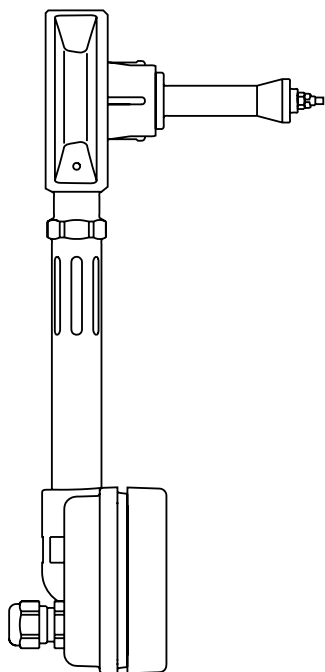

Расходомер насыщенного и перегретого TVA
Руководство по монтажу и эксплуатации



1. Информация о безопасности

2. Общая информация об изделиях

3. Указания по монтажу

4. Ввод в эксплуатацию

5. Обслуживание

6. Запчасти

7. Поиск неисправностей

8. Заводские настройки

— 1. Информация о безопасности —

Безопасная работа данного оборудования гарантируется только при условии, если оно соответствующим образом установлено, запущено в эксплуатацию, используется и обслуживается квалифицированным персоналом (см. п. 1.10) в соответствии с данным руководством. Общие требования к монтажу на трубопроводах и в заводских сооружениях, так же как правильное использование инструмента и безопасного оборудования должны соблюдаться.

Производитель: Spirax-Sarco Ltd. Charlton House Charlton Kings Cheltenham Glos GL53 8ER

Изделие разработано и изготовлено, чтобы удовлетворять условиям нормальной эксплуатации. Использование его в ином качестве или отказ от выполнения требований настоящего руководства может повредить изделие, утрату маркировки, ранения или смерть персонала.

Это изделие удовлетворяет требованиям Директивы по электромагнитной совместимости 2004/108/ЕС.

Изделие удовлетворяет требованиям Директивы и может использоваться по классу А (тяжелых промышленных условиях), так и по классу В (бытовое или торговое применение). Следует избегать следующих условий, которые могут вызывать воздействия, превышающие пределы для тяжелых промышленных условий, если:

- изделие или его проводка располагаются вблизи радиопередатчика;
- сотовые телефоны и мобильные радиостанции могут создавать помехи, если используются на расстоянии приблизительно 1 м от оборудования или его линий связи.

Действительное расстояние влияния может варьироваться от условий электромагнитной обстановки и мощности передатчика. Если это изделие не используется образом, указанным в настоящем руководстве, то требования к защите можно снизить.

1.1 Предполагаемое использование

Убедитесь, что использование и применение изделия соответствует указаниям руководства по эксплуатации, паспортной табличке и техническим спецификациям (ТУ).

- Изделие предназначено исключительно для измерения расхода насыщенного пара, входящего в группу 2 TP TC 032/2013.
- Проверьте пригодность применяемых материалов, давление и температуру и их максимальные и минимальные значения. Если значения максимально допустимых давлений и температуры изделия ниже, чем требуется для конкретного применения при рабочих условиях, то это может вызвать отказ изделия из-за превышения этих значений, убедитесь, что в системе имеются устройства, предотвращающие такие ситуации.
- Определите правильное расположение и размещение изделия, а также направление потока измеряемой среды.
- Изделия Spirax Sarco не предназначены, чтобы противостоять любым внешним воздействиям, которые могут быть вызваны условиями применения. Это - обязанность проектировщика проанализировать эти воздействия и принять соответствующие меры, чтобы минимизировать их влияние.
- Удалите защитные крышки со всех соединителей и защитные пленки со всех идентификационных табличек - где предусмотрено, перед установкой на паре или других применениях с высокой температурой.

1.2 Доступ

Необходимо обеспечить свободный доступ к изделию для его обслуживания и ремонта.

1.3 Освещение

Убедитесь в достаточной освещенности в месте монтажа оборудования.

1.4 Взрывоопасные жидкости и газы

Будьте особенно осторожны при возможном нахождении в трубопроводе взрыво- и пожароопасных жидкостей и газов.

1.5 Пожаро- взрывоопасные зоны

Будьте внимательны при проведении сварочных и других работ в пожаро- взрывоопасных зонах, зонах с возможными утечками кислорода, опасных газов, зонах с высокими температурами, сильным шумом, движущимися механизмами.

1.6 Системы под давлением

Перед обслуживанием оборудования убедитесь, что давление в системе сброшено до атмосферного. При необходимости используйте специальные клапаны для сброса давления типа BDV (см. отдельную литературу). Убедитесь, что давление сброшено даже если манометр показывает ноль.

1.7 Температура

Перед обслуживанием дайте оборудованию остыть до температуры окружающего воздуха.

1.8 Инструменты и запчасти

Используйте только пригодный инструмент и оригинальные запчасти.

1.9 Защитная одежда

Во время работ по обслуживанию используйте специальную защитную одежду и защитные очки.

1.10 Допуск к работам

Работы по обслуживанию и ремонту должны проводиться только обученным квалифицированным персоналом.

Работы должны проводиться только в соответствии с данной инструкцией

Перед проведением работ персонал должен получить соответствующий допуск к такого вида работам.

1.11 Подъём тяжестей

Там где вес поднимаемого оборудования превышает 20 кг рекомендуется использовать соответствующее подъёмно-транспортное оборудование.

1.12 Опасность высоких температур

Во время работы температура некоторых поверхностей может достигать 90°C. Будьте осторожны.

1.13 Опасность обмерзания

Необходимо предусмотреть дренирование оборудования находящегося на улице, так как при низких температурах имеется вероятность замерзания жидкостей в скрытых полостях и повреждения оборудования.

1.14 Опасность остаточного давления

Оборудование не должно демонтироваться без предварительного полного стравливания давления.

1.15 Утилизация

Утилизация изделий (переплавка, захоронение, перепродажа) производится в порядке, установленном Законами РФ от 04 мая 1999 г. № 96 - ФЗ "Об охране атмосферного воздуха" (с изменениями от 13.07.2015 N 233-ФЗ), от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ (с изменениями от 31.12.2017 N 503-ФЗ) "Об отходах производства и потребления", от 10 января 2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изменениями от 31.12.2017 N 503-ФЗ, с изм., внесенными Постановлением Конституционного Суда РФ от 05.03.2013 N 5-П), а также другими российскими и региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми во использование указанных законов.

– 2. Общая информация об изделиях –

Настоящее руководство разъясняет, как установить, запустить и обслуживать расходомер Spirax Sarco **TVA** для насыщенного пара.

2.1 Назначение и область применения

Расходомер **TVA** разработан для снижения затрат на измерение расхода насыщенного пара и используется как точное средство измерений, предназначенное для измерения расхода и количества насыщенного пара. Расходомер **TVA** является полностью законченным средством измерений и не требует дополнительного оборудования, такого как, преобразователи переменного перепада давления, датчиков давления и т.п. для вычисления массового расхода насыщенного пара.

В случае перегретого пара в дополнение к расходомеру требуется комплект, включающий датчик (преобразователь) давления.

2.2 Поставка и хранение оборудования

Отгрузка с завода-изготовителя

До отгрузки расходомер **TVA** проверен, калиброван и осмотрен, что гарантируется и подтверждается надлежащими отгрузочными документами.

Отгрузочные документы

Каждая коробка должна быть осмотрена во время приемки груза на предмет возможного повреждения. Любое видимое повреждение должно быть немедленно зарегистрировано в накладной. Каждая коробка должна быть распакована тщательно и ее содержание проверено на повреждение. Если найдено, что некоторые позиции были повреждены или потеряны, немедленно сообщите об этом отправителю.

Хранение

Если до монтажа расходомер будет храниться некоторое время, то условия хранения должны обеспечивать температуру окружающего воздуха от 0 до 65°C и относительную влажность от 10 до 90% (без конденсации влаги). Прежде, чем смонтировать расходомер и подключить питание убедиться, что внутри изделия нет конденсата.

2.3 DN и соединения

DN50, DN80 и DN100

Расходомеры **TVA** предназначены для монтажа между следующими фланцами:

EN 1092 PN16, PN25 и PN40

BS 10 Table H

ASME B 16.5 класс 150 и 300

Korean Standard KS 20.

2.4 Назначенные показатели

Назначенный срок хранения до переконсервации – 24 месяца. При истечении назначенного срока хранения должно приниматься решение о переконсервации и назначении нового срока хранения.

Назначенный срок службы при условии соблюдения требований по монтажу, условий эксплуатации, рекомендаций по срокам технического обслуживания и ремонта изделия в соответствие с данным паспортом расчетный срок службы изделия составляет 10 лет.

При истечении назначенного срока службы оборудование должно изыматься из эксплуатации для принятия решения о ремонте, утилизации или назначении нового срока службы.

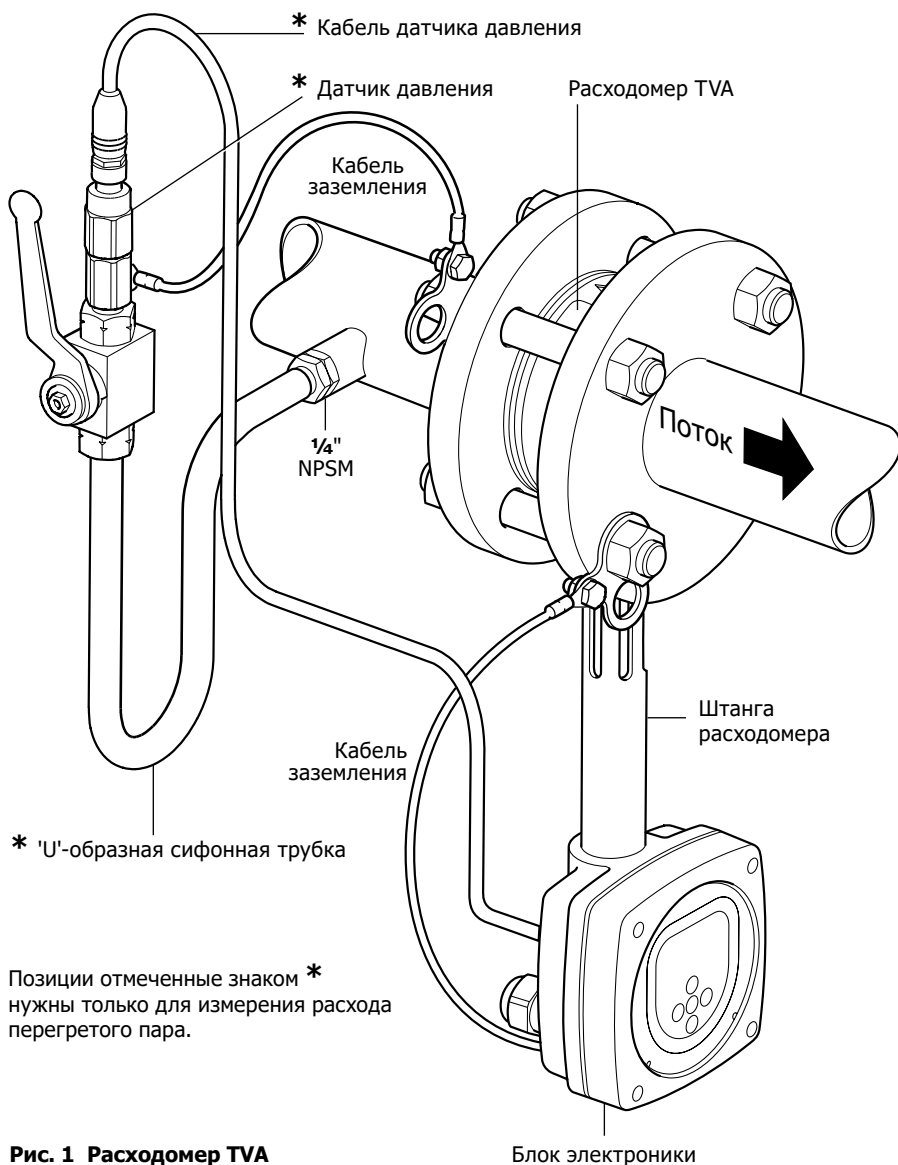
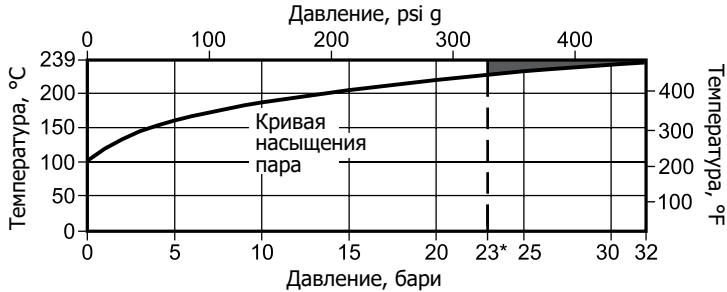


Рис. 1 Расходомер TVA

2.5 Рабочий диапазон и ограничение применения



Изделия **не должны** использоваться в данной области параметров.

РМА	Максимальное допустимое давление при 239°C	Насыщенный пар 32 бари, если не указано другое
ТМА	Максимальная допустимая температура	239°C (462°F)
	Минимальная допустимая температура	0°C (32°F)
РМО	Максимальное рабочее давление на насыщенном паре	Горизонтальный монтаж
		Перегретый пар
		Насыщенный пар
		Вертикальный монтаж
		Только насыщ. пар
	Максимальное рабочее давление	23 бари при 239°C (333 psi g при 462°F) *
	Максимальное рабочее давление	32 бари при 239°C (464 psi g при 462°F)
	Максимальное рабочее давление	7 бари при 170°C (101 psi g при 338°F)
	Минимальное рабочее давление	0.6 бари (8.7 psi g)
ТМО	Максимальная рабочая температура	239°C (462°F)
	Минимальная рабочая температура	0°C (32°F)
	Макс. температура окружающего воздуха для электроники	55°C (131°F)
	Макс. влажность для электроники	90% RH (без конденсации)
ДРМХ	Макс. перепад давления	Перепад давления на TVA при максимальном расходе составляем 750 мбар для DN50 и 500 мбар для DN80 и DN100
	Давление холодного гидротестирования:	52 бари (754 psi g)
Сифонная трубка		
	Максимальное расчетное давление	80 бари (1 160 psi g)
	Максимальная расчетная температура	450°C (842°F)
	Максимальные рабочие параметры	60 бари при 450°C (870 psi g при 842°F)
Датчик давления		
	Максимальная рабочая температура	125°C (257°F)
	Минимальная рабочая температура	0°C (32°F)
	Максимальное рабочее давление	50 бари (725 psi g)
	Макс. температура окружающего воздуха	70°C (158°F)

* Важно!

ВНИМАНИЕ!

Если отклонение блока электроники при монтаже превышает 45° относительно вертикального расположения, давление насыщенного пара не должно превышать 7 бари.

При такой ориентации TVA, оборудованного блоком RS485 убедитесь, что есть свободный доступ к дисплею.

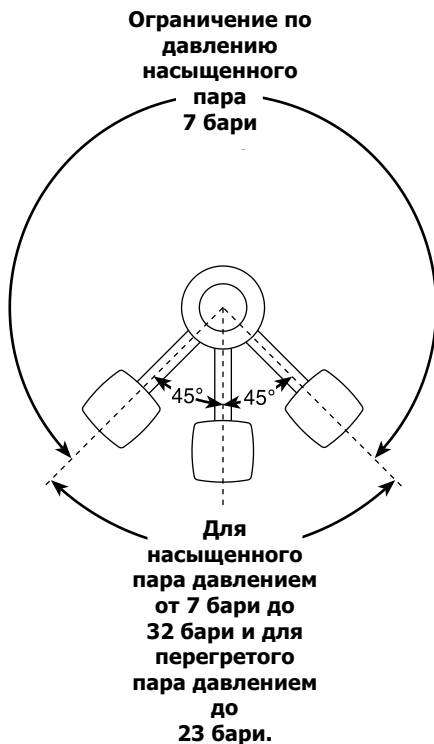


Рис. 2 Ограничения при монтаже

2.6 Технические данные

Исполнение блока электроники	IP65 при корректном уплотнении ввода кабеля
Питание	Запитанный контур 24 VDC
Выходы	4-20 mA (пропорциональный массовому расходу пара)
	Импульсный $V_{\max}$ 28 VDC, $R_{\min}$ 10 кОм, $V_{\text{on}} 0.7 V_{\max}$
Порт связи	EIA 232C 15 м - см. п. 4.11
Динамический диапазон измерений	$\pm 2\%$ от измеренного значения в диапазоне расходов от 10 до 100% от верхнего предела
	$\pm 0.2\%$ от верхнего предела, в диапазоне расходов от 2 до 100% от верхнего предела
	до 50:1

2.7 Электрические соединения

Отверстия для кабельных вводов	M20 x 1.5
--------------------------------	-----------

2.8 Материалы

	Деталь	Материал
TVA	Корпус	Нерж. сталь S.316 1.4408 CF8M
	Внутренние элементы	431 S29/S303/S304/S316
	Пружина	Inconel X750 или аналог
	Штанга	Нерж. сталь серии 300
	Корпус блока электроники	Алюминий LM25
Датчик давления	Кабель	Поливинилхлорид (PVC)
	Корпус	AISI 304 Нерж. сталь 1.4301
	Sensor	AISI 630 Нерж. сталь 1.4542
	'O' -образное кольцо	Резина (NBR)
	Адаптер	AISI 431 Нерж. сталь 1.4057
Сифонная трубка	Трубка	Сталь BS 3602: Part.1 1987 CFS 360 (оцинков., пассивированная).
	Клапан	Корпус Седло
		Сталь PEEK/ Polymain

2.9 Размеры и вес (ориентировочные), в мм и кг

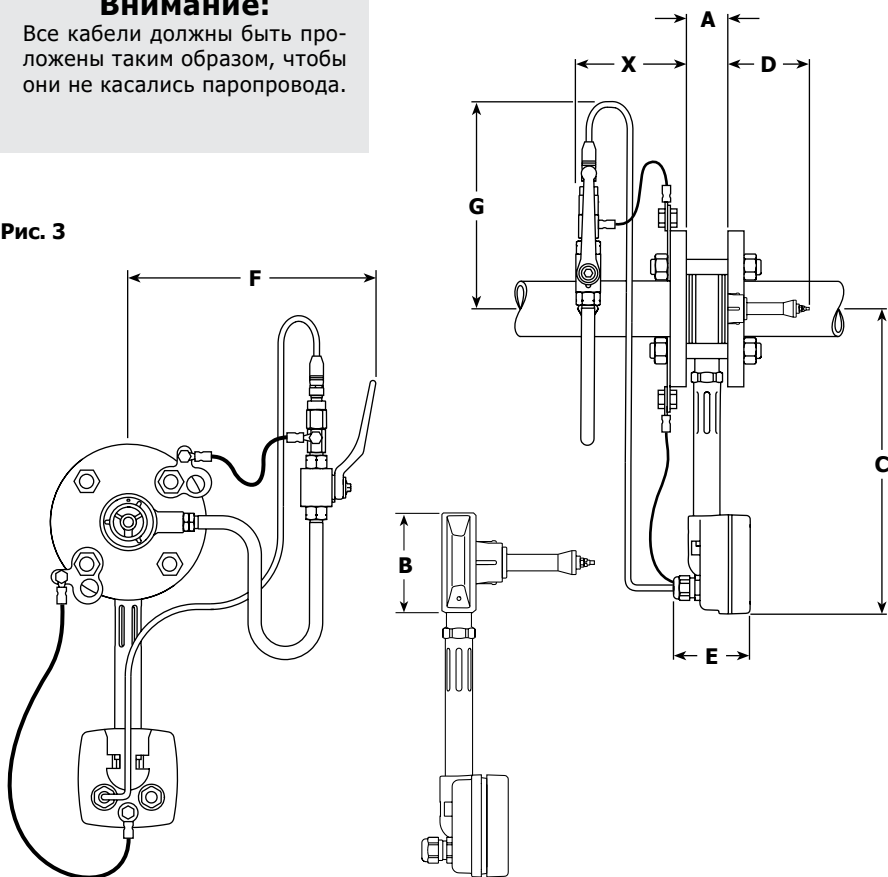
DN	A	B	C	D	E	F	G	X	TVA	Вес Набор для перегр. пара	'U'-обр. сифон
DN50	35	103	322	125	65	250	160	300	2.67	0.3	0.5
DN80	45	138	334	115	65	270	160	300	4.38	0.3	0.5
DN100	60	162	344	155	65	280	160	300	7.28	0.3	0.5

Прим.: Размер 'X' определяет минимальное рекомендуемое расстояние между расходомером и местом врезки датчика давления.

Внимание:

Все кабели должны быть проложены таким образом, чтобы они не касались паропровода.

Рис. 3



3. Указания по монтажу

Прим.: Перед монтажом внимательно прочтите п. 1.

Монтаж следует производить очень аккуратно. Для того, чтобы расходомер обеспечивал заявленную погрешность, точно следуйте данному руководству. Целесообразно использовать типовые правила для работы с паровыми системами. Перед расходомером в обязательном порядке должен быть установлен сепаратор пара с блоком конденсатоотвода для осушки пара и фильтр-грязевик для защиты расходомера от грязи. Отсутствие сепаратора пара ведет к гидравлическим ударам и является наиболее частой причиной выхода расходомера из строя.

При монтаже необходимо строго соблюдать строительные правила и правил устройства и эксплуатации электроустановок.

ВНИМАНИЕ!

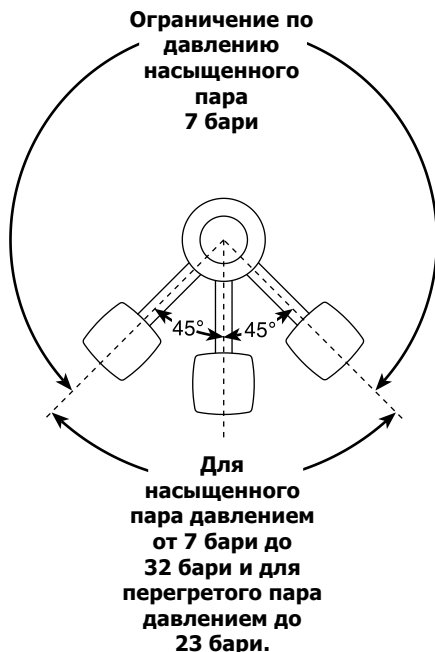
Если отклонение блока электроники при монтаже превышает 45° относительно вертикального расположения, давление насыщенного пара не должно превышать 7 бари.

При такой ориентации TVA, оборудованного блоком RS485 убедитесь, что есть свободный доступ к дисплею.

Рис. 2 Ограничения при монтаже

ВНИМАНИЕ!

Гарантийные обязательства не распространяются на расходомеры перед которыми отсутствует сепаратор пара!



Байпасная линия позволяет демонтировать расходомер TVA для технического обслуживания или поверки. Перекрытие клапанов V1 и V2 и открытие клапана V3 позволяет изолировать расходомер для калибровки нуля (калибровка может быть проведена когда температура расходомера находится $<20^\circ\text{C}$).

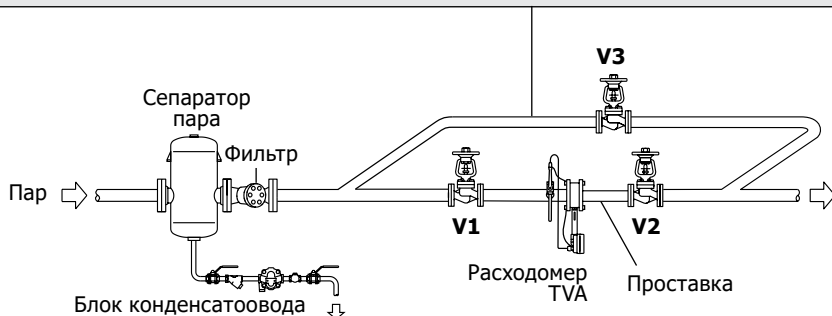


Рис. 5 Типичная схема монтажа

3.1 Окружающая среда

Расходомер следует устанавливать таким образом, чтобы избежать воздействия тепла, вибрации и электромагнитных полей (см. раздел 2.4).

Предупреждение: Не изолируйте расходомер **TVA** и/или ответные фланцы, так как это может привести к перегреву электронного блока. Превышение максимально допустимой температуры приведет к ухудшению характеристик расходомера и может его повредить, гарантия в этом случае не предоставляется.

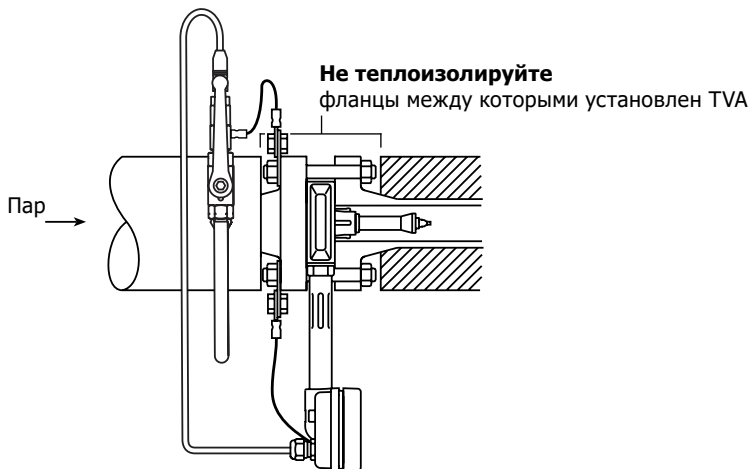


Рис. 6

Убедитесь, что имеется достаточно пространства вокруг расходомера для:

- Монтажа и прокладки кабелей.
- Снятия крышки блока электроники.
- Доступа к дисплею блока электроники. Блок электроники может поворачиваться относительно штанги расходомера.
- Кабель заземления не должен касаться паропровода. Не допускайте провисания кабелей.

ВНИМАНИЕ: Не устанавливайте расходомер на открытом воздухе без надлежащей защиты, чтобы предотвратить повреждение расходомера от замерзания.

3.2 Монтаж

ВНИМАНИЕ: Не трогайте установочную гайку с обратной стороны конуса, это может повлиять на калибровку расходомера.

Ориентация в пространстве

Расходомер **TVA** может быть установлен в любой ориентации при давлении не выше 7 бари (см. рис. 7, 8 и 9).

Если давление превышает 7 бари, расходомер **TVA** следует устанавливать на горизонтальном участке, так чтобы электронный блок был снизу (см. рис. 9).

Прим.: Поток должен идти только в одном направлении. Расходомер не предназначен для работы, когда поток пара может менять свое направление. Направление потока пара показано на корпусе расходомера стрелкой.

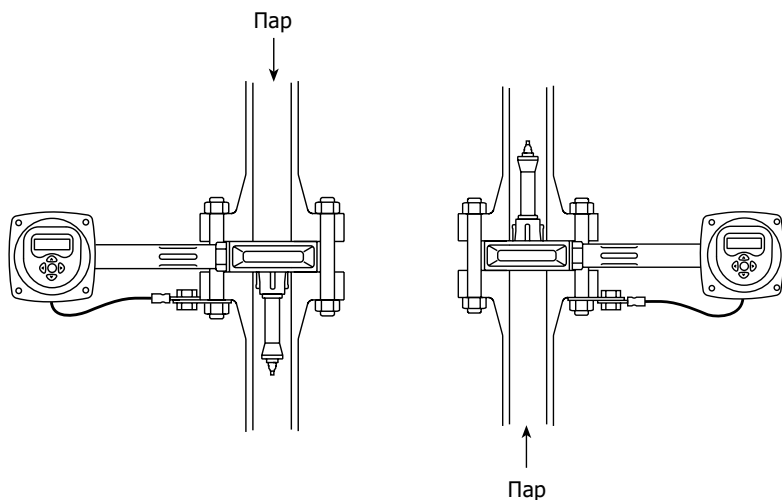


Рис. 7 При установке на вертикальном трубопроводе ограничение по давлению пара: 7 бари

ВНИМАНИЕ: Если расходомер монтируется под углом более 45° от рекомендуемого вертикального нижнего расположения блока электроники то при этом давление насыщенного пара ограничено значением 7 бари.

При перегретом паре расходомер должен располагаться вертикально блоком электроники вниз.

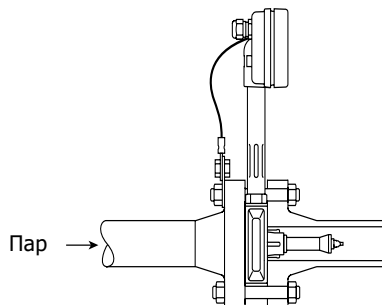
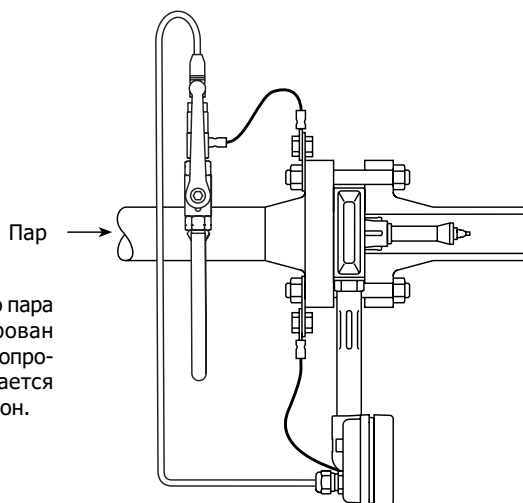


Рис. 8 Горизонтальный трубопровод, давление пара до 7 бари. Только насыщенный пар.



Прим.: Для перегретого пара должен быть смонтирован датчик давления. К трубопроводу датчик подключается через 'U'-образный сифон.

Рис. 9 Горизонтальный трубопровод, максимальное давление 32 бари насыщенного пара и 23 бари перегретого пара.

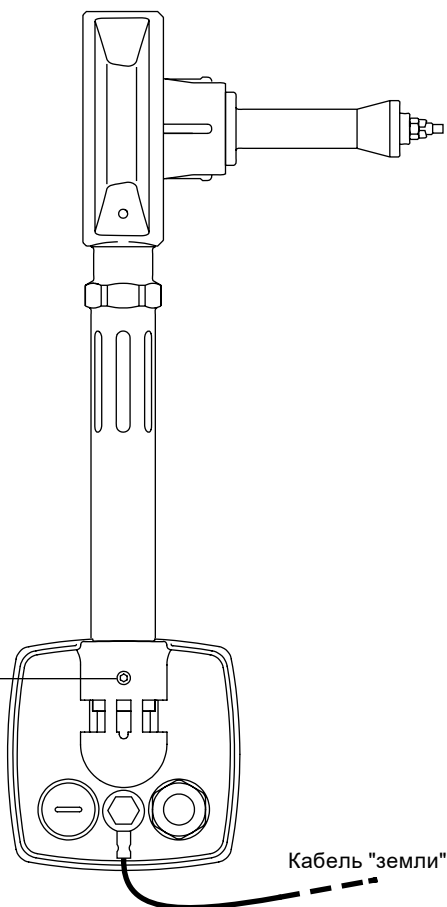
Поворот блока электроники

Во время монтажа для удобства блок электроники можно поворачивать на 270°. Для того, чтобы повернуть блок, осторожно отверните винта с внутренним шестигранником 6 мм на задней части крышки блока электроники (рис. 10). Теперь можно повернуть блок в нужное положение. Затяните винт с моментом 1.3 Нм.

Внимание: Не пытайтесь выкрутить штангу из корпуса, это приведёт к выходу расходомера из строя .

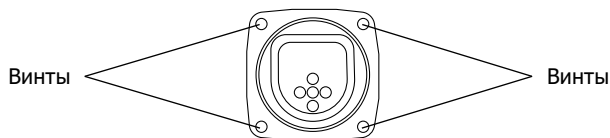
Винт с внутренним
шестигранником 6 мм

Рис. 10



Поворот дисплея

Отдайте 4 винта крепления крышки и поверните панель в требуемое положение. Не вытягивайте внутренний кабель, не оборвите его.



A	B	C	D
Для давлений свыше 7 бари. Прим.: При монтаже расходомера, оснащенного платой RS485 убедитесь, что дисплей расположен удобно для чтения данных.	При монтажу на вертикальном трубопроводе.		При использовании на насыщенном паре и давлении ниже 7 бари.

Прямые участки трубопровода

Расходомер **TVA** устанавливается в трубопроводы, выполненные по стандартам BS 1600 или ASME B 36.10 Schedule 40 или EN 10216-2 / EN 10216-5, что соответствует следующим внутренним диаметрам:

DN расходомера	Номинальный внутренний диаметр
50 мм	52 мм
80 мм	77 мм
100 мм	102 мм

Для трубопроводов других стандартов/сортаментов, если предполагается использовать расходомер в максимальном диапазоне, в случае если необходима максимальная точность, за расходомером следует предусмотреть участок трубопровода у указанными выше внутренними диаметрами.

Важно, чтобы внутренняя поверхность труб до и после места установки расходомера была гладкой.

Желательно следует использовать бесшовные трубы без валиков сварных швов во внутренней поверхности трубы. Рекомендуется использование свободных приварных фланцев.

Прим.: Прочие замечания, которые необходимо соблюдать при выборе правильного места установки и при монтаже, рассмотрены на рис. 11 - 14.

Расходомер **TVA** необходимо устанавливать, соблюдая следующие правила: прямой участок без гидравлических сопротивлений должен составлять минимум 6 диаметров трубы до и 3 диаметра после места установки расходомера. Эти требования должны выполняться, например, при наличии двух поворотов (колен) с углом 90° в одной плоскости (см. рис. 11).

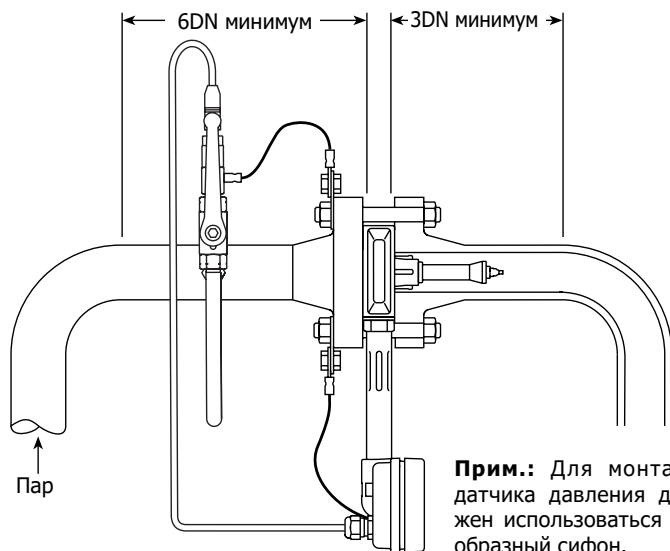


Рис. 11

Если перед расходомером **TVA** присутствуют:

- Два поворота под прямым углом в двух плоскостях;
- Редукционный клапан;
- Частично открытый клапан,

Рекомендуется увеличить минимальную длину прямого участка без гидравлических сопротивлений до 12 диаметров (см. рис. 12).

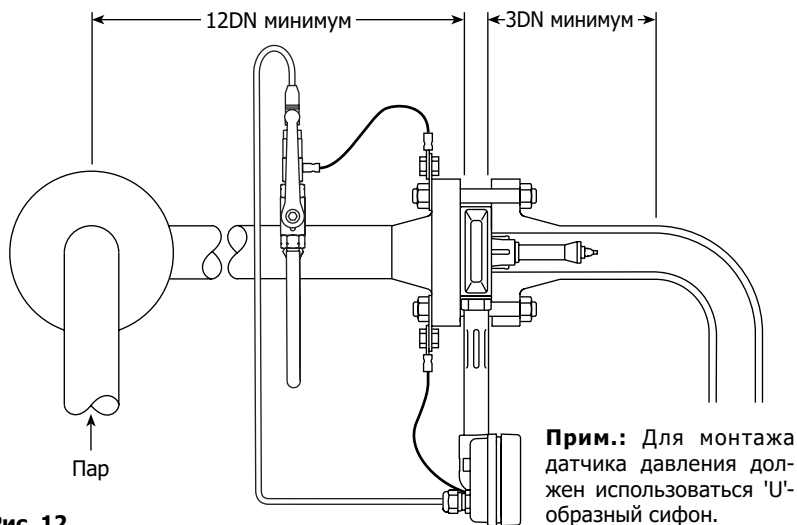


Рис. 12

Не следует устанавливать расходомер за клапаном с электро- или пневмоприводом, так как частые открытия или закрытия клапана могут привести к неверным результатам измерения или к повреждению расходомера (см. рис. 13). Если недалеко перед расходомером находится быстро открывающийся или закрывающийся клапан, расходомер следует устанавливать на расстоянии минимум 25DN за ним и иметь прямой участок после не менее 3DN. Предохранительный клапан также следует устанавливать по возможности дальше от расходомера - на расстоянии минимум 25DN.

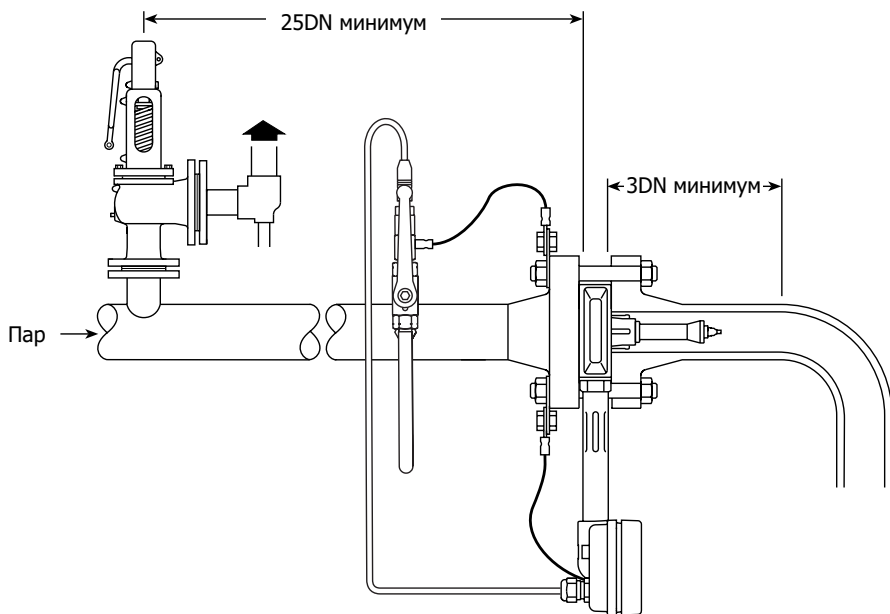
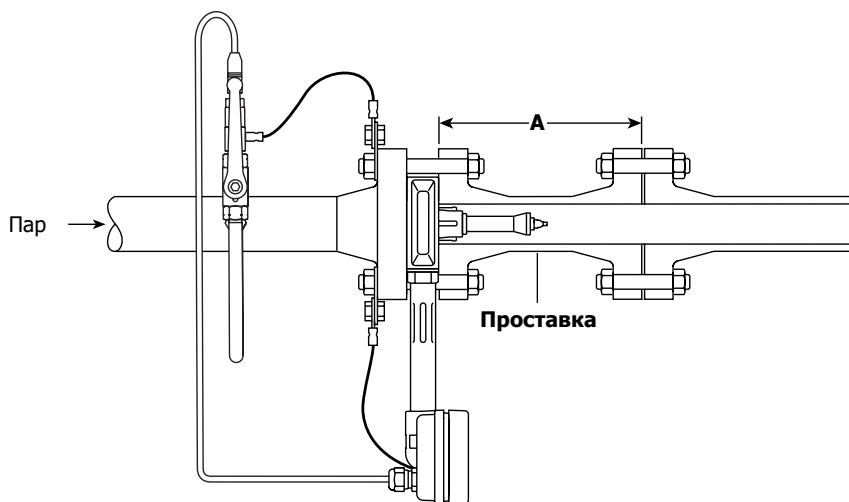


Рис. 13

Прим.: Для монтажа датчика давления должен использоваться 'U'-образный сифон.

Для установки расходомера на существующем трубопроводе, в случае если в дальнейшем возможен демонтаж расходомера, может потребоваться специальная проставка (катушка) для облегчения данной процедуры. (см. рис. 14).

DN	DN50	DN80	DN100
Размер A	180 мм	240 мм	300 мм



Прим.: Для монтажа датчика давления должен использоваться 'U'-образный сифон.

Рис. 14

Расположение

Рекомендуется использовать кольцевые прокладки, точно центрирующиеся болтами. Прокладки должны иметь внутренний диаметр равный внутреннему диаметру трубопровода. Это поможет избежать выступания прокладок внутрь трубопровода, что в свою очередь обеспечит необходимую точность измерений. Расходомер **TVA** должен располагаться строго по оси трубопровода, так как любое отклонение может привести к неправильным результатам измерений. Расходомер обеспечен специальными центрирующими планками (выступами), которые располагаются с внутренней стороны трубопровода (см. рис. 15).

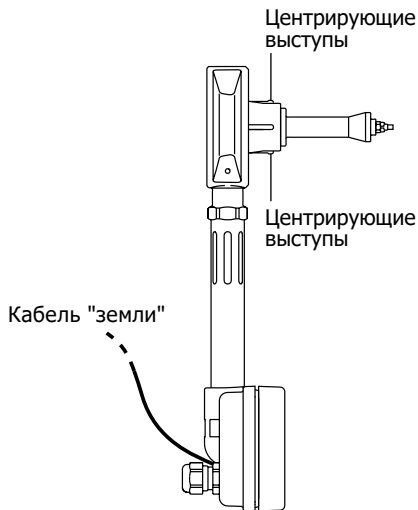


Рис. 15 Центрирующие выступы

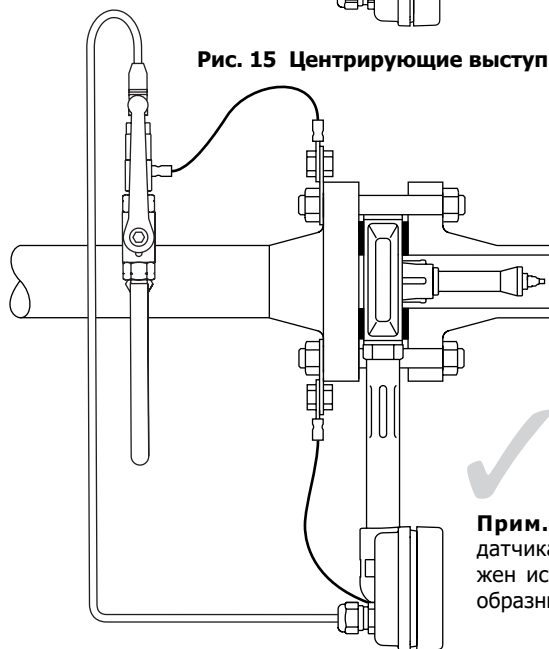


Рис. 16 Правильно установленные прокладки

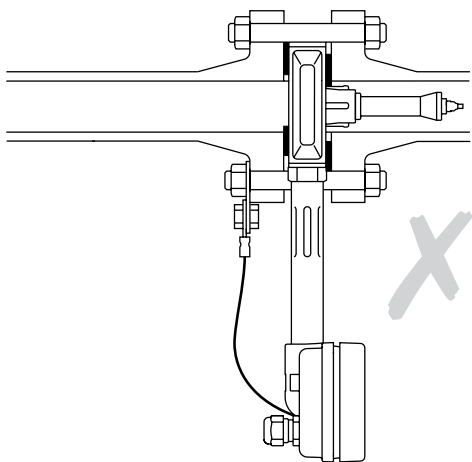


Рис. 17 Неправильно установленные прокладки

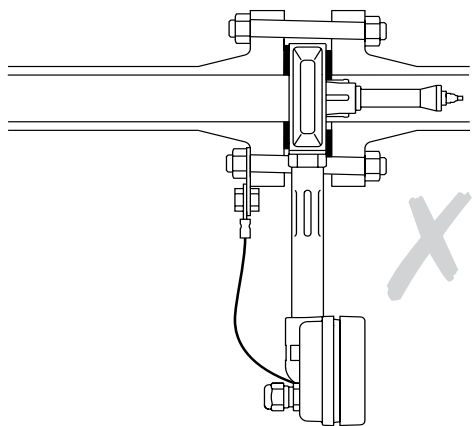


Рис. 18 Несоосность прокладок и трубопровода

3.3 Подключение датчика давления (перегретый пар)

Для расчета перегретого пара расходомер **TVA** должен быть снабжен датчиком давления, установленным до расходомера. Это необходимо для обеспечения компенсации по плотности и вычисления массового расхода перегретого пара.

Датчик давления подключается к трубопроводу при помощи подходящей 'U'-образной сифонной трубки, располагаемой как можно ближе к фланцу до расходомера (см. рис. 19, а также принимайте во внимание размер "X", п. 2.8).

Прим.: При перегретом паре расходомер **TVA** может использоваться только при монтаже на горизонтальном трубопроводе.

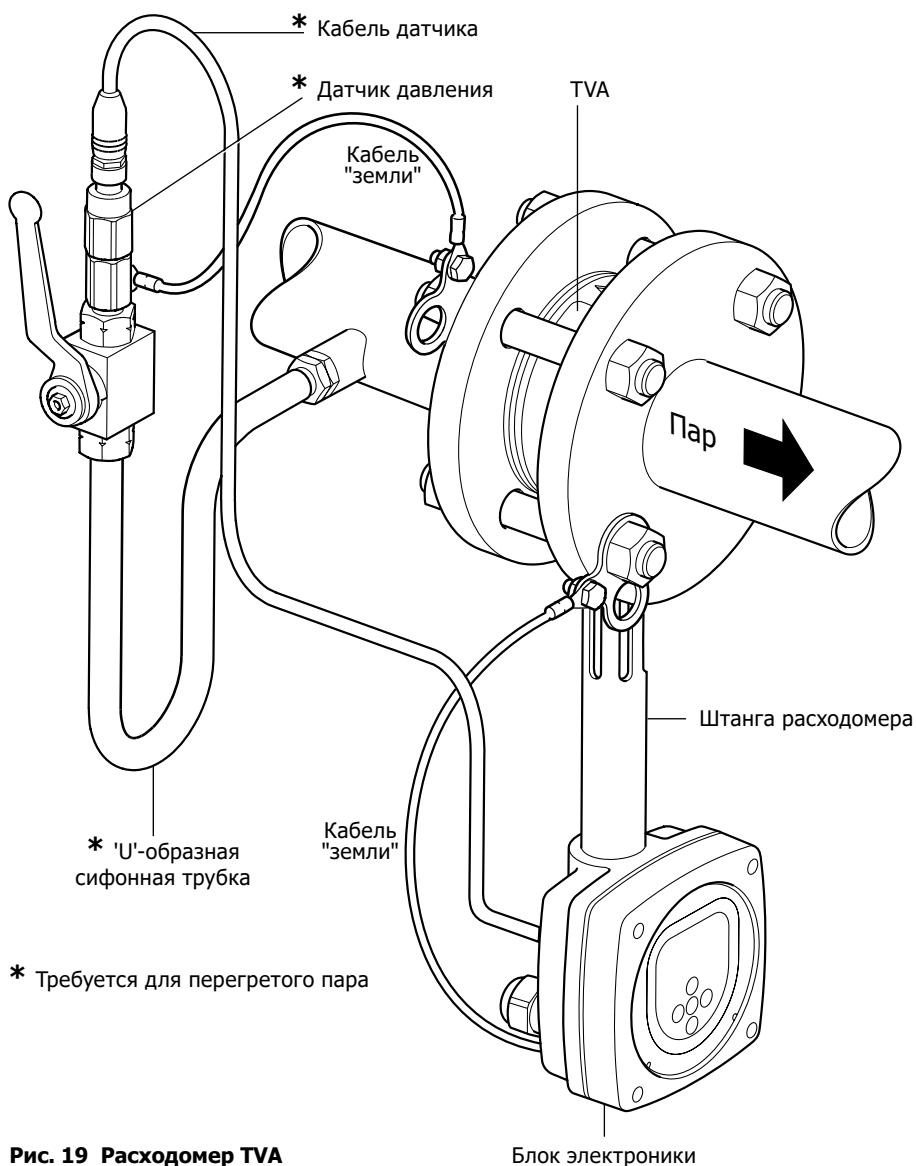


Рис. 19 Расходомер TVA

3.4 Электрические соединения

TVA имеет двухпроводное подключение с токовым выходным сигналом 4-20 мА, запитываемый контур. Этот раздел описывает как запитывается контур и разъемы. (Как подключаются терминалы связи по EIA 232C (RS232) описывается в разделе 4.11). Также здесь показано как подключается дополнительное оборудование, такое как самописцы, внешние дисплеи и т. д.

Подключение расходомера TVA

Электрические разъемы находятся под одной из крышек электронного блока. Типичная схема соединения показаны на рис. 20.

Если с расходомером **TVA** заказывается показывающий дисплей M750, то он поставляется настроенным на его максимальный расход, указанный при заказе. Однако при запуске в работу выход 4-20 мА должен быть также настроен на этот же максимальный расход (см. п. 4.6.1)

Примечание:

Расходомер **TVA** должен быть заземлен. Расходомер поставляется с кабелем заземления длиной 1 метр, подключенным к резьбовому отверстию Ø4 мм в задней части корпуса блока электроники вблизи отверстий Ø20 мм для кабельного ввода. Можно использовать альтернативный кабель заземления. Пожалуйста, убедитесь, что вся краска удалена, чтобы гарантировать, что обеспечен низкоомный контакт. Заземляющий кабель должен иметь сечение по меди по крайней мере 1.5 мм², желательно с использованием наконечника.

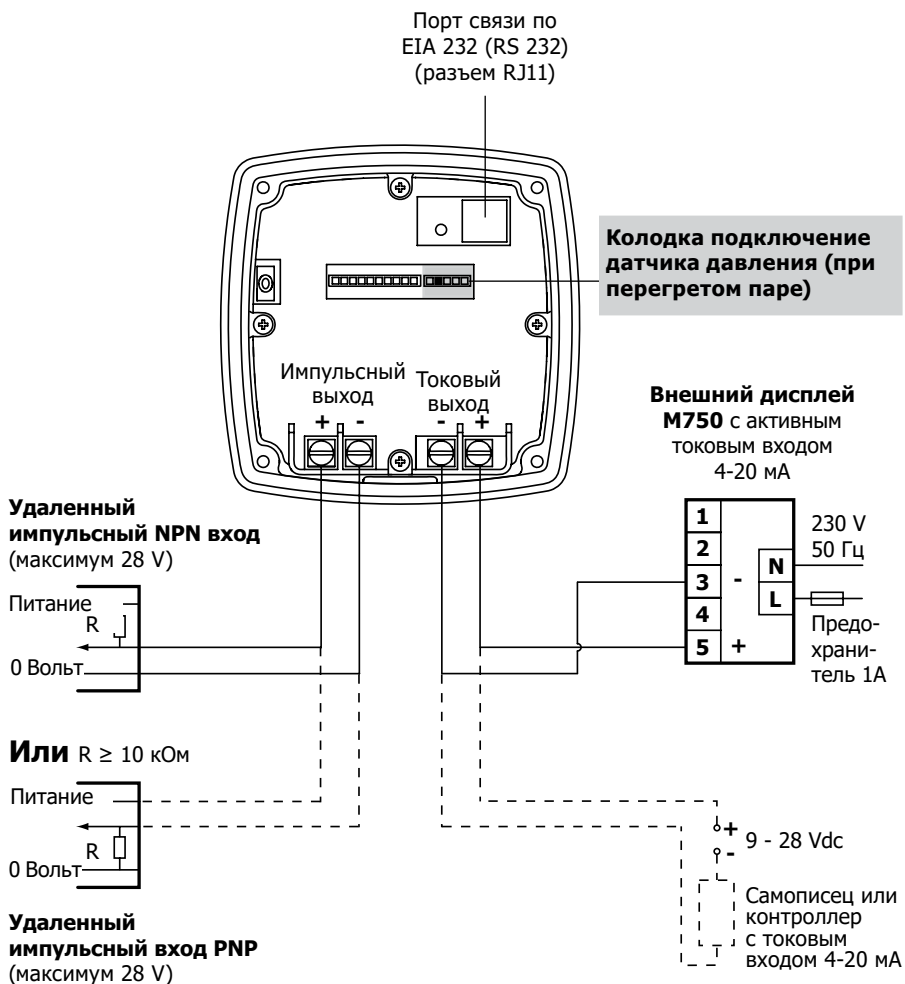


Рис. 20 Схема электрических соединений

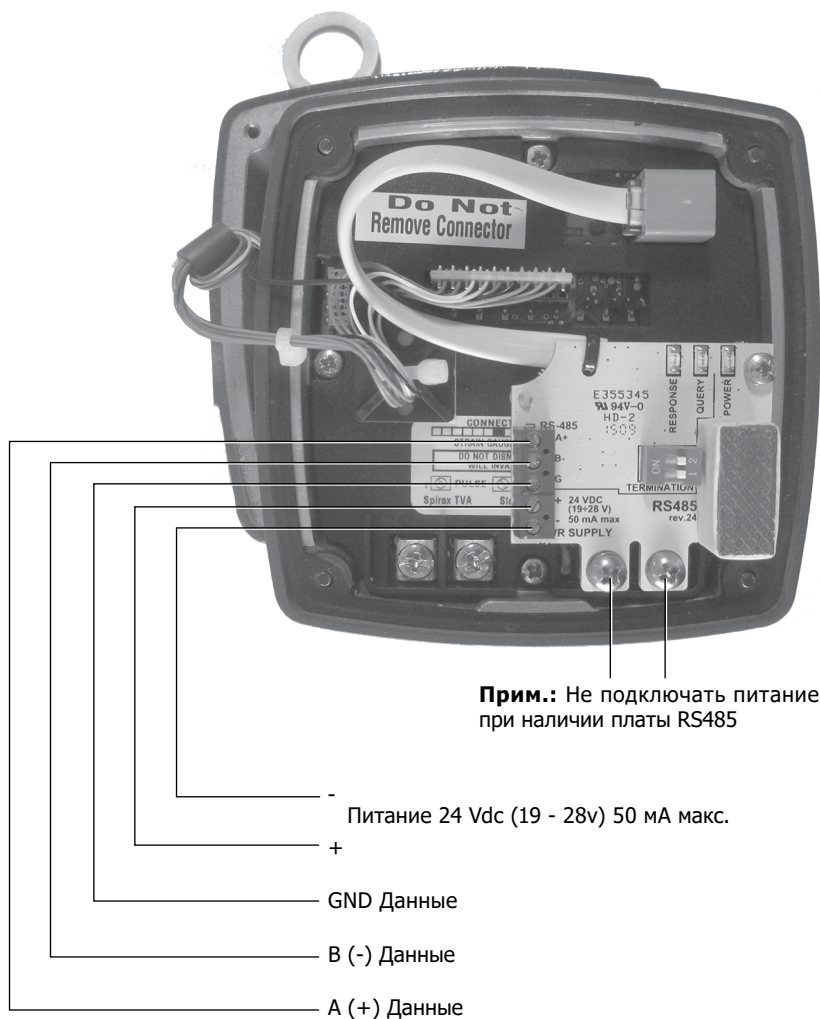


Рис. 21 TVA с платой EIA 485 (RS485)

Требования к источнику питания

Для работы расходомера **TVA** необходим источник питания постоянного тока с номинальным напряжением 24 Vdc. Однако, расходомер **TVA** будет работать корректно, пока напряжение питания находится в диапазоне, показанном в рис. 22. Один источник постоянного тока может питать несколько расходомеров. Источник питания может быть установлен в диспетчерской или в поле, но не может быть на той же самой петле. Следуйте за рекомендациями производителя источника питания относительно установки и экологических требований.

На рис. 21 показан диапазон напряжений питания и сопротивлений петли (нагрузки токового выхода), при которых расходомер **TVA** сохраняет работоспособность.

Сопротивление петли включает всю цепь: сопротивление проводов и источника питания, нагрузочное сопротивление вторичного прибора (внешнего дисплея, самописца, контроллера и т. д.).

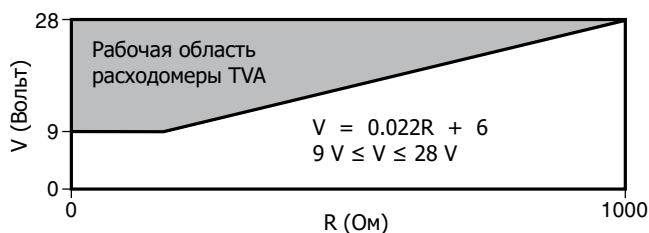


Рис. 22

Длина кабеля

В общем случае, максимальная длина кабеля между расходомером **TVA** и источником питания составляет 300 м.

Однако, действительная длина кабеля определяется числом подключенных расходомеров, общим сопротивлением и емкостью кабеля.

Рекомендуемый тип кабеля: как для токового, ток и для импульсного выходов расходомера должна использоваться экранированная витая пара, каждая жила из 7 проводников с сечением по меди 0.5 мм².

Рекомендуются кабельные вводы соответствующие требованиям стандарта EN 50262/IP68 M20×1.5. Усилие затяжки вводов/корпуса должно быть 5 Нм. Усилие затяжки ввода с кабелем должно быть 5 Нм.

4. Ввод в эксплуатацию

После проведения всех монтажных работ, можно ввести расходомер в эксплуатацию. Расходомер **TVA** должен запускаться при условии отсутствия в линии пара.

Примечание: Заводские настройки расходомера – единицы измерений метрической системы (см. п. 4.4.2.).

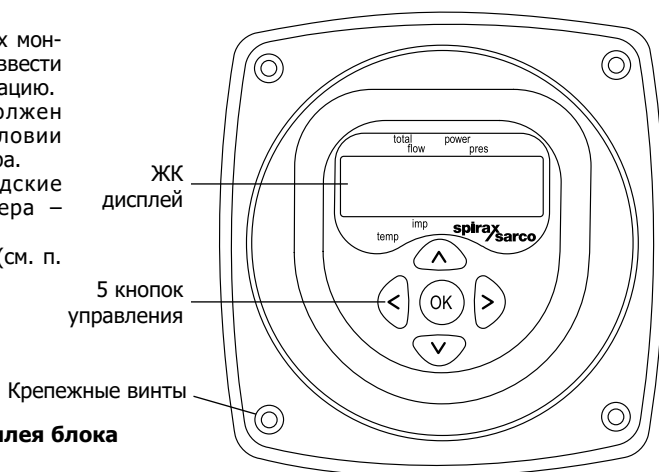


Рис. 22 Модуль дисплея блока электроники

Ввод в эксплуатацию проводится с помощью ЖК-дисплея, расположенного на блоке электроники. Модуль состоит из небольшого ЖК-дисплея и клавиатуры с 5 кнопками. Поскольку все параметры настроек при калибровке сохранены в энергонезависимой памяти, можно подключить батарею типа РРЗ «Крона» с напряжением 9 В к контуру 4-20 мА расходомера **TVA** и изменить требуемый параметр.

При этом к расходомеру **TVA** не должен подаваться пар так как в этот момент необходимо проверить нуль. Если требуется внешний (удаленный) дисплей, то такое устройство М750, использующее токовый выход 4-20 мА можно заказать у компании Spirax Sarco.

Поворот дисплея

Для удобства пусконаладки и работы дисплей можно поворачивать на угол до 180°. Для того чтобы повернуть дисплей, отсоедините прибор от питания, открутите монтажные винты, осторожно снимите дисплей и поверните его. Установите все обратно и закрутите монтажные винты. Не следует прилагать излишних усилий. Подсоедините питание.

Примечание 1: При повороте дисплея необходимо снимать электростатический заряд.

Примечание 2: НЕ СНИМАЙТЕ кабель с 10-ти штырьковым разъемом от модуля дисплея.

4.1 Рабочий режим

Обычно, во время работы расходомера **TVA** в рабочем режиме, на дисплее показываются значения расхода, тепловой мощности, давления или температуры пара, протекающего в трубопроводе. При включении прибора, автоматически включается рабочий режим. Подробности по работе с меню приведены в п. 4.2.

В рабочем режиме существует возможность вывода данных последовательно, используя кнопки «вверх» и «вниз». На дисплее отображается численное значение, стрелкой указывается отображаемый параметр. Все значения (за исключением °C) показываются в британской системе измерений или в метрической (что тоже отмечается стрелкой). Суммарное количество выводится в два приема. Первые пять разрядов накопленного количества среды выводятся в течение 10 секунд, затем выводятся вторые пять разрядов. Для вывода первых пяти разрядов снова, необходимо нажимать клавишу «вверх» или «вниз».

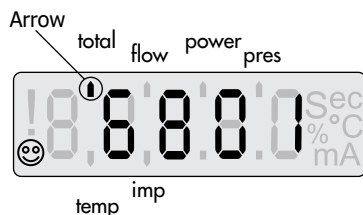
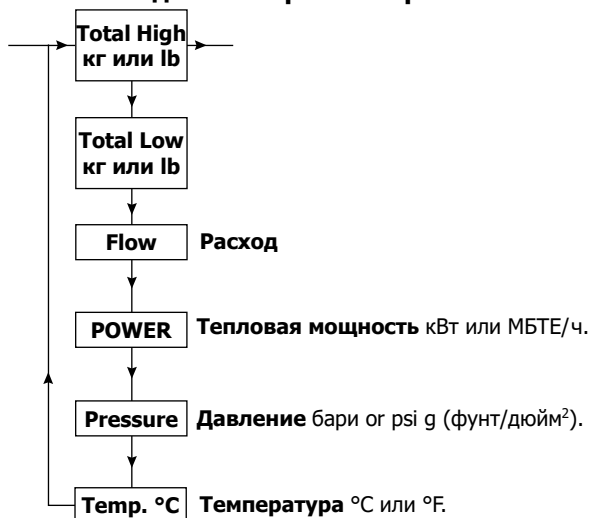


Рис. 24

4.1.1 Последовательность показа данных в рабочем режиме



Эта схема показывает последовательность показа данных в рабочем режиме. В зависимости от конфигурации единицы измерения могут быть следующими:

Единицы	Пар
Метрические	кг/ч, кВт, бар изб., °C
Британские	фунты/ч, МБТЕ/ч, psi g, °F

Заводской настройкой по умолчанию является метрическая система измерения. Нажимая кнопки "вверх" и "вниз", можно просмотреть следующие данные.

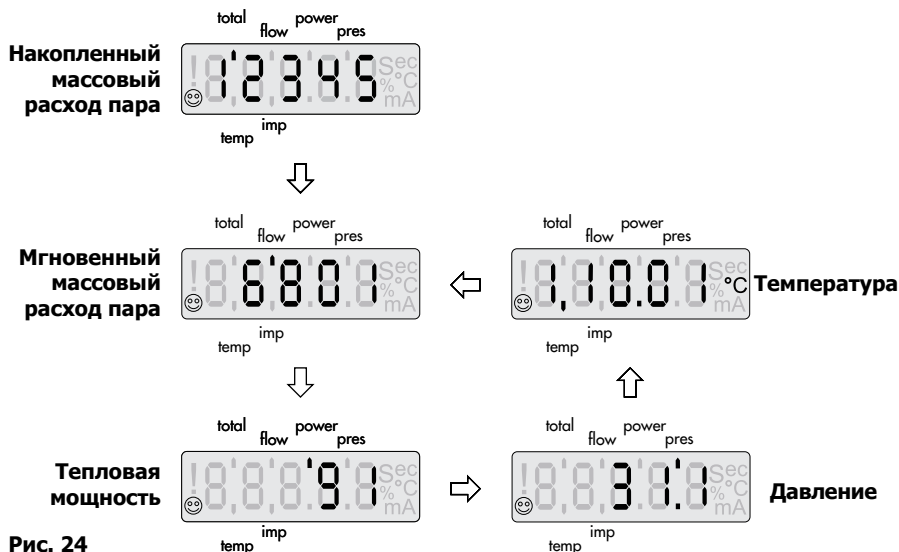


Рис. 24

4.1.2 Сообщения об ошибках

При возникновении ошибок, на дисплей выводится сообщение об ошибке. Рабочий режим прерывается, поскольку сообщения об ошибках имеют больший приоритет. Сообщение остается на экране до тех пор, пока не будет нажата кнопка "OK". Если ошибка не одна, то после нажатия кнопки "OK" на экран выведется следующее сообщение об ошибке.

Если сообщение об ошибке было снято, а сама ошибка не исчезла, то на экране появится мигающий восклицательный знак (!)

Некоторые ошибки могут привести к тому, что сигнализация выхода 4-20 мА будет активирована. Сообщения об ошибках показываются на двух экранах:

**POWER
OUT**

= Прерывание питания.

**NO
SIGNL**

Нет сигнала от датчика.
= (Также активируется сигнализация 4-20 мА).

**SENSR
CONST**

Сигнал от датчика постоянен.
= (Также активируется сигнализация 4-20 мА).

**HIGH
FLOW**

= Превышение максимального расхода.

**Sub
SAT**

= Пар был перегретый, а стал насыщенный. (Только при наличии датчика давления.)

4.2 Режим запуска в работу

Режим запуска используется для установки нуля, перенастройки диапазона, установки и тестирования выходов и смены пароля. Для ввода данных используются система меню и подменю, а также клавиатура, которая также нужна для навигации по меню. Чтобы зайти на следующий уровень меню используется правая клавиша, чтобы переходить с параметра на параметр используйте клавиши «стрелка вверх» и «стрелка вниз», для того, чтобы выйти из данного меню используйте левую клавишу. Для того чтобы ввести параметр нажмите клавишу 'OK'. Выбранное значение будет мигать. Если в течение 5 минут не нажималась ни одна из кнопок, то расходомер автоматически перейдет в рабочий режим. Подробнее процедура запуска в работу описана в разделе 4.3. Для начала режима запуска нажмите кнопку 'OK' и удерживайте ее 3 секунды. На дисплее появится:

**ENTER
PASS**

Затем:

7452

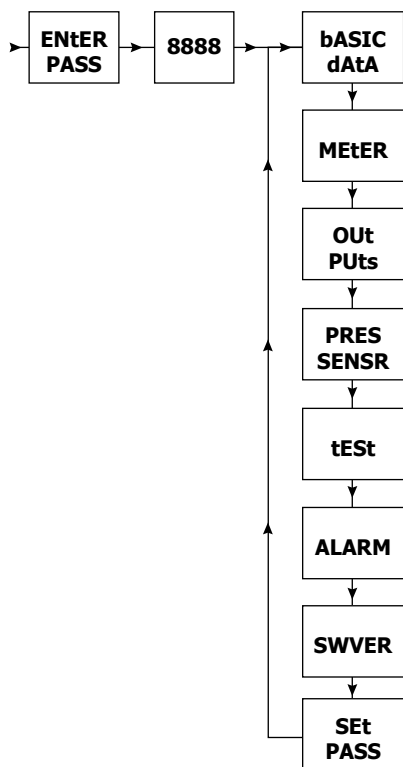
Текущая цифра будет мигать, показывая положение курсора.

На заводе введен пароль 7452. (Пароль может быть изменен в процессе запуска в работу). Пароль вводится клавишами «вправо» и «влево» для изменения числового значения и клавишами «вправо» и «влево» для перемещения курсора. Нажмите 'OK' для ввода пароля. Если был введен неверный пароль, дисплей вернется в рабочий режим. При вводе правильного пароля дисплей покажет:

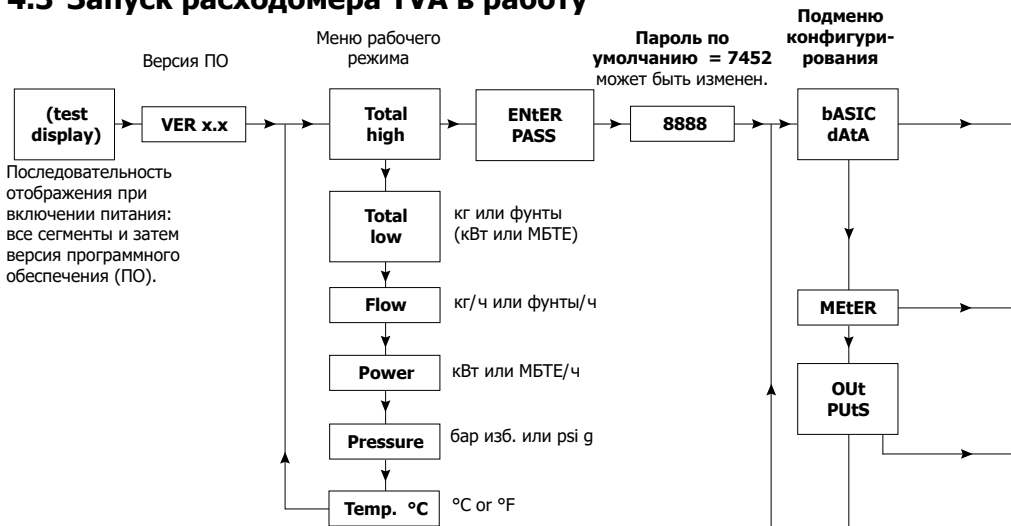
**bASIC
dAtA**

Для того чтобы выйти из режима запуска и вернуться в рабочий режим, в любой момент нажмите левую кнопку. Для перемещения внутри меню используйте кнопки "«вправо» и «влево».

Для входа в нужный раздел меню нажмите правую кнопку.

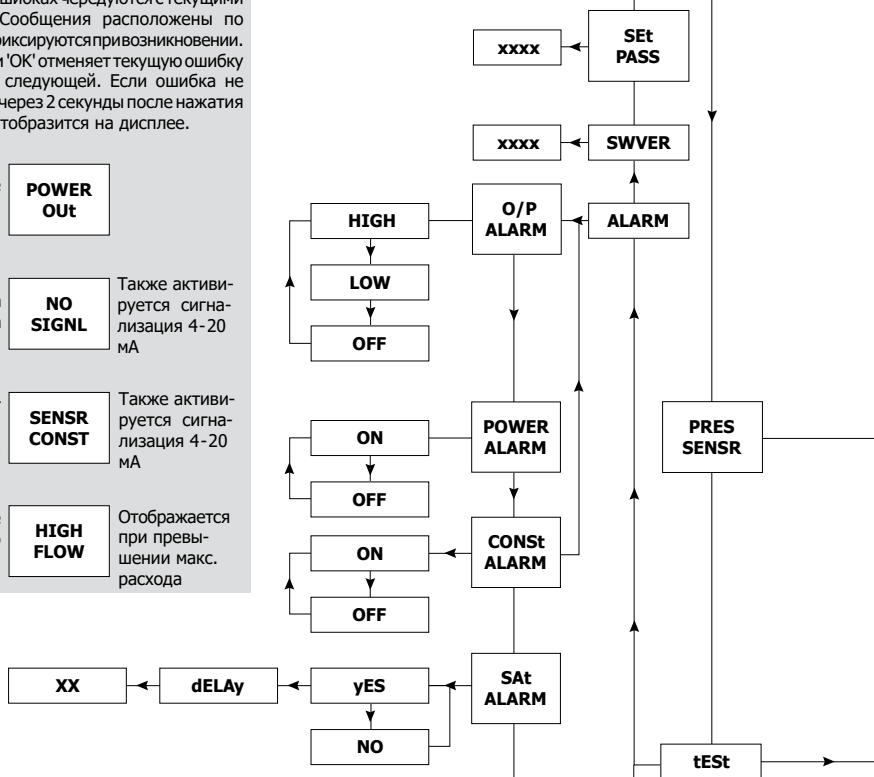


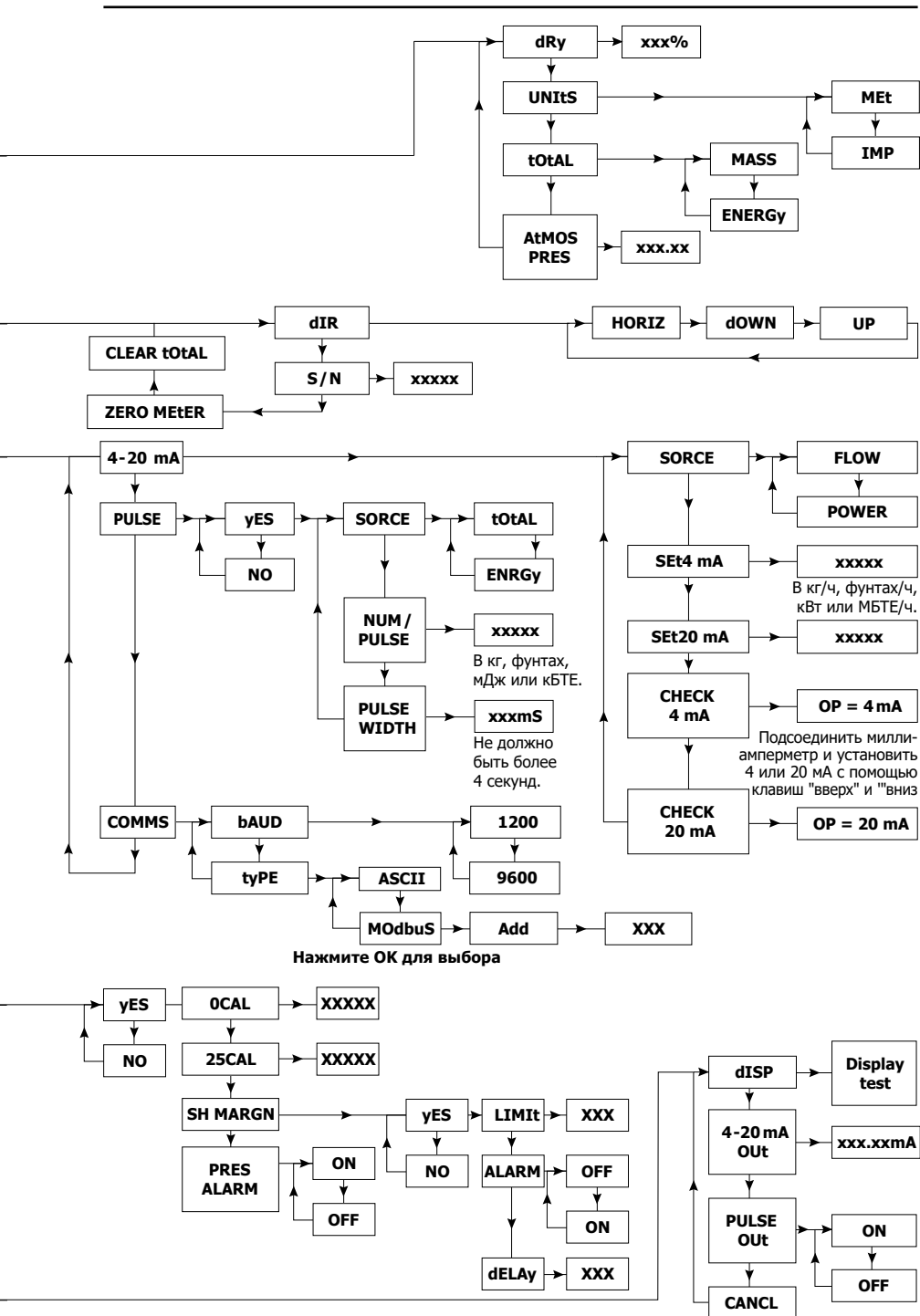
4.3 Запуск расходомера TVA в работу



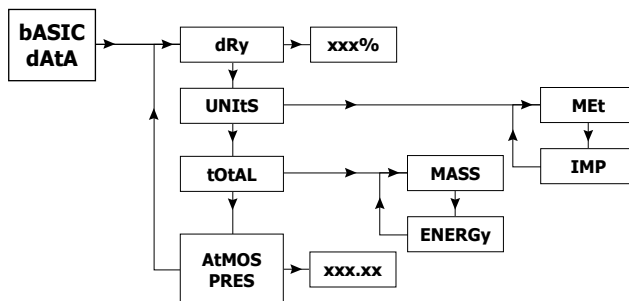
Сообщения об ошибках

Сообщения об ошибках чередуются с текущими показаниями. Сообщения расположены по приоритетам и фиксируются в привозном журнале. Нажатие кнопки "ОК" отменяет текущую ошибку и переходит к следующей. Если ошибка не устранена, она через 2 секунды после нажатия кнопки вновь отобразится на дисплее.





4.4 Подменю основные данные BASIC dAtA



4.4.1 Степень сухости пара (dRy)

Нажмите правую кнопку, и на дисплее высветится введенное значение степени сухости. Его можно изменить в зависимости от условий эксплуатации для каждого конкретного случая. Нажмите 'OK' для подтверждения выбора. После того как была введена степень сухости, дисплей автоматически перейдет к следующему подменю и высветится 'UNITS'.

4.4.2 Единицы измерений (UNITS)

Могут быть выбраны метрические единицы (MEt), или британские (IMP).

Единицы	
Метрические	кг/ч, кВт, бар изб., °C
Британские	фунты/ч, МБТЕ/ч, psi g, °F

Выберите 'MEt' или 'IMP' и нажмите 'OK' для подтверждения выбора.

4.4.3 Сброс количества CLEAR tOTAL

Эта функция используется для сброса накопленного количества с помощью нажатия и удерживания клавиши 'OK' в течение 3 секунд.

Прим.: Накопленное значение сохраняется каждые 8 минут в энергонезависимой памяти. Если питание расходомера было прервано, то расходомер может потерять накопленное за 8 минут количество пара.

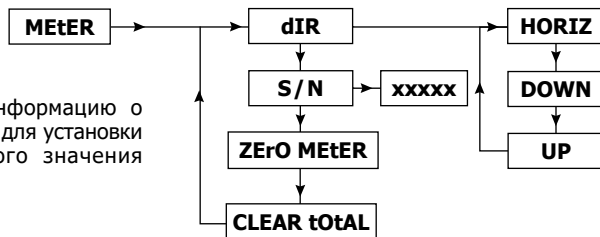
4.4.4 Атмосферное давление (AtMOS PRES)

Эта функция нужна для коррекции расхода в зависимости от атмосферного давления. Она нужна там, где расходомер установлен на уровне значительно выше уровня моря и требуется большая точность измерения.

Прим.: Величина вводится с точностью 2 знака после запятой. Для метрических единиц вводится значение давления в бар абс, для британских в фунт/дюйм².

4.5 Подменю MEtER

Это подменю содержит информацию о расходомере и используется для установки нуля и сброса наколенного значения расхода.



4.5.1 Ориентация расходомера в пространстве (dIR)

Расходомер TVA может быть установлен как при горизонтальном потоке пара (при давлении до 32 бар изб.), так и при вертикальном потоке (при давлении до 7 бар изб.) сверху вниз или снизу вверх. При выборе того или иного направления учитывайте воздействие гравитации на конус.

Прим.: При введении подменю dIR, HORIZ (горизонтальная установка) всегда показывается первой. Действительное направление потока пара выбирается, когда оно мигает.

4.5.2 Серийный номер (S/N)

Это серийный номер расходомера TVA, присваиваемый на заводе, который высвечивается нажатием правой кнопки.

4.5.3 Нуль расходомера (ZERo MEtER)

Эта функция нужна для компенсации для любых отклонений в блоке электроники.

Процедура должна проводиться при запуске расходомера в работу.

Процедура состоит в следующем:

1. Закройте запорные клапаны до и после расходомера, и убедитесь, что расход пара отсутствует.

Температура трубопровода должна быть не ниже 5°C и не выше 30°C.

2. Нажмите кнопку 'OK' и удерживайте ее 3 секунды.

После окончания дисплей вернется к индикации "серийный номер" (S/N). Если высвечивается 'ZERo ErrOr', проверьте, есть ли расход пара и если есть, полностью перекройте его. Если высвечивается 'tEMP ErrOr' проверьте, что температура трубопровода не ниже 5°C. Сделайте так, чтобы температура стала выше 5°C и снова настройте нуль.

Прим.: Расходомер должен выставляться на нуль раз в 12 месяцев.

4.5.4 Сброс накопленного значения количества (CLEAR tOtAL)

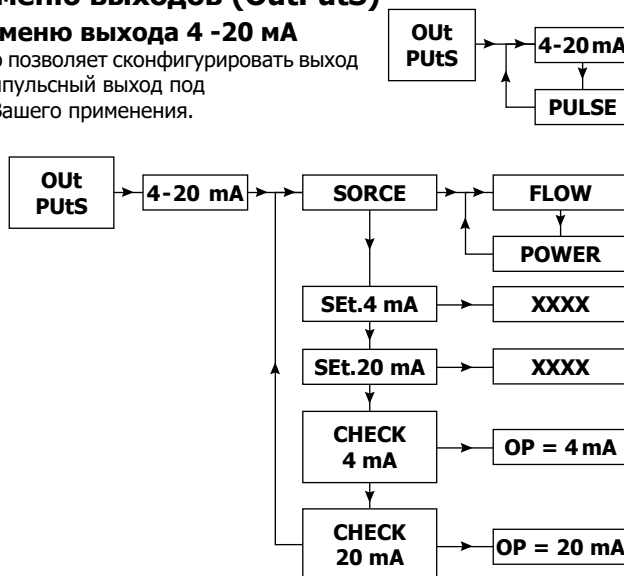
Эта функция используется для сброса накопленного количества пара (суммарной массы нарастающим итогом) с помощью нажатия и удерживания клавиши 'OK' в течение 3 секунд.

Прим.: Накопленное значение сохраняется каждые 8 минут в энергонезависимой памяти. Если питание расходомера было прервано, то расходомер может потерять накопленное за 8 минут количество пара.

4.6 Подменю выходов (OutPutS)

4.6.1 Подменю выхода 4 -20 мА

Это подменю позволяет сконфигурировать выход 4-20 мА и импульсный выход под параметры Вашего применения.



4.6.2 Параметр выхода (SOURCE)

Эта функция позволяет выбрать параметр выхода 4-20 мА: массовый расход или мощность.

4.6.3 Настройка выхода 4 мА (SEt 4 mA)

Эта функция позволяет установить значение расхода или мощности, соответствующие выходному току 4 мА. Минимальное значение параметра, соответствующее 4 мА может быть 0, а максимальное значение должно быть меньше значения параметра при 20 мА.

4.6.4 Настройка выхода 20 мА (SEt 20 mA)

Эта функция позволяет установить значение расхода или мощности, соответствующие выходному току 20 мА. Минимальное значение параметра, соответствующее выходному току 20 мА может быть равно значению параметра, которое соответствует 4 мА плюс 1, а максимальное может быть равным максимуму диапазона расходомера при 32 бари. Значение параметра, соответствующее 20 мА, должно быть хотя бы на единицу больше значения параметра, соответствующего 4 мА.

4.6.5 Проверка 4 мА (CHECK 4 mA)

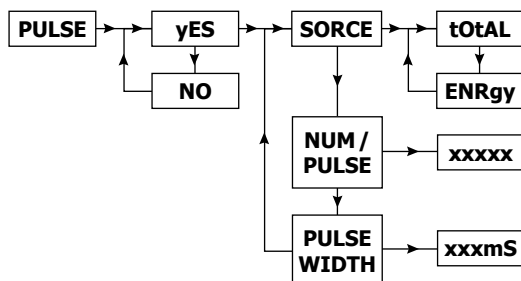
Эта функция позволяет откалибровать выход 4 мА. Для этого подключите мультиметр (миллиамперметр) к выходу 4 - 20 мА. Нажимайте правую клавишу, пока дисплей не покажет OP = 4 мА. Если мультиметр показывает значение отличное от 4 мА, клавишами "стрелка вверх" и "стрелка вниз" добейтесь, чтобы мультиметр показывал точно 4 мА. Нажмите 'OK' для подтверждения.

4.6.6 Проверка 20 мА (CHECK 20 mA)

Эта функция позволяет откалибровать выход 20 мА. Для этого подключите мультиметр (миллиамперметр) к выходу 4 - 20 мА. Нажимайте правую клавишу, пока дисплей не покажет OP = 20 мА. Если мультиметр показывает значение отличное от 20 мА, клавишами "стрелка вверх" и "стрелка вниз" добейтесь, чтобы мультиметр показывал точно 20 мА. Нажмите 'OK' для подтверждения.

4.6.7 Импульсный выход (Pulse Output)

Данное подменю позволяет сконфигурировать импульсный выход.



4.6.8 Импульсный выход (PULSE)

Данный параметр показывает, включен или выключен импульсный выход.

4.6.9 Параметр выхода (SORCE)

Эта функция позволяет выбрать параметр выхода соответствующий импульсному выходу: массовый расход (tOtAL) или мощность (ENRgy).

4.6.10 Один импульс (NUM/PULSE)

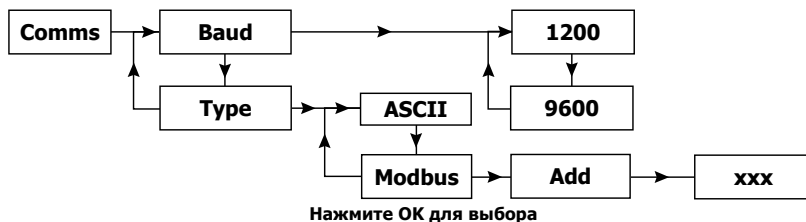
Эта функция позволяет ввести значение массы или энергии, соответствующие одному импульсу (вес импульса). Единицы измерения соответствуют введенным в п. 4.4.2. (UNIt).

4.6.11 Длительность импульса (PULSE WIDTH)

Данная функция позволяет ввести длительность одного импульса. Длительность импульса можно установить от 0.02 до 0.2 секунды с дискретностью 0.01 секунды.

4.6.12 Выбор протокола (Comms)

Данная функция позволяет выбрать тип протокола обмена информацией.



4.6.13 Субменю ТЕСТ (tEst sub-menu)

Подменю tEst позволяет зайти в раздел диагностики расходомера TVA. С помощью дисплея можно протестировать токовый выход 4-20 мА и импульсный выход.

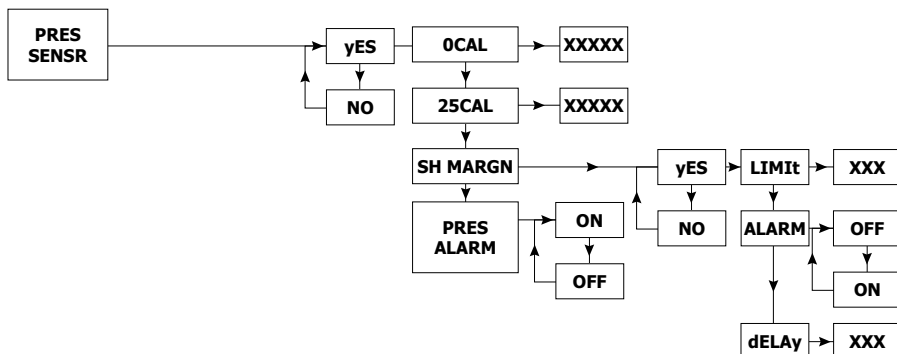
4.6.14 Тип протокола

Подменю позволяет выбрать тип протокола ASCII или Modbus.

4.6.15 Адрес

Если выбран протокол Modbus, необходимо добавить адрес. Это три цифры в диапазоне 001 - 255, которые должны соответствовать адресу устройств с которым осуществляется связь.

4.7 Подменю датчика давления (PRES SENSR)



Выберите 'YES' в подменю PRES SENSR для возможности выбора необходимых опций.

4.7.1 0CAL

При выбранном датчике давления появляется субменю 0CAL. Нажимайте кнопку (>) для выбора значения количества бит, соответствующего 0CAL.

В калибровочном сертификате, поставляемом с каждым датчиком давления имеются значения бит, соответствующие 0CAL и 25CAL.

4.7.2 25CAL

Нажмите кнопку (v) для перехода к субменю 25CAL. Введите данные из калибровочного сертификата, соответствующие значению бит 25CAL.

После ввода значения бит, соответствующего 25CAL нажмите кнопку ОК для подтверждения. Дисплей перейдет к субменю SH MARGN.

4.7.3 Сигнализация степени перегрева пара (SH MARGN)

Субменю SH MARGN позволяет сконфигурировать сигнализацию по параметрам перегретого пара:

LIMIt	Количество градусов перегрева после снижения на которые будет активирована сигнализация.
ALARM	Функция может быть включена (ON) или выключена (OFF).
dELay	Задержка активации в секундах.

4.7.4 Сигнализация по превышению давления (PRES ALARM)

При активации сигнализации на дисплее появится сообщение 'LOWs-HT'.

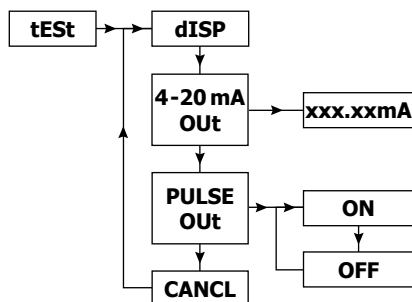
Сигнализация по превышению давления будет активирована если давление превысит 30 бари. При этом на дисплее появится сообщение 'OVER PRES'.

4.7.5 Обнуление канала датчика давления (WAIT)

При нахождении в меню 'PRES SENSR' будет отображаться команда, требующая подождать. В это время происходит обнуление канала датчика давления. Возврат к нормальной работе произойдет через примерно через 5 секунд.

4.8 Подменю TEST (tEst)

Подменю tEst позволяет зайти в раздел диагностики расходомера **TVA**. С помощью дисплея можно протестировать токовый выход 4-20 мА и импульсный выход.



4.8.1 Дисплей (dISP)

Данная функция позволяет проверить дисплей. Нажатие на правую кнопку включает все сегменты дисплея. Нажатие на левую кнопку завершает тест и совершает переход к следующему этапу.

4.8.2 4.7.2 Проверка выхода 4-20 мА

Данная функция позволяет проверить выход 4-20 мА. После ввода значение тока и нажатия клавиши 'OK', оно должно высветиться на дисплее. Если не закончить тест принудительно, система вернется в исходное положение через 5 минут.

4.8.3 Импульсный выход (PULSE Out)

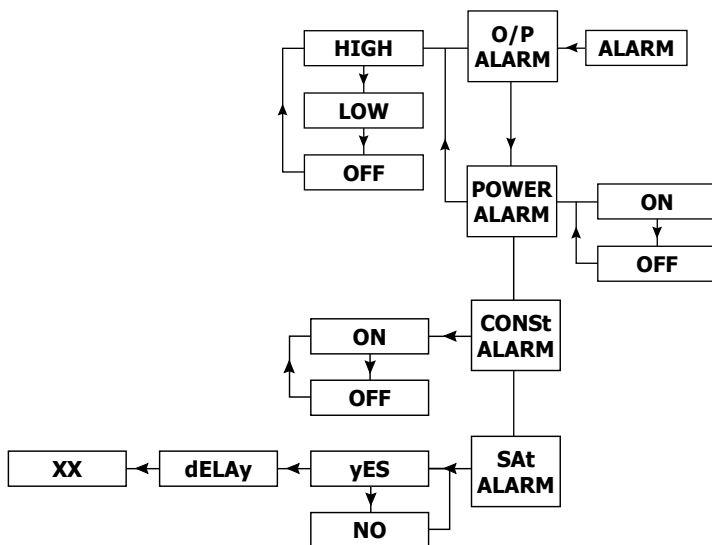
Данная функция позволяет проверить импульсный выход. Путем выбора 'ON' или 'OFF' Импульсный выход может быть включен или выключен. Однократное нажатие кнопки 'OK' оставит систему в выбранном положении 5 минут, если не будет принудительной отмены.

4.8.4 Отмена (CANCEL)

Эта функция позволяет завершить тест выхода 4-20 мА и импульсного выхода до окончания 5-ти минутного срока.

4.9 Подменю ALARM

В данном подменю можно запрограммировать выход 4-20 мА в случае обнаружения неисправности в работе электроники расходомера **TVA**. Также можно запрограммировать действие при срабатывании сигнализации.



4.9.1 Выход сигнализации (ALARM)

HIGH

Если система самодиагностики электроники определит, что выходной сигнал в течение некоторого периода времени не изменяется или отсутствует вовсе, значение выходного сигнала будет назначено равным 22 мА.

LOW

Если система самодиагностики электроники определит, что выходной сигнал в течение некоторого периода времени не изменяется или отсутствует вовсе, значение выходного сигнала будет назначено равным 3.8 мА.

OFF

Функция сигнализации 4-20 мА отключена.

4.9.2 Сигнализация неисправности питания (POWER ALARM)

OFF

Функция отключена.

ON

Функция включена.

4.9.3 Сигнализация постоянного расхода (CONSt ALARM)

Данная сигнализация может быть назначена включенной, выключенной или назначено время задержки включения. Функция определяет что расход не меняется в течение долгого времени, что может говорить о застревании конуса из-за его блокировки грязью. Если **TVA** долгое время показывает нулевой расход, но трубопровод находится под давлением рекомендуется выбрать OFF чтобы избежать некорректных срабатываний сигнализации.

ON	Сигнализация включена для насыщенного пара.
OFF	Сигнализация отключена для насыщенного пара.
dELAY	Выбор времени задержки срабатывания сигнализации.

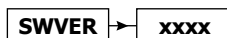
4.9.4 Сигнализация состояния насыщения пара (Sat ALARM)

yES	Сигнализация включена.
NO	Сигнализация отключена.
dELAY	Выбор времени задержки срабатывания сигнализации. Может равняться нулю.

По умолчанию сигнализация выключена. Если ее включить, то она будет активироваться при снижении температуры пара на 2°C относительно температуры насыщения при данном давлении.

4.10 Версия ПО (SWVER)

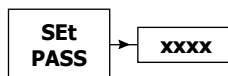
Отображение версии программного обеспечения.



4.11 Изменение пароля доступа (SEt PASS)

Функция позволяет сменить пароль для доступа. При вводе нового значения убедитесь, что оно известно только соответствующему обслуживающему персоналу.

Запишите новый код в таблицу 9.



4.12 Протокол передачи данных расходомера TVA

4.12.1 Настройка TVA UART

Расходомер **TVA** может быть подключен по EIA 232C и поддерживает два протокола: Line Feed [LF] ASCII и Modbus/RTU. Это позволяет пользователям легко опрашивать расходомер **TVA** для получения данных о паре с помощью простого терминального доступа или компьютера имеющего программу эмуляции терминала или стандартное приложение Modbus Master / Client. Длина соединения между **TVA** и устройством не должна превышать 15 м.

Настройка связи с **TVA** следующая:

Настройка TVA ASCII	
Скорость, бод	1200 или 9600
Число бит данных	7
Число стоповых бит	один
Проверка четности	нет
Отклик	выкл.

Настройка TVA Modbus	
Скорость, бод	1200 или 9600
Число бит данных	8
Число стоповых бит	один
Проверка четности	нет
Отклик	выкл.

Время отклика:

Время отклика **TVA** находится в пределах 500 мс. Фактическое время ответа **TVA** зависит от скорости передачи в бодах, например опрос 12 регистров Modbus при скорости 1200 бод займет $((5 + 24) \text{ байты} \times \sim 10 \text{ мс} / \text{байт}) + 500 \text{ мс} \approx 800 \text{ мс}$. Скорость опроса может быть выше, если алгоритм настроен на посылку нового опроса сразу после получения ответа на предыдущий опрос.

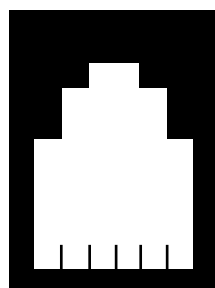
4.12.2. Использование последовательного порта EIA 232C

Предполагается, что:

- Все электрические соединения порта EIA 232C выполняются в соответствии со стандартом EIA 232C. Для использования порта EIA 232C требуется разъём RJ11, подключаемый к 9-ти контактному разъёмному адаптеру типа D. На рис. 25 приведён вид розетки RJ11 расходомера **TVA** спереди.

В таблице ниже приведены контакты розетки RJ11 и ответного разъёма.

Розетка RJ11	Разъём типа D	Сигнал
1		Не используется
2	4	DTR
3	5	GND
4	2	RX
5	3	TX
6	8	CTS



6 5 4 3 2 1

Контакты

Рис. 25
Розетка RJ11

- Протокол должен настраиваться так, как это описано в данном разделе. Далее приведена таблица кодов ASCII:

Запрос пользователя	Ответ TVA
AB[LF]	Давление в бар изб. [LF]
AC[LF]	Температура с °C [LF]
AH[LF]	Накопленная мощность в кВт [LF]
AP[LF]	Текущая мощность в кВт [LF]
AR[LF]	Текущий расход в кг/ч [LF]
AT[LF]	Накопленный расход в кг [LF]

4.12.3 Использование RS485

Расходомер **TFA** может поставляться с платой преобразования RS232 в RS485. Плата устанавливается на заводе изготовителе и данная опция должна указываться при заказе самого расходомера.

Прим.: Выход RS232/4-20 мА недоступен при установленной плате RS485.

TFA является ведомым RS485 устройством и должно запитываться напряжением 24 VDC через клеммы 4 и 5.

Для передачи данных используются клеммы 1 - 3, которые должны быть корректно подключены.

Клемма	Сигнал
1	Данные (+)
2	Данные (-)
3	Данные (GND)
4	Питание (+)
5	Питание (-)

4.13

После монтажа и подключения проверьте, что все работает корректно. Проверьте работ защитных устройств, установленных на линии питания.

4.14 Протокол Modbus

Обмен данными с расходомером TFA возможен по протоколу Modbus через встроенный интерфейс RS232. Возможности передачи данных могут быть расширены с использованием конверторов RS232/RS485 либо RS232/Ethernet.

Форматы режима передачи

Формат кадра запроса

Адрес ведомого устройства	1 байт
Код функции	1 байт
Начальный адрес	2 байта
Количество регистров	2 байта
Контроль ошибок (CRC)	2 байта
Всего	8 байт

Формат кадра ответа (норм.)

Адрес ведомого устройства	1 байт
Код функции	1 байт
Количество байт	1 байта
Значение содержимого регистра	2 x количество регистров, байт
Контроль ошибок (CRC)	2 байта
Всего	5+ (2 x количество регистров), байт

Формат кадра отказа (ошибка)

Адрес ведомого устройства	1 байт
Код функции	1 байт (код функции запроса + 0 x 80)
Код отказа	1 байт (01 или 02, см. ниже)
Контроль ошибок (CRC)	2 байта
Всего	5 байт

Прим.: В настоящее время поддерживается только чтение регистров временного хранения данных, код функции 03.

4.14.1 Пример структуры кадра запроса.

Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7	Байт 8
Адрес ведомого устройства	Код функции	Начальный адрес (MSB)	Начальный адрес (LSB)	Количество регистров (MSB)	Количество регистров (LSB)	Контроль ошибок старший байт (LSB)	Контроль ошибок младший байт (MSB)
x	(3)	(0)	(0)	(0)	(12)	x	x

Кадры запросов такого вида используются для чтения 16-битных регистров данных. Все данные результатов измерений и номер версии встроенного программного обеспечения представлены одним или несколькими такими регистрами. Соответствие между номером регистра и данными см. в следующей таблице.

Номер регистра	Modbus адрес	Параметр	Десятичный множитель	Единицы измерения	Прим.
40001	0	Накпленный расход нижн. 16 бит	x1	кг	Всего = (всего верхн. x 65536) + Всего нижн. *
40002	1	Накпленный расход верхн. 16 бит	x1	кг	
40003	2	Расход	x1	кг/ч	
40004	3	Давление	x100	бар изб.	
40005	4	Температура	x10	°C	
40006	5	Эквивалентный расход воды	x10	л/ч	
40007	6	Мощность	x1	кВт	
40008	7	Мощность нижн. 16 бит	x1	кВт	Мощность = (мощность верхн. x 65536) + мощность нижн. *
40009	8	Мощность верхн. 16 бит	x1	кВт	
40010	9	Статус сигнализации	-	(битовые поля)	см. таблицу ниже
40011	10	Идентиф. номер устройства	-	-	TFA = 0
40012	11	Версия ПО	-	-	200 - версия 2.00, 201 - версия 2.01 и т. д.
40021	20	Накпленный расход нижн. 16 бит	x1	Фунтов	Всего = (всего верхн. x 65536) + Всего нижн. *
40022	21	Накпленный расход верхн. 16 бит	x1	Фунтов	
40023	22	Расход	x1	Фунтов/ч	
40024	23	Давление	x100	PSIg	
40025	24	Температура	x10	°F	
40026	25	Эквивалентный расход воды	x10	Фунтов/ч	
40027	26	Мощность	x1	кБТЕ/ч	
40028	27	Мощность нижн. 16 бит	x1	кБТЕ	Мощность = (мощность верхн. x 65536) + мощность нижн. *
40029	28	Мощность верхн. 16 бит	x1	кБТЕ	

Прим.: Протокол Modbus требует чтобы адреса начинались со смещения 0, а не 1. Зарегистрированный адреса начинаются с 1 в описании, но 0 в двоичной системе. Большинство параметров 16 битные, некоторые - 32-битные. Регистры Modbus 16 битные, т.е. одному параметру устройства требуется 1x и 2x регистр(ы) Modbus соответственно. В общем в Modbus, типы регистров соответствующие им номера реализуется следующим образом:

0 x = Coil = 00001 - 09999

1 x = Дискретный вход = 10001 - 19999

3 x = Регистр входа = 30001 - 39999

4 x = Регистр удержания = 40001 - 49999

*** Прим.:** Для перевода данных в действительные значения необходимо разделить их на десятичный множитель из таблицы. Например, чтобы перевести температуру в °C, необходимо полученное значение разделить на 10. Используйте формат данных с плавающей запятой, чтобы они отражались с точностью до сотых долей.

4.14.2 Битовые поля регистра сигнализации:

Бит 1	Бит 0	Статус	Код сигнализации
0	0	Перегретый пар	0x0000
0	1	Неприменимо	Неприменимо
1	0	Насыщенный пар	0x0002
1	1	Недонасыщенный пар	0x0003

Бит	Значение есть (1)	Значения нет (0)
Бит 2 (0x0004)	Сигнализация по давлению включена (слишком высокое или низкое)	Сигнализация по давлению отключена
Бит 3 (0x0008)	Сигнализация по перегреву включена	Сигнализация по перегреву отключена
Бит 4 (0x0010)	Сигнализация по высокому расходу включена	Сигнализация по высокому расходу отключена
Бит 5 (0x0020)	Сигнализация постоянного расхода включена	Сигнализация постоянного расхода отключена
Бит 6 (0x0040)	Сигнализация обрыва датчика расхода включена	Сигнализация обрыва датчика расхода отключена
Бит 7 (0x0080)	Сигнализация неисправности питания включена	Сигнализация неисправности питания отключена
Бит 8 (0x0100)	Сигнализация по высокому расходу активирована	-
Бит 9 (0x0200)	Сигнализация постоянного расхода активирована	-
Бит 10 (0x0400)	Сигнализация по отсутствию сигнала с датчика расхода активирована	-
Бит 11 (0x0800)	Сигнализация неисправности питания активирована	пусто
Бит 12 (0x1000)	Сигнализация степени перегрева (низкое значение S-HT)	-
Бит 13 (0x2000)	Сигнализация по превышению давления (OVer PRES)	-

В одном кадре запроса может содержаться не более 12 адресов опрашиваемых регистров. Важно отметить, что кадр ответа при этом будет получен только если в запросе были существующие начальные адреса из допустимого диапазона номеров регистров. В противном случае от **TVA** будет передано сообщение об ошибке «недопустимые адресные данные». В случае неверного кода функции в сообщении об ошибке будет указано «недопустимая функция». Сообщение с неверным CRC будет проигнорировано. С учетом время отклика **TVA** (см. ниже) следующий запрос возможен только после завершения предыдущего ответа, в противном случае он будет проигнорирован. Поскольку **TVA** прибор с питанием от контура, он нуждается в сигналах готовности к передаче данных CTS/DTR, которые должны быть переданы так, чтобы привести коммуникационный интерфейс **TVA** в действие.

4.14.3 Время отклика:

Время отклика **TVA** находится в пределах 500 мс. Если расходомер опрашивается чаще, чем дважды за 1 секунду, то **TVA** ответит на первый запрос, остальные запросы в течение текущей секунды будут игнорироваться. Фактическое время ответа **TVA** зависит от скорости передачи в бодах, например опрос 12 регистров Modbus при скорости 1200 бод займет ((5 + 24) байты × ~10 мс / байт) + 500 мс ≈ 800 мс. Скорость опроса может быть выше, если алгоритм настроен на посылку нового опроса сразу после получения ответа на предыдущий опрос.

5. Обслуживание

Настройка нуля

Рекомендуется выставлять нуль расходомера, используя соответствующее подменю, как минимум раз в год. Это позволит устранять возможный дрейф характеристики и устранять накопленные ошибки в блоке электроники. Периодичность перекалибровки расходомера зависит от типа установки, и условий эксплуатации. Обычно проводят перекалибровку один раз в 2-5 лет.

Замена блока дисплейного модуля

Для замены дисплейного модуля:

- Отключите питание.
- Удалите переднюю крышку.
- Удалите крепящие винты на дисплейном модуле и аккуратно снимите его.
- Осторожно отсоедините ленточный кабель.
- Повторно подключите ленточный кабель к модулю и аккуратно установите его на место.
- Заверните крепящие винты и повторно подключите питание.

Прим.: При установке нового модуля строго соблюдайте меры по защите от статического электричества. Не устанавливайте модуль на место, прилагая чрезмерные усилия.

6. Запасные части

Поставляются следующие запасные части к расходомеру **TVA**:

- Дисплейный модуль.

При заказе модуль указывайте серийный номер расходомера.

Пример: Дисплейный модуль для расходомера DN80 TVA серийный номер D_____.

Также возможна поставка набора для переделки расходомера для измерения расхода насыщенного пара в расходомер для измерения расхода перегретого пара.

7. Поиск неисправностей

Большинство неисправностей связано с неправильным подключением или программированием расходомера, поэтому, перед запуском, аккуратно проверьте все электрические соединения. Электронный блок расходомера **TVA** имеет функцию самодиагностики и высвечивает данные о неисправностях на дисплее, а также ретранслирует данные с помощью выхода 4-20 мА. Показания об ошибке будут высвечиваться поочередно с данными рабочего режима, и будут иметь высший приоритет. Данные о неисправностях могут быть отменены только нажатием кнопки 'OK'. Если неисправностей было несколько, то после нажатия кнопки 'OK', будет высвечиваться сообщение о следующей неисправности. Если при отмене неисправность все еще имеет место, то она обновляется через 2 секунды и на экране появляется мигающий восклицательный знак "!".

Симптом	Возможная причина	Действие
Дисплей не светится	Напряжение питания вне диапазона 9 - 28 VDC. Неправильная полярность питания. Неисправность электроники.	Проверить источник питания и подключения (см. п 3.3). Изменить полярность питания. Обратиться к представителю компании Spirax Sarco.
Индикация дисплея: NO SIGNAL	Низкое напряжение питания. Сопrotивление нагрузки превышает значение Rmax. Неисправность электроники.	Проверить, что напряжение питания находится от 9 - 28 VDC. Уменьшить сопротивление нагрузки при необходимости. Проверить токовый выход (см. 4.6, 4.7 и 4.8). Обратиться к представителю компании Spirax Sarco.
Индикация дисплея: POWER Out	Питание отключено.	Убедиться в наличии и безопасности питания и сбросить ошибку нажатием кнопки OK. Количество пара может быть недостоверным.
Индикация дисплея: SENSR CONST	Поврежден конус. Неисправность электроники.	Извлечь расходомер и проверить конус и свободу его перемещения. Проверить токовый выход (см. 4.6, 4.7 и 4.8). Обратиться к представителю компании Spirax Sarco.
Индикация дисплея: HIGH FLOW	Используется расходомер меньшего DN чем нужно.	Проверить выбор расходомера и при необходимости заменить.
Выходной сигнал постоянно 3.8 мА	Сигнализация ошибки "Низкий уровень".	Проверить дисплей на ошибки и устранить, как указано выше. Проверить токовый выход (см. 4.6, 4.7 и 4.8).
Выходной сигнал постоянно 22 мА	Сигнализация ошибки "Высокий уровень".	Проверить дисплей на ошибки и устранить, как указано выше. Проверить токовый выход (см. 4.6, 4.7 и 4.8).

Симптом	Возможная причина	Действие
Дисплей показывает, что расход меняется, но значение явно не совпадает с реальным значением расхода.	Расходомер не отцентрирован в трубе. Прокладки выступают и перекрывают трубу. Проходное сечение трубы не свободно. Сигнал не верен из-за присутствия двухфазной среды в трубопроводе. Недостаточные прямые участки до и после расх-ра. Неправильное направление потока пара.	Отцентрируйте расходомер как указано в п. 3. См. п. 3, рис. 16, 17 и 18 где указано как должно быть. Очистите трубопровод. Наличие двухфазной среды недопустимо. Используйте сепаратор для осушки. См. п. 3 где даны указания по монтажу расходомера. Проверьте направление потока и стрелку на корпусе расходомера.
Импульсный выход работает некорректно	Импульсный выход настроен неверно. Неправильно задана длительность импульса Выход перегружен. Проблемы с электронным блоком.	Проверьте настройки импульсного выхода. Проверьте длительность импульса. Проверьте степень нагрузки. Протестируйте блок электроники. При необходимости замените.
Дисплей показывает отличный от нуля расход при реальном отсутствии такового	Не установлен нуль расходомера. Выход 4 мА не откалиброван. Выход 4 мА соответствует значению расхода выше нуля. Электрические помехи.	Установить нуль. Откалибровать выход 4 мА. (см. п. 4.6.7). Настроить выход 4 мА. Проверить заземление.
Расходомер сильно шумит	Неправильно выбраны прямые участки трубопровод до и после расходомера.	Проверить схему монтажа и сделать как рекомендовано в п. 3.

8. Заводские настройки

Данная установочная таблица включает переменные параметры, которые могут быть изменены клиентом при необходимости. Рекомендуем вносить в таблицу сделанные изменения и планируемые будущие изменения.

Подменю	Настраиваемый параметр	Заводская настройка	Текущая настройка	Текущая настройка
Основные данные	Степень сухости пара	1.0		
	Единицы измерения	Метрические		
	Номинальное давл.			
	Атмосферное давл.	1.01 бар абс.		
Выходы	4-20 мА			
	Источник данных	Расход		
	4 мА соответствует	0		
	20 мА соответствует	Максимальный расход при 32 бари		
	Импульсный выход	ON (ВКЛ)		
	Источник данных	Накопленный расход		
	Вес импульса	1 импульс / кг		
	Длительность импульса	50 мс		
Ошибка		Высокий сигнал		
Пароль		7452		