током преобразователь соответствует классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

3.2.1.3 По требованиям к способам обеспечения пожарной безопасности согласно ГОСТ 12.1.004 преобразователь не является источником образования горючей среды и источником зажигания в горючей среде.

3.2.1.4 Преобразователь взрывобезопасен, соответствует требованиям «Правил безопасности в нефтегазодобывающей промышленности» и может эксплуатироваться на открытом воздухе и в помещениях, где возможно образование взрывоопасных смесей категорий ПА и ПВ групп Т1, Т2 и Т3.

Для установки преобразователя во взрывоопасной зоне его взрывозащищенность обеспечивается видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" уровня "ib" по ГОСТ 22782.5.

3.2.1.5 Искробезопасность электрических цепей преобразователя достигается путем ограничения тока и напряжения в этих цепях до безопасных значений посредством применения преобразователя совместно с устройствами, указанными в 1.1.4 РЭ, а также ограничением величин собственных индуктивности и электрической емкости преобразователя до безопасных значений.

Нагрузка искрозащитных элементов преобразователя не превышает 2/3 от допустимых значений

напряжения, тока или мощности. Печатный монтаж, величины путей утечки и электрических зазоров искробезопасных цепей соответствуют требованиям ГОСТ 22782.5.

3.2.2 *Обязательные требования по техническому обслуживанию*

3.2.2.1 В соответствии с правилами техники безопасности перед подачей питающих напряжений необходимо:

- назначить ответственное лицо за включение и опробование преобразователя;
- проверить наличие и исправность заземляющего контура;
- проверить сопротивление изоляции электрических цепей;
- проверить отсутствие утечки газа в месте подключения преобразователя.

3.2.2.2 Корпус преобразователя должен быть надёжно заземлен в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0.

3.2.2.3 Категорически запрещается:

- включать преобразователь без защитного заземления;
- проводить монтажные, профилактические и ремонтные работы при включенном электропитании;
- соединять и разъединять разъемы преобразователя при включенном электропитании;
- проводить пайку паяльником с напряжением выше 36 В.

3.3 **Техническое освидетельствование**

3.3.1 *Проверка технического состояния*

3.3.1.1 Для установления пригодности преобразователя к эксплуатации проводится его поверка в соответствии с объемом и порядком, указанными в методике АЧСА.406231.001–02 Д1.

3.3.1.2 Проверка работоспособности преобразователя проводится согласно 2.3.2 РЭ при нарушениях в работе преобразователя (повторение одних и тех же аварийных ситуаций), при замене преобразователя, а также при длительном простое преобразователя.

3.3.1.3 Периодическая поверка преобразователя должна проводиться **один раз в два года** по методике АЧСА.406231.001–02 Д1 представителями служб государственной метрологической аттестации. Результаты периодической поверки должны оформляться протоколами установленной формы или заносится в формуляр измерительного комплекса, использующего преобразователь.

3.3.1.4 Проверку технического состояния и метрологических характеристик преобразователя необходимо осуществлять с помощью контрольных технических средств и/или рабочих эталонов предприятия–потребителя или стороны, которая осуществляет проверку преобразователя.

Средства измерительной техники, применяемые при проверке преобразователя, должны быть поверены или аттестованы в установленном порядке в органах государственной метрологической службы.

3.3.2 *Метод поверки преобразователя на объекте измерений*

3.3.2.1 При поверке преобразователя на прочность и герметичность путем воздействия перегрузки испытательным давлением, равным предельно допускаемому рабочему избыточному давлению, **необходимо строго соблюдать подачу давления одновременно в обе камеры преобразователя**. Если поверка осуществлялась с помощью масла, то полости преобразователя надо **обязательно вымыть**.

3.3.2.2 Поверку преобразователя, например, подключенного к однониточному трубопроводу (при размещении преобразователя в помещении согласно рисунку 2.3), без его демонтажа с объекта измерений осуществляют следующим образом.

3.3.2.3 Для поверки сенсора СД преобразователя закрывают отсекающие вентили 5, 6 и вентиль сброса 11, открывают уравнительные вентили 9 и 10, выворачивают заглушку 8 и на ее место вворачивают выходной штуцер образцового калибратора давления, например, калибратора КДУ–1, или гидравлического насоса, оснащенного рабочим эталоном давления. При таком переключении вентилей давление от калибратора (гидравлического насоса) поступает в камеры сенсоров СПД и СД.

Для поверки сенсора СПД преобразователя закрывают отсекающие вентили 5 и 6, уравнительные вентили 9 и 10 и вентиль сброса 11. Выворачивают заглушку 8 и на ее место вворачивают выходной штуцер образцового калибратора давления или пневматического насоса, оснащенного рабочим эталоном давления. При этом давление от калибратора (пневматического насоса) поступает в плюсовую камеру сенсора СПД. Одновременно давление поступает также в камеру сенсора СД.

Поверку сенсоров СД и СПД преобразователя выполняют согласно 2.3.2.3.1 и 2.3.2.3.2 РЭ.

После проведения поверки преобразователя тройник 7 закрывают заглушкой 8, открывают отсекающие вентили 5 и 6, закрывают вентиль сброса 11 и уравнительные вентили 9 и 10.

3.3.2.4 Для поверки вторичного преобразователя температуры отключают электрический кабель 12, который соединяет преобразователь с ТС, и вместо ТС подключают магазин сопротивлений для имитации выходного сигнала ТС. Поверку выполняют согласно 2.3.2.3.3 РЭ.

3.4 Консервация

3.4.1 Временная противокоррозийная защита преобразователя соответствует варианту ВЗ–10, а внутренняя упаковка – варианту ВУ–5 по ГОСТ 9.014. Срок временной противокоррозийной защиты преобразователя без переконсервации не превышает 1 год.

3.4.2 При консервации, переконсервации и расконсервации преобразователя должны соблюдаться требования безопасности по ГОСТ 9.014.

4 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1 Упакованный преобразователь необходимо хранить в складских условиях, обеспечивающих сохранность его от механических воздействий, загрязнения и действия агрессивных сред.

Условия хранения преобразователя в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать **условиям хранения 2** согласно таблице 13 ГОСТ 15150.

4.2 Условия транспортирования преобразователя в транспортной таре предприятия–изготовителя должны в части воздействия климатических факторов соответствовать **условиям хранения 4** согласно таблице 13 ГОСТ 15150.

4.3 Транспортировка и хранение преобразователя, что отправляется в районы Крайнего севера и в тяжело доступные районы, необходимо осуществлять по ДСТУ ГОСТ 15846.

4.4 Упакованный преобразователь может транспортироваться в крытых транспортных средствах любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

4.5 При транспортировании преобразователя необходимо соблюдать меры предосторожности с учетом знаков, нанесенных на транспортную тару.

Во время погрузочно–разгрузочных работ при транспортировании преобразователь **не должен подвергаться воздействию атмосферных осадков.**

4.6 Преобразователь, упакованный в индивидуальную упаковку, выдерживает без повреждений воздействие:

- температуры окружающего воздуха от минус 55 до плюс 70 °С;
- относительной влажности до 98 % при температуре плюс 35 °С;
- транспортной тряски с ускорением до 30 м/с² при частоте от 80 до 120 ударов в минуту.

4.7 Хранение преобразователя в транспортной таре допускается **не более 6 месяцев** с момента изготовления, по истечении указанного срока он должен быть освобожден от транспортной тары.

4.8 Распаковку преобразователя в зимнее время проводить в сухом отапливаемом помещении не ранее, чем через шесть часов после внесения его в помещение. При распаковке необходимо соблюдать осторожность. Вскрыв ящик, произвести внешний осмотр преобразователя. Преобразователь не должен иметь повреждений и дефектов.

После распаковки проверить комплектность преобразователя.

5 УТИЛИЗАЦИЯ

5.1 Критерием предельного состояния, когда преобразователь подлежит утилизации, считают экономическую нецелесообразность восстановления работоспособности преобразователя ремонтом, а именно: стоимость ремонта превышает 50 % стоимости отказавшего преобразователя.

5.2 Утилизацию преобразователя осуществляют согласно действующим нормативным документам.

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма заказной спецификации преобразователя

А.1 Перечень условий измерений параметров газа в трубопроводе приводится по форме, указанной в таблице А.1.

Таблица А.1 – Перечень условий измерений параметров газа в трубопроводе

Условие измерений параметров газа	Значение
1 Вид и наименование измеряемой среды (газ, газоконденсат)	
2 Внутренний диаметр трубопровода при температуре 20 °С, мм	
3 Материал трубопровода	
4 Тип расходомерного устройства: со стандартным сужающим устройством (СУ) – диафрагма, сопло или другое сужающее устройство	
5 Диаметр отверстия СУ при температуре 20 °С, мм	
6 Материал СУ	
7 Способ отбора перепада давления на СУ (фланцевый, угловой)	
8 Предельный перепад давления на СУ, кПа	
9 Максимальный объемный расход газа при стандартных условиях, м ³ /ч	
10 Минимальный объемный расход газа при стандартных условиях, м ³ /ч	
11 Максимальное давление газа, МПа	
12 Минимальное давление газа, МПа	
13 Максимальная температура газа, °С	
14 Минимальная температура газа, °С	
15 Средняя плотность газа при стандартных условиях, кг/м ³	
16 Средняя доля азота N ₂ в природном газе, %	
17 Средняя доля диоксида углерода CO ₂ в природном газе, %	
18 Вид измеряемого давления (абсолютное, избыточное)	
19 Механические нагрузки (вибрация, тряска и т.п.)	
20 Температура окружающего воздуха (от минус 40 до плюс 60 °С или в другом диапазоне с предельными значениями, отличающимися от указанных пределов, но не превышающими указанные пределы)	

А.2 Перечень требований к средствам измерений параметров газа в трубопроводе приводится по форме, указанной в таблице А.2.

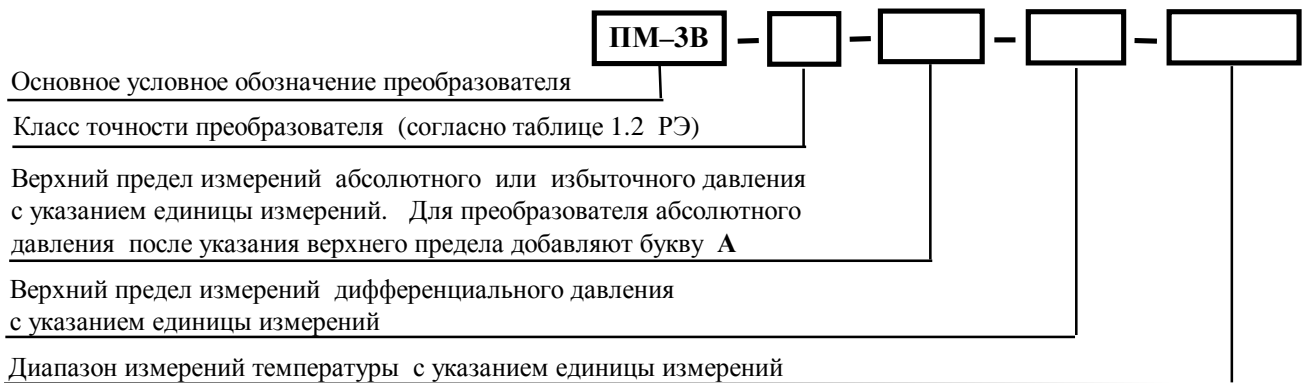
Таблица А.2 – Перечень требований к средствам измерений параметров газа

Характеристика средства измерений	Значение
1 Характеристики измерительного преобразователя дифференциального давления: ----- 1) верхний предел измерений, кПа ----- 2) нижний предел измерений, кПа ----- 3) пределы основной приведенной погрешности, %	
2 Характеристики измерительного преобразователя давления: ----- 1) верхний предел измерений, МПа ----- 2) пределы основной приведенной погрешности, %	
3 Характеристики измерительного преобразователя температуры: ----- 1) диапазон измерений, °С ----- 2) пределы основной абсолютной погрешности, °С ----- 3) длина погружной части термопреобразователя сопротивления (сенсора), мм ----- 4) НСХП термопреобразователя сопротивления (100М, 100П или др.)	
4 Класс точности преобразователя (согласно таблице 1.2 РЭ)	
5 Пределы допускаемой относительной погрешности преобразователя ПМ–3В, в процентах, при измерениях расхода и объема газа (±0,3; ±0,4; ±0,5 или ±0,6 %)	

Окончание таблицы А.2

Характеристика средства измерений	Значение
6 Метод расчета коэффициента сжимаемости газа (GERG-91 мод. , NX19 мод. или по РД 50-213)	
7 Вид связи между преобразователем и ЭВМ диспетчерского пункта (ТК – телефонный канал; ДПЛ – выделенная двухпроводная линия; ЛГС – четырехпроводная линия громкоговорящей связи; РК – радиоканал)	
8 Максимальное расстояние между точками установки, м: 1) термопреобразователя сопротивления и преобразователя ПМ-3В 2) преобразователя ПМ-3В, размещаемого во взрывоопасной зоне, и искробезопасного барьера и источника питания, размещаемыми вне взрывоопасной зоны 3) преобразователя ПМ-3В и ЭВМ диспетчерского пункта	
9 Место установки преобразователя ПМ-3В (на емкости, на опоре)	
10 Необходимость комплектования преобразователя ПМ-3В безвентильным керамическим блоком ББК-5 (да, нет)	
11 Дополнительные требования к средствам измерения	

А.3 Запись условного обозначения преобразователя при заказе производится в соответствии со схемой:



А.3.1 Пример записи при заказе преобразователя, выполняющего вычисление расхода газа, класса точности А2 и с верхними пределами измерений абсолютного давления 6 МПа и дифференциального давления 63 кПа, а также с диапазоном измерений температуры от минус 40 °С до плюс 60 °С:

«Преобразователь измерительный многопараметрический – вычислитель ПМ-3В – А2 – 6 МПаА – 63 кПа – (-40)/60 °С ТУ У 73.1-31283392-001-2001».

Приложение Б (обязательное)

Перечень информации, вводимой в память преобразователя

Б.1 Преобразователь при начальном конфигурировании обеспечивает ввод в память вычислителя следующей **информации, которая может быть изменена только при повторном начальном конфигурировании**:

- наименование предприятия, эксплуатирующего преобразователь;
- текущая дата (день, месяц, год);
- текущее время (часы, минуты, секунды). После конфигурирования допускается коррекция значений минут и секунд.

Б.2 Преобразователь обеспечивает ввод в память вычислителя следующей **информации, которая характеризует системные параметры**, задающие условия измерений:

- адрес преобразователя;
- наименование (условное обозначение) трубопровода;
- коды (пароли) доступа для записи статических параметров в память преобразователя и перевода измеряемых параметров на константы – **только для версии ПО «Продавец»**;
- контрактный час (час начала контрактных суток), в диапазоне от 0 до 23 ч с дискретностью 1 ч;
- дата и час перехода на летнее время и на зимнее время;
- длительность оперативного интервала времени, выбираемая из ряда 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20 и 30 мин;
- количество циклов расчетов, после которого результаты измерений записываются в массив данных последних измерений. Выбирают из ряда 1, 2, 3, 4, 5, 6 (при периоде одного цикла расчетов, не превышающем 1,5 с);
- вид измеряемого давления газа (абсолютное или избыточное);
- количество преамбул при ответе на запрос ЭВМ (для обеспечения корректной работы вычислителя преобразователя), в диапазоне от 0 до 255 с дискретностью 1.

Б.3 Преобразователь обеспечивает ввод в память вычислителя следующей **информации, которая характеризует статические параметры трубопровода и измеряемого газа**:

- внутренний диаметр трубопровода при температуре плюс 20 °С, в диапазоне от 50 до 1000 мм с дискретностью 0,01 мм;
- коэффициент линейного теплового расширения материала трубопровода, в диапазоне от $0,099 \times 10^{-4}$ до $0,300 \times 10^{-4}$ с дискретностью $0,001 \times 10^{-4}$ – при вычислениях по формулам РД 50–213;
- постоянные коэффициенты a_0 , a_1 и a_2 температурного коэффициента линейного расширения материала трубопровода, в диапазоне от 0,0 до 20,0 с дискретностью 0,1 – при вычислениях по формулам ДСТУ ГОСТ 8.586.1, ДСТУ ГОСТ 8.586.2 и ДСТУ ГОСТ 8.586.5;
- величина абсолютной эквивалентной шероховатости внутренних стенок трубопровода, в диапазоне от 0,0015 до 3,0 мм с дискретностью 0,0001 мм;
- при измерении перепада давления газа на стандартном сужающем устройстве (диафрагме) (далее – СУ):
 - диаметр отверстия СУ при температуре плюс 20 °С, в диапазоне от 12,5 до 800 мм с дискретностью 0,01 мм;
 - коэффициент линейного теплового расширения материала СУ, в диапазоне от $0,099 \times 10^{-4}$ до $0,300 \times 10^{-4}$ с дискретностью $0,001 \times 10^{-4}$ – при вычислениях по формулам РД 50-213;
 - постоянные коэффициенты a_0 , a_1 и a_2 температурного коэффициента линейного расширения материала СУ, в диапазоне от 0,0 до 20,0 с дискретностью 0,1 – при вычислениях по формулам ДСТУ ГОСТ 8.586.1, ДСТУ ГОСТ 8.586.2 и ДСТУ ГОСТ 8.586.5;
 - способ отбора перепада давления на СУ (фланцевый, угловой);
- значение максимально допустимого давления газа в трубопроводе, в диапазоне от 0,1 до 10,0 МПа с дискретностью 0,001 МПа;

— значение атмосферного давления, в диапазоне от 630,0 до 800,0 мм рт.ст. с дискретностью 0,1 мм рт.ст. (от 84,0 до 106,7 кПа с дискретностью 0,1 кПа) – при измерении избыточного давления газа;

— молярная доля в природном газе:

- диоксида углерода, в диапазоне от 0 до 15 % с дискретностью 0,001 %;
- азота, в диапазоне от 0 до 15 % с дискретностью 0,001 %;

— значение плотности газа при стандартных условиях, в диапазоне от 0,66 до 1,05 кг/м³ с дискретностью 0,0001 кг/м³;

— значение удельной теплоты сгорания газа, в диапазоне от 30 до 45 МДж/м³ с дискретностью 0,001 МДж/м³;

— значение дифференциального давления, при котором и ниже которого не производится вычисление объемного расхода и объема газа, в диапазоне от 0,01 до 100 кПа с дискретностью 0,001 кПа;

— значение максимально возможного дифференциального давления, в диапазоне от 0,63 до 100 кПа с дискретностью 0,001 кПа;

— нижний и верхний пределы измерений дифференциального давления, в диапазоне от 0,63 до 100 кПа с дискретностью 0,001 кПа;

— нижний и верхний пределы измерений абсолютного (избыточного) давления, в диапазоне от 0,1 до 25,0 МПа с дискретностью 0,001 МПа;

— нижний и верхний пределы измерений температуры, в диапазоне от минус 40,0 до плюс 100,0 °С с дискретностью 0,1 °С;

— константа дифференциального давления, в диапазоне от 0,01 до 1,0 кПа с дискретностью 0,001 кПа и в диапазоне от 1 до 100 кПа с дискретностью 0,01 кПа;

— константа давления газа, в диапазоне от 0,001 до 25,0 МПа с дискретностью 0,001 МПа;

— константа температуры газа, в диапазоне от минус 40 до плюс 100 °С с дискретностью 0,01 °С.

Б.4 Результаты ввода информации в память вычислителя преобразователя фиксируются в Протоколе конфигурирования преобразователя.

Примечание – Если значения верхних пределов измерений абсолютного (избыточного) и дифференциального давления преобразователя согласно 1.2.11.2 РЭ выражены в единицах давления кгс/м² или кгс/см², то производится соответствующая замена указанной в данном приложении размерности вводимых значений давления (кПа и МПа) на принятую размерность.

Приложение В (справочное)

Перечень диагностических сообщений об аварийных и нештатных ситуациях в работе преобразователя

- 1 Опрос <Д/Т/ПД> в норме, кон. ЗПЗ; <объем с начала суток> м³
- 2 Опрос <Д/Т/ПД> не в норме, нач. ЗПЗ; <объем с начала суток> м³
- 3 <Д/Т/ПД> не NAN (в норме), кон. ЗПЗ; <объем с начала суток> м³
- 4 <Д/Т/ПД> NAN (не в норме), нач. ЗПЗ; <объем с начала суток> м³
- 5 <Д/Т/ПД> меньше *max* (в норме), кон. ЗПЗ; <объем с начала суток> м³
- 6 <Д/Т/ПД> больше *max* (не в норме), нач. ЗПЗ; <объем с начала суток> м³
- 7 <Д/Т/ПД> больше *min* (в норме), кон. ЗПЗ; <объем с начала суток> м³
- 8 <Д/Т/ПД> меньше *min* (не в норме), нач. ЗПЗ; <объем с начала суток> м³
- 9 <Д/Т/ПД> единица измерений в норме, кон. ЗПЗ; <объем с начала суток> м³
- 10 <Д/Т/ПД> единица измерений не в норме, нач. ЗПЗ; <объем с начала суток> м³
- 11 Нач. (кон.) обслуживания канала <Д/Т/ПД>; <объем с начала суток> м³
- 12 Нач. (кон.) формирования НСХП канала <Д/Т/ПД>; <объем с начала суток> м³
- 13 Нач. (кон.) использования НСХП канала <Д/Т/ПД>; <объем с начала суток> м³
- 14 Изменена калибровка канала <Д/Т/ПД>; <объем с начала суток> м³
- 15 Установка нуля канала <ПД>; <объем с начала суток> м³
- 16 Нач. (кон.) замены измерений <Д/Т/ПД> константой
- 17 Значение <Д/Т/ПД> стало выше (ниже или равным) ВПИ или ниже (выше или равным) НПИ; <объем с начала суток> м³
- 18 Значение <ПД> стало выше (ниже или равным) значения отсечки; <объем с начала суток> м³
- 19 Значение <Д/Т/ПД> стало выше (ниже или равным) ВМП или ниже (выше или равным) НМП; <объем с начала суток> м³
- 20 Отношение ПД/Д стало нормальным (больше 0,25); <объем с начала суток> м³
- 21 Д_{АБС} в норме (меньше *min* P_{АТМ}), кон. (нач.) ЗПЗ; <объем с начала суток> м³
- 22 Вязкость в норме (не в норме), кон. (нач.) ЗПЗ; <объем с начала суток> м³
- 23 Коэффициент К_{СЖ} в норме (меньше 0), кон. (нач.) ЗПЗ; <объем с начала суток> м³
- 24 Число Рейнольдса стало нормальным (вышло за допустимый предел); <объем с начала суток> м³
- 25 Условия для расчета F стали нормальными (ненормальными); <объем с начала суток> м³
- 26 Расчет К_{СЖ} стал возможен (не возможен); <объем с начала суток> м³
- 27 Нач. (кон.) деления на 0 при расчете, нач. (кон.) ЗПЗ; <объем с начала суток> м³
- 28 Включено (выключено) питание преобразователя
- 29 Напряжение питания в норме (ниже допуска)
- 30 Конфигурирование преобразователя
- 31 Рестарт программы преобразователя

Примечания

1 Сообщения, приведенные в перечислении 19, формируются при превышении параметрами методических пределов измерений, указанных в ГОСТ 30319.2 и РД 50–213.

2 Сообщение, приведенное в перечислении 25, формируется при расчете коэффициента К_{СЖ} по формулам РД 50–213.

Принятые в перечне сокращения и условные обозначения

ВМП, НМП – верхний и нижний методические (по условиям учета газа) пределы измерений

ВПИ, НПИ – верхний и нижний пределы измерений

Д, ПД, Т – давление, дифференциальное давление (перепад давления) и температура газа

Д_{АБС}, P_{АТМ} – абсолютное давление газа и атмосферное давление

ЗПЗ – замена результата опроса <Д/Т/ПД> предыдущим значением

кон., нач. – конец и начало

К_{СЖ} – коэффициент сжимаемости газообразной газа

НСХП – номинальная статическая характеристика преобразования

F – величина, определяющая возможность расчета коэффициента К_{СЖ}

NAN – обозначение, указывающее, что полученное значение нельзя интерпретировать как число

Приложение Г
(справочное)

Перечень параметров, при изменении которых формируется сообщение о вмешательстве оператора в работу преобразователя

- 1 Наименование объекта и трубопровода
- 2 Диаметр трубопровода, мм
- 3 Коэффициент ЛТР материала трубопровода
- 4 Коэффициенты a_0 , a_1 и a_2 для $K_{ЛТР}$ материала трубопровода
- 5 Шероховатость трубопровода, мм
- 6 Диаметр СУ, мм
- 7 Начальный радиус входной кромки СУ, мм
- 8 Коэффициент ЛТР материала СУ
- 9 Коэффициенты a_0 , a_1 и a_2 для $K_{ЛТР}$ материала СУ
- 10 Способ отбора перепада давления на СУ
- 11 Межконтрольный интервал СУ (период между поверками в годах)
- 12 Плотность, $кг/м^3$
- 13 Молярные доли CO_2 и N_2 , %
- 14 Удельная теплота сгорания газа, $МДж/м^3$
- 15 Атмосферное давление, мм рт.ст. ($кгс/см^2$, кПа или гПа)
- 16 Порог переключения ПРД, $кгс/м^2$ (кПа)
- 17 Нижняя отсечка и верхний предел измерений ПД, $кгс/м^2$ (кПа)
- 18 Нижний и верхний пределы измерений Д, $кгс/см^2$ (МПа)
- 19 Нижний и верхний пределы измерений Т, $^{\circ}C$
- 20 Верхний предел измерений расхода, $м^3/ч$
- 21 Единица измерений Д, ПД и атмосферного давления
- 22 Тип статического давления
- 23 Максимально возможное Д, $кгс/см^2$ (МПа)
- 24 Максимально возможный ПД, $кгс/м^2$ (кПа)
- 25 Минимально допустимое число Re
- 26 Константа коэффициента расширения
- 27 Оперативный интервал, мин
- 28 Количество циклов расчетов
- 29 Контрактный час, ч
- 30 Пароль для записи данных
- 31 Время (Часы, Минуты, Секунды)
- 32 Дата перехода на летнее и зимнее время (День, Месяц)
- 33 Время перехода на летнее и зимнее время (Час)
- 34 Параметры НСХП каналов Т, Д и ПД
- 35 Значение константы $\langle Д/Т/ПД \rangle$
- 36 Постановка $\langle Д/Т/ПД \rangle$ на константу и снятие с константы
- 37 Смещение и коэффициент наклона $\langle Д/ПД \rangle$
- 38 Установка нуля $\langle Д/ПД \rangle$
- 39 Параметры АЦП
- 40 Период калибровки АЦП

Примечание – Сообщения по параметрам, приведенным в перечислениях 3 и 8, формируются при расчетах по РД 50–213, а по параметрам, приведенным в перечислениях 4 и 9 – по ДСТУ ГОСТ 8.586.1, ДСТУ ГОСТ 8.586.2, ДСТУ ГОСТ 8.586.5 и ГОСТ 30319.2

Принятые в перечне сокращения и условные обозначения

- АЦП – аналогово-цифровой преобразователь
 Д, ПД, Т – давление, дифференциальное давление (перепад давления) и температура газа
 $K_{ЛТР}$ – температурный коэффициент линейного расширения материала
 ЛТР – линейное тепловое расширение материала
 НСХП – номинальная статическая характеристика преобразования
 ПРД – измерительный преобразователь дифференциального давления
 СУ – сужающее устройство

Приложение Д (справочное)

Перечень данных, входящих в отчеты и в протоколы

Д.1 Суточный отчет формируется на основании часовых или оперативных данных с информацией о параметрах газа за каждый час (оперативный интервал) прошедших суток. Сутками считается 24-часовой период времени между контрактными часами соседних суток.

Коммерческий суточный отчет состоит из часовых (оперативных) данных за сутки от установленного контрактного часа до контрактного часа других суток. Час начинается и кончается на круглой цифре, например, 1:00, 2:00, и т.д.

Месячный отчет формируется на основании суточных данных со среднесуточной информацией о параметрах газа за каждые сутки последнего контрактного месяца.

По желанию заказчика на основании суточных данных последнего контрактного месяца может формироваться **отчет за любое количество суток** (за пять дней, за декаду и т.д.).

Коммерческие суточные и месячные отчеты подписываются представителями поставщика и потребителя газа.

Д.2 В общую часть суточного и месячного отчетов входят следующие данные:

- название предприятия–пользователя;
- условное обозначение (кодовое имя) объекта измерений параметров газа;
- дата (День, Месяц, Год) и время (Часы, Минуты) составления отчета;
- установленный контрактный час, ч;
- заданные значения молярных долей азота N_2 и диоксида углерода CO_2 в природном газе, %;
- заданное значение плотности газа, $кг/м^3$;
- заданное значение удельной теплоты сгорания газа, $МДж/м^3$ (по требованию пользователя);
- заданное значение атмосферного давления, кПа (мм рт.ст.) – при измерении избыточного давления газа;
- вид измеряемого давления газа (абсолютное или избыточное);
- внутренний диаметр трубопровода при температуре $20\text{ }^{\circ}C$, мм;
- поправочный множитель на величину абсолютной эквивалентной шероховатости внутренних стенок трубопровода ($K_{ш}$);
- коэффициент линейного теплового расширения материала трубопровода – при вычислениях по формулам РД 50–213;
- постоянные коэффициенты a_0 , a_1 и a_2 температурного коэффициента линейного расширения материала трубопровода – при вычислениях по формулам ДСТУ ГОСТ 8.586.1, ДСТУ ГОСТ 8.586.2 и ДСТУ ГОСТ 8.586.5;
- при измерении перепада давления газа на стандартном сужающем устройстве:
 - диаметр отверстия сужающего устройства при температуре $20\text{ }^{\circ}C$, мм;
 - коэффициент линейного теплового расширения материала СУ – при вычислениях по формулам РД 50-213;
 - постоянные коэффициенты a_0 , a_1 и a_2 температурного коэффициента линейного расширения материала СУ – при вычислениях по формулам ДСТУ ГОСТ 8.586.1, ДСТУ ГОСТ 8.586.2 и ДСТУ ГОСТ 8.586.5;
 - способ отбора перепада давления на сужающем устройстве;
- нижний (отсечка) и верхний пределы измерений дифференциального давления, кПа;
- нижний (НПИ) и верхний (ВПИ) пределы измерений давления газа, МПа;
- нижний (НПИ) и верхний (ВПИ) пределы измерений температуры газа, $^{\circ}C$.

Д.3 Основная часть суточного отчета содержит следующие данные:

- дату (День, Месяц, Год) и время (начало и конец) каждого часа (Часы, Минуты);
- среднее значение дифференциального давления за каждый час суток, кПа;
- среднее значение абсолютного (избыточного) давления газа за каждый час суток, МПа;
- среднее значение температуры газа за каждый час суток, $^{\circ}C$;
- суммарный объем газа за каждый час суток при стандартных условиях, тыс. $м^3$;
- суммарная теплота сгорания газа за каждый час суток, $МДж/м^3$ (по требованию пользователя);
- безаварийный объем газа за сутки при стандартных условиях, тыс. $м^3$;

- аварийный объём газа за сутки при стандартных условиях, рассчитанный при аварийных ситуациях в работе преобразователя, тыс. м³;
- суммарный объём газа за сутки при стандартных условиях, тыс. м³;
- суммарная теплота сгорания газа за сутки, МДж/м³ (по требованию пользователя);
- суммарная длительность аварийных ситуаций за сутки (Часы, Минуты, Секунды);
- сообщения об аварийных ситуациях в работе преобразователя за отчетный период;
- сообщения о вмешательствах в работу преобразователя за отчетный период.

Д.4 Основная часть **месячного отчета** содержит следующие данные:

- дату каждых суток (День, Месяц, Год);
- среднее значение дифференциального давления за каждые сутки, кПа;
- среднее значение абсолютного (избыточного) давления газа за каждые сутки, МПа;
- среднее значение температуры газа за каждые сутки, °С;
- суммарный (с начала контрактного месяца) объём газа за каждые сутки при стандартных условиях, тыс.м³;
- суммарная (с начала контрактного месяца) теплота сгорания газа за каждые сутки, МДж/м³ (по требованию пользователя);
- безаварийный объём газа за месяц при стандартных условиях, тыс. м³;
- аварийный объём газа за месяц при стандартных условиях, рассчитанный при аварийных ситуациях в работе Комплекса, тыс. м³;
- суммарный объём газа за месяц при стандартных условиях, тыс. м³;
- суммарная теплота сгорания газа за месяц, МДж/м³ (по требованию пользователя);
- суммарная длительность аварийных ситуаций за месяц (Часы, Минуты, Секунды);
- сообщения об аварийных ситуациях в работе преобразователя за отчетный период;
- сообщения о вмешательствах в работу преобразователя за отчетный период.

Д.5 В **Протокол вмешательств в работу преобразователя** заносятся все данные, вводимые оператором в программу преобразователя в объеме, указанном в 1.2.1 РЭ.

В Протоколе указываются следующие данные:

- дата (День, Месяц, Год) и время (Часы, Минуты, Секунды) внесения изменения;
- наименование измененного параметра;
- прежнее и новое значения параметра.

Д.6 В **Протоколе аварийных ситуаций** фиксируются все отклонения в технологическом процессе расхода газа и в работе преобразователя, непредусмотренные заданными алгоритмами и нарушающие выполнение преобразователем своих функций.

В Протоколе указываются следующие данные:

- дата (День, Месяц, Год) и время (Часы, Минуты, Секунды) начала и конца аварийной ситуации;
- список аварийных признаков, относящихся к данной аварийной ситуации;
- объёмы газа при рабочих и стандартных условиях, накопленные при данной аварийной ситуации;
- длительность аварийной ситуации;
- перечень значений параметров, «замороженных» при данной аварийной ситуации.

Д.7 **Формы суточного и месячного отчетов** устанавливаются по согласованию с заказчиком.

Примечание –. Если значения верхних пределов измерений абсолютного (избыточного) и дифференциального давления преобразователя согласно 1.2.11.2 РЭ выражены в единицах давления кгс/м² или кгс/см², то производится соответствующая замена указанной в данном приложении размерности вводимых значений давления (кПа и МПа) на принятую размерность.

Приложение Е (справочное)

Описание устройств, работающих совместно с преобразователем ПМ–3В

Е.1 Преобразователь интерфейсов RS232/BELL202 предназначен для работы в качестве модема с частотно–манипулированным способом передачи сигнала в стандарте Bell202 по выделенной двухпроводной линии в полудуплексном режиме и формирователя питающего напряжения для периферийных устройств. Преобразователь применяется для организации обмена цифровой информацией в режиме «точка–многоточка» между ЭВМ (типа IBM PC AT), имеющей интерфейс пользователя RS232, и цифровыми измерительными преобразователями или промышленными контроллерами, поддерживающими протокол HART.

Преобразователь имеет режим автоматического управления передачей информации при наличии потока данных со стороны интерфейса RS232 и может использоваться в качестве удалённого модема совместно с телефонным модемом на скорости обмена 1200 бит/с.

Технические характеристики преобразователя:

- максимальный уровень входного сигнала – не более 1,5 В (действующее значение);
- чувствительность по входу – 40 мВ (двойное амплитудное значение);
- уровень сигнала запроса в линию – от 120 до 800 мВ (двойное амплитудное значение);
- частоты кодирования информации (Bell202): логический “0” – $(2200 \pm 2,5)$ Гц; логическая “1” – $(1200 \pm 2,5)$ Гц;
- количество формируемых линий подключения периферийных устройств – 2;
- максимальный ток линии – не более 50 мА;
- выходное напряжение формирователя линии – $(15,8 \pm 0,3)$ В; $(17,5 \pm 0,4)$ В или $(23,5 \pm 0,5)$ В;
- выходное сопротивление формирователя линии – (250 ± 10) Ом;
- параметры электрического питания от внешнего источника постоянного тока: напряжение – от 8 до 16 В (номинальное напряжение – 12 В); мощность потребления – не более 0,6 Вт.

Преобразователь предназначен для эксплуатации вне взрывоопасных зон в помещениях при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С.

Е.2 Преобразователь интерфейсов BELL202/RS485/RS232 оснащен микроконтроллером и памятью для хранения данных и предназначен для:

- преобразований физических уровней логических сигналов интерфейса RS232 в физические уровни логических сигналов интерфейса RS485 и наоборот;
- работы в качестве модема с частотно–манипулированным способом передачи сигнала в стандарте Bell202 по выделенной двухпроводной линии в полудуплексном режиме;
- формирования питающего напряжения для периферийных устройств.

Преобразователь применяется для организации обмена цифровой информацией в режиме «точка–многоточка» между ЭВМ (типа IBM PC AT), имеющей интерфейс пользователя RS232, и цифровыми устройствами, поддерживающими протокол HART и/или связь с преобразователем по магистральному интерфейсу RS485.

Преобразователь имеет режим автоматического управления передачей данных, включаемый при наличии потока данных со стороны интерфейса RS232 и может использоваться совместно с удалённым телефонным модемом на фиксированных скоростях обмена.

Технические характеристики преобразователя:

- устойчивое преобразование информации обеспечивается в диапазоне скоростей обмена от 600 до 57600 бит/с;
- наличие гальванической развязки между интерфейсами. Напряжение изоляции – не менее 500 В переменного тока частотой 50 Гц;
- наличие двух гальванически развязанных вводов для электропитания от внешнего источника постоянного тока: первый ввод – питание собственно преобразователя, включая интерфейсы RS232 и RS485, второй ввод – питание линий интерфейса HART;
- параметры электрического питания от внешнего источника постоянного тока: напряжение – от 8 до 16 В (номинальное напряжение – 12 В); мощность потребления – не более 2,2 Вт.

Преобразователь предназначен для эксплуатации вне взрывоопасных зон в помещениях при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С.

Е.3 Преобразователь интерфейсов ПЧ–01 предназначен для использования в качестве преобразователя физических интерфейсов RS232 и Bell202, формирователя HART–линии, устройства, согласующего логические протоколы при передаче данных, а также в качестве контроллера сбора и передачи информации с функцией управления принтером. Преобразователь предназначен для применения в составе комплексов коммерческого учёта газа с интеллектуальными цифровыми измерительными преобразователями, например, ПМ–3В и контроллерами, поддерживающими открытый цифровой протокол HART.

Преобразователь обеспечивает:

— связь устройств, поддерживающими протокол HART, например, комплексов коммерческого учёта газа, с ЭВМ. Преобразователь выполняет команды от ЭВМ и может транслировать запросы к вычислителю комплексов, вырабатываемые программой CONCOR. При работе с вычислителем коммерческие данные в преобразователе не изменяются;

— печать стандартных отчетов на подключаемом принтере с вводом параметров отчетного периода с помощью съемного пульта управления. При выводе на принтер отчетов связь с ЭВМ блокируется на время сбора данных и печати;

— отображение параметров на встроенном алфавитно–цифровом дисплее.

На лицевой панели корпуса преобразователя размещены жидкокристаллический алфавитно–цифровой дисплей, кнопка активизации ввода со съемного пульта управления и микрофонный приёмный узел управления.

Технические характеристики преобразователя:

— интерфейс связи с ЭВМ и принтером – RS232;

— напряжение питания HART–линии – 15,6 ; 17,4 или 23,6 В;

— напряжение питания – $(12\pm 2,4)$ В постоянного тока;

— мощность потребления – не более 1,0 Вт.

Преобразователь предназначен для эксплуатации вне взрывоопасных зон в помещениях при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С.

Е.4 Искробезопасные барьеры БИ–3 и БИ–4 предназначены для осуществления питания расположенных во взрывоопасной зоне цифровых измерительных преобразователей (SMART–датчиков) с токовыми выходными сигналами или других устройств с цифровой обработкой сигналов и для обеспечения приема/передачи данных по стандарту Bell 202 между ними и вторичными средствами измерения и контроля, расположенными во взрывобезопасной зоне.

Барьеры имеют маркировку взрывозащиты ExibIB X и предназначены для установки вне взрывоопасных зон и для эксплуатации в помещениях при температуре от минус 40 до плюс 60 °С.

Для ограничения напряжения и тока в выходных электрических цепях до искробезопасных значений в схеме барьеров осуществляется шунтирование искроопасных цепей стабилитронами при превышении входным напряжением напряжения стабилизации стабилитронов.

Технические данные барьера БИ–3:

— выходное напряжение питания внешних устройств – не менее 7 В;

— максимальный ток питания внешних устройств – не более 125 мА;

— электрические параметры искробезопасных электрических цепей: напряжение холостого хода – не более 15,7 В; ток короткого замыкания – не более 460 мА или 540 мА (согласно исполнению);

— допустимые значения параметров линии связи: электрическая ёмкость – не более 2,3 мкф; индуктивность – не более 1,0 мГн;

Технические данные барьера БИ–4:

— выходное напряжение питания внешних устройств – не менее 12 В;

— максимальный ток питания внешних устройств – не более 100 мА;

— электрические параметры искробезопасных электрических цепей: напряжение холостого хода – не более 31,5 В; ток короткого замыкания – не более 100 мА.

— допустимые значения параметров линии связи: электрическая ёмкость – не более 0,1 мкф; индуктивность – не более 2,2 мГн.

Е.5 Источники питания ИП 12/2–4 и ИПИ 12/3 (далее – ИП12 и ИПИ12) предназначены для питания через искробезопасные барьеры технических средств измерительных комплексов, расположенных во взрывоопасной зоне. Источники питания обеспечивают:

— питание технических средств от сети переменного тока напряжением от 160 до 250 В и частотой (50 ± 1) Гц;

— автоматический заряд подсоединенного резервного аккумулятора с номинальной емкостью в пределах от 12 до 33 А*ч. Ток подзарядки аккумулятора – 2 А.

Для подключения аккумулятора к источнику ИПИ12 в комплект поставки источника входит **кабель с установленным держателем предохранителя** типа «Blade Type».

Основные технические данные источников питания:

- выходное напряжение – $(12 \pm 1,2)$ В (ИПИ12) и $(13 \pm 0,2)$ В (ИПИ12);
- максимальный ток нагрузки – не более 2,5 А (ИПИ12) и 3 А (ИПИ12);
- собственная потребляемая мощность от сети при отсутствии нагрузки – не более 9 ВА.

Основные характеристики аккумулятора:

- номинальное выходное напряжение – 12 В;
- допустимый диапазон изменения напряжения – от 11,3 до 13,8 В;
- минимальная зарядная емкость – 16 А*ч;
- электрический ток при подзарядке – не менее 600 мА.

Источники питания предназначены для эксплуатации вне взрывоопасных зон в помещениях при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С.

Е.6 Преобразователь напряжения ВПН 12/12 предназначен для формирования напряжения 12 В постоянного тока для питания периферийных устройств.

Основным элементом преобразователя является импульсный преобразователь, имеющий гальваническую развязку 1000 В между входом и выходом и защиту от короткого замыкания. На плате преобразователя также установлены элементы фильтров питания с защитой от перенапряжения и включения обратной полярностью. Преобразователь имеет встроенные самовосстанавливающиеся предохранители типа “Polyswitch” на 500 мА.

Технические данные преобразователя:

- количество формируемых линий подключения периферийных устройств – не более 3;
- параметры электропитания периферийных устройств: напряжение от 11,5 до 12 В при максимальном выходном постоянном токе до 0,5 А;
- напряжение питания от внешнего источника постоянного тока – от 9 до 18 В;
- потребляемая мощность – не более 0,8 Вт.

Преобразователь предназначен для эксплуатации вне взрывоопасных зон в помещениях при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С.

Е.7 Блоки безвентильные керамические ББК-5 и ББК-5ВТ с ручным управлением предназначены для подсоединения измерительных преобразователей дифференциального давления к объектам измерений, в том числе, к стандартным устройствам сужения потока газа (например, диафрагма или сопло).

Переключение режима работы блоков осуществляется с помощью ручки. При этом можно установить три основных режима («Работа», «Ноль под давлением», «Метрологическая поверка») и два промежуточных режима («Обе камеры преобразователя под рабочим давлением измеряемого газа», «Обе камеры преобразователя под атмосферным давлением»).

Блоки обеспечивают:

- безошибочную коммутацию подсоединяемых импульсных линий;
- поверку и метрологическую аттестацию измерительного преобразователя без его демонтажа;
- проверку «нуля» измерительного преобразователя в рабочих условиях (под давлением);
- защиту измерительного преобразователя от перегрузки при его подсоединении или отсоединении от импульсных линий.

Технические данные блоков:

- давление рабочей среды – не более 4 МПа (ББК-5) и 10 МПа (ББК-5ВТ);
- перепад давления рабочей среды – не более 630 кПа;
- температура рабочей среды – от минус 30 до плюс 80 °С;
- для подсоединения импульсных трубок имеется два технологических соединения с внутренней конической резьбой К 1/4”;
- габаритные размеры – не более 110 мм × 80 мм × 70 мм;
- масса – не более 2 кг.

В комплект поставки блока входит **монтажный комплект** в составе: 4 болта и 2 штуцера.

Е.8 Переносная ЭВМ (например, компьютер NOTEBOOK) предназначена для ввода (и изменения) с помощью клавиатуры в программу преобразователя ПМ–3В данных, необходимых для расчетов расхода и объема газа, оперативного отображения на экране дисплея и занесения в свою память (ЭВМ) всех измеренных и вычисленных преобразователем величин.

Е.9 Комплекс технических и программных средств измерения «ФЛОУХРОМ» предназначен для измерения молярной доли компонентов природного газа, а также для определения по компонентному составу, согласно действующим стандартам, плотности, теплоты сгорания, числа Воббе и коэффициента сжимаемости газа и преобразование значений этих параметров в кодовый электрический сигнал. Основным устройством комплекса является хроматографический модуль поточного типа HGC303 фирмы «YAMATAKE» (Япония). В хроматографическом модуле реализована трехколоночная хроматографическая схема с использованием микрокапиллярных хроматографических колонок и детектора по теплопроводности.

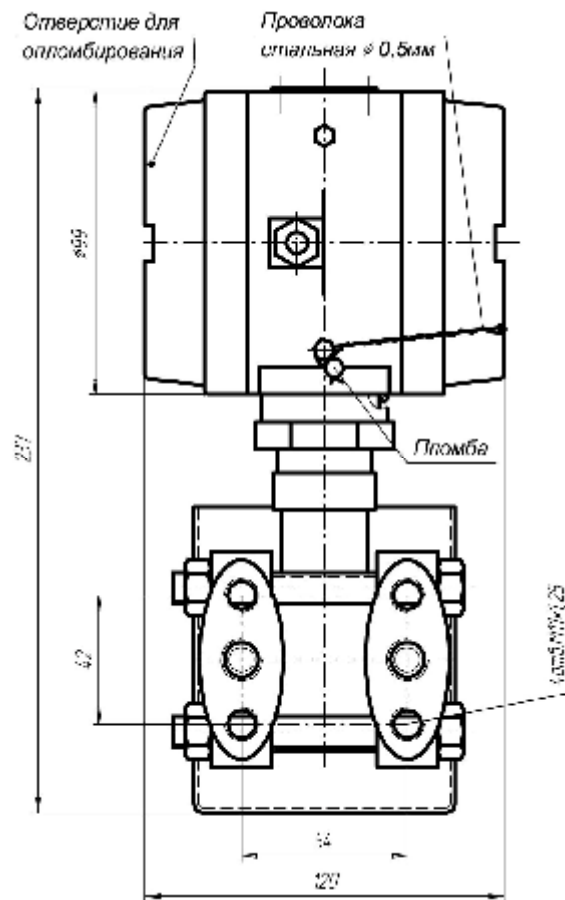
Основные технические данные комплекса:

- границы допускаемой абсолютной погрешности при измерении объемной (молярной) доли компонентов газа – от $\pm 0,005$ до $\pm 0,2$ % (в зависимости от диапазона измерения);
- выходной электрический кодовый сигнал: хроматографического модуля – сигнал по протоколу Fieldbus; устройства управления хроматографом – сигнал по протоколу Modbus;
- электрическое питание – от сети переменного тока напряжением от 187 до 242 В;
- потребляемая мощность не превышает: хроматографического модуля – 110 Вт постоянного тока; устройства управления хроматографом – 500 ВА переменного тока;
- хроматографический модуль имеет взрывозащищенное исполнение с видом защиты “Взрывонепроницаемая оболочка”, маркировка взрывозащиты – 1ExdIICT6;
- эксплуатация комплекса допускается при температуре окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50 °С.

Е.10 Устройство переносное для обслуживания измерительных преобразователей (например, HART–модем) с соответствующим программным обеспечением используется в качестве ручного интерфейса, который обеспечивает обмен данными между микропроцессорными устройствами, поддерживающими протокол HART.

Приложение Ж
(справочное)

Схема размещения пломб на преобразователе



Пломба – пломбируется на предприятии-изготовителе

Отверстие для пломбирования – пломбируется заказчиком после подключения преобразователя

Рисунок Ж.1 – Схема размещения пломб на многопараметрическом преобразователе – вычислителе ПМ-3В

Приложение К
(рекомендуемое)

Схемы подключения преобразователя ПМ-3В

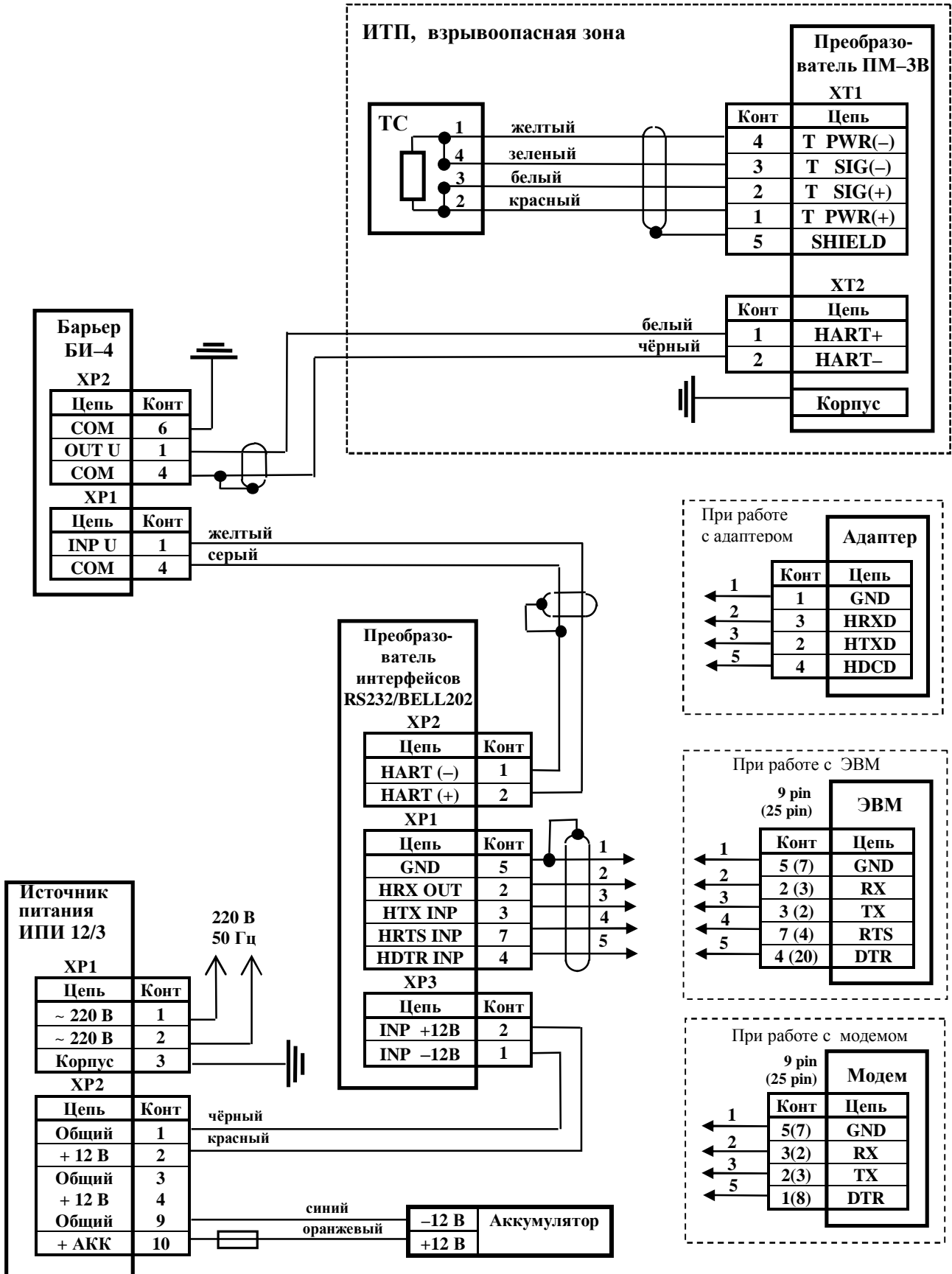


Рисунок К.1 – Схема подключения преобразователя ПМ-3В при обслуживании измерительным комплексом одного трубопровода

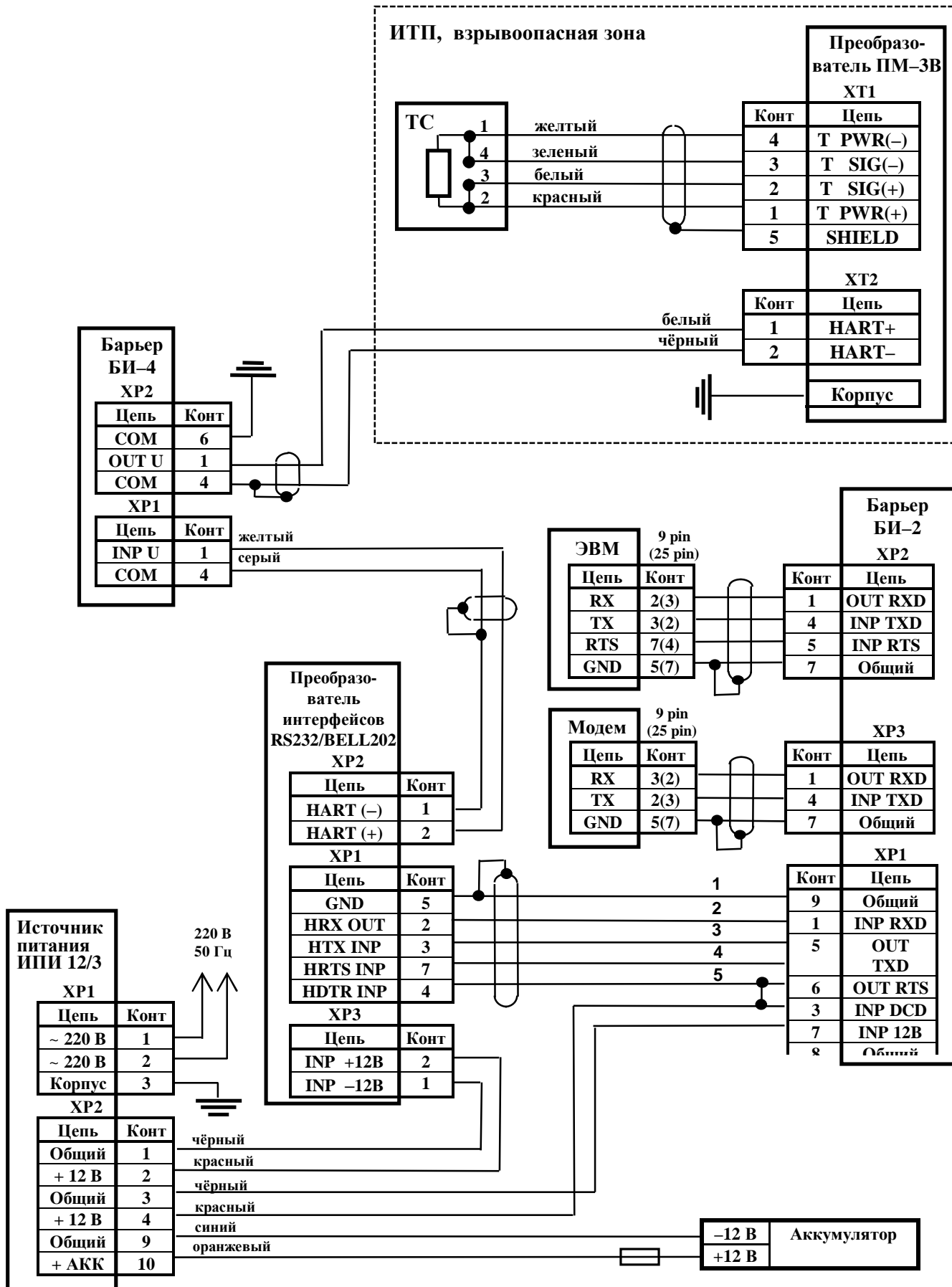


Рисунок К.2 – Схема подключения преобразователя ПМ-3В при обслуживании измерительным комплексом одного трубопровода и при одновременной передаче информации на ЭВМ и модем

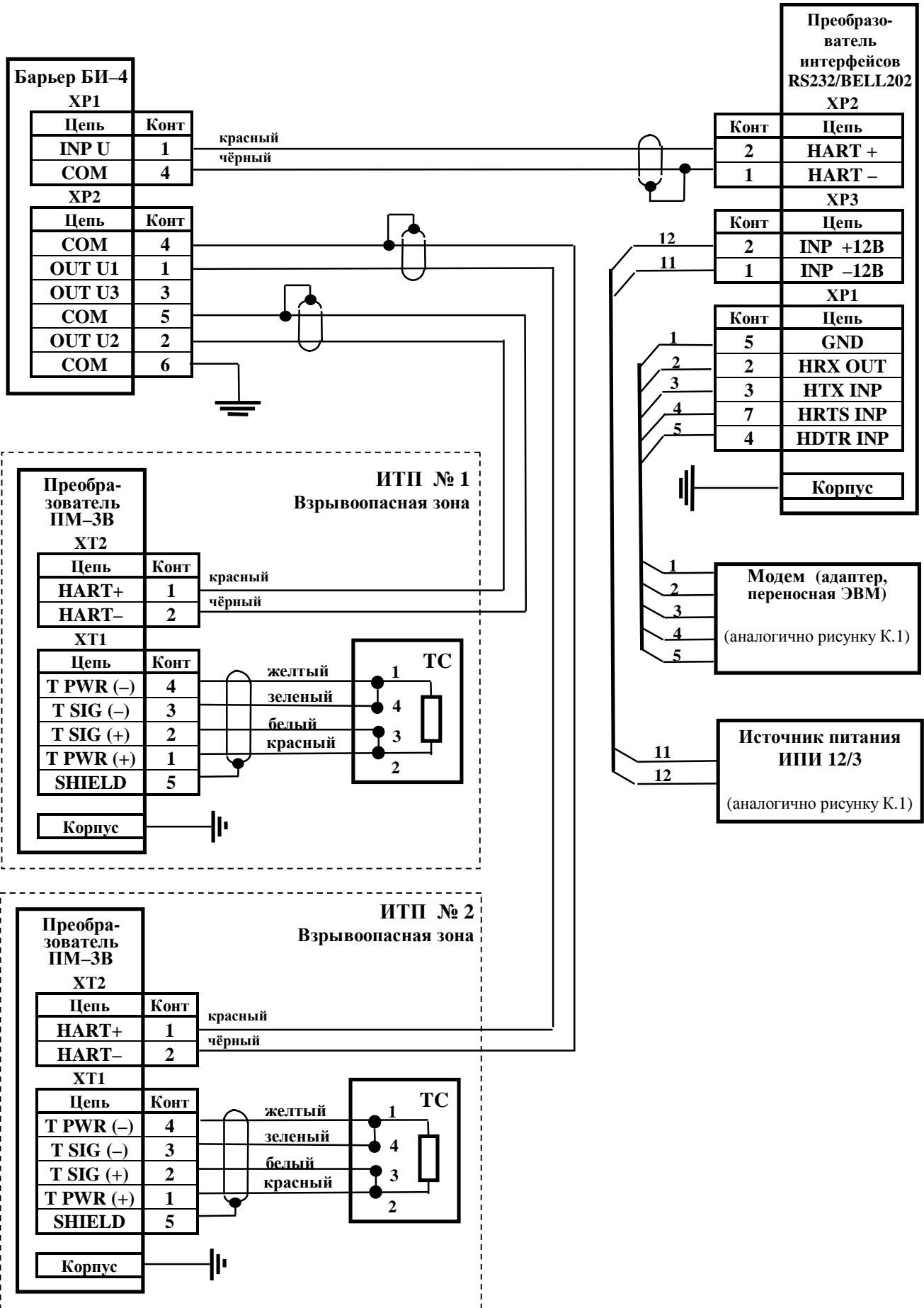


Рисунок К.3 – Схема подключения преобразователей ПМ-3В при обслуживании измерительным комплексом двух трубопроводов

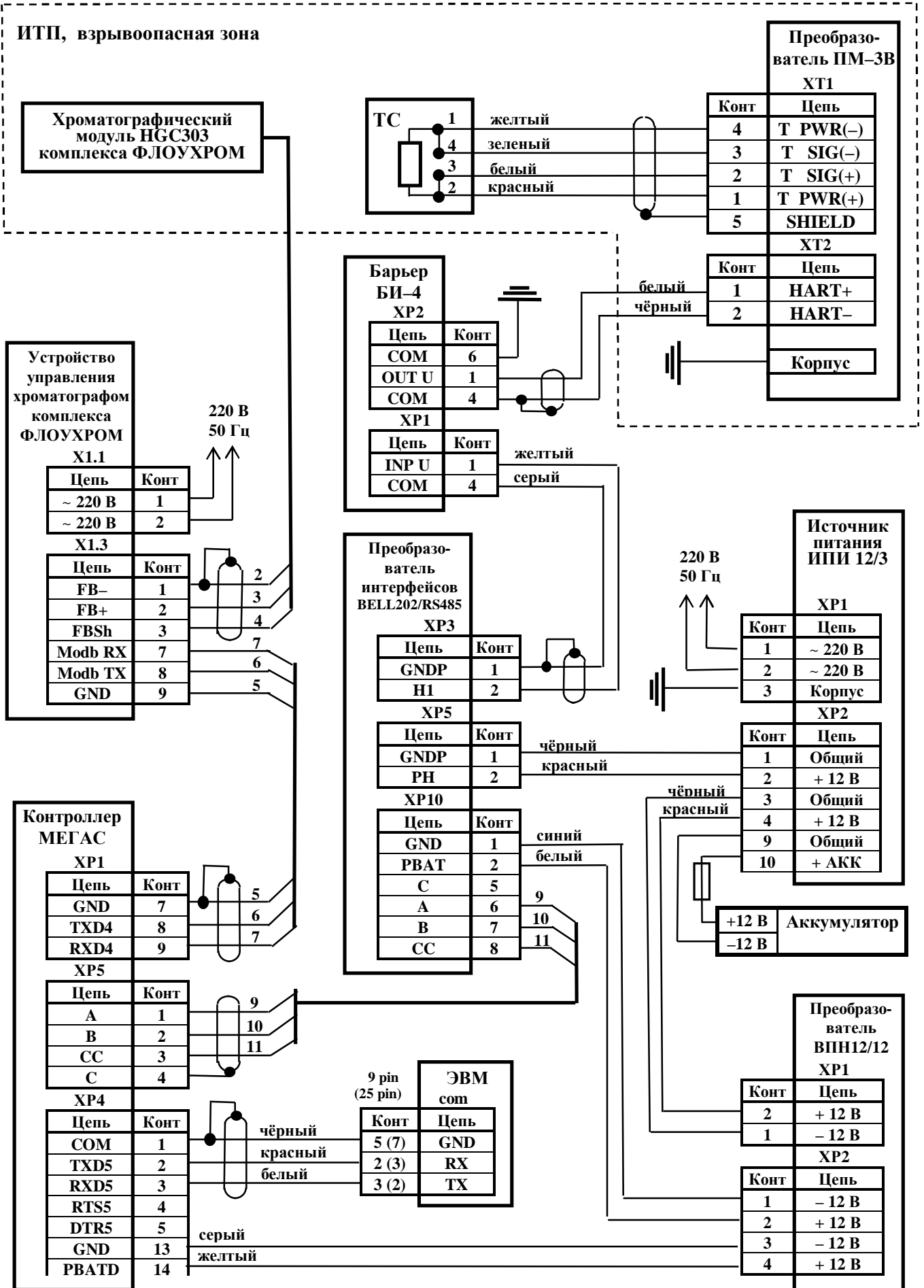


Рисунок К.4 – Схема подключения преобразователя ПМ-3В при обслуживании измерительным комплексом одного трубопровода и работе с хроматографом

Приложение Л
(обязательное)

Перечень нормативных документов (НД), на которые даны ссылки в РЭ

Таблица Л.1

Обозначение НД	Наименование НД	Номер пункта РЭ, в котором дана ссылка
1	2	3
ГОСТ 9.014–78	Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования	3.4.1, 3.4.2
ГОСТ 12.1.004–91	ССТБ. Пожарная безопасность. Общие требования	3.2.1.3
ГОСТ 12.1.011–78	ССТБ. Смеси взрывоопасные. Классификация и методы испытаний	1.1.4.2
ГОСТ 12.2.003–91	ССТБ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности	3.2.1.1
ГОСТ 12.2.007.0–91	ССТБ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности	2.2.2.6, 3.2.1.2, 3.2.2.2
ГОСТ 12.2.020–76	ССТБ. Электрооборудование взрывозащищенное. Термины и определения. Классификация. Маркировка	1.1.4
ГОСТ 2939–63	Газы. Условия определения объема	1.1.1
ГОСТ 5542–87	Газы горючие природные для промышленного и коммунально–бытового назначения. Технические условия	1.1.1
ГОСТ 14254–96	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)	1.2.25
ГОСТ 15150–69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней газа	1.1.3, 4.1, 4.2
ГОСТ 18620–86	Изделия электротехнические. Маркировка	1.6.1
ГОСТ 22520–85	Датчики давления, разрежения и дифференциального давлений с электрическими унифицированными аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия	1.2.11, 1.2.11.2
ГОСТ 22782.0–81	Электрооборудование взрывозащищенное. Общие технические требования и методы испытаний	1.1.3
ГОСТ 22782.5–78	Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь". Технические требования и методы испытаний	1.1.4.1, 3.2.1.4, 3.2.1.5
ГОСТ 23170–78	Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования	1.7.3
ГОСТ 30319.1–96	Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств природного газа, его компонентов и продуктов его переработки	1.2.2
ГОСТ 30319.2–96	Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение коэффициента сжимаемости	1.2.2, Приложения В, Г
ГОСТ 30319.3–96	Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств по уравнению состояния	1.2.2
ДНАОП 0.00–1.21–98	Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів	2.2.2.6, 3.1.3, 3.1.4.1

Окончание таблицы Л.1

1	2	3
ДНАОП 0.00–1.32–01	Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок	1.1.4, 1.1.4.1, 1.1.4.2, 2.2.2.6
ДСТУ ГОСТ 8.586.1–2009	Вимірювання витрати та кількості рідини і газу із застосуванням стандартних звужувальних пристроїв. Частина 1. Принцип методу вимірювання та загальні положення	Введение, 1.1.2, 1.2.2, Приложения В, Г, Д
ДСТУ ГОСТ 8.586.2–2009	Вимірювання витрати та кількості рідини і газу із застосуванням стандартних звужувальних пристроїв. Частина 2. Діафрагми. Технічні умови	1.1.2, 1.2.2, Приложения В, Г, Д
ДСТУ ГОСТ 8.586.5–2009	Вимірювання витрати та кількості рідини і газу із застосуванням стандартних звужувальних пристроїв. Частина 5. Методика виконання вимірювань	Введение, 1.2.2, Приложения В, Г, Д
ДСТУ ГОСТ 15846:2003	Продукція, що постачається до районів Далекої Півночі та прирівняних до них місцевостей. Пакування, маркування, транспортування та зберігання (ГОСТ 15846-2002, IDT)	4.3
ДСТУ 2858–94 (ГОСТ 6651–94)	Термоперетворювачі опору. Загальні технічні вимоги і методи випробувань	1.2.12.1, 1.2.13, 1.2.16
Методика повірки АЧСА.406231.001–02 Д1	Інструкція. Метрологія. Перетворювачі багатопараметричні – обчислювачі ПМ–3В. Методика повірки	Введение, 1.3.1, 2.2.3.2, 3.3.1.1, 3.3.1.3
МПУ 005/04–2003	Рекомендация. Метрология. Преобразователи давления измерительные с электрическими выходными сигналами. Методика поверки	Введение
ПУЭ	Правила устройства электроустановок	1.1.4.2, 2.2.2.6
РД 16.407–89	Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт	3.1.3
РД 50–213–80	Правила измерения расхода газов и жидкостей стандартными сужающими устройствами	Введение, 1.1.2, 1.2.2, Приложения А, Б, В, Г, Д

