ТУРБУЛЕНТНОСТЬ ДОН
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

РАЗРАБОТАНО И ПРОИЗВЕДЕНО В РОССИИ С ГОРДОСТЬЮ

Выносной терминал Turbo Flow UFG

Руководство по эксплуатации
ВТ-UFG.00.00.000 РЭ

Содержание

1 Описание и работа 5
1.1 Назначение изделия 5
1.2 Основные технические характеристики 5
1.3 Комплектность 6
1.4 Состав ВТ 7
1.5 Обеспечение взрывозащищенности 7
1.6 Маркировка и пломбирование 7
1.7 Упаковка 8
2 Использование по назначению 8
2.1 Эксплуатационные ограничения 8
2.2 Меры безопасности 8
2.3 Рекомендации по монтажу 8
2.4 Устройство и работа ВТ 10
3 Техническое обслуживание 21
4 Транспортирование 21
5 Хранение 21
6 Утилизация 22
7 Гарантии изготовителя 22
8 Послегарантийное обслуживание 23
Приложение А Перечень документов, на которые даны ссылки 24
Приложение Б Пример записи условного обозначения устройства 25
Приложение В Внешний вид устройства 26
Приложение Г Формы печатных отчетов 30
Приложение Д Разрядность единиц измерения по СТО Газпром 5.37-2020 33
Приложение Е Схема электрическая соединений 34
Приложение Ж Схема пломбирования 36
Приложение И Схема обеспечения искробезопасности 38

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на выносной терминал Turbo Flow UFG и содержит сведения о конструкции и принципе действия, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации, а также правила технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Перечень нормативных документов приведен в приложении А.

К монтажу и обслуживанию изделия допускаются лица, ознакомленные с настоящим РЭ и имеющие квалификационную группу по обслуживанию электроустановок не ниже III.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию изделия изменения непринципиального характера, не влияющие на метрологические характеристики и функциональные возможности прибора, без отражения их в настоящем руководстве по эксплуатации.

В данном РЭ применены следующие условные обозначения:

АКБ – аккумуляторная батарея;

АСУТП – автоматизированные системы управления технологическим процессом;

ВТ – выносной терминал в пластиковом корпусе

ВТМ – выносной терминал в металлическом корпусе

ИБП – источник бесперебойного питания;

ОТК – отдел технического контроля;

ПК – персональный компьютер;

ПО – программное обеспечение;

РЭ – руководство по эксплуатации.

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Выносной терминал (далее – ВТ) предназначен для питания (с искрозащитой или без искрозащиты) расходомера-счетчика газа ультразвукового Turbo Flow UFG (далее – расходомер) и обеспечения обмена информации с ним по интерфейсу RS-485 (протокол ModBus).

ВТ может быть выполнен в зависимости от заказа в пластиковом или в металлическом корпусе ВТ(М).

1.1.2 ВТ формирует стабилизированное напряжение для питания подключенного к нему прибора в пределах диапазона допустимых токов потребления. Для вариантов исполнения с искрозащитой также обеспечивается гарантированная защита от превышения выходного напряжения и тока сверх установленных значений в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.0 для подгруппы IIB. ВТ устанавливается вне взрывоопасных зон.

1.1.3 ВТ обеспечивает удаленный доступ к данным и параметрам расходомера: чтение текущих данных и архивов, чтение и запись настроечных параметров, ввод данных оператора с клавиатуры и отображение информации на жидкокристаллическом индикаторе (далее ЖКИ), а также печать необходимых отчётов на принтере (интерфейс RS-232).

1.1.4 Сохраняет в памяти последние считанные архивные данные из расходомера на заданный период времени;

1.1.5 Обмен информации с диспетчером или АСУТП по 2-м независимым гальванически развязанным портам интерфейса связи RS-485, протокол ModBus, с организацией «прозрачного» канала связи с расходомером.

1.1.6 Выполняет функцию источника бесперебойного питания (ИБП) – автоматический переход с сетевого питания на резервный источник питания;

1.1.7 Выполняет индикацию наличия сетевого напряжения, заряда аккумулятора, наличия (нормы) выходного напряжения, срабатывания защиты по току.

1.2 Основные технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики ВТ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Технические характеристики	Значение характеристики
Выходное напряжение, В	18±0,5; (12±0,5; 24±0,5 спец.исполнения)
Максимальный выходной ток, А	0,5; 2 (в зависимости от исполнения)
Температура окружающего воздуха, ºС – ВТ; – ВТ(М)	 от минус 10 до плюс 40 от минус 30 до плюс 40
Относительная влажность воздуха при Т=35 ºС, не более, %	95 (без конденсации влаги)
Напряженность внешнего магнитного поля частотой 50 Гц, не более, А/м	400
Амплитуда вибрации частотой 5-25 Гц, не более, мм	0,1
Напряжение питания, В: – от сети – от АКБ – от внешнего источника	 ~ 220±10% = 12-14/= 24-28 = 12-14/= 24-28
Масса не более, кг – ВТ; – ВТ(М)	 1,9 7,6

Продолжение таблицы 1

Технические характеристики	Значение характеристики
Габаритные размеры, мм – ВТ; – ВТ(М)	 118×113×70 300×200×165
Полный средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	80 000
Степень защиты корпуса от проникновения пыли и воды – ВТ; – ВТ(М)	 IP54 IP65

1.2.2 Пример записи условного обозначения изделия при заказе и в технической документации приведен в приложении Б.

1.2.3 Внешний вид изделия (в зависимости от исполнения) и основные размеры приведены в приложении Б.

1.2.4 Для обеспечения полного заряда АКБ внешнее напряжение постоянного тока должно быть не менее 13,8 В/27,6 В.

1.3 Комплектность

1.3.1 Комплект поставки ВТ приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Выносной терминал	ВТ/ВТ(М)	1 шт.	Модификация в зависимости от заказа
Паспорт	ВТ.00.00.000 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	BT-UFG.00.00.000 РЭ	1 экз.	

1.4 Состав ВТ

1.4.1 Корпус

В зависимости от исполнения ВТ/ВТ(М) в качестве корпуса применен пластиковый или металлический герметичный корпус, обеспечивающий степень защиты от воды и пыли. Коммуникации с внешним оборудованием, кроме принтера и USB-FLASH накопителя реализованы через гермовводы или герметичные разъемы.

1.4.2 Клавиатура

Для обеспечения интерактивной работы с оператором ВТ оборудован емкостной клавиатурой с 16-ю кнопками.

1.4.3 Дисплей

Дисплей терминала представляет собой монохромный ЖК-индикатор разрешением 240x160 для ВТ(М) и 240x128 для ВТ.

1.4.4 Источник бесперебойного питания

ИБП обеспечивает преобразование напряжения внешней питающей сети ~220 В 50 Гц в стабилизированное выходное напряжение заданного номинала. В качестве сетевого источника питания используется импульсный AC-DC источник питания с функциями ИБП.

1.4.5 Блок искрозащиты канала питания

ВТ обеспечивает функцию искрозащиты и для реализации данной функции ВТ содержит в канале питания дублированные активные барьеры искрозащиты, обеспечивающие защиту, как от превышения допустимого напряжения на выходе, так и от превышения максимально допустимого тока.

1.4.6 Блок искрозащиты интерфейса связи RS-485

При подключении к ВТ линии связи с прибором учёта по интерфейсу RS-485 линии данного интерфейса защищены пассивными барьерами искрозащиты, обеспечивающими защиту как от

превышения допустимого напряжения на выходе, так и от превышения максимально допустимого тока.

1.4.7 Блок гальванической развязки интерфейса связи RS-485, RS-232 и USB

Внешние каналы связи с диспетчером, АСУТП или внешним модемом АСУТП1, АСУТП2 оснащены модулем гальванической развязки интерфейса. Данный модуль осуществляет передачу сигналов интерфейса RS-485 (или USB для АСУТП2) с одновременным исключением гальванической связи между ВТ и источниками/получателями информации. Линии связи с расходомером (расходомерами) также оборудованы гальванической развязкой (на стороне расходомера). Это позволяет устранить возможные проблемы, вызванные подключением оборудования на концах линии связи к системам заземления с различными потенциалами. Линия связи с принтером (интерфейс RS-232) в стандартном исполнении не имеет гальванической развязки (возможна при спец.исполнении). Интерфейс USB-A для подключения Flash-накопителя гальванической развязки не имеет.

1.4.8 Блок индикация наличия сетевого напряжения, заряда аккумулятора, наличия и нормы выходного напряжения, обмена по каналу связи

Индикация наличия сетевого напряжения, заряда аккумулятора, наличия и нормы выходного напряжения, обмена по каналу связи осуществляется с помощью светодиодных индикаторов, выведенных на переднюю панель ВТ.

1.4.9 Переключатели SB1, SB2.2 и SB2.1 на плате клеммников включают терминальные резисторы 120 Ом в каналах RS-485 для связи с расходомером, АСУТП1 и АСУТП2 соответственно (требуются по стандарту RS-485, если ВТ по соответствующему каналу является последним устройством на линии).

1.5 Обеспечение взрывозащищенности

1.5.1 Выходные цепи ВТ выполнены в искробезопасном исполнении в соответствии с ГОСТ 31610.0, ГОСТ 31610.11 и ГОСТ IEC 60079-1. ВТ имеет маркировку взрывозащиты [Ex ib Gb] IIC.

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Маркировка на корпусе ВТ должна содержать следующие данные:

– наименование ВТ;
– наименование предприятия-изготовителя, его товарный знак;
– количество каналов;
– напряжение питания;
– степень защиты корпуса;
– Ex-маркировку (при необходимости);
– искробезопасные параметры выходных цепей (при необходимости);
– диапазон температур окружающей среды;
– заводской номер и дату изготовления.

1.6.2 Пломбирование изделия производится предприятием-изготовителем.

1.7 Упаковка

1.7.1 Упаковка обеспечивает сохранность изделия при хранении и транспортировании.

1.7.2 Упаковывание производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 ºС до 40 ºС и относительной влажности воздуха до 80 %.

1.7.3 ВТ упаковывается в потребительскую тару – картонный ящик исполнения Д по ГОСТ 9142 при транспортировании только автомобильным транспортом. При транспортировании другими видами транспорта ВТ упакованный в потребительскую тару, укладывается в транспортную тару – деревянный ящик по ГОСТ 5959.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Монтаж, ввод в эксплуатацию ВТ производятся организацией, имеющей разрешение предприятия-изготовителя.

2.1.2 ВТ является неремонтируемым в условиях эксплуатации изделием, ремонт осуществляется предприятием-изготовителем, или организацией, имеющей разрешение предприятия-изготовителя.

2.2 Меры безопасности

2.2.1 К эксплуатации ВТ допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие необходимый инструктаж.

2.2.2 При подготовке изделия к использованию должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

2.2.3 При обнаружении внешних повреждений изделия или кабелей следует отключить изделие до выяснения возможности его дальнейшей эксплуатации.

2.2.4 В процессе работ по монтажу или ремонту изделия запрещается использовать неисправные электроприборы и электроинструменты.

2.2.5 При проведении работ с изделием опасными факторами является напряжение переменного тока с действующим значением до 242 В частотой 50 Гц.

2.3 Рекомендации по монтажу

2.3.1 Выбор места размещения ВТ должен производиться с соблюдением требований к условиям применения.

2.3.2 Не рекомендуется размещать прибор в местах, где возможно присутствие пыли, агрессивных газов, наличие вибрации.

2.3.3 Место размещения должно обеспечивать удобство обслуживания прибора. ВТ устанавливается на любую плоскую поверхность с помощью проушин. Рекомендуется размещать ВТ в щите, ограничивающем несанкционированный доступ к прибору.

2.3.4 Электрическое подключение ВТ необходимо выполнять в соответствии со схемой подключений в следующем порядке (при отключенном электропитании изделия):

- аккуратно отсоединить крышку отсека клеммников (непрозрачная крышка в передней части корпуса ВТ с разъёмами USB и принтера);
- убедиться, что из клеммника X1 извлечена ответная часть с перемычкой;
- провод заземления со стороны ВТ подключается к контакту PE клеммника X6;
- соединить провод заземления с главной заземляющей шиной;
- подключить цепи питания 220 В через предварительно разомкнутый автоматический выключатель «QF1» (рекомендуется установка сетевого фильтра на номинальный ток нагрузки не менее 1,5 А);
- если ВТ комплектуется внешним аккумулятором, удалить из ответной части клеммника X1 перемычку и подсоединить кабель внешнего аккумулятора (рекомендуется установка автоматического выключателя на номинальный ток нагрузки не менее 3 А);
- после проведения монтажных работ включить питание 220 В, вставить ответную часть клеммника X1 и проверить работоспособность ВТ. Закрепить крышку отсека клеммников.

2.3.5 Электрическое подключение ВТ(М) необходимо выполнять в соответствии со схемой подключений в следующем порядке (при отключенном электропитании изделия):

- отсоединить крышку отсека клеммников (металлическая крышка в передней части корпуса ВТМ с гермовводами);
- убедиться, что переключатель «SA1» на плате клеммников переключен в среднее положение «0»;
- провод заземления со стороны ВТ подключается с помощью винтового соединения к лепестку на конце провода защитного заземления;
- соединить провод заземления с главной заземляющей шиной;

- подключить цепи питания 220 В через предварительно разомкнутый автоматический выключатель «QF1» (рекомендуется установка сетевого фильтра на номинальный ток нагрузки не менее 1,5 А);

- если ВТМ комплектуется внешним аккумулятором, подсоединить кабель внешнего аккумулятора к клеммнику X1 (рекомендуется установка автоматического выключателя на номинальный ток нагрузки не менее 3 А);

- после проведения монтажных работ включить питание 220 В, вставить ответную часть клеммника X1, перевести переключатель «SA1» в положение «AKBINT» (слева) для использования встроенного аккумулятора или в положение «AKBEXT» (справа) для использования внешнего аккумулятора и проверить работоспособность ВТ.

2.4 Устройство и работа ВТ

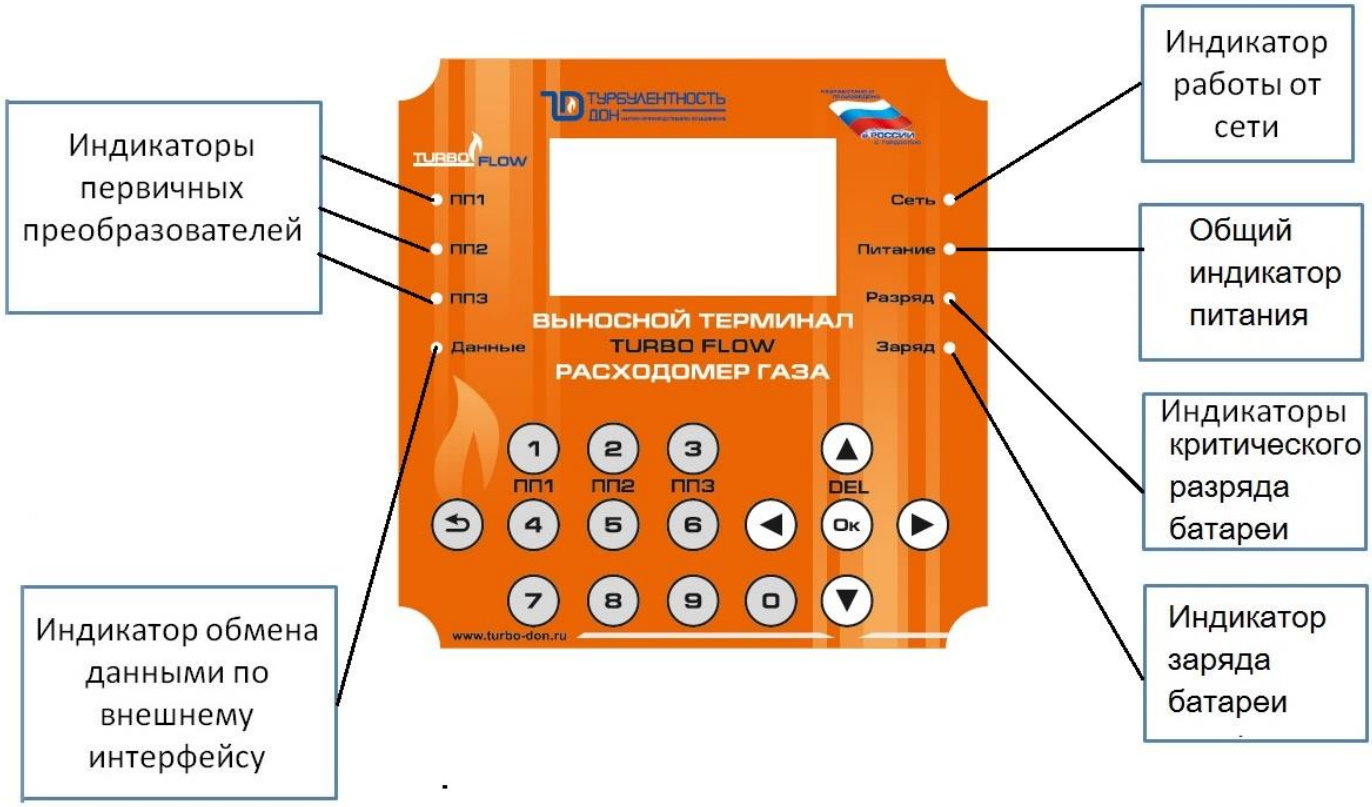


Рисунок 1 Внешний вид терминала

ВТ имеет возможность заводской настройки на количества первичных преобразователей от одного до трёх.

Для вывода информации в терминале присутствует интерфейс USB, позволяющий подключать USB –FLASH накопитель.

Для обмена информацией с диспетчером (ПК) или АСУТП по USB в терминале присутствует интерфейс mini USB-B. Подключение USB кабеля возможно как на передней панели (ВТМ) или крышке отсека клеммников (ВТ), так и непосредственно на плате клеммников в случае, если требуется подключить кабель стационарно через гермоввод корпуса. Скорость обмена – не более 56 кбит/с. Если ПК не может определить драйвер автоматически, установите VCP драйвер для соответствующей операционной системы по ссылке: https://ftdichip.com/drivers/vcp-drivers/.

Экран вычислительного терминала разбит на несколько областей.

На главном экране отображается сверху вниз:

– строка состояния;

– строка горизонтального меню содержащая наименования списков;

– список параметров с возможностью выбора курсором;

– строка вертикальной прокрутки.

Навигация и редактирование параметров

Навигация в вертикальном и горизонтальном меню осуществляется при помощи клавиш навигации (рисунок 2).

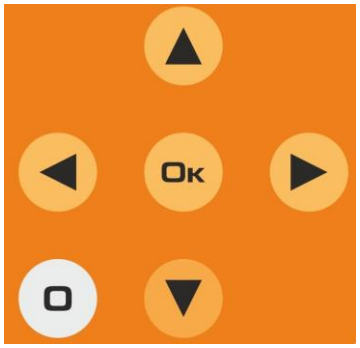


Рисунок 2 – Клавиши навигации

Переключение между тремя первичными преобразователями осуществляется при помощи горячих клавиш «1», «2», «3» с клавиатуры прибора, долгое нажатие клавиши приводит к переключению на другой прибор.

Переход в меню на уровень вниз выполняется клавишей “Ok”. Переход на уровень вверх выполняется при помощи клавиши , долгое нажатие клавиши приводит к возврату на экран «Текущие».

Просмотр параметров в списках «Состав газа» и «Настройки» осуществляется в несколько этапов:

1. При переходе в список вертикального меню курсор не доступен. Возможен только просмотр параметров и навигация по страницам при помощи клавиш навигации;
2. По нажатию кнопки «Ok» производится запрос пароля и переход в режим редактирования параметров. При успешном вводе пароля появляется курсор и возможность ввода значений выбранного параметра.
3. При выходе из меню на верхний уровень введённый пароль забывается. При повторном входе в меню с целью изменения параметров требуется снова перейти в режим редактирования и ввести пароль;
4. Пароли проверяются непосредственно в вычислителе.

Содержание строки состояния

1. 18.01.2017 14:55-дата и время в формате дд.мм.гггг чч:мм;

2. НС- символ нештатной ситуации. Отображается в случае появления каких-либо нештатных ситуаций в подключённом расходомере;

3. 1- номер первичного преобразователя, с которого производится чтение данных в настоящий момент;

4. ↑↓- символ обмена данными по внешнему интерфейсу (например, при опросе с помощью внешнего модема или проводного интерфейса);

5. -символ отсутствия внешнего питания. Отображается перечёркнутым при работе от резервной батарее;

6. Р - режим редактирования: появляется при входе в режим изменения параметров. Отображается до выхода из режима редактирования.

Управление работой ВТ осуществляется через основное меню (рисунок 3).

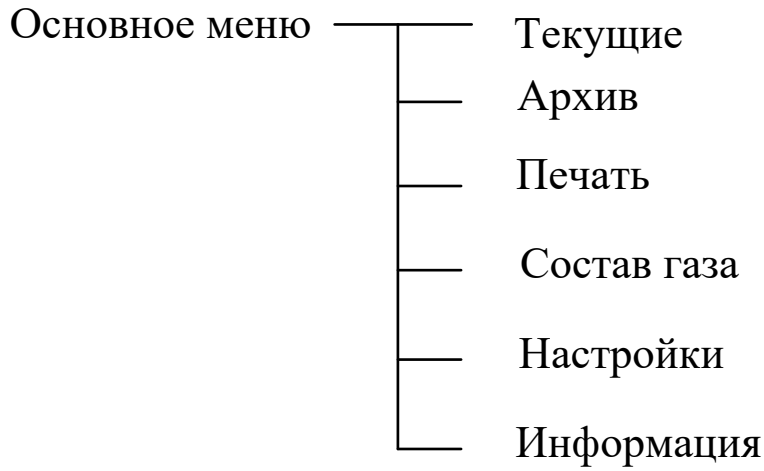
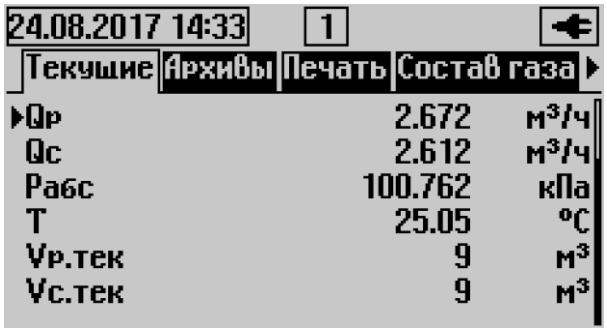


Рисунок 3 – Меню

— Меню «Текущие» обеспечивает вывод на экран показаний вычислителя:



На экране «Текущие» отображаются следующие параметры и их значение:

Расход в рабочих условиях $Q_{раб}$ (со знаком минус для реверсивного);

Расход в стандартных условиях $Q_{ст}$ (со знаком минус для реверсивного);

Мгновенное давление $P_{абс}$ (абсолютное или избыточное, в зависимости от типа подключенного датчика);

Мгновенная температура Т;

Объём в рабочих условиях за текущие сутки $V_{р.\ тек.}$;

Объём в стандартных условиях за текущие сутки $V_{с.\ тек}$;

Объём в рабочих условиях за предыдущие сутки $V_{р.пр}$;

Объём в стандартных условиях за предыдущие сутки $V_{с.пр}$;

Объём в рабочих условиях накопленный с начала эксплуатации $V_{р.сумм}$;

Объём в стандартных условиях накопленный с начала эксплуатации $V_{с.сумм}$;

Объём в рабочих условиях за текущие сутки $V_{р.\ обр.}$(для реверсивного исполнения);

Объём в стандартных условиях за текущие сутки $V_{с.\ обр.}$.(для реверсивного исполнения);

Объём в рабочих условиях за предыдущие сутки $V_{р.\ обр.\ пр}$.(для реверсивного исполнения);

Объём в стандартных условиях за предыдущие сутки $V_{с.\ обр.\ пр}$.(для реверсивного исполнения);

Объём в рабочих условиях накопленный с начала эксплуатации $V_{р.\ обр.сумм}$.(для реверсивного исполнения);

Объём в стандартных условиях накопленный с начала эксплуатации $V_{с.обр\ .сумм}$(для реверсивного исполнения);

Мгновенное значение коэффициента сжимаемости Z;

Скорость звука $V_{зв}$;

Скорость потока $V_{пот}$;

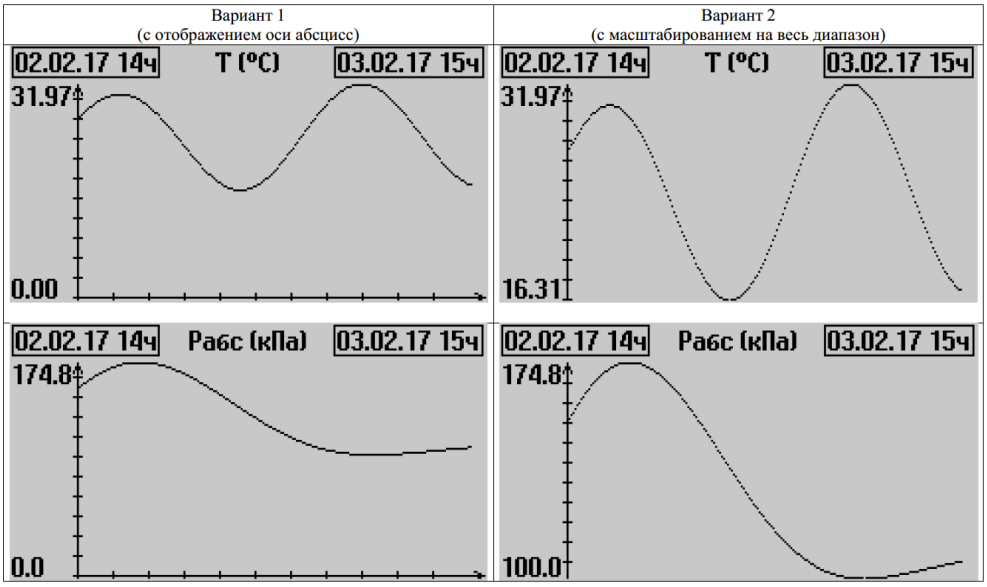
Код нештатной ситуации КодНС (битовая маска с расшифровкой в подменю);

Время работы $t_{раб}$;

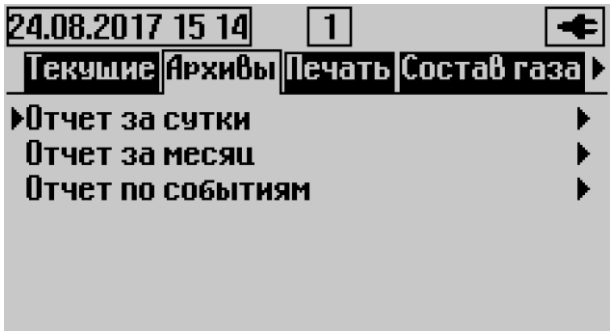
Время простоя $t_{прост}$.

На экране «Текущие» при выборе параметров $Q_{раб}$, $Q_{ст}$, T, P и нажатии кнопки «Ok» должны отображаться графики величин, построенные по часовым значениям.

Варианты отображения графиков на экране внешнего терминала



—Пункт меню «Архивы» предназначен для быстрого просмотра суммарных значений расхода за предыдущие 12 месяцев, для входа в меню необходимо выбрать его в списке и в открывшемся окне выбрать необходимый пункт



«Отчет за сутки» - вывод на экран почасового архива за сутки;

«Отчет за месяц» - вывод на экран посуточного архива за месяц;

«Отчет по событиям» - вывод на экран архива событий и вмешательств. Отчет по событиям должен включать также изменение параметров первичного преобразователя;

«Суммарный отчёт по трубопроводам», включающий в себя:

- «Суммарный отчёт за сутки»
- «Суммарный отчёт за месяц»

«Отчёт по настройкам».

Примечание – Пункт «Суммарный отчёт по трубопроводам» отображаются только в многоканальном ВТ (ВТМ).

Для просмотра данных за сутки необходимо выбрать соответствующий пункт и подтвердить выбор клавишей «Ok». В открывшемся окне установить месяц отчетного периода. Изменение календарного номера месяца осуществляется с помощью клавиш [0] - [9], перемещение между цифрами – с помощью клавиш [↑] [↓]. Вывод архивной информации из расходомера на печать представлен в форме таблицы.

После выбора типа архива отображается меню с выбором месяца и суток, за который необходимо произвести печать архива.

N	Vр.м³	Vрв.м³	Vс.м³	Vсв.м³
8	3.911	0.000	3.871	0.000
9	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
10	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
11	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
12	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.

Архивы отображаются в табличной форме. Таблица содержит следующие столбцы:

Объём рабочий $V_р$;

Объём рабочий восстановленный $V_{рв}$;

Объём стандартный $V_{ст}$;

Объём стандартный восстановленный $V_{ств}$;

Объём рабочий реверсивный $V_{р\ обр}$ (отображается только для реверсивного исполнения);

Объем рабочий реверсивный восстановленный $V_{рв\ обр}$ (отображается только если подключен расходомер реверсивного исполнения);

Объём стандартный реверсивный $V_{ст\ обр}$ (отображается только если подключен расходомер реверсивного исполнения);

Объём стандартный реверсивный восстановленный $V_{ств\ обр}$ (отображается только если подключен расходомер реверсивного исполнения);

Объём разностный (отображается только если подключен расходомер реверсивного исполнения;

Температура Т;

Давление Р;

Код НС;

Длительность НС $t_{нс}$.

Вывод архивной информации из расходомера на печать представлен в форме таблицы.

Заголовок таблицы содержит следующую информацию:

— Тип прибора;
— Заводской номер;
— Версия ПО;
— Дата и время печати отчёта;
— Тип отчёта;
— Абонент;
— Представитель абонента;
— Представитель снабжающей организации;
— Состав газа (в табличной форме).

Столбцы таблицы предназначены для вывода следующих данных:

— Рабочий объём;
— Рабочий объём восстановленный;
— Стандартный объём;
— Стандартный объём восстановленный;
— Средняя температура за период;
— Среднее давление за период;
— Код НС, накопленный за период;
— Длительность НС;

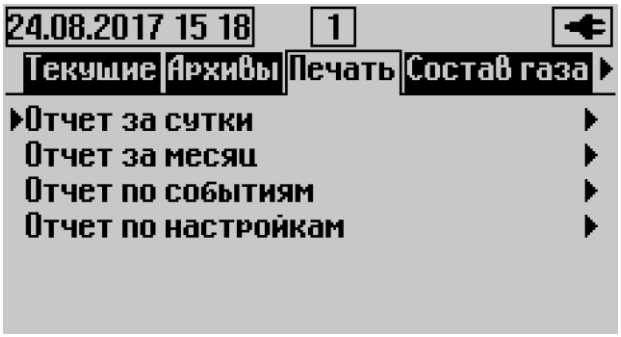
Для реверсивного исполнения конфигурация столбцов выполнена следующим образом:

— Стандартный объём;
— Стандартный объём восстановленный;
— Стандартный объём реверсивный;
— Стандартный объём реверсивный восстановленный;

— Разностный архив;
— Средняя температура за период;
— Среднее давление за период;
— Код НС, накопленный за период;
— Длительность НС.

В конце каждого архива необходимо предусмотреть возможность вывода на печать таблиц действующих калибровочных коэффициентов. Таблицы действующих калибровочных коэффициентов распечатываются, если активирована соответствующая настройка «Печать отчётов с калибровочными таблицами» (см. раздел «Содержание меню «Настройки»).

Пункт «Печать» предназначен для вывода данных на устройство печати, для входа в меню «Печать» необходимо выбрать его в списке и подтвердить его в списке и подтвердить выбор нажатием «Ok»;

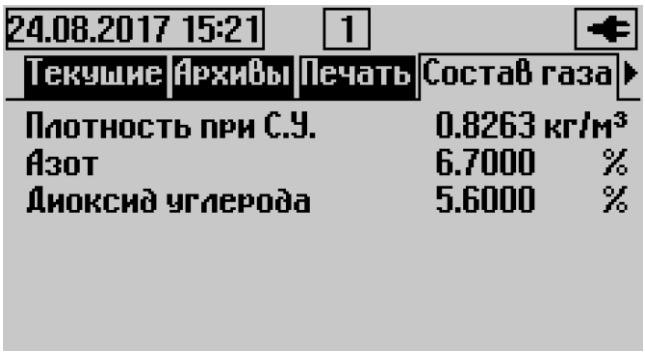


Пункт меню «Печать» содержит в себе подменю выбора типа архива:
— «Отчёт за сутки»,
— «Отчёт за месяц»,
— «Отчёт по событиям»

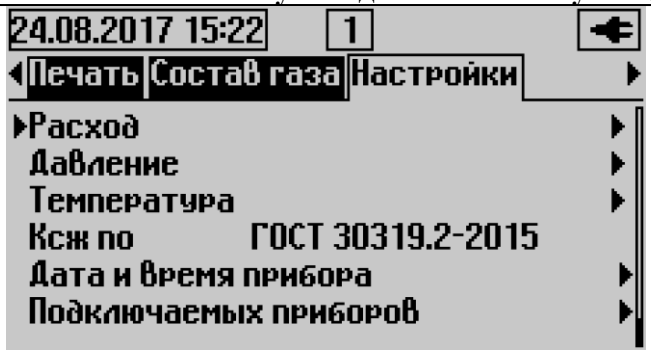
— «Суммарный отчёт по трубопроводам», включающий в себя:
○ «Суммарный отчёт за сутки»
○ «Суммарный отчёт за месяц»
— «Отчёт по настройкам».

Примечание – Пункт «Суммарный отчёт по трубопроводам» отображаются только в многоканальном ВТ.

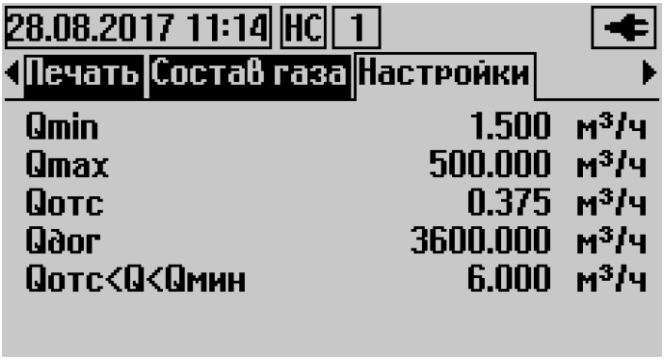
Список «Состав газа» предназначен для изменения компонентного состава газа (полного, либо неполного, в зависимости от выбранного метода расчёта коэффициента сжимаемости).



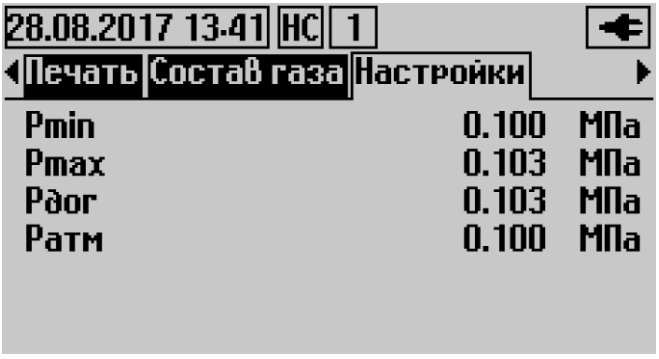
– Пункт меню «Настройки» предназначен для ввода настроечных параметров объекта:



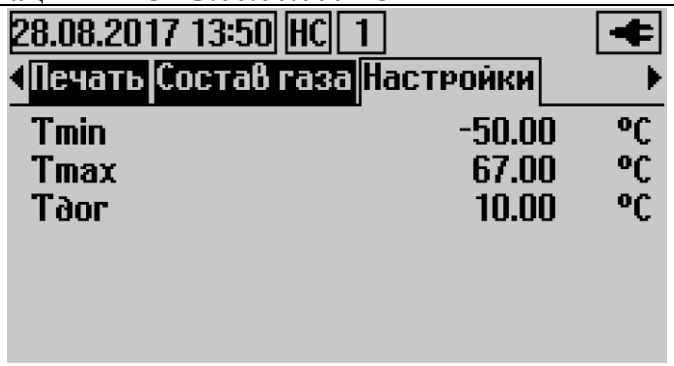
Подменю «Расход» позволяет изменять следующие параметры:
Минимальное значение расхода Q_{min};
Максимальное значение расхода Q_{max};
Договорное значение расхода $Q_{дог}$;
Расход отсечки $Q_{отс}$;
Договорное значение расхода, при расходе ниже расхода отсечки $Q_{отс}<Q<Q_{min}$;
Единицы измерения расхода - $м^3/ч$.



Подменю «Давление» позволяет изменять следующие параметры:
Минимальное значение давления и единицы его измерения и отображения P_{min} (МПа, кПа, $кг/см^2$);
Максимальное значение давления и единицы его измерения и отображения P_{max} (МПа, кПа, $кг/см^2$);
Договорное значение давления $P_{дог}$ (МПа, кПа, $кг/см^2$);
Значение атмосферного давления (при использовании датчика избыточного давления) $P_{атм}$ (МПа);
Единицы измерения давления (МПа, кПа, $кг/см^2$).



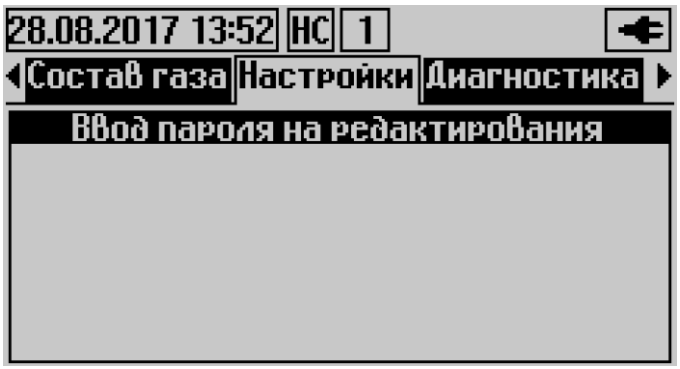
Подменю «Температура» позволяет изменять следующие параметры температуры:
Минимальная температура T_{min} ;
Максимальная температура T_{max};
Договорная температура $T_{дог}$.



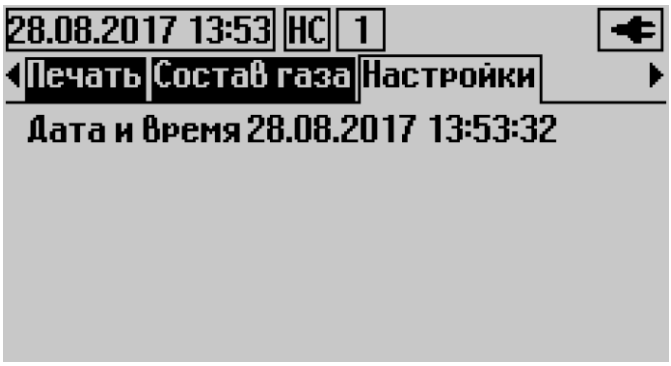
Подменю «Ксж по ГОСТ 30319.2-2015» требует ввода пароля на редактирование и находится в списке **настроек** прибора и предназначено для изменения метода расчёта коэффициента сжимаемости и содержит в себе все реализованные в вычислителе ВР-20 методы расчёта $К_{сж}$:

NX19 мод;
GERG-91 мод;
ВНИЦ СМВ;
ГОСТ 30319.2-2015;
ГОСТ 30319.3-2015;
ГСССД МР 229-2014.

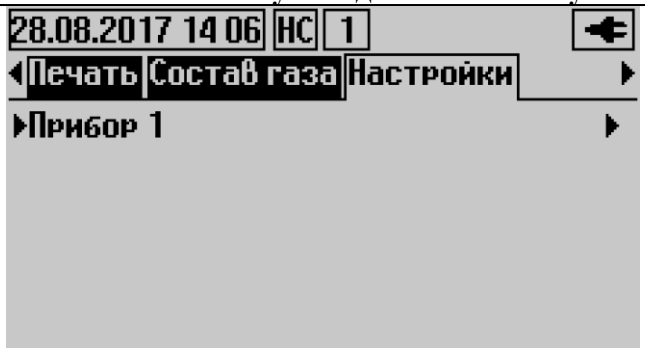
Пункт меню Ксж отображается в зависимости от выбранного метода расчёта Ксж, например Ксж по ГОСТ 30319.2-2015 и. т. д.



Подменю «Время и дата» позволяет корректировать настройки даты и времени расходомера:

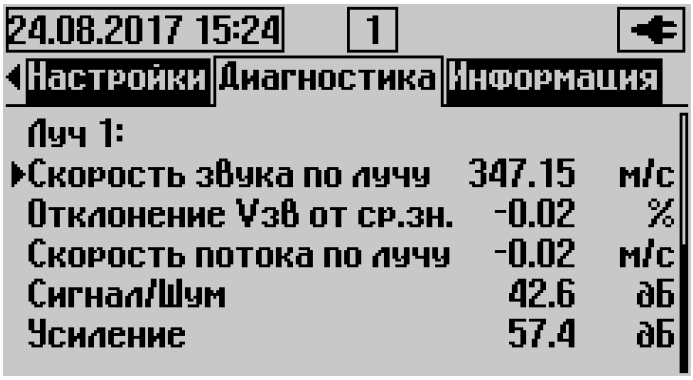


Первичный преобразователь (с подменю):

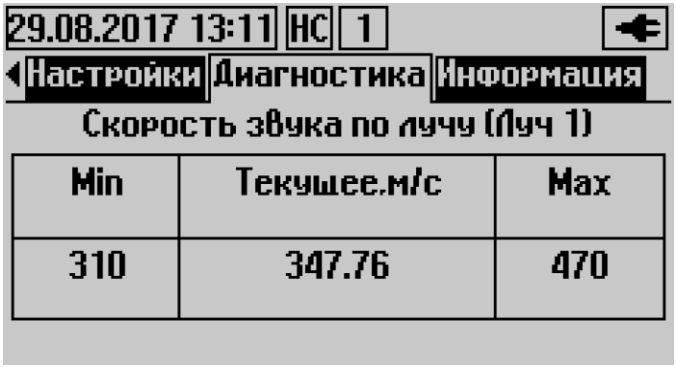


Меню «Диагностика» содержит следующие значения для каждого луча, реализованные как подменю:

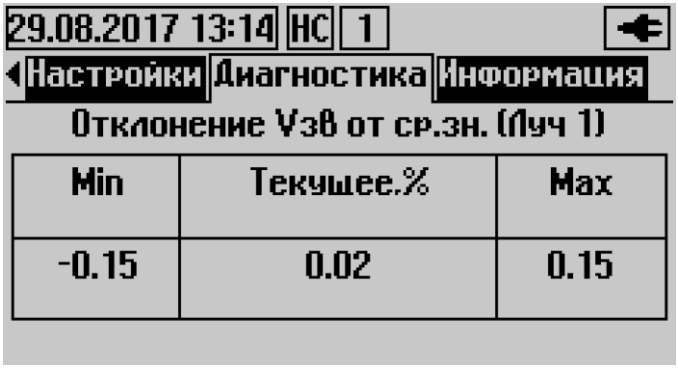
При переходе в подменю для каждого параметра отображается его действующая величина, а также пределы, выход за которые означает нештатную ситуацию.



— «Скорость звука по лучу Vзв»

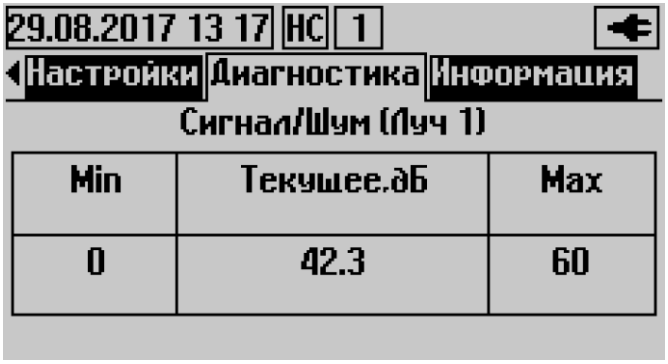


— «Отклонение Vзв от среднего»



— «Скорость потока по лучу»

— «Сигнал/шум»

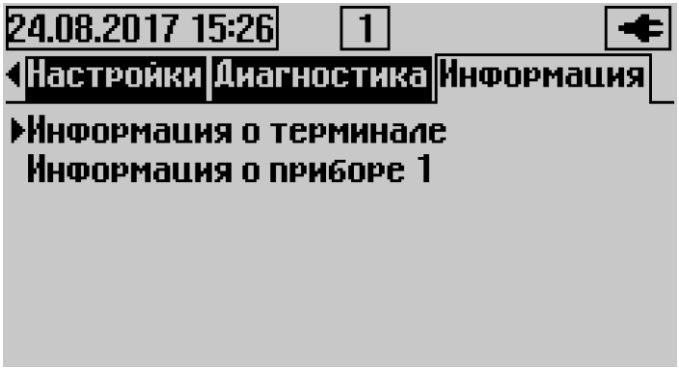


— «Усиление»

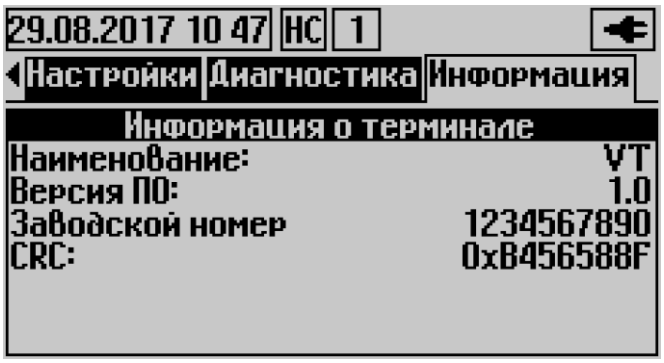
Меню «Информация» содержит следующую информацию:

— Версия метрологически значимого ПО и его контрольная сумма;
— Версия метрологически незначимого ПО и его контрольная сумма.
— Заводской номер терминала;
— Версия ПО терминала.
— Заводской номер подключённого Turbo Flow UFG;

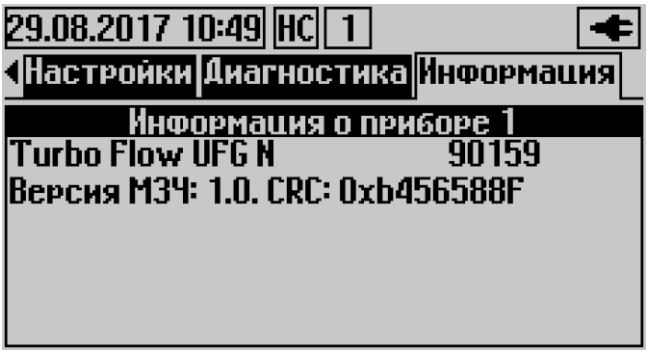
Перемещение с помощью клавиш [↑] [↓] и подтвердить выбор клавишей «Ok»:



– информация о терминале;



– информация о приборе;



Система парольной защиты

Просмотр всех параметров, установленных в терминале возможен без введения пароля.

Редактирование параметров возможно только при вводе пароля соответствующего уровня.

Система парольной защиты предусматривает наличие в терминале двух уровней паролей:

— **Потребитель**;

— **Поставщик**;

Пароль уровня метролога не предусмотрен, т. к. выполнение операций с первичным преобразователем расхода с помощью терминала не предполагается.

Пароль уровня «**Потребитель**» позволяет изменять следующие параметры:

— Состав газа.

Пароль уровня «**Поставщик**» позволяет изменять следующие параметры:

— Метод расчёта коэффициента сжимаемости по ГОСТ 30319-2015;

— Состав газа;

— Диапазон расходов;

— Диапазон температур;

— Диапазон давлений;

— Настройки терминала.

Проверка пароля производится в вычислителе ВР-20.

Смена пароля производится в специальном подменю настроек прибора и синхронизируется с расходомером UFG.

Возможна смена пароля авторизованного в данный момент пользователя.

3 Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание изделия должно производиться лицами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации

3.2 Техническое обслуживание включает в себя:

– осмотр внешнего состояния;

– изменение настройки прибора (при необходимости)

3.3 Осмотр внешнего состояния должен проводиться не реже одного раза в месяц, при этом проверяется крепление на месте эксплуатации

3.4 Возможные неисправности и методы их устранения представлены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина и метод устранения
Отсутствует выходной сигнал.	1. Сработала защита по каналу питания ПП. Отключить приборы учета и определить причины повышенного потребления. 2. Прибор вышел из строя. Заменить прибор на исправный. Отправить прибор в ремонт на предприятие-изготовитель.
Отсутствует связь с приборами учета по RS-485.	1. Сработала защита по цепям связи. Отключить приборы учета и определить причины замыкания в линии. 2. Прибор вышел из строя. Заменить прибор на исправный. Отправить прибор в ремонт на предприятие-изготовитель.

4 Транспортирование

4.1 Упакованные ВТ должны транспортироваться по условиям хранения и транспортирования 5 по ГОСТ 15150.

4.2 ВТ в упаковке предприятия-изготовителя может транспортироваться на любых видах транспорта по правилам перевозок грузов соответствующих транспортных ведомств.

4.3 Время выдержки ВТ после транспортирования перед включением в эксплуатацию при температуре эксплуатации должно быть:

– в летнее время – не менее 3 ч;

– в зимнее время – не менее 6 ч.

5 Хранение

5.1 Упакованные ВТ должны храниться в складских помещениях грузоотправителя и (или) грузополучателя, обеспечивающих сохранность приборов от механических повреждений, загрязнения и воздействия агрессивных сред, в условиях хранения 3 по ГОСТ 15150.

5.2 Допускается хранение ВТ в транспортной таре до 6 месяцев. При хранении более 6 месяцев блок должен быть освобожден от транспортной тары и хранится в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150. Общие требования к ВТ в отапливаемом хранилище по ГОСТ 15150.

6 Утилизация

6.1 Все материалы и комплектующие, использованные при изготовлении изделия, как при эксплуатации в течение срока службы, так и по истечении ресурса, не представляют опасности для здоровья человека, производственных, складских помещений и окружающей среды.

6.2 Утилизация вышедших из строя составных частей изделия может производиться любым доступным потребителю способом.

7 Гарантии изготовителя

7.1 Гарантийный срок эксплуатации в течение 24 месяцев от даты ввода в эксплуатацию, но не более 36 месяцев после отгрузки от изготовителя при условии соблюдения правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации в соответствии с указаниями в эксплуатационной документации.

7.2 В пределах гарантийного срока эксплуатации допускается хранение изделия в упаковке предприятия-изготовителя в соответствии с требованиями группы 1 ГОСТ 15150 в течение не более 6 месяцев с момента выпуска из производства.

7.3 Гарантийное обслуживание осуществляется через организацию, осуществляющую продажу изделия.

7.4 Предприятие-изготовитель несет гарантийные обязательства при выполнении следующих условий:

– монтажные, пуско-наладочные работы и техническое обслуживание выполнены ООО НПО «Турбулентность-ДОН» или организацией, имеющей разрешение предприятия-изготовителя;

7.5 Гарантия на ВТ не распространяется в случаях:

– нарушены пломбы предприятия-изготовителя (регионального представителя) на оборудовании;

– оборудование повреждено во время транспортировки, погрузки, хранения или монтажа с нарушением инструкции, или по халатности;

– обслуживание, эксплуатация или регламентные работы выполнялись без строгого соблюдения инструкций, описанных в Руководстве по эксплуатации;

– ремонтные работы выполнялись не персоналом завода-изготовителя или проводились персоналом, не уполномоченным на проведение данных работ заводом-изготовителем;

– в конструкцию оборудования внесены изменения без предварительного письменного разрешения завода-изготовителя.

– оборудование использовано не должным образом или не по назначению.

7.6 Предприятие-изготовитель не несет ответственности:

– за ущерб, причиненный другому имуществу любыми дефектами данного изделия;

– за претензии третьих лиц к Потребителю данного изделия;

– за потерю прибыли и другие убытки, причиненные изделием;

– за несовместимость параметров диапазона работы изделия с параметрами диапазона/измерения с изделиями иных Производителей, выбранных Потребителем.

7.7 При обнаружении неисправности ВТ в период гарантийного срока эксплуатации потребитель должен предоставить предприятию-изготовителю рекламационный акт, в котором указать:

– заводской номер;

– описание неисправности;

– время работы изделия с начала эксплуатации до возникновения неисправности;

– фамилии и подписи специалистов, оформивших рекламационный акт.

7.8 По вопросам ремонта ВТ, а также приобретения дополнительного оборудования обращаться в региональное представительство или к предприятию-изготовителю.

8 Послегарантийное обслуживание

8.1 По вопросам ремонта, а также приобретения дополнительного оборудования обращаться в региональное представительство или к предприятию-изготовителю ООО НПО «Турбулентность-ДОН» по адресу: 346800, Ростовская обл., Мясниковский м.р-н, Краснокрымское с.п., автодорога Ростов-на-Дону – Новошахтинск тер., 1-й км, зд. 6/8, тел/факс. 8 (863) 203-77-80, 203-77-81. E-mail: *info@turbo-don.ru*. Web: *www.turbo-don.ru*.

8.2 Обо всех недостатках в работе и конструкции прибора, замечаниях и предложениях по содержанию эксплуатационной документации, просим сообщать по вышеуказанному адресу.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Перечень документов, на которые даны ссылки

Таблица А.1

Обозначение	Наименование	Номера пунктов настоящего РЭ, в которых дана ссылка
ГОСТ 30852.0-2002	Электрооборудование взрывозащищенное часть 0 общие требования	1.1.2
ГОСТ 31610.0-2014	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования	1.5
ГОСТ Р IEC 60079-1-2013	Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”»	1.5
ГОСТ 31610.11-2014	Взрывоопасные среды. Часть 11 Искробезопасная электрическая цепь "i"	1.5
ГОСТ 31610.18-2016	Взрывоопасные среды. Часть 18. Оборудование с видом взрывозащиты «герметизация компаундом «m»	1.5
ГОСТ 9142-14	Ящики из гофрированного картона. Общие технические условия	1.7.3
ГОСТ 5959-80	Ящики из листовых древесных материалов неразборные для грузов массой до 200 кг. Общие технические условия	1.7.3
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 среды	4.1, 5.1, 5.2
ГОСТ 30319.2-2015	Газ природный. МЕТОДЫ РАСЧЕТА ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ. Вычисление физических свойств на основе данных о плотности при стандартных условиях и содержании азота и диоксида углерода	2.4

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Пример записи ВТ при заказе и в технической документации

ВТХ–ХХХ – Х - ХХ
1 2 3 4

1) Тип устройства
   ВТ(М) – М (металлический корпус)
   ВТ – ничего нет (пластиковый корпус)

2) Тип расходомера:
   UFG
   TFG
   GFG

3) количество одновременно подключаемых ПП:
   1
   2
   3

4) напряжение питания по постоянному току/напряжение аккумулятора:
   12
   24

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

Внешний вид ВТ (ВТМ)

Рисунок В.1 – ВТ

Рисунок В.2 – ВТ(М)

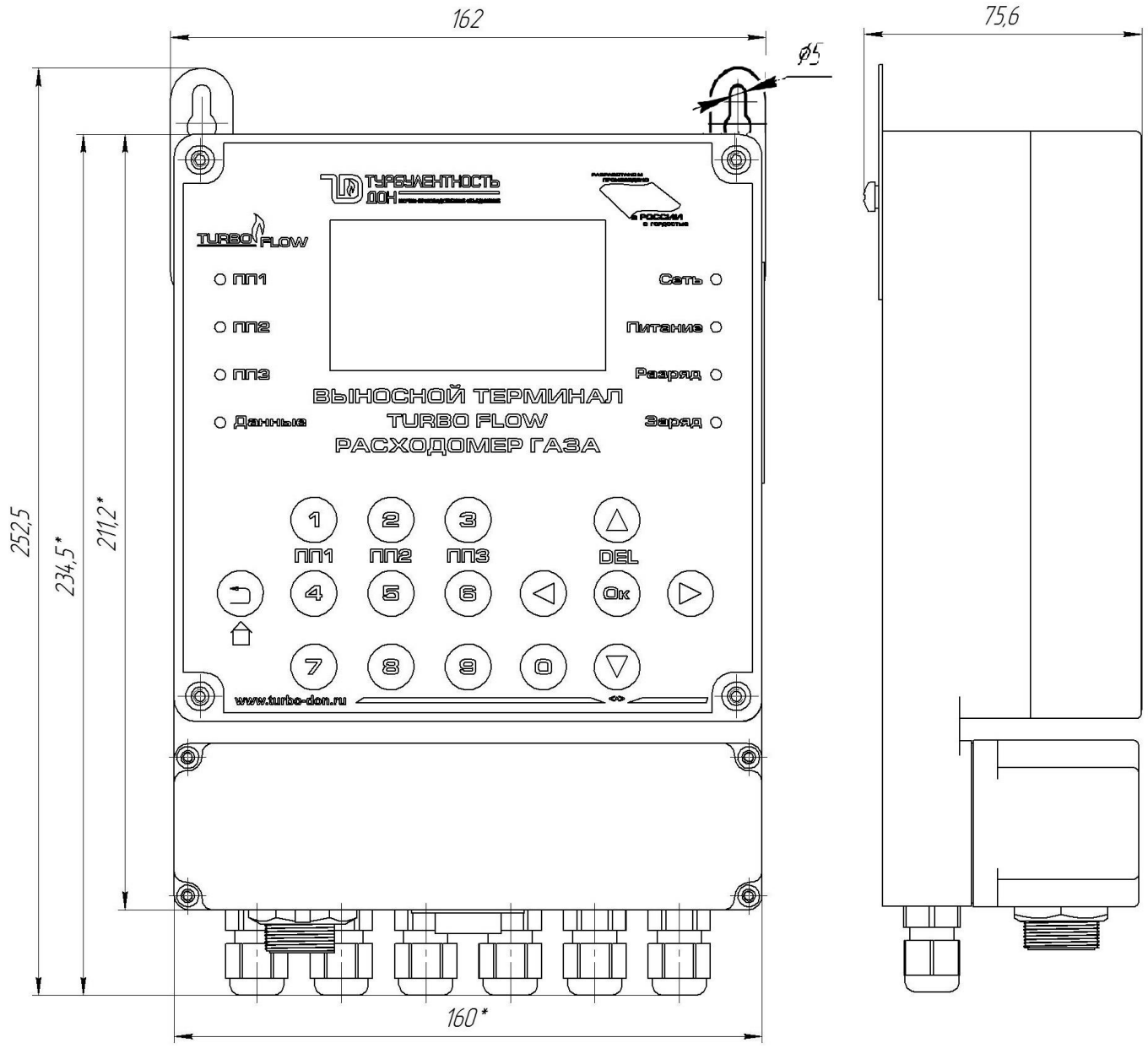


Рисунок В.3 – Габаритные размеры BT

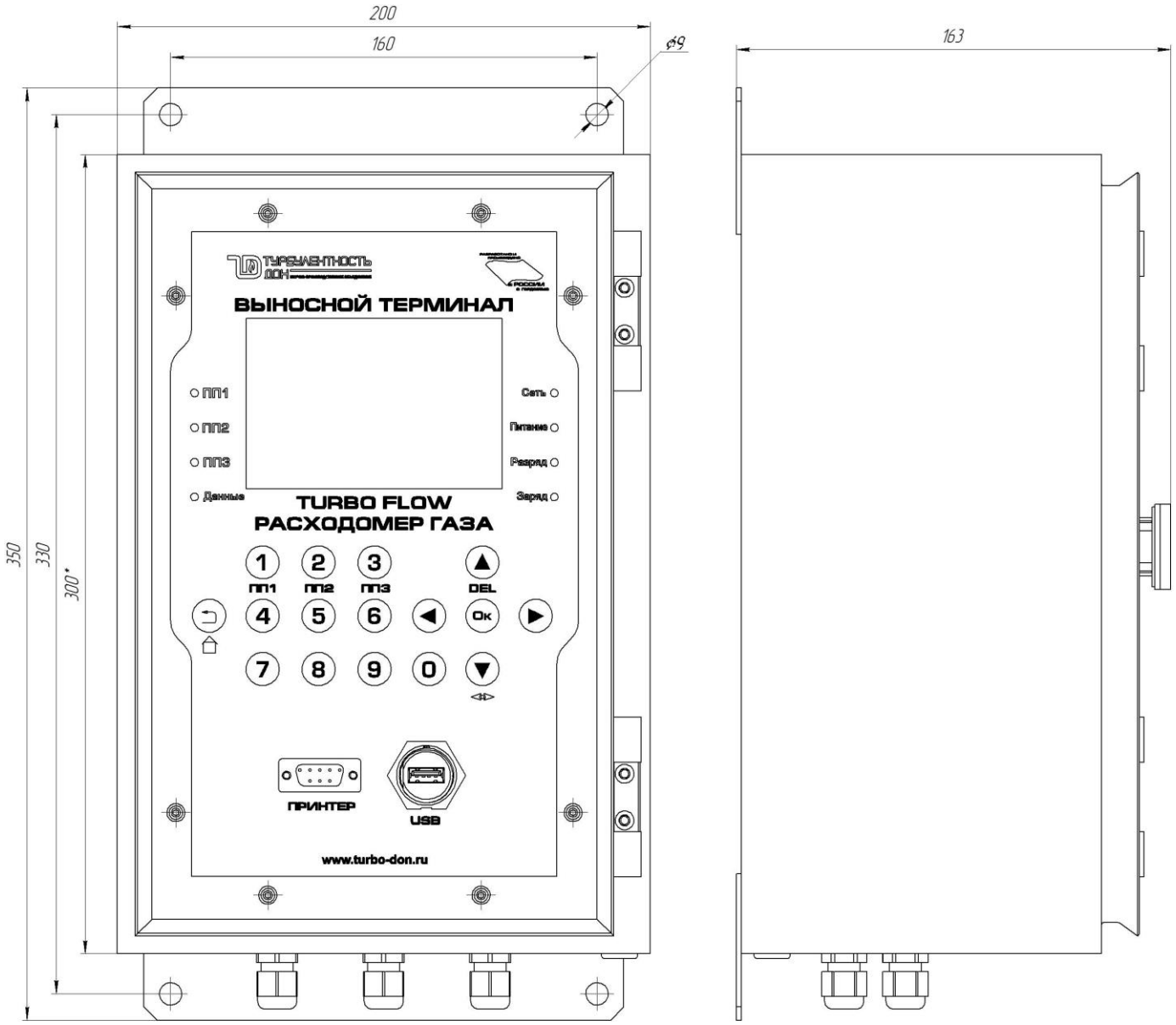


Рисунок В.4 – Габаритные размеры ВТ(М)

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(справочное)

Формы печатных отчётов
Пример отчета за сутки (реверсивное исполнение)

Абонент_____

Прибор учета: Turbo Flow GFG. Заводской номер: 1919

Дата и время печати: 18.05.2018 14:34:39 Версия МЗЧ 4.45 Модель 4.5

Отчет за 24 Апрель 2018. Почасовой отчет за сутки.

Состав газа

Плотность при С.У.	Азот	Диоксид углерода
1.0500 кг/м3	0.9232 %	2.4668 %

Ч.	Vр,м3	Vрв,м3	Vс,м3	Vсв,м3	T,°C	P,кПа	НС	tнс,с
8	0.000	0.000	0.000	0.000	19.48	96.0	0000	0
9	6.271	0.000	5.969	0.000	21.10	96.0	0000	0
10	11.847	0.000	11.248	0.000	21.84	96.0	0000	0
11	11.864	0.000	11.223	0.000	22.93	96.0	0000	0
12	11.801	0.000	11.117	0.000	24.03	96.0	0000	0
13	11.811	0.000	11.107	0.000	24.40	96.0	0000	0
14	12.185	0.000	11.420	0.000	25.26	96.0	0000	0
15	6.758	0.000	6.319	0.000	26.06	96.0	0000	0
16	0.000	0.000	0.000	0.000	26.42	96.0	0000	0
17	0.000	0.000	0.000	0.000	27.00	96.0	0000	0
18	0.000	0.000	0.000	0.000	26.58	96.0	0000	0
19	0.000	0.000	0.000	0.000	26.67	96.0	0000	0
20	0.000	0.000	0.000	0.000	26.46	96.0	0000	0
21	0.000	0.000	0.000	0.000	26.27	96.0	0000	0
22	0.000	0.000	0.000	0.000	26.04	96.0	0000	0
23	0.000	0.000	0.000	0.000	25.78	96.0	0000	0
0	0.000	0.000	0.000	0.000	25.50	96.0	0000	0
1	0.000	0.000	0.000	0.000	25.22	96.0	0000	0
2	0.000	0.000	0.000	0.000	24.93	96.0	0000	0
3	0.000	0.000	0.000	0.000	24.66	96.0	0000	0
4	0.000	0.000	0.000	0.000	24.39	96.0	0000	0
5	0.000	0.000	0.000	0.000	24.14	96.0	0000	0
6	0.000	0.000	0.000	0.000	24.00	96.0	0000	0
7	0.000	0.000	0.000	0.000	24.06	96.0	0000	0
Сум:	73	0	68	0			0000	
Средн:					24.72	96.0		
Сум:								0

Представитель снабжающей организации _____

Представитель абонента _____

Пример отчета за месяц (реверсивное исполнение)

Абонент_____
Прибор учета: Turbo Flow GFG. Заводской номер: 1919
Дата и время печати: 18.05.2018 14:37:28 Версия МЗЧ 4.45 Модель 4.5
Отчет за Апрель 2018. Посуточный отчет за месяц.

Состав газа

Плотность при С.У.	Азот	Диоксид углерода
1.0500 кг/м3	0.9232 %	2.4668 %

Д.	Vр,м3	Vрв,м3	Vс,м3	Vсв,м3	Т,°С	Р,кПа	НС	tнс,м
1	0.000	0.000	0.000	0.000	24.29	3000.0	8021	1439
2	0.000	0.000	0.000	0.000	23.56	3000.0	8021	1440
3	0.000	0.000	0.000	0.000	22.96	3000.0	8021	1440
4	0.000	0.000	0.000	0.000	23.12	3000.0	8021	1440
5	0.043	0.000	1.368	0.000	25.13	3000.0	8021	1439
6	0.000	0.000	0.000	0.000	24.77	3000.0	8021	1440
7	0.000	0.000	0.000	0.000	21.74	3000.0	8021	1440
8	0.000	0.000	0.000	0.000	21.81	3000.0	8021	1440
9	361.290	361.290	11078	11078	24.44	567.3	8023	232
10	0.000	0.000	0.000	0.000	24.48	96.0	0000	0
11	0.000	0.000	0.000	0.000	26.15	96.0	8011	0
12	0.000	0.000	0.000	0.000	24.02	96.0	0000	0
13	0.000	0.000	0.000	0.000	23.81	96.8	C000	0
14	0.000	0.000	0.000	0.000	21.10	97.0	0000	0
15	0.000	0.000	0.000	0.000	21.96	97.3	0000	0
16	0.000	0.000	0.000	0.000	22.41	96.9	0000	0
17	0.000	0.000	0.000	0.000	23.46	96.5	0000	0
18	0.000	0.000	0.000	0.000	22.59	96.1	0000	0
19	0.000	0.000	0.000	0.000	22.30	95.0	0000	0
20	0.000	0.000	0.000	0.000	21.33	95.5	0000	0
21	0.000	0.000	0.000	0.000	21.51	95.6	0000	0
22	0.000	0.000	0.000	0.000	21.74	95.0	0000	0
23	0.000	0.000	0.000	0.000	22.32	95.9	0000	0
24	72.537	0.000	68.403	0.000	24.72	96.0	0000	0
25	0.000	0.000	0.000	0.000	24.61	96.0	0000	0
26	0.000	0.000	0.000	0.000	14.79	96.0	8011	962
27	0.000	0.000	0.000	0.000	25.41	96.0	8011	76
28	0.000	0.000	0.000	0.000	24.81	96.6	0000	0
29	0.000	0.000	0.000	0.000	26.97	97.0	0000	0
30	0.000	0.000	0.000	0.000	27.66	96.3	0000	0
Сум:	434	361	11148	11078			C033	
Средн:					23.33	886.2		
Сум:								12788

Представитель снабжающей организации Представитель абонента

_____ _____

Пример отчета по настройкам прибора

Абонент_____
Прибор учета: Turbo Flow GFG. Заводской номер: 1919
Дата и время печати: 18.05.2018 14:37:33 Версия МЗЧ 4.45 Модель 4.5
Отчет по настройкам прибора

Параметр	Значение	Ед.изм.
Дата и время прибора	18.05.2018 14:37	Д.М.Г Ч:М
Расчетный час	8	ч.
Расчетные сутки	1	сут.
Сетевой адрес вычислителя	1	
Период опроса	2000	мс
Сетевой адрес терминала	77	
Регистр управления	00000000	
Время активности подсветки	300	с.
Время активности дисплея	600	с.
Время активности заставки	10	с.
Ограничение по мин. расходу (Qmin)	1.400	м3/ч
Ограничение по макс. расходу (Qmax)	350.000	м3/ч
Отсечка по расходу (Qотс)	0.475	м3/ч
Договорный расход (Qдог)	30.000	м3/ч
Договорный расход при Qотс<Q<Qмин	1.300	м3/ч
Минимальная температура (Tmin)	-30.00	°C
Максимальная температура (Tmax)	60.00	°C
Договорная температура (Tдог)	15.00	°C
Минимальное давление (Pmin)	0.1	кПа
Максимальная давление (Pmax)	43000.0	кПа
Договорное давление (Pдог)	100.0	кПа
Барометрическое давление (Pатм)	101.3	кПа

Представитель снабжающей организации Представитель абонента

_____ _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(обязательное)
Разрядность единиц измерения по СТО Газпром 5.37-2020

Таблица 1. Мгновенные параметры

Наименование параметра	Единица измерения	Вид представления
Давление газа	кПа кгс/см2 МПа	****.* ***.** **.****
Температура газа	°С	**.**
Объём для счётчика	$м^3$	*******
Расход газа	$м^3/ч$	*******

Таблица 2. Часовые параметры

Наименование параметра	Единица измерения	Вид представления
Давление газа	кПа кгс/см2 МПа	****.* ***.** **.****
Среднечасовая температура газа	°С	**.**
Суммарный объём газа при рабочих условиях за час	$м^3/ч$	*******
Суммарный объём газа при стандартных условиях за час	$м^3/ч$	*******

Таблица 3. Суточные параметры

Наименование параметра	Единица измерения	Вид представления
Давление газа	кПа кгс/см2 МПа	****.* ***.** **.****
Среднесуточная температура газа	°С	**.**
Суммарный объём газа для счётчика за сутки	$м^3/ч$	*******

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)

Схема электрическая соединений

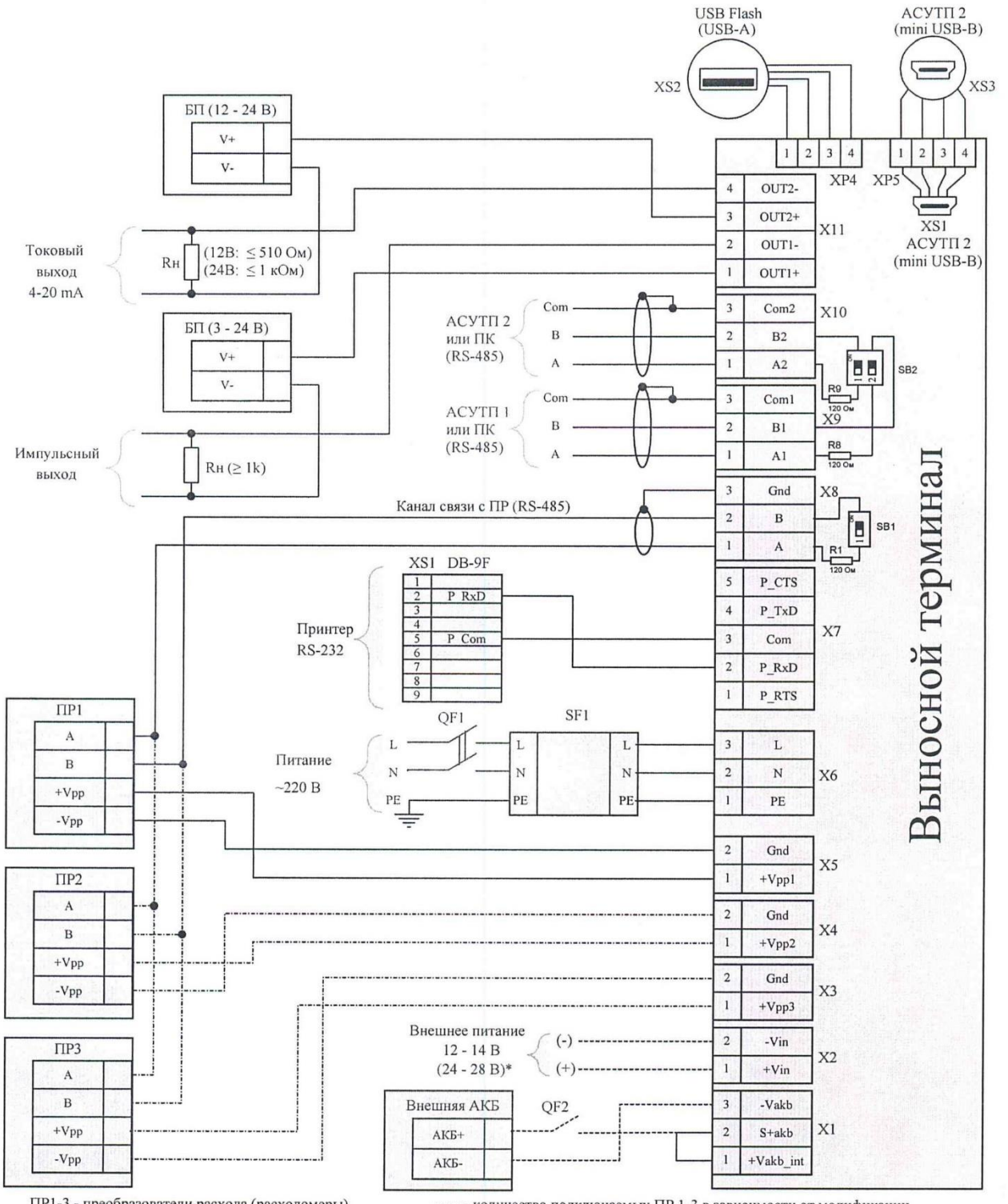
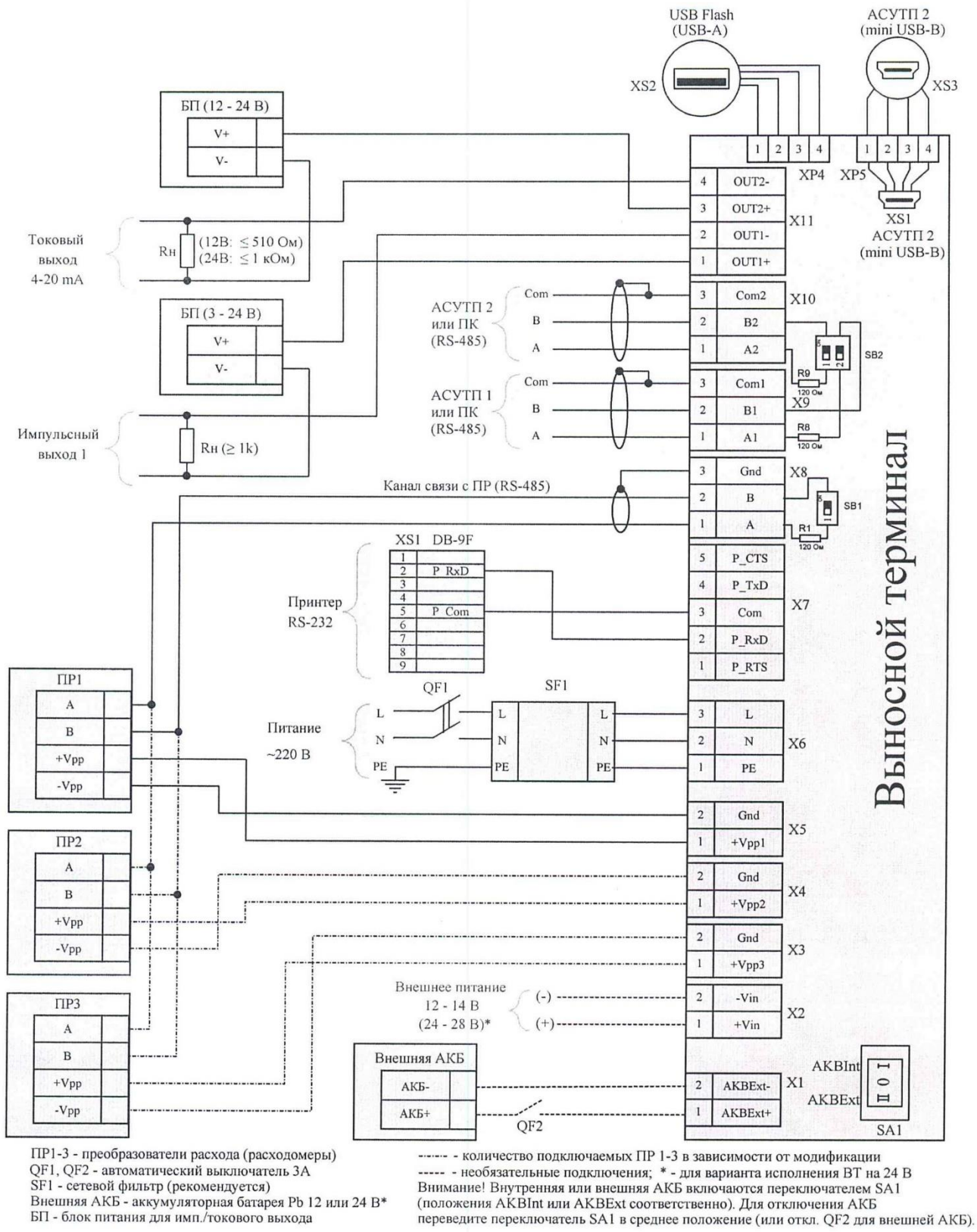


Рисунок Е.1 – Схема электрическая соединений ВТ



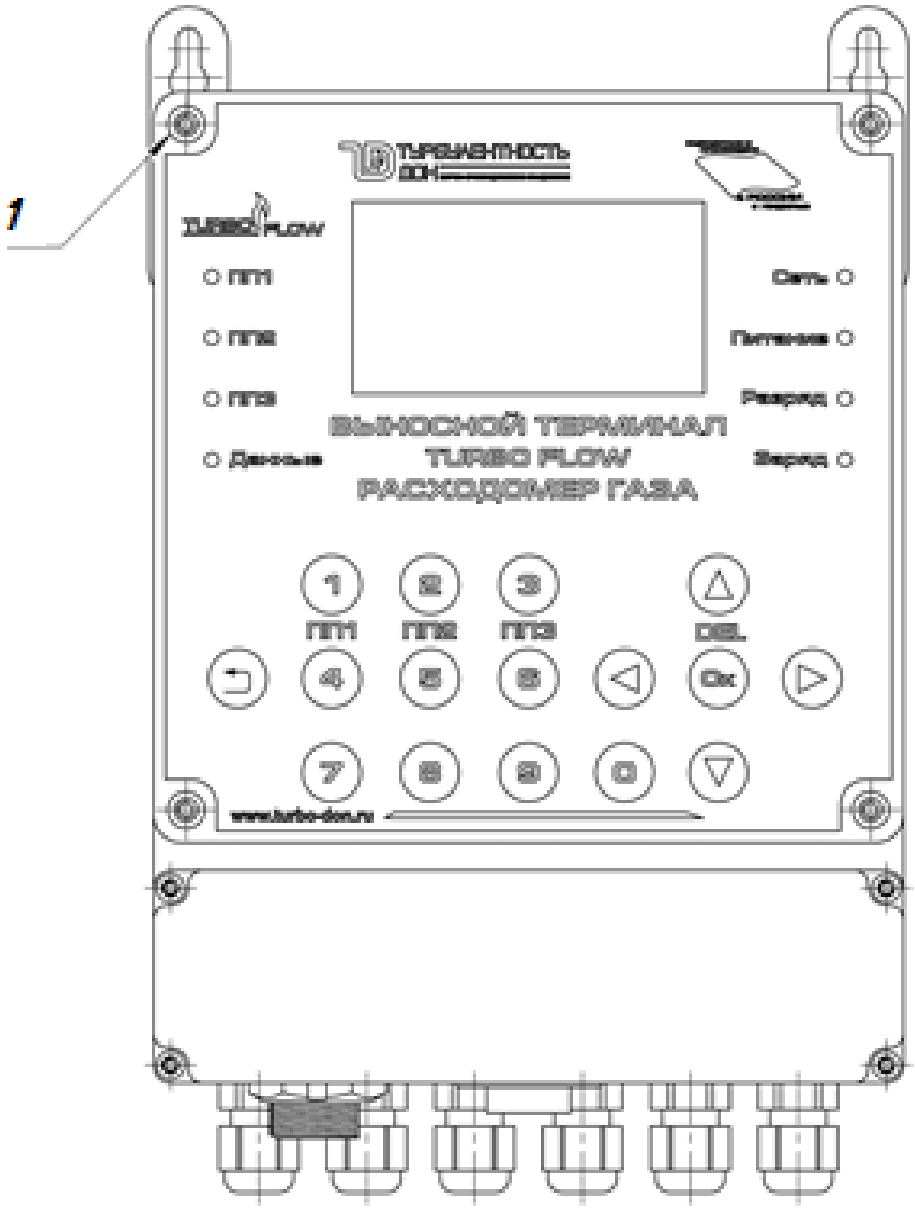
ПР1-3 - преобразователи расхода (расходомеры)
QF1, QF2 - автоматический выключатель 3А
SF1 - сетевой фильтр (рекомендуется)
Внешняя АКБ - аккумуляторная батарея Pb 12 или 24 В*
БП - блок питания для имп./токового выхода

-·-·- - количество подключаемых ПР 1-3 в зависимости от модификации
----- - необязательные подключения; * - для варианта исполнения ВТ на 24 В
Внимание! Внутренняя или внешняя АКБ включаются переключателем SA1 (положения AKBInt или AKBExt соответственно). Для отключения АКБ переведите переключатель SA1 в среднее положение (или откл. QF2 для внешней АКБ).

Рисунок Е.2 – Схема электрическая соединений ВТ(М)

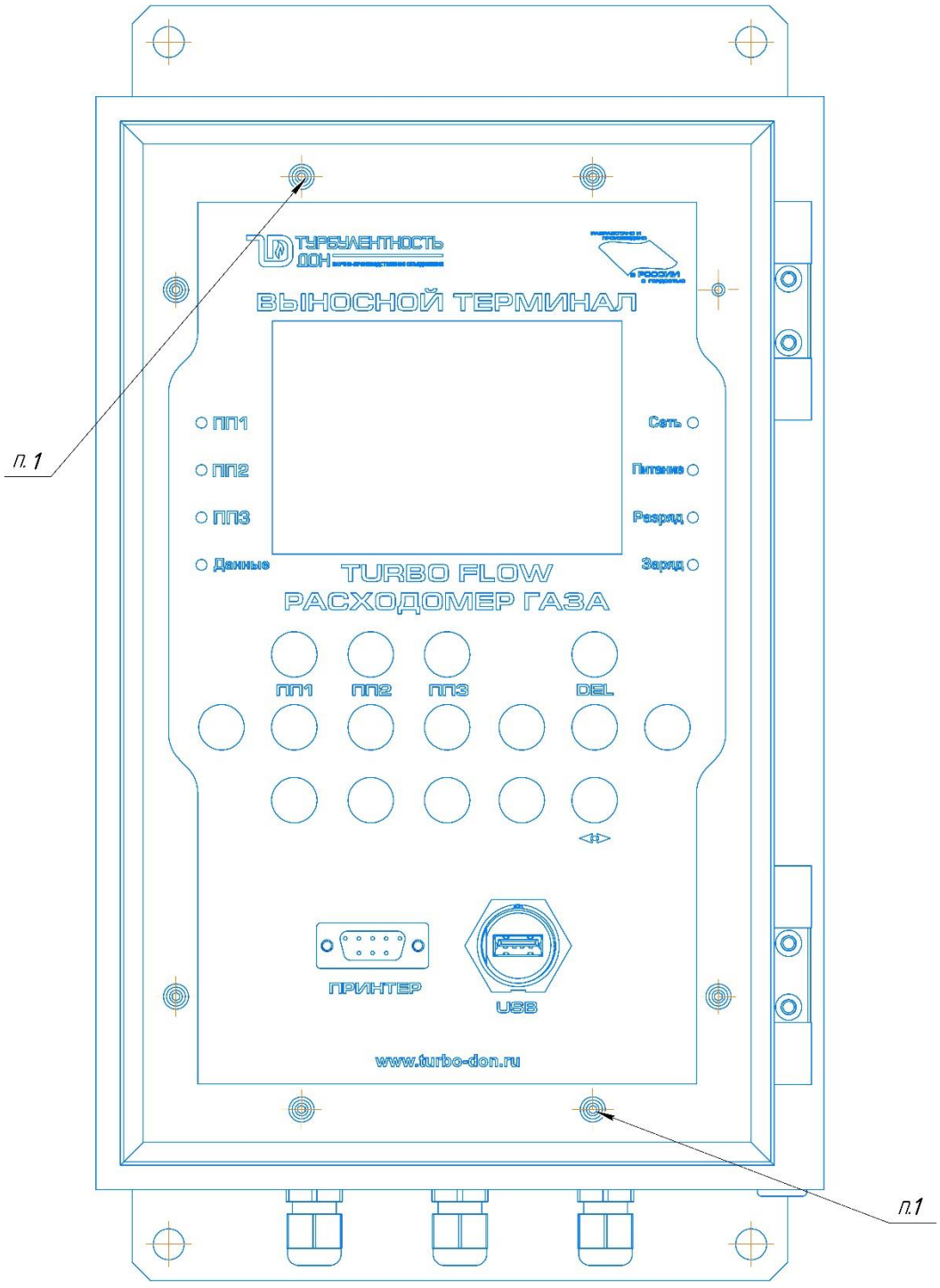
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(справочное)

Схема пломбирования



1 – пломба предприятия-изготовителя (нанесение – способом давления на специальную мастику);

Рисунок Ж.1 – Схема пломбирования ВТ

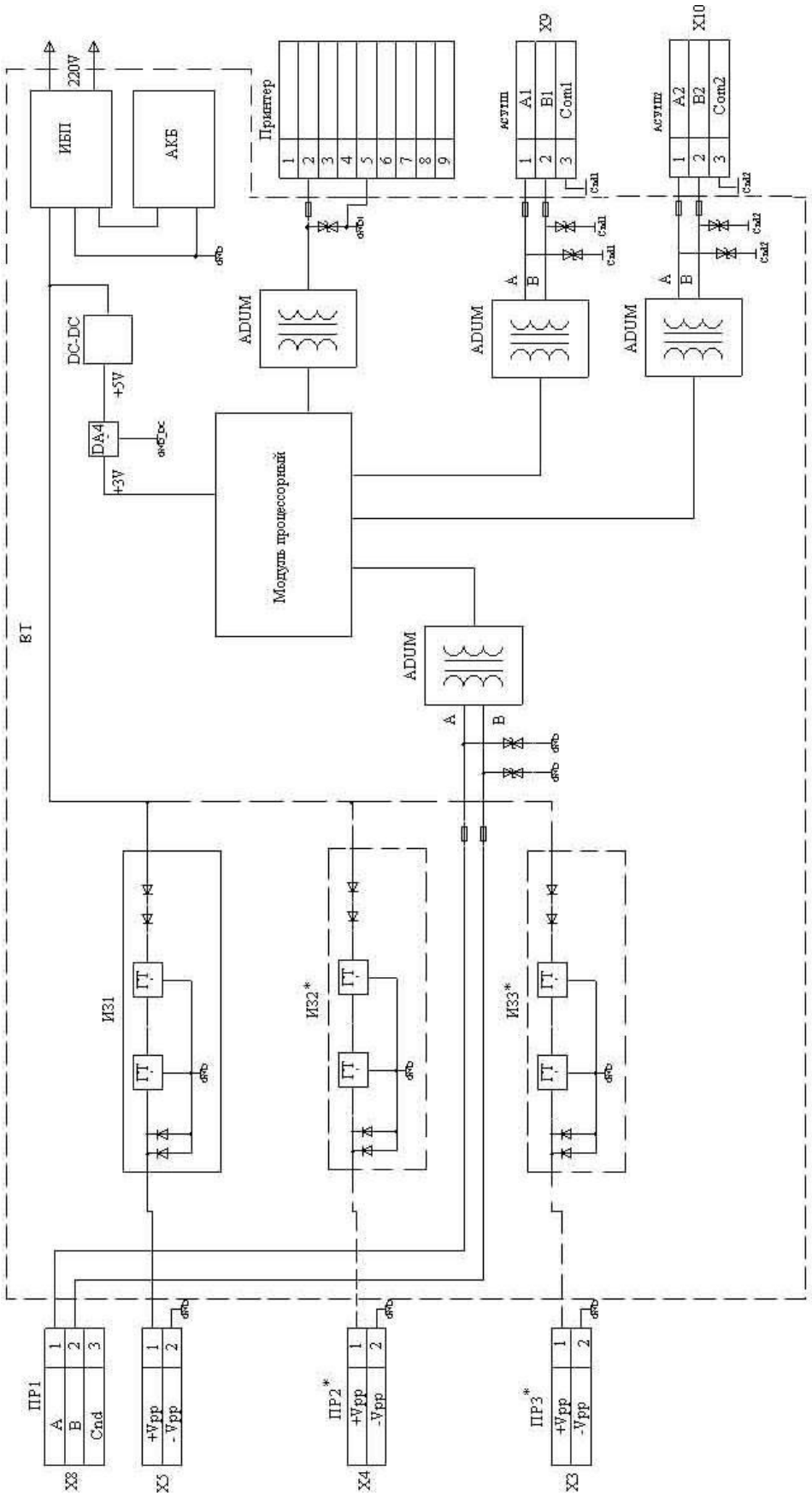


1 – пломба предприятия-изготовителя (нанесение – способом давления на специальную мастику);

Рисунок Ж.2 – Схема пломбирования ВТ(М)

ПРИЛОЖЕНИЕ И
(справочное)

Схема обеспечения искробезопасности



Примечание:* - если есть в данном исполнении.

Рисунок И.1 – Схема обеспечения искробезопасности