



Расходомеры-счётчики газа Testo 6456



Руководство по эксплуатации



Содержание

1 Общие положения	5
1.1 Входной контроль, транспортировка и хранение	5
2 Меры предосторожности	6
2.1 Использование по назначению	6
2.2 Установка, ввод в эксплуатацию и эксплуатация	7
2.3 Ответственность	8
3 Внешний вид и назначение /	9
Комплект поставки	9
3.1 Электронный блок	10
3.2 Уплотнительный конус Comras	11
3.3 Приварной стальной фланец Comras	11
3.4 Заглушка	11
3.5 Измерительная труба	12
3.6 Сертификат калибровки ISO	13
4 Метрологические и технические характеристики	14
4.1 Метрологические и технические характеристики	14
4.2 Принадлежности	16
4.2.1 Соединительный кабель с электро-изоляцией	16
4.2.2 Сменный датчик	17
4.2.3 Варианты калибровки	17
4.3 Принцип действия	17
4.3.1 Обработка измерительных сигналов	18
4.3.2 Выходной сигнал переключения	18
4.3.3 Аналоговый выход	19
4.3.4 Мониторинг потреблённого количества сжатого воздуха [ImP]	22
4.3.4.1 Показания счётчика (totaliser)	22
4.3.4.2 Сброс счётчика (totaliser)	22
4.3.4.3 Мониторинг потреблённого количества газа с помощью импульсных сигналов	23
4.3.4.4 Мониторинг потреблённого количества газа с помощью предустановленного счётчика (totaliser)	23
4.3.5 Демпфирование измеренного значения	24
4.3.6 Отсечка малого расхода	24
4.3.7 Функция моделирования	25
4.3.8 Цвет символов на дисплее	25
5 Установка	26
5.1 Определение места установки	26

Содержание

5.2	Габаритные размеры расходомера	27
5.3	Ориентация расходомера в пространстве	28
5.4	Требования к измерительному (прямому) участку	29
5.5	Направление потока	29
5.6	Монтаж расходомера	30
5.6.1	Монтаж измерительной трубы	30
5.6.2	Монтаж электронного блока расходомера в измерительной трубе	31
5.7	Замена электронного блока	32
5.8	Электрическое подключение	33
5.8.1	Подключение с помощью 4-проводного кабеля	33
5.8.1.1	1 x импульсный выход, 1 x аналоговый выход (условия поставки)	34
5.8.2	Подключение с помощью 5-проводного кабеля (по отдельному заказу)	34
6	Эксплуатация	35
	Термический (термальный, calorиметрический) датчик объёмного расхода	35
6.1	Элементы управления и дисплея	35
7	Меню	36
7.1	Отображение значений параметров процесса (RUN)	36
7.2	Главное меню	37
7.3	Расширенные функции EF	38
7.4	Подменю OUT1	39
7.5	Подменю OUT2	41
7.6	Подменю CFG	43
7.7	Подменю MEM, DIS	44
	Описание подменю DIS	45
7.8	Подменю COLR, SIM	46
8	Ввод в эксплуатацию	48
9	Настройки параметров	48
9.1	Общие настройки	49
9.1.1	Выбор подменю	49
9.1.2	Переход в режим отображения значений параметров процессов (режим RUN)	49
9.1.3	Блокировка / разблокировка	49
9.1.4	Тайм-аут	50
9.2	Настройки мониторинга объёмного расхода	50
9.2.1	Мониторинг предельных значений OUT1 или OUT2 / функция гистерезиса	50

9.2.2	Мониторинг предельных значений OUT1 или OUT2/ функция окна.....	51
9.2.3	Аналоговый сигнал объёмного расхода OUT2	51
9.3	Настройки мониторинга потреблённого количества сжатого воздуха.....	52
9.3.1	Импульсный сигнал мониторинга потреблённого количества OUT1 и OUT2.....	52
9.3.2	Мониторинг потреблённого количества с помощью предустановленного счётчика (totaliser) OUT1 или OUT2.....	52
9.3.3	Сброс счётчика (totaliser) вручную.....	52
9.3.4	Сброс счётчика (totaliser) по времени	53
9.3.5	Деактивация сброса счётчика (totaliser).....	53
9.3.6	Сброс счётчика (totaliser) с помощью внешнего сигнала	53
9.4	Настройки мониторинга температуры	54
9.4.1	Мониторинг предельных значений OUT1 или OUT2 / функция гистерезиса	54
9.4.2	Мониторинг предельных значений OUT1 или OUT2 / функция окна.....	54
9.4.3	Аналоговый сигнал температуры OUT2.....	54
9.5	Пользовательские настройки (опционально)	55
9.5.1	Стандартный вид дисплея	55
9.5.2	Стандартные единицы измерений объёмного расхода	55
9.5.3	Стандартные единицы измерений температуры.....	56
9.5.4	Демпфирование измеренного значения	56
9.5.5	Логика переключения входного сигнала	56
9.5.6	Отсечка малого расхода.....	56
9.5.7	Стандартные условия.....	56
9.5.8	Цвет отображаемых параметров.....	57
9.5.9	Задержка переключения/сброса.....	57
9.5.10	Ошибки выходных сигналов.....	58
9.5.11	Сброс к заводским настройкам.....	59
9.6	Функции диагностики.....	59
9.6.1	Значения min/max	59
9.6.2	Функция моделирования	60
10	Рабочий процесс.....	60
11	Устранение ошибок.....	61
12	Обслуживание, ремонт и утилизация.....	63
13	Конфигурация и заводские настройки.....	63
13.1	Конфигурация OУх при доставке	63
13.2	Заводские настройки.....	63
14	Сведения об изготовителе	65

1 Общие положения

1.1 Входной контроль, транспортировка и хранение

- **Проверьте целостность упаковки!**
Сообщите поставщику о повреждениях упаковки. Сохраняйте повреждённую упаковку до разрешения вопроса.
- **Проверьте целостность содержимого!**
Сообщите поставщику о любых повреждениях содержимого. Сохраняйте повреждённый товар до разрешения вопроса.
- **Проверьте комплект поставки** на полноту в соответствии с отгрузочными документами и вашим заказом.
- **Средство измерений должно быть упаковано для хранения и транспортировки таким образом, чтобы защитить его от ударов и попадания влаги.** Оригинальная упаковка обеспечивает оптимальную защиту. Также необходимо соблюдать условия транспортировки и хранения  см. 4 Метрологические и технические характеристики.
- **Если у вас есть какие-либо вопросы, пожалуйста, свяжитесь с представительством Testo www.testo.ru.**

2 Меры предосторожности

Прочтите данное руководство по эксплуатации (далее – руководство) перед работой с расходомерами-счётчиками газа Testo 6456 (далее – расходомеры). Храните данное руководство под рукой, для получения необходимых сведений.

2.1 Использование по назначению

Тип средства измерений зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под № 87399-22.

Расходомеры предназначены для работы в системах сжатого воздуха. В случае заказа расходомеров для измерений в других газах, необходимо удостовериться, что заводская калибровка проведена на необходимых газах и сертификат калибровки содержит соответствующие данные.



ОСТОРОЖНО

Конструкция позволяет работать в системах под давлением до 16 бар (> DN 200 14 бар)



ВНИМАНИЕ

Любое использование, отличное от описанного, может угрожать жизни и здоровью людей и может вызвать повреждения системы, поэтому не допускается.

Изготовитель не несёт ответственность или гарантийные обязательства за любые последствия, вызванные вмешательством в целостность расходомеров или их некорректной эксплуатации.

Во избежание повреждений **выполняйте только те манипуляции с расходомерами, которые описаны в данном руководстве.**

Используйте расходомеры только в пределах параметров, указанных в разделе метрологических и технических характеристик, для получения результатов измерений с заявленными метрологическими и техническими характеристиками и во избежание неисправности.

Для обеспечения безопасности пользователя и безопасной работы

расходомеров необходимо соблюдать и выполнять этапы ввода в эксплуатацию, проверки и работы по техническому обслуживанию, рекомендованные изготовителем.

Если вам понадобится дополнительная информация или возникнет конкретная проблема, которая не полностью описана в руководстве, вы сможете запросить необходимую информацию непосредственно у производителя (представительство в РФ – www.testo.ru).

2.2 Установка, ввод в эксплуатацию и эксплуатация

Расходомер был изготовлен и испытан в соответствии с последними технологическими разработками и отправлен с завода изготовителя в надёжном безопасном состоянии.

Пользователь несёт ответственность за соблюдение всех правил техники безопасности, включая:

- **Спецификации для установки.**
- **Местные стандарты и законодательные требования.**

Изготовитель предпринял все необходимые действия для обеспечения безопасного использования. Пользователь должен убедиться, что расходомер установлен и настроен так, чтобы обеспечить его безопасность.

Данное руководство содержит информацию и предупреждения, которым необходимо следовать для обеспечения безопасного использования расходомеров.

- **Установка, ввод в эксплуатацию, эксплуатация и техническое обслуживание должно выполняться квалифицированным персоналом, прошедшим обучение.**
Персонал должен быть авторизован для выполнения указанных задач оператором системы.
- **Квалифицированный персонал, который работает с расходомерами, должен прочесть и понять данное руководство и соблюдать изложенные в нём инструкции.**
- **Перед вводом в эксплуатацию системы проверьте правильность всех соединений.**
- **Не вводите в эксплуатацию повреждённое оборудование и убедитесь, что повреждённое оборудование не будет введено в эксплуатацию по ошибке.** Пометьте повреждённое оборудование.
- **Для устранения неисправности в месте проведения измерений**

необходимо привлекать квалифицированный персонал.

- Если неисправности нельзя устранить, то оборудование должно быть выведено из эксплуатации и промаркировано, во избежание использования неисправного оборудования.
- Обслуживание и ремонт, не описанные в данном руководстве, должны проводиться изготовителем.

2.3 Ответственность

Размер ответственности изготовителя (представителя изготовителя) ограничивается стоимостью соответствующего заказа, размещённого у изготовителя (при условии признания случая гарантийным). Изготовитель не несёт ответственность за ущерб, полученный в результате не ознакомления с мерами безопасности или не выполнении инструкций по эксплуатации или использованию расходомеров в условиях окружающей среды не соответствующих указанным в руководстве по эксплуатации.

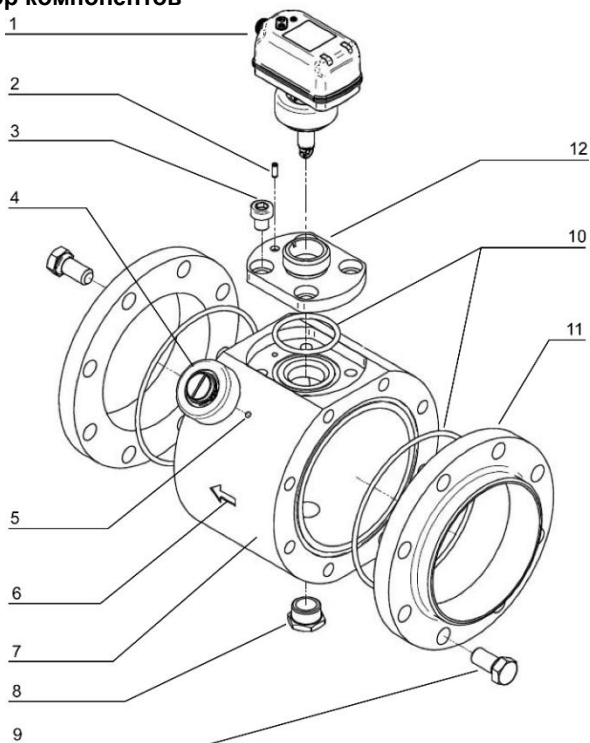


Заметка

Используйте только те запчасти, которые были в комплекте поставки конкретного расходомера. Из-за конструктивных различий более ранние комплектующие могут не подойти к более поздним исполнениям расходомеров.

3 Внешний вид и назначение / Комплект поставки

Обзор компонентов



1	Электронный блок с чувствительным элементом (датчиком)	2	Центрирующий штифт
3	Винт с углублением под ключ М 10	4	Заглушка
5	Держатель заглушки (с обеих сторон)	6	Указатель направления потока
7	Измерительная труба	8	Латунная уплотнительная заглушка
9	Винт с шестигранной шляпкой (зависит от DN (диаметра))	10	Уплотнительное кольцо
11	Приварной стальной фланец Comras	12	Уплотнительный конус Comras из нержавеющей стали

Расходомеры поставляются в разобранном виде и состоят из двух частей: электронного блока и измерительной трубы. Также в комплект поставки входит:

- Заводской сертификат калибровки

3.1 Электронный блок

Расходомеры-счетчики газа Testo 6450 (модификация Testo 6456) предназначены для измерений объемного расхода и объема газа. А также индикации температуры.

Расходомер индуцирует 4 параметра процесса – скорость потока, объемный расход, потребленное количество сжатого воздуха и температуру среды.

Эти параметры нормированы для стандартного объемного расхода в соответствии с DIN ISO 2533 (1013 мбар, 15 °С, и относительной влажности воздуха 0 %). Расходомер можно настроить для работы в других стандартных условиях.

Обзор основных условий эксплуатации систем сжатого воздуха.

Качество газа в системе влияет на погрешность измерений следующим образом:

Класс качества воздуха согласно ГОСТ Р ИСО 8573-1-2016 (ISO 8573-1:2010) частицы/влажность/масло	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объемного расхода газов при номинальной температуре +23 °С
1-5-1	$\pm(3,1 + 0,5 \cdot \frac{Q_{\max}}{Q_{\text{изм}}})$
3-4-4	$\pm(6 + 0,6 \cdot \frac{Q_{\max}}{Q_{\text{изм}}})$
где: $Q_{\max}$ – верхний предел измерений, м³/ч $Q_{\text{изм}}$ – измеренное значение расхода, м³/ч	

Абсолютный диапазон измерений (диапазон показаний)



ОСТОРОЖНО

Расходомер может использоваться для измерений объемного расхода газа с избыточным давлением до 16 бар (> DN 200 14 бар).

Номинальный диаметр	Диапазон измерений, м³/ч	Диапазон показаний, м³/ч
DN 65	от 500 до 2011	от 0 до 2413
DN 80	от 700 до 2769	от 0 до 3323
DN 100	от 1150 до 4667	от 0 до 5600

Спецификация в соответствии с DIN ISO 2533 (**1013 мбар, 15 °С, и относительной влажности воздуха 0%**).

3.2 Уплотнительный конус Comras

Уплотнительный конус Comras служит для связи электронного блока с измерительной трубой. Центрирующий штифт измерительной трубы помещается в отверстие уплотнительного конуса Comras. Он имеет в себе прорезь, в которой размещается штифт электронного блока в направлении вниз по потоку.

3.3 Приварной стальной фланец Comras

Крепление измерительной трубы в трубопроводе системы осуществляется с помощью приварных фланцев Comras.



Заметка

Во избежание смешанного сварного шва в трубопроводе убедитесь, что фланцы Comras выполнены из стали или нержавеющей стали, в зависимости от материала трубопровода.

В качестве альтернативы фланцу с приварной горловиной (фланец V) можно использовать резьбовой фланец Comras (фланец G).

3.4 Заглушка

Затрубка изготовлена из нержавеющей стали и имеет ярко красный колпачок, предотвращающий её непреднамеренное ослабление.



Она защищает интерфейс измерительной трубы, когда электронный блок демонтирован (например, во время настройки/калибровки).

Для этого, **при разгерметизации**, она помещается на уплотнительный конус (рис. 1).

Рис. 1

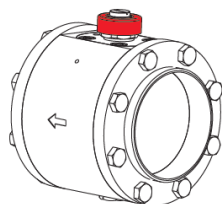
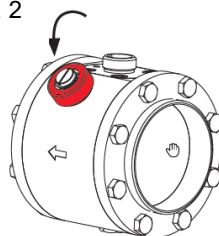


Рис. 2



3.5 Измерительная труба

Измерительная труба с приварным фланцем Comras предназначена для прецизионного монтажа электронного блока расходомера. Измерительная труба размещается в трубопроводе системы по направлению потока (см. выгравированный указатель направления потока), методом сварки. **Номинальный диаметр измерительной трубы и приварных фланцев должен соответствовать номинальному диаметру трубопроводу системы** (☞ см. 3). Во избежание смешанного сварного шва материал фланцев и трубопровода должен быть одинаковым. Расходомеры рассчитаны на **номинальные диаметры труб от DN 65 до DN 100**.

3.6 Сертификат калибровки ISO

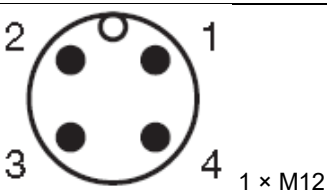
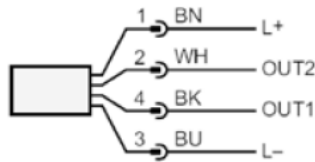
При выпуске из производства расходомер настраивается в соответствии с заказом. Минимум шесть точек измерений параметризуются с заданными номинальным диаметром, стандартной температурой и давлением. После чего проводятся натурные испытания стандартного объёмного расхода с применением эталонных установок. Сертификат калибровки входит в комплект поставки.

4 Метрологические и технические характеристики

4.1 Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Номинальный диаметр	DN65 (2 ½")	DN80 (3")	DN100 (4")
Настраиваемый канал измерений объёмного расхода газа			
Диапазон измерений объёмного расхода газа, м³/ч	от 500 до 2011	от 700 до 2769	от 1150 до 4667
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода (объёма) газа при номинальной температуре +23 °С, %	Класс воздуха 151 ¹⁾ : ±(3,1 + 0,5 · $\frac{Q_{\max}}{Q_{\text{изм}}}$ 2) Класс воздуха 344 ¹⁾ , азот, аргон, CO ₂ : ±(6 + 0,6 · $\frac{Q_{\max}}{Q_{\text{изм}}}$ 2)		
Температурный коэффициент	±0,07 % от измеренного значения на 1/К		
Диапазон показаний объёмного расхода газа, м³/ч	от 0 до 2413	от 0 до 3323	от 0 до 5600
Разрешение м³/ч л/мин	0,05 0,9		
Отсечка малого расхода LFC, м³/ч	Настраивается пользователем. Заводская настройка 0,13% от Q _{max} :		
	2,6143	3,5997	6,0671
Счётчик потребляемого количества (настраиваемый)			
Диапазон измерений	от 0 до 100 000 000 м³ от 0 до 353 146 667,2 sfc		
Диапазон показаний	от 0 до 100 000 000 м³ от 0 до 353 146 667,2 sfc		
Канал индикации температуры (настраиваемый)			
Диапазон показаний температуры, °С	от -24 до +75		
Разрешение, °С	0,2		
Область применения (условия рабочей среды)			
Измеряемая среда	сжатый воздух, азот, аргон, CO ₂		
Температура измеряемой среды, °С	от 0 до +60		

Наименование характеристики	Значение
Давление сопротивления потоку, кПа	1600
Параметры электрического питания	
Напряжение постоянного тока, В	от 18 до 30 постоянного тока (в соответствии с EN 50178 SELV/PELV)
Потребляемый ток, мА	< 80
Класс защиты	III
Защита от смены полярности	Да
Выходы	
Выходные сигналы	1 × аналоговый 1 × импульсный
Количество выходов	2
Токовый выходной сигнал, мА	от 4 до 20 (масштабируемый)
Максимальная нагрузка, мА	<150
Импульсное напряжение (напряжение импульса)	VDC – 2 В
Длительность импульсного выходного сигнала	от 0,002 до 2 с (в зависимости от значения импульсного сигнала)
Максимальная нагрузка, Ом	500
Защита от короткого замыкания	Да
Условия окружающей среды	
Температура окружающей среды, °C	от 0 до +60
Температура хранения и транспортировки, °C	от -20 до +85
Относительная влажность	максимальное допустимое значение относительной влажности < 90 %
Дополнительные требования	
Степень защиты	IP 65; IP 67
Время реакции	0,1 с (dAP = 0)
Материал корпуса	PBT-GF 20, PC (APEC), PBT-PC-GF 30; PPS GF 40; FKM
Контакт со средой	Нержавеющая сталь или оцинкованная сталь, FKM, PPS GF 40, Al2O3 (керамика), акрилат, стеклокерамическое

Наименование характеристики	Значение		
	покрытие		
Длина измерительного участка, мм	124	160	160
Диаметр измерительной трубы	DN 65 (2 ½")	DN 80 (3")	DN 100 (4")
Масса, кг	8,5	10,6	12,8
Дисплей	цветной дисплей - 1,44" пиксельное разрешение - 128 x 128		
Примечания	1) В соответствии с ГОСТ Р ИСО 8573-1-2016 (ISO 8573-1:2010) 2) Q _{изм} – измеренное значение расхода, м³/ч; Q _{max} – верхний предел измерений, м³/ч		
Сертификаты			
EMC	DIN EN 60947-5-9		
Вибропрочность	DIN EN 68000-2-6 5 г (от 10 до 2000 Гц)		
Электрическое подключение			
Штекерное подключение			
Соединения	 1 - коричневый - от 18 до 30 В постоянного тока (+) 2 - белый - аналоговый выход давления, температуры или расхода 4- черный - аналоговый выход давления, температуры 3 - синий - земля (-)		

4.2 Принадлежности

4.2.1 Соединительный кабель с электро-изоляцией

Подходящий соединительный кабель доступен в качестве аксессуара (по отдельному заказу). Кабель длиной 5 м используется для электрического подключения расходомеров к системе

управления клиента. У кабеля с одной стороны контакты, подходящие для подключения к расходомерам, и открытые провода с другой.

Опционально доступен кабель с дополнительной электрической изоляцией; в данной кабеле встроенная в разъем изоляция служит для гальванической развязки выхода датчика от подключенной к нему электроники.

4.2.2 Сменный датчик

В случае повреждения или потери оригинального датчика его можно заменить.



Заметка

При заказе нового датчика, пожалуйста, укажите номер сертификата калибровки предыдущего датчика, это позволит учесть специфические для заказчика условия измерений непосредственно во время калибровки.

4.2.3 Варианты калибровки

- **Сертификат ISO**
Сертификат ISO от производителя содержит шесть контрольных точек, включая условия проведения измерений.
- **Настройка параметров датчика для работы с CO₂ и N₂**
При работе с двуокисью углерода или азотом для заданного номинального диаметра, стандартной температуры и давления параметризуются шесть контрольных точек. После чего расходомер проходит проверку на эталонной установке.

4.3 Принцип действия

- Принцип действия расходомеров при измерениях расхода основан на поддержании постоянной разности температуры между двумя керамическими термопреобразователями, находящимися в потоке. Один из термопреобразователей подогревается до определенной температуры. При прохождении газа через термопреобразователи происходит их охлаждение. Для поддержания постоянной разности температуры между термопреобразователями затрачивается мощность, величина которой пропорциональна расходу газа.
- Расходомер фиксирует значение температуры окружающей среды в качестве дополнительного

параметра процесса.

- Расходомер отображает текущие измеренные значения.
- Расходомер имеет множество опций самодиагностики.
- Режим моделирования позволяет упростить настройку датчика.

4.3.1 Обработка измерительных сигналов

Расходомер имеет 2 выходных сигнала в соответствии с установленными настройками:

OUT1: 5 вариантов выбора

- Сигнал переключения (достижения) предельного значения расхода
- Сигнал переключения (достижения) предельного значения температуры
- Сигнал переключения (достижения) установленного значения счётчика (counter)
- Импульсный сигнал для счётчика количества
- OFF (выход переключен на высокий импеданс)

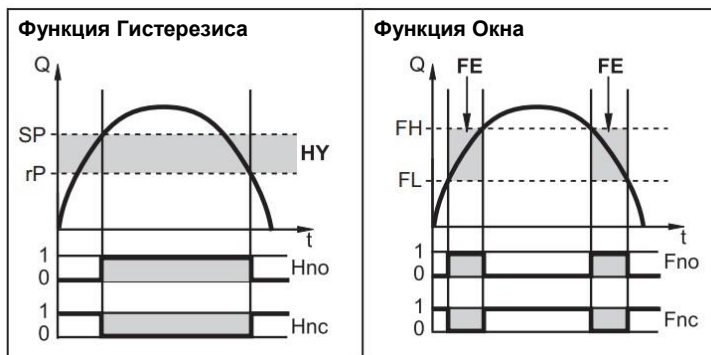
OUT2: 8 вариантов выбора

- Сигнал переключения (достижения) предельного значения расхода
- Сигнал переключения (достижения) предельного значения температуры
- Сигнал переключения (достижения) установленного значения счётчика (counter)
- Сигнал переключения (достижения) для счётчика (counter)
- Аналоговый сигнал расхода
- Аналоговый сигнал температуры
- Вход для внешнего сигнала сброса счётчика (counter) (InD)
- OFF (выход переключен на высокий импеданс)

4.3.2 Выходной сигнал переключения

OUTx меняет свой статус переключения если его значение выше или ниже установленных пределов переключения (расход или температура). Можно выбрать функцию Гистерезиса или Окна.

Примеры мониторинга расхода:



SP = точка переключения
rP = точка сброса
HY = Гистерезис
Hno / Fno = NO (открыт)
Hnc / Fnc = NC (закрыт)

FH = Верхнее предельное значение
FL = Нижнее предельное значение
FE = Окно
Hnc / Fnc = NC (закрыт)



Заметка

При выборе функции Гистерезиса сперва устанавливается точка переключения (SP), затем устанавливается точка сброса (rP), значение которой должно быть меньше. При изменении точки переключения, точка сброса изменяется автоматически, ранее установленный зазор остаётся неизменным.



Заметка

При выборе функции Окно, верхнее предельное значение (FH) и нижнее предельное значение (FL) имеют фиксированный гистерезис – 0,25 % от значения полной шкалы. Это поддерживает статус сигнала переключения стабильным, даже при очень незначительных колебаниях расхода.

4.3.3 Аналоговый выход

Расходомер выдаёт аналоговый сигнал, пропорциональный расходу и температуре среды.

Диапазон измерений аналогового сигнала от 4 до 20 мА.

Масштабирование диапазона измерений:

- **[ASP2]** определяет при каком измеренном значении выходной сигнал равен 4 мА.
- **[AEP2]** определяет при каком измеренном значении выходной сигнал равен 20 мА.



Заметка

Минимальное расстояние **[ASP2]** и **[AEP2]** = 20% от значения полной шкалы.

Если измеренное значение выходит за пределы диапазона измерений или присутствует внутренняя ошибка, то выходной сигнал индуцируется как показано на рисунке ниже (стр. 21).

Для измеренных значений вне диапазона отображения или в случае ошибки отображаются следующие сообщения (**cr.UL**, **UL**, **OL**, **cr.OL**, **Err**;  11).

В случае ошибки аналоговый сигнал можно регулировать ( 9.5.10):

- **[FOU] = On** означает, что аналоговый сигнал достигает верхнего конечного значения (21,5 мА) в следствие ошибки.
- **[FOU] = OFF** означает, что аналоговый сигнал достигает нижнего конечного значения (3,5 мА) в следствие ошибки.
- **[FOU] = OU** означает, что аналоговый сигнал ведёт себя в соответствии с текущими значениям в случае ошибки.

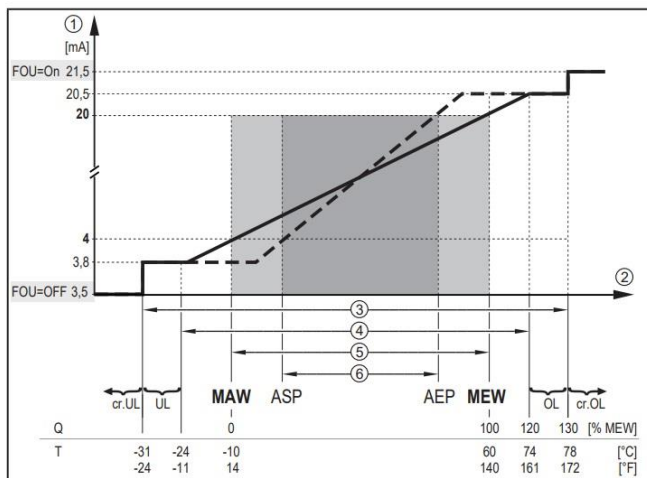


Рис. 1	Характеристики аналогового выходного сигнала в соответствии со стандартом IEC 60947-5-7.
①	Аналоговый сигнал
②	Измеряемый параметр (расход или температура)
③	Зона обнаружения
④	Диапазон показаний
⑤	Диапазон измерений
⑥	Масштабируемый диапазон измерений
Q:	Расход
T:	Температура
MAW:	Нулевое значение/Начальное значение не масштабируемого диапазона измерений. (С установкой отсечки малого расхода для Q: выходной сигнал начинается от MAW + LFC, ) 4.3.6)
MEW:	Полная шкала / верхнее предельное значение не масштабируемого диапазона измерений
ASP:	Начальное значение аналогового сигнала масштабируемого диапазона измерений
AEP:	Конечное значение аналогового сигнала масштабируемого диапазона измерений
UL:	Ниже диапазона показаний
OL:	Выше диапазона показаний
cr.UL:	Ниже зоны обнаружения (ошибка/error)
cr.OL:	Выше зоны обнаружения (ошибка/error)

4.3.4 Мониторинг потреблённого количества сжатого воздуха [ImP]

В расходомерах установлен внутренний счётчик (totaliser) потреблённого количества сжатого воздуха. Он непрерывно суммирует потреблённое количество сжатого воздуха и выводит это значение на дисплей.

Импульсные сигналы или сигнал переключения (предустановленный счётчик (totaliser)) могут использоваться для контроля потреблённого количества газа.

☞ 4.3.4.3 Мониторинг потреблённого количества газа с помощью импульсных сигналов

☞ 4.3.4.4 Мониторинг потреблённого количества газа с помощью предустановленного счётчика (totaliser)

4.3.4.1 Показания счётчика (totaliser)

Текущие показания счётчика (totaliser) могут быть выведены на дисплей (☞ 7.1).

Кроме того, сохраняется значение счётчика (totaliser) до последнего сброса. Это значение и время с момента последнего сброса также могут быть выведены на дисплей (☞ 7.1).



Заметка

Счётчик (totaliser) сохраняет суммарное значение объемного расхода каждые 10 мин.
В случае сбоя питания это значение доступно как показания счётчика (totaliser). При настройке сброса по времени, значение расхода за прошедшее время до сброса также сохраняется. Таким образом, возможная потеря данных может составлять 10 мин.

4.3.4.2 Сброс счётчика (totaliser)

Счётчик (totaliser) можно сбросить следующими способами:

- Ручной сброс счётчика (totaliser) (☞ 9.3.3)
- Сброс счётчика (totaliser) по времени (☞ 9.3.4)
- Сброс счётчика (totaliser) от внешнего сигнала (☞ 9.3.6)

Если счётчик (totaliser) не сбрасывается одним из вышеперечисленных способов, происходит автоматический сброс при превышении максимального значения количества потока, которое может быть отображено (переполнение).



Заметка

Нельзя одновременно использовать **OUT1** и **OUT2** для мониторинга потреблённого количества сжатого воздуха.

Погрешность измерений потреблённого количества газа зависит от погрешности измерений расхода.

4.3.4.3 Мониторинг потреблённого количества газа с помощью импульсных сигналов

Выход выдаёт импульсный сигнал каждый раз, когда расход достигает значение (значение импульса), установленного в **[ImPS]**.



Заметка

Нельзя одновременно использовать **OUT1** и **OUT2** для импульсного выхода.

4.3.4.4 Мониторинг потреблённого количества газа с помощью предустановленного счётчика (totaliser)

Выход выдаёт сигнал переключения, когда расход достигает значения, установленного в **[ImPS]**.

Настройки параметра **[rTo]** определяют должно ли значение расхода быть достигнуто независимо от времени **(1)** или в течение определённого времени **(2)** для получения сигнала переключения.

(1)	OFF (☐ 9.3.5)	▪ Сигнал переключения подаётся, когда количество потока достигает значения, установленного в [ImPS]. ▪ Выход остаётся включённым до сброса счётчика (totaliser).	▪ Сброс счётчика (totaliser): - в ручную или - при превышении максимального значения отображения (переполнении).
-----	------------------	---	---

(2)	1,2,...ч 1,2,...день 1,2,...неделя (☞ 9.3.4)	▪ Сигнал переключения подаётся, когда количество потока достигает значения, установленного в [ImPS] за определённое количество времени. ▪ Выход остаётся включённым до сброса счётчика (totaliser).	▪ Если сигнал переключения не сработал, то счётчик (totaliser) автоматически сбрасывается по истечении установленного временного отрезка и отсчет начинается снова (☞ 9.3.4 Сброс счётчика (totaliser) по времени). ▪ Если сигнал переключения сработал, предустановленный счётчик (totaliser) сбрасывается: - вручную (☞ 9.3.3) или - при превышении максимального значения отображения (переполнении).
-----	---	--	---

4.3.5 Демпфирование измеренного значения

Время демпфирования **[dAP.F]** позволяет установить через сколько секунд выходной сигнал достигнет 63 % от конечного значения при резком изменении расхода. Установленное время демпфирования стабилизирует аналоговые выходы, выходы сигналов переключения и дисплей.

Время демпфирования суммируется со временем отклика датчика (☞ Метрологические и технические характеристики).

Сигналы **[UL]** и **[OL]** (☞ 11) определяются с учётом времени демпфирования.

4.3.6 Отсечка малого расхода

С помощью функции отсечки малого расхода **[LFC]** можно не исключать малые значения объемного расхода. Значение расхода ниже LFC оцениваются расходомером как холостой ход ($Q = 0$).

4.3.7 Функция моделирования

С помощью этой функции искусственно воспроизводится технологический процесс, имитируются значения объёмного расхода, температуры и показания счётчика (totaliser), а также проверяется цепочка подаваемых сигналов.

При установке параметров **cr.UL**, **UL**, **OL** и **cr.OL** можно смоделировать значения процесса, которые приводят к появлению сообщения об ошибке или предупреждению (См. 11).

При запуске функции моделирования, значение счётчика (totaliser) фиксируется, а моделируемое значение счётчика (totaliser) устанавливается равным 0. После чего моделируемое значение расхода оказывает влияние на моделируемое значение счётчика (totaliser). При завершении процесса моделирования восстанавливаются исходные значения счётчика (totaliser).



Заметка

Моделирование не оказывает влияния на существующие значения процесса. Выходные сигналы работают в соответствии с настройками.

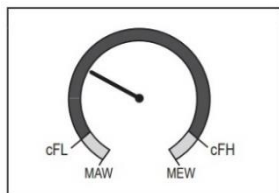
Во время моделирования исходное значение счётчика (totaliser) сохраняется без изменений, даже при наличии реального расхода.

Во время моделирования сообщения об ошибках реального процесса недоступны. Они подавляются функцией моделирования.

4.3.8 Цвет символов на дисплее

Цвет символов на дисплее может быть установлен в настройках параметра **[coL.x]**:

- Постоянный цвет:
 - **bk/wh** (черный/белый)
 - **yellow** (желтый)
 - **green** (зелёный)
 - **red** (красный)
- Изменение цвета с красного на зелёный или наоборот:
 - **r-cF** (красный цвет в диапазоне между cFL...cFH)
 - **G-cF** (зелёный цвет в диапазоне между cFL...cFH)



cFL = нижнее граничное значение
cFH = верхнее граничное значение

MAW = нулевое/начальное значение
 диапазона измерений

MEW = значение полной шкалы/верхнее
 значение диапазона измерений



Заметка

Граничные значения могут быть установлены в пределах диапазона измерений и они не зависят от выходной функции, установленной для **OUT1** и **OUT2**.

5 Установка



ОСТОРОЖНО

Установка должна выполняться только авторизованным квалифицированным персоналом, например, инженерам по обслуживанию трубопроводов. Пожалуйста, соблюдайте соответствующие национальные правила. Электрическое подключение должно выполняться квалифицированным электриком.



ОСТОРОЖНО

Убедитесь, что во время установки и/или снятия расходомера в системе отсутствует давление. Убедитесь, что этот участок линии не может быть использован непреднамеренно (присутствует маркировка о блокировке).

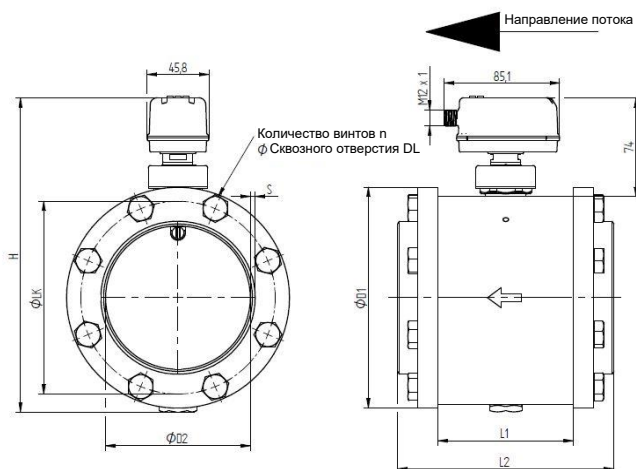
5.1 Определение места установки

Пожалуйста, сверяйтесь с Метрологическими и техническими характеристиками (☞ см. 4.1). Место установки должно соответствовать следующим критериям:

- **В среде измерений на месте установки должен отсутствовать конденсат, т.е. место измерений должно находиться после подходящего осушителя газа, что обеспечивает требуемую точку росы под давлением. В противном случае указанная погрешность измерений не может быть гарантирована.**

- Максимальное значение температуры окружающей среды +60 °C (обращайте внимание на любое потенциальное тепловое излучение).
- Учитывайте участки притока и оттока (☞ см. 5.4).
- Учитывайте направление потока (☞ см. 5.5).
- Свободный доступ и низкая вибрация.
- 200 мм – минимальное пространство, требуемое для снятия датчика.

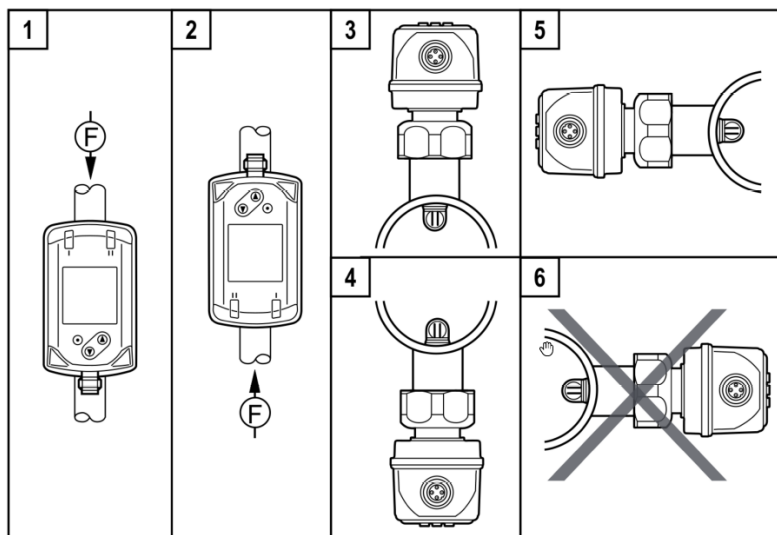
5.2 Габаритные размеры расходомера



Артикул	КМАТ Ø D0x (сталь) / D1x (нержавеющая сталь)	Inch	DN	L1 mm	L2 mm	Ø D1 mm	Ø D2 mm	S mm	H1 mm	N	ØDL mm	ØLK mm
0555 6456	D01 / D11	2½ "	65	104	148	125	70,3	2,9	195	16xM12	13	106
0555 6456	D02 / D12	3 "	80	100	160	141	82,5	3,2	210	16xM12	13	118
0555 6456	D03 / D13	4 "	100	100	160	165	107,1	3,6	235	16xM12	13	144
0555 6456	D04 / D14	5 "	125	100	172	205	131,7	4	267	16xM12	13	168
0555 6456	D05 / D15	6 "	150	100	180	235	159,3	4,5	296	16xM12	17	200
0555 6456	D06 / D16	8 "	200	100	180	290	207,3	5,9	348	24xM12	17	252
0555 6456	D07 / D17	10 "	250	100	196	355	260,4	6,3	408	24xM12	21	315

5.3 Ориентация расходомера в пространстве

Не устанавливайте расходомер в положение, указанное в п. 6 на рисунке ниже. В противном случае заявленная погрешность измерений не гарантируется.



Стрелка указывает направление потока.

- 1, 2: Вертикальная установка, расходомер – в любом направлении
- 3, 4: Горизонтальная установка, расходомер – в любом направлении
- 5: Труба прилегает к перегородке справа, расходомер располагается сбоку (левосторонняя установка)
- 6: Недопустимо: избегайте прилегания трубы к перегородке слева, расходомер – сбоку.

5.4 Требования к измерительному (прямому) участку



Заметка

Учитывайте размеры **входного и выходного участков** для достижения заданной погрешности измерений. **Входной участок** относится к длине трубопровода до расходомера, а **выходной участок** – к длине трубопровода после расходомера, если смотреть в направлении потока.

Общая длина измерительного участка = длина входного участка
+ длина выходного участка = $5 \times D$

Входной участок = $15 \times D + B$

D = диаметр трубы [мм]

B = дополнительный участок сглаживания неравномерности потока

	изменение диаметра трубы	$B = 5 \times \text{диаметр трубы}$
	колено 90°	$B = 5 \times \text{диаметр трубы}$
	два колена 90° в одной плоскости	$B = 10 \times \text{диаметр трубы}$
	два колена 90° в разных плоскостях	$B = 15 \times \text{диаметр трубы}$
	клапан, заслонка	$B = 35 \times \text{диаметр трубы}$

5.5 Направление потока



Заметка

При размещении измерительной установки учитывайте направление потока. Стрелка, выгравированная сбоку измерительной трубы, показывает направление движения потока среды в трубопроводе.

5.6 Монтаж расходомера



Заметка

Во избежание смешанного сварного шва в трубопроводе убедитесь, что фланцы Сопрас выполнены из стали или нержавеющей стали, в зависимости от материала трубопровода.



ОСТОРОЖНО

Убедитесь, что во время установки и/или снятия расходомера в системе отсутствует давление. Убедитесь, что этот участок линии не может быть использован непреднамеренно (присутствует маркировка о блокировке).



ОСТОРОЖНО

Для монтажных работ любого вида на высоте до 2,5 м от пола (высота размещения трубы) используйте устойчивую стремянку. Для работ на больших высотах необходимо использовать рабочую платформу. Если для доступа к месту измерений невозможно использовать платформу, то необходимо использовать леса или другое оборудование для обеспечения безопасных условий работы.

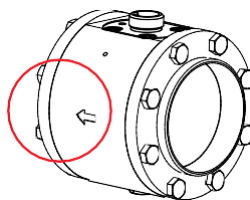
5.6.1 Монтаж измерительной трубы

1. Убедитесь, что во время монтажа в системе отсутствует давление и этот участок линии не может быть использован непреднамеренно (маркировка о блокировке).
2. Для достижения оптимальной герметичности приварите фланцы Сопрас к трубе **избегая перекручивания, принимая во внимание местные нормы и правила.**



Заметка

Убедитесь, что измерительная труба размещена в соответствии с направлением потока – см. на стрелку. Иначе заявленная погрешность измерений будет превышать допустимые значения.



3. Закрепите измерительную трубу между приварными фланцами в соответствии с направлением потока. Затяните винты в диагональном порядке для равномерного распределения усилия.

5.6.2 Монтаж электронного блока расходомера в измерительной трубе



ОСТОРОЖНО

Перед установкой убедитесь, что в трубопроводе нет давления. Убедитесь, что уплотнительный конус Comras всегда закрыт электронным блоком или заглушкой.

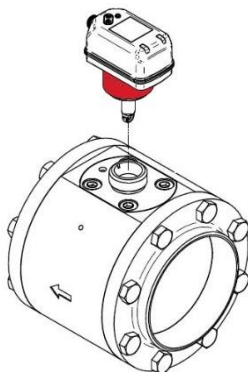
1. Для установки электронного блока отвинтите заглушку от уплотнительного конуса и временно поместите её в держатель сбоку измерительной трубе.
2. Снимите красный защитный транспортировочный колпачок с электронного блока и сохраните его до следующего снятия электронного блока.



3. Установите электронный блок в уплотнительный конус Comras измерительной установки. **Обращайте внимание на правильное положение установки электронного блока.**

Из-за особенностей конструкции электронный блок можно навинтить на уплотнительный конус только в одном направлении (принцип болт/паз).

Разъём M12 указывает в направлении потока. Если это не так, то необходимо изменить положение измерительной трубе между фланцами.



4. Закрепите электронный блок на измерительной трубе с помощью накидной гайки **и без применения дополнительных инструментов.**
5. Механический монтаж расходомера завершен.

5.7 Замена электронного блока

Замена электронного блока может потребоваться для технического обслуживания, чистки, калибровки/настройки.



ОСТОРОЖНО

Никогда не снимайте электронный блок или заглушку если система находится под давлением – это может быть опасно для жизни.

1. Отсоедините электрический соединительный кабель, отвинтив разъём от электронного блока вручную. Защищайте разъём от загрязнений и влаги.
2. Снимите электронный блок с измерительной трубой, потянув его вертикально вверх. **Не используйте дополнительные инструменты.**
3. Установите заглушку (☞ см. 3.4) на уплотнительный конус Compras.

4. Защитите датчик с помощью красного защитного транспортировочного колпачка.

5.8 Электрическое подключение

Перед подключением убедитесь, что система обесточена.



Подключение расходомера должно осуществляться квалифицированным электриком. Соблюдайте требования национальных и международных стандартов по подключению электрических систем. Подача напряжения должна осуществляться в соответствии с EN50178, SELV, и PELV.

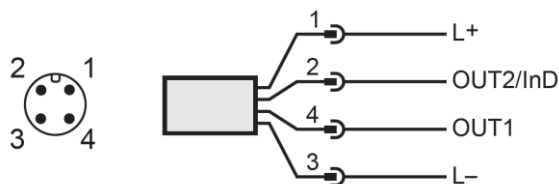


Если вы подключаете расходомер напрямую или используете 4-проводный соединительный кабель, действуйте, как указано в 5.8.1.

Если подключение планируется с помощью беспотенциального 5-проводного кабеля, действуйте, как указано в 5.8.2.

5.8.1 Подключение с помощью 4-проводного кабеля

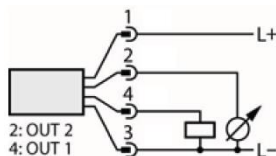
Если вы используете стандартное подключение, ниже указаны назначения контактов самого кабеля или расположение контактов непосредственно на расходомере.



№ контакта	Цвет провода	Назначение
1	Коричневый	L+ (18-30 В постоянного тока)
2	Зелёный	OUT2
3	Желтый	0 В постоянного тока (земля)
4	Белый	OUT1

5.8.1.1 1 х импульсный выход, 1 х аналоговый выход (условия поставки)

Выход OUT1 используется в качестве выходного PNP сигнала (импульс) и выход OUT2 используется как аналоговый выход. Электронный блок расходомера поставляется в такой конфигурации.



5.8.2 Подключение с помощью 5-проводного кабеля (по отдельному заказу)

5-ти проводной кабель используется для дополнительной электрической изоляции и его контакты имеют следующее назначение:

№ контакта	Цвет провода	Назначение
1	Коричневый	L+ (18 до 30 В постоянного тока) питание
2	Розовый	+ беспотенциальный импульсный выход (коллектор) OUT1
3	Белый	- беспотенциальный импульсный выход (эмиттер) OUT1
4	Зелёный	OUT2
5	Черный	0 В постоянного тока (земля)

Характеристики выхода OUT1 беспотенциального кабеля:

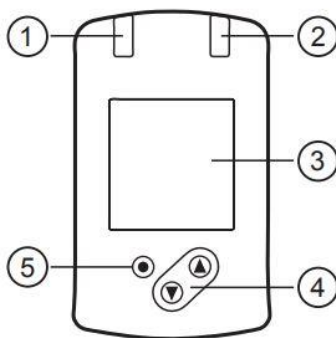
Тип кабеля	LiYCY
Длина	5 м
Коммутационная способность	500 мА
Max. коммутирующее напряжение	36 В
Min. коммутирующее напряжение	5 В
Сопротивление коммутирующих контактов	0,21 Ом
Напряжение изоляции	5,3 кВ
Защита от изменения полярности	Да

6 Эксплуатация

Термический (термальный, калориметрический) датчик объёмного расхода

Ознакомьтесь с работой и настройками датчика. Датчик откалиброван на заводе и имеет настройки по умолчанию для каждого номинального диаметра.

6.1 Элементы управления и дисплея



1 и 2: Светодиодные индикаторы LEDs

- LED ① = статус переключения OUT1 (горит если выход 1 переключён)
- LED ② = статус переключения OUT2 (горит если выход 2 переключён)

3: TFT дисплей

- Отображение текущих параметров процесса (например, объёмный расход, температура, значение счётчика)
- Отображение параметров и значений параметров

4: [▲] и [▼] кнопки

- Выбор параметра
- Изменение значения параметра (удерживайте кнопку нажатой)
- Смена вида отображения значений процесса в нормальном режиме работы (RUN mode)
- Блокировка / Разблокировка (одновременное нажатие кнопок > 10 с)

5: [●] = Кнопка ввода

- Переход из режима RUN в главное меню
- Переход в режим настройки
- Подтверждение установленного значения параметра



Заметка

Подсветка дисплея:

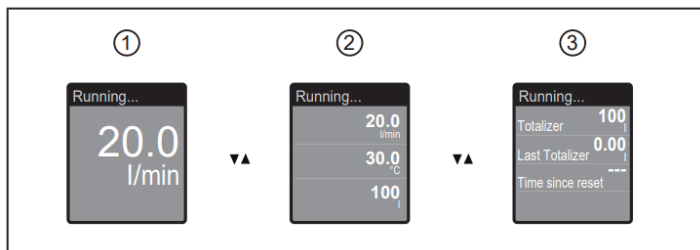
- Температура расходомера > 70 °C: яркость уменьшается автоматически
- Температура расходомера ≥ 100 °C: дисплей автоматически отключается

7 Меню

7.1 Отображение значений параметров процесса (RUN)

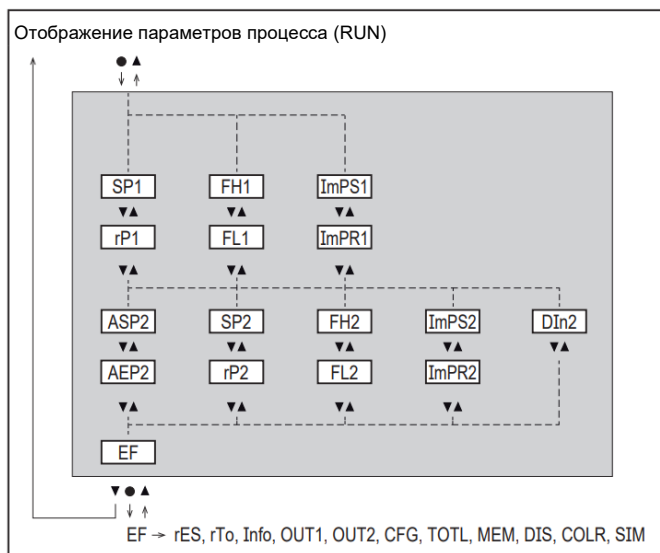
Во время работы можно выбрать три варианта отображения параметров процесса:

- Нажмите [▲] или [▼].
- Вид отображения изменяется со стандартного на два других вида.
- Через 30 с расходомер вернётся к стандартному виду отображения.



- 1: Стандартный вид, установленный в [diS.L]
- 2: Просмотр значений всех параметров процесса
- 3: Просмотр значений счётчика (totaliser)

7.2 Главное меню



Описание параметров  7.4 Подменю **OUT1** и  7.5 Подменю **OUT2**

Отображаемые параметры изменяются, если изменяются настройки подменю **OUT1** и **OUT2**.

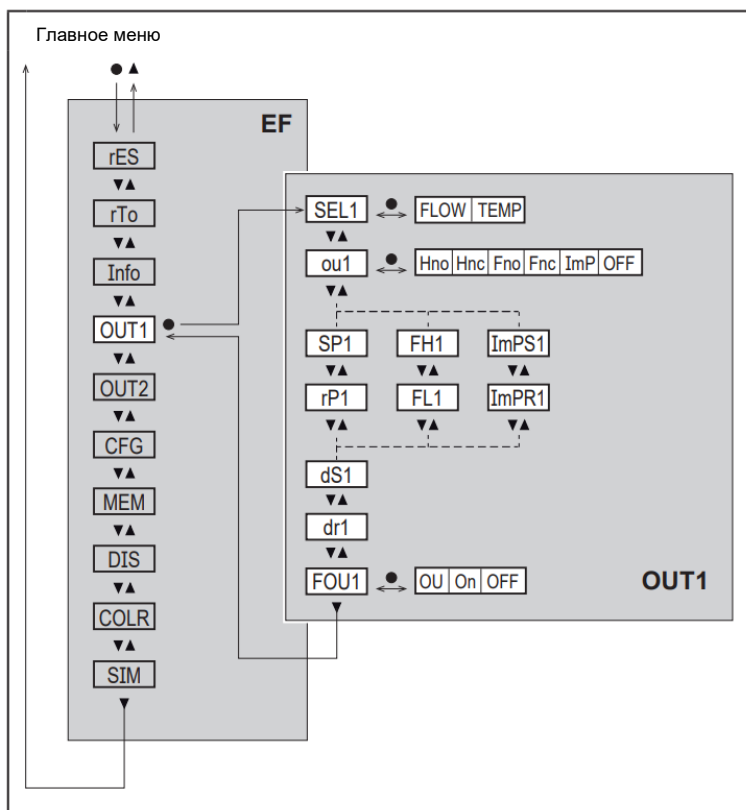
7.3 Расширенные функции EF

Главное меню

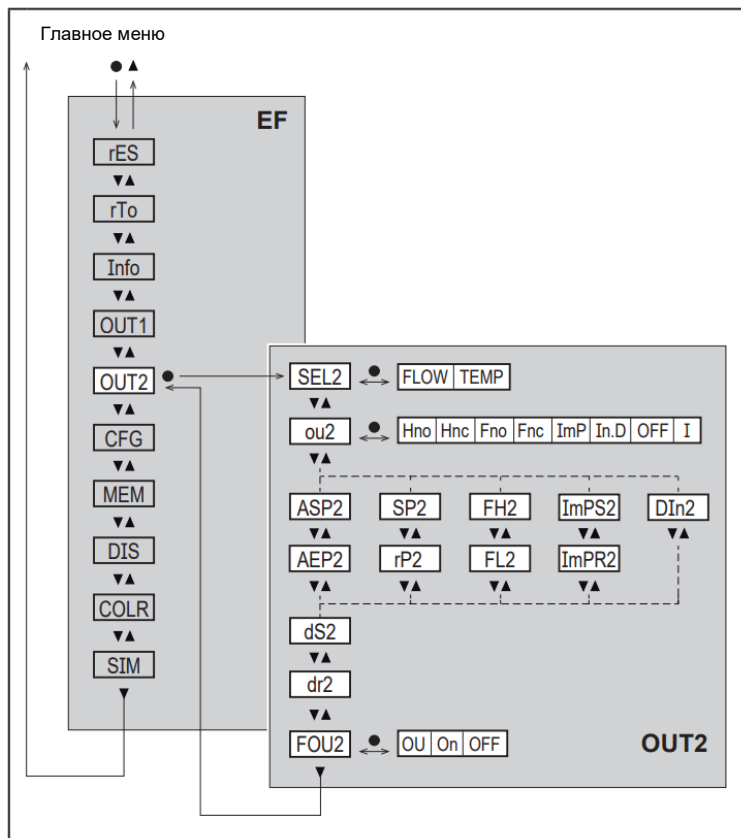
Diagram illustrating the EF (Extended Functions) menu structure. The menu items are listed vertically, with arrows indicating navigation between them. The items are: rES, rTo, Info, OUT1, OUT2, CFG, MEM, DIS, COLR, and SIM. The rTo sub-menu is expanded, showing options: OFF, rES.T, 1h, 2h, 3h, 4h, 5h, and The main menu is labeled 'Главное меню' (Main Menu) at the top left, and the extended functions are labeled 'EF' at the bottom right.

Параметр	Описание и возможности настройки
rES	Восстановление заводских настроек
rTo	Сброс счётчика (totaliser)
Info	Отображение информации о расходомере
OUT1	Настройка выхода output 1
OUT2	Настройка выхода output 2
CGF	Основные настройки
MEM	Отображение min. / max. значений параметров процесса
DIS	Настройки вида отображения
COLR	Настройки цвета
SIM	Настройки функции моделирования

7.4 Подменю OUT1



7.5 Подменю OUT2

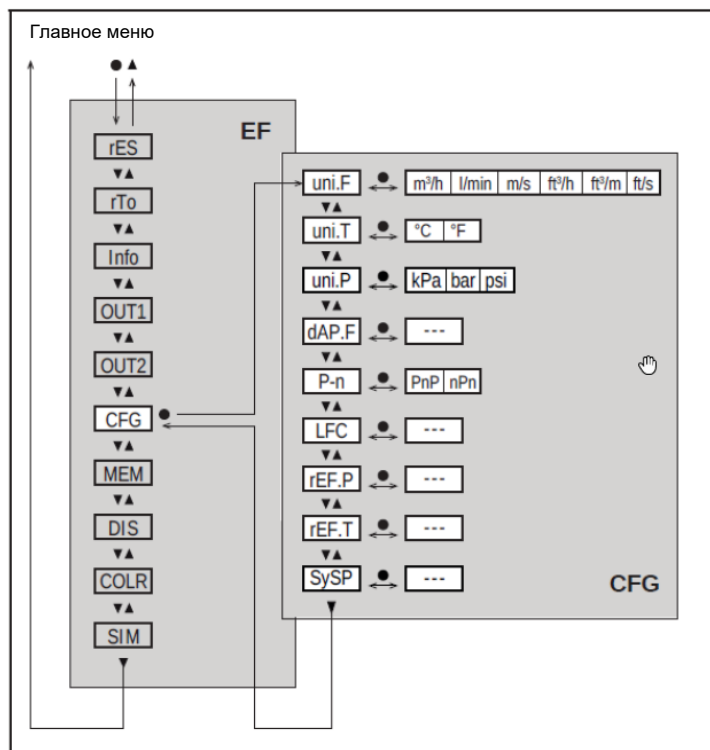


Заметка

Отображаемые параметры изменяются, если изменяются настройки подменю **OUT2**.

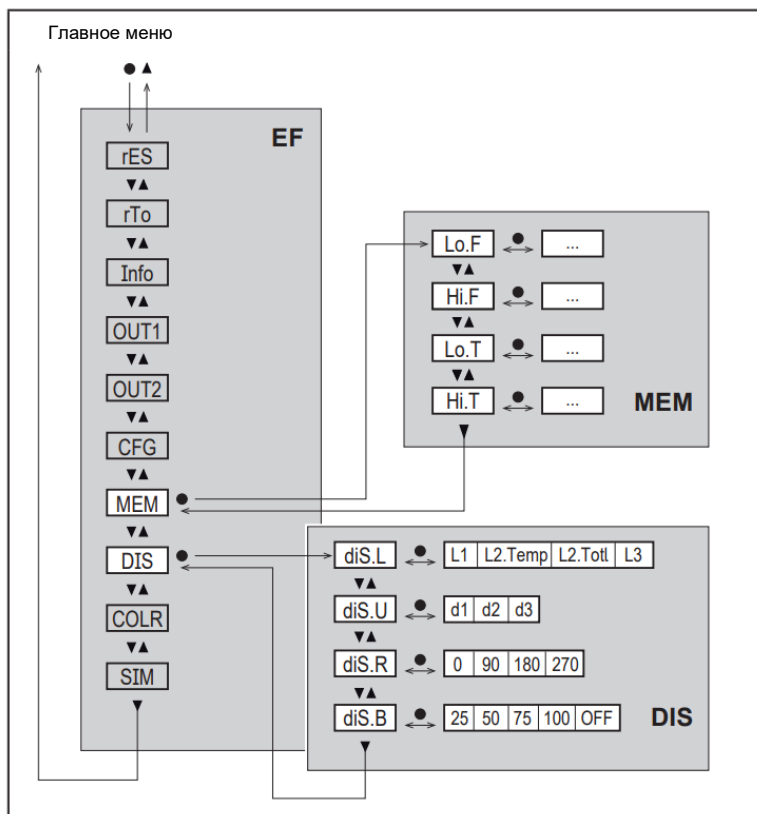
Параметр	Описание и параметры настройки
SEL 2	Стандартный параметр, установленный для OUT2: FLOW (расход) или TEMP (температура)
ou2	Выходная функция OUT2: - Расход: Hno, Hnc, Fno, Fnc, I, ImP - Температура: Hno, Hnc, Fno, Fnc, I Hno = сигнал переключения функции гистерезиса, нормально открытый Hnc = сигнал переключения функции гистерезиса, нормально закрытый Fno = сигнал переключения функции окна, нормально открытый Fnc = сигнал переключения функции окна, нормально закрытый I = аналоговый сигнал от 4 до 20 мА In.D = вход для внешнего сигнала сброса счётчика Imp = мониторинг потребляемого количества (функция счётчика (totaliser)) OFF = выходной сигнал OFF (высокий импеданс)
ASP1	Начальное значение аналогового сигнала для OUT2
AEP1	Конечное значение аналогового сигнала для OUT2
SP2	Значение переключения OUT2
rP2	Значение сброса OUT2
FH2	Верхнее предельное значение OUT2
FL2	Нижнее предельное значение OUT2
ImPS2	Значение импульса = значение объёмного расхода, при котором подаётся 1 импульс.
ImPR2	Конфигурация OUT2 для мониторинга потребляемого количества: YES (импульсный сигнал), No (сигнал переключения).
dS1	Задержка включения OUT2.
dr1	Задержка сброса OUT2.
FOU2	Реакция OUT2 в случае внутренней ошибки: OU = работает как обычно On = выход переключается в положение ON / аналоговый сигнал становится равным 21,5 мА OFF = выход переключается в положение OFF / аналоговый сигнал становится равным 3,5 мА FOU2 недоступно если выбрано ou2 = ImP.
 Заметка	

7.6 Подменю CFG



Параметр	Описание и параметры настройки
uni.F	Стандартные единицы измерений объемного расхода
uni.T	Стандартные единицы измерений температуры
dAP.F	Демпфирование измеряемых значений объемного расхода
P-n	Логика (условия) переключения выходного сигнала
LFC	Отсечка малого расхода
rEF.P	Стандартизованное давление, к которому относится измеренный и отображаемый объемный расход
rEF.T	Стандартизованная температура, к которой относится измеренный и отображаемый объемный расход
SySP	Настройки давления процесса для компенсации давления

7.7 Подменю MEM, DIS



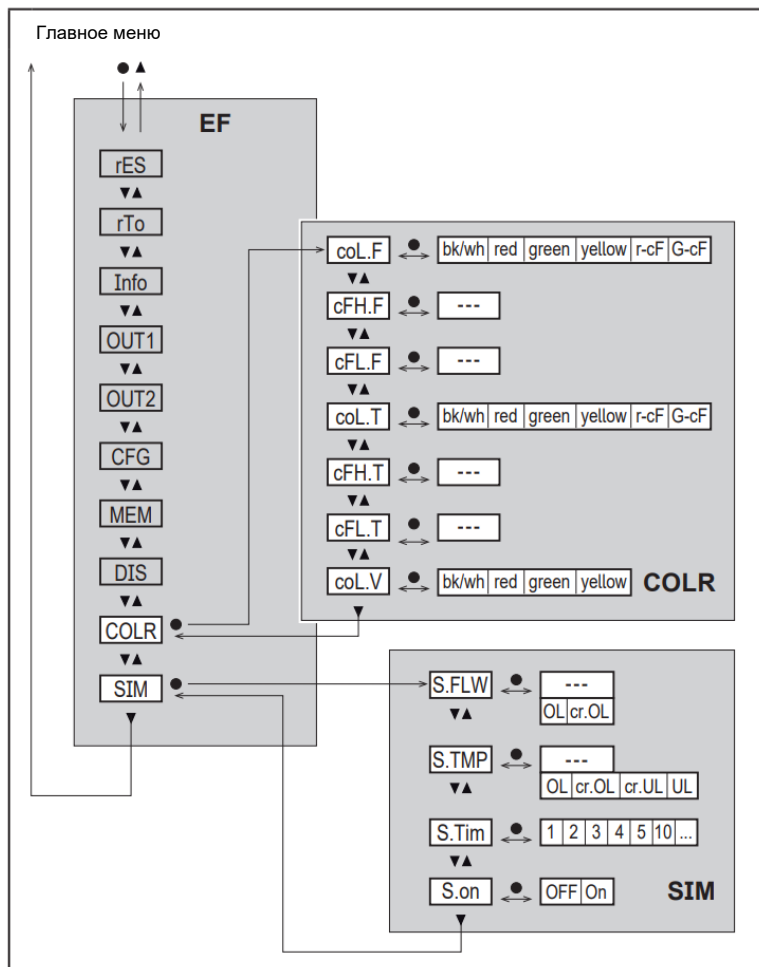
Описание подменю MEM

Параметр	Описание и параметры настройки
Lo.F	Минимальное измеренное значение объемного расхода
Hi.F	Максимальное измеренное значение объемного расхода
Lo.T	Минимальное измеренное значение температуры
Hi.T	Максимальное измеренное значение температуры

Описание подменю DIS

Параметр	Описание и параметры настройки
diS.L	Отображение стандартных значений процесса
	L1 = текущее значение объёмного расхода
	L2.Temp = текущее значение объёмного расхода и температуры
	L2.Totl. = текущее значение объёмного расхода и счётчика (totaliser)
	L3 = текущее значение объёмного расхода, температуры и счётчика (totaliser)
diS.U	Частота обновления дисплея d1 = высокая d2 = средняя d3 = низкая
diS.R	Угол поворота изображения: 0°, 90°, 180°, 270°
diS.B	Яркость дисплея: 25%, 50%, 75%, 100%, OFF отображение измеренных значений в режиме RUN отключено

7.8 Подменю COLR, SIM



Описание подменю COLR



Отображаемые параметры изменяются, если изменяются настройки подменю **OUT1** и **OUT2**.

Заметка

Параметр	Описание и параметры настройки
coL.F	Цвет символов, относящихся к объёмному расходу
cFH.F	Верхнее граничное значение объёмного расхода, после которого меняется цвет
dFL.F	Нижнее граничное значение объёмного расхода, после которого меняется цвет
coL.T	Цвет символов, относящихся к температуре
cFH.T	Верхнее граничное значение температуры, после которого меняется цвет
cFL.T	Нижнее граничное значение температуры, после которого меняется цвет
coL.V	Цвет символов, относящихся к счётчику (totaliser)
bk/wh	Не меняющийся: черный/белый (black/white)
yellow	Не меняющийся: желтый (yellow)
green	Не меняющийся: зелёный (green)
red	Не меняющийся: красный (red)
r-cF	Цвет между значениями cFL...cFH красный, за ними – зелёный
G-cF	Цвет между значениями cFL...cFH зелёный, за ними - красный

Описание подменю SIM

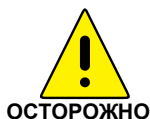
Параметр	Описание и параметры настройки
S.FLW	Моделирование значений расхода
S.TMP	Моделирование значений температуры
cr.UL	Измеренное значение ниже зоны обнаружения → сообщение об ошибке
UL	Измеренное значение ниже диапазона показаний → предупреждение
OL	Измеренное значение выше диапазона показаний → предупреждение
cr.OL	Измеренное значение выше зоны обнаружения → сообщение об ошибке
S.Tim	Время моделирования в минутах
S.On	Статус процесса моделирования: OFF, On

8 Ввод в эксплуатацию

После включения питания и истечения времени задержки (примерно 1 с), расходомер переходит в режим RUN (= нормальный режим работы). Расходомер выполняет функции измерений и оценки, генерирует выходной сигнал в соответствии с установленными настройками.

- В течение времени задержки выходы переключаются в соответствии с программной:
 - ON с нормально открытой функцией (Hno / Fno)
 - OFF с нормально закрытой функцией (Hnc / Fnc)
 - OFF для мониторинга потребляемого количества (ImP)
- Если выход 2 сконфигурирован как аналоговый выход, то в течение времени задержки выходной сигнал имеет значение 20 мА.

9 Настройки параметров



ОСТОРОЖНО

ОСТОРОЖНО!

Корпус расходомера может быть очень горячим

- Риск получения ожогов
- Не прикасайтесь к расходомеру голыми руками
- Используйте другие предметы (например, шариковую ручку) чтобы выполнить настройки

Настройку параметров можно выполнить перед установкой и вводом расходомера в эксплуатацию или непосредственно во время эксплуатации. Если настройки изменяются во время эксплуатации, это может повлиять на работу системы.



Заметка

- Убедитесь, что в работе системы не будет сбоев.

Во время настройки параметров расходомер остаётся в рабочем режиме. И продолжает мониторинг в соответствии с ранее установленными значениями параметров до тех пор, пока настройка не будет завершена.

9.1 Общие настройки

1. Переход из режима RUN в главное меню	[●]
2. Выбор требуемого параметра	[▲] или [▼]
3. Переход в режим настройки	[●]
4. Изменение значения параметра	[▲] или [▼] > 1с
5. Подтверждение установленного значения	[●]
6. Возврат в режим RUN	>30 с (тайм-аут)



Заметка

Если отображается пиктограмма [🔒 Lock via system], это значит, что расходомер был заблокирован с помощью программного обеспечения. Разблокировка возможна только с помощью сервисного ПО.

9.1.1 Выбор подменю

1. Нажмите [●] чтобы перейти в главное меню.
2. Нажмите [▼] чтобы выбрать меню EF и нажмите [●].
3. Нажмите [▼] чтобы выбрать подменю, затем нажмите [●].

9.1.2 Переход в режим отображения значений параметров процессов (режим RUN)

Существует 2 способа:

1. Подождите 30 с (☞ 9.1.4 Тайм-аут).
2. Нажмите [▲] или [▼] для перехода в конец меню и перехода в предыдущее меню.

9.1.3 Блокировка / разблокировка

Расходомер можно заблокировать для предотвращения непреднамеренных изменений. Расходомер поставляется без блокировки.

Блокировка:

- Убедитесь, что расходомер находится в нормальном режиме работы.
- Одновременно зажмите [▲] и [▼] и удерживайте 10 с, пока не появится надпись [🔒 Reset menu lock].



Заметка

Во время работы: если вы пытаетесь изменить значения параметров, отображается надпись [🔒 Lock via key].

Разблокировка:

- Убедитесь, что расходомер находится в нормальном режиме работы.
- Одновременно зажмите [▲] и [▼] и удерживайте 10 с, пока не отобразится надпись [🔒 Reset menu lock].

9.1.4 Тайм-аут

Если во время настройки параметров в течение 30 с не была нажата ни одна кнопка, то расходомер возвращается в режим отображения параметров процесса без сохранения изменений.

9.2 Настройки мониторинга объёмного расхода

9.2.1 Мониторинг предельных значений OUT1 или OUT2 / функция гистерезиса

	Меню OUTx:
▪ Выберите [SELx] и установите FLOW	[SELx]
▪ Выберите [oux] и настройте сигнал переключения: - Hно = функция гистерезиса / нормально открыта - Hнс = функция гистерезиса / нормально закрыта	[oux]
▪ Выберите [SPx] и установите значение, при котором выходной сигнал переключается	[SPx]
▪ Выберите [rPx] и установите значение, при котором происходит сброс выходного сигнала	[rPx]

9.2.2 Мониторинг предельных значений OUT1 или OUT2/ функция окна

	Меню OUTx:
▪ Выберите [SELx] и установите FLOW	[SELx]
▪ Выберите [oux] и настройте сигнал переключения: - Fno = функция окна / нормально открыта - Fnc = функция окна / нормально закрыта	[oux]
▪ Выберите [FHx] и установите значение, при котором выходной сигнал переключается	[FHx]
▪ Выберите [FLx] и установите значение, при котором происходит сброс выходного сигнала	[FLx]

9.2.3 Аналоговый сигнал объёмного расхода OUT2

	Меню OUT2:
▪ Выберите [SEL2] и установите FLOW	[SEL2]
▪ Выберите [ou2] и установите аналоговый сигнал: I (от 4 до 20 мА)	[ou2]
▪ Выберите [ASP2] и установите значение расхода, соответствующее 4 мА	[ASP2]
▪ Выберите [AEP2] и установите значение расхода, соответствующее 20 мА.	[AEP2]

9.3 Настройки мониторинга потреблённого количества сжатого воздуха

9.3.1 Импульсный сигнал мониторинга потреблённого количества OUT1 и OUT2

	Меню OUTx:
▪ Выберите [SELx] и установите FLOW	[SELx]
▪ Выберите [oux] и настройте импульсный выходной сигнал: ImP	[oux]
▪ Выберите [ImPSx] и установите значение импульса (= величина расхода, при которой подаётся импульсный сигнал): 1. Нажмите [▲] или [▼] для выбора диапазона настройки 2. Нажмите [•] для подтверждения выбранной настройки диапазона 3. Нажмите [▲] или [▼] для установки числового значения 4. Нажмите [•] чтобы подтвердить ввод значения	[ImPSx]
▪ Выберите [ImPRx] и установите YES.	[ImPRx]

9.3.2 Мониторинг потреблённого количества с помощью предустановленного счётчика (totaliser) OUT1 или OUT2

	Меню OUTx:
▪ Выберите [SELx] и установите FLOW	[SELx]
▪ Выберите [oux] и настройте импульсный выходной сигнал: ImP	[oux]
▪ Выберите [ImPSx] и установите величину расхода, при которой выход х переключается.	[ImPSx]
▪ Выберите [ImPRx] и установите NO.	[ImPRx]

9.3.3 Сброс счётчика (totaliser) вручную

	Меню EF:
▪ Выберите [rTo] и установите rES.T. → Значение счётчика (totaliser) будет сброшено до 0	[rTo]

9.3.4 Сброс счётчика (totaliser) по времени

▪ Выберите [rTo] и задайте требуемое значение (интервал в часах, днях или неделях) → Счётчик (totaliser) будет обнулён автоматически по прошествии установленного времени.	Меню EF:
	[rTo]

9.3.5 Деактивация сброса счётчика (totaliser)

▪ Выберите [rTo] и установите OFF. → Счётчик (totaliser) будет сбрасываться только после достижения максимального количества отображаемых символов.	Меню EF:
	[rTo]

9.3.6 Сброс счётчика (totaliser) с помощью внешнего сигнала

▪ Выберите [rTo] и установите In.D.	Меню OUT2:
	[ou2]
▪ Выберите [Din2] и установите тип сигнала сброса счётчика (totaliser): HIGH = сброс при высоком сигнале LOW = сброс при низком сигнале +EDG = сброс при повышении сигнала -EDG = сброс при падении сигнала → Значение счётчика (totaliser) будет сброшено до 0	[Din2]

9.4 Настройки мониторинга температуры

9.4.1 Мониторинг предельных значений OUT1 или OUT2 / функция гистерезиса

	Меню OUTx:
▪ Выберите [SELx] и установите TEMP	[SELx]
▪ Выберите [oux] и настройте сигнал переключения: - Hno = функция гистерезиса / нормально открыта - Hnc = функция гистерезиса / нормально закрыта	[oux]
▪ Выберите [SPx] и установите значение, при котором выходной сигнал переключается	[SPx]
▪ Select [rPx] и установите значение, при котором происходит сброс выходного сигнала	[rPx]

9.4.2 Мониторинг предельных значений OUT1 или OUT2 / функция окна

	Меню OUTx:
▪ Выберите [SELx] и установите TEMP	[SELx]
▪ Выберите [oux] и настройте сигнал переключения: - Fno = функция окна / нормально открыта - Fnc = функция окна / нормально закрыта	[oux]
▪ Выберите [FHx] и установите значение, при котором выходной сигнал переключается	[FHx]
▪ Выберите [FLx] и установите значение, при котором происходит сброс выходного сигнала	[FLx]

9.4.3 Аналоговый сигнал температуры OUT2

	Меню OUT2:
▪ Выберите [SEL2] и установите Temp	[SEL2]
▪ Выберите [ou2] и выберите аналоговый сигнал: I (от 4 до 20 мА)	[ou2]
▪ Выберите t [ASP2] и установите значение температуры, соответствующее 4 мА	[ASP2]
▪ Выберите [AEP2] и установите значение температуры, соответствующее 20 мА	[AEP2]

9.5 Пользовательские настройки (опционально)

9.5.1 Стандартный вид дисплея

	Меню DIS:
Выберите [diS.L] и установите отображаемые значения процесса: L1 = текущее значение расхода L2.Temp = текущее значение расхода и температуры L2.Totl = текущее значение расхода и счётчика (totaliser) L3 = текущее значение расхода, счётчика (totaliser) и температуры	[diS.L]
Выберите [diS.U] и установите частоту обновления дисплея: d1 = Высокая d2 = Средняя d3 = Низкая	[diS.U]
Выберите [diS.R] и установите угол поворота изображения: 0°, 90°, 180°, 270°	[diS.R]
Выберите [diS.B] и установите яркость дисплея: 25%, 50%, 75%, 100% или OFF (= режим энергосбережения. В режиме эксплуатации дисплей остаётся выключенным. Сообщения об ошибках отображаются даже если дисплей выключен. Включить дисплей можно нажав любую кнопку)	[diS.B]

9.5.2 Стандартные единицы измерений объёмного расхода

	Меню CFG
Выберите [uni.F] и установите единицы измерений (☞ 7.1): l/min, m³/h, m/s, ft³/m, ft³/h, ft/s Потребленное количество (показания счётчика (totaliser)) автоматически отображается в установленных единицах измерений	[uni.F]

9.5.3 Стандартные единицы измерений температуры

Выберите [uni.T] и установите единицы измерений (☞ 7.1): °C или °F	Меню CFG
	[uni.T]

9.5.4 Демпфирование измеренного значения

Выберите [dAP.F] и установите постоянную демпфирования в секундах: (τ значение 63%)	Меню CFG
	[dAP.F]

9.5.5 Логика переключения входного сигнала

Выберите [P-N] и установите PnP или nPn	Меню CFG
	[P-N]

9.5.6 Отсечка малого расхода

Выберите [LFC] и установите граничное значение, ниже которого расход считается несущественным	Меню CFG
	[LCF]

9.5.7 Стандартные условия

- Выберите [rEF.P] и установите стандартное значение давления - Выберите [rEF.T] и установите стандартное значение температуры	Меню CFG
	[rEF.P]
	[rEF.T]

9.5.8 Цвет отображаемых параметров

Menu COLR:	
- Выберите [coL.F] для объёмного расхода или [coL.T] для температуры и установите цвет, который будут иметь измеренные значения этих параметров на дисплее: bk/wh = не меняющийся черно/белый yellow = не меняющийся желтый green = не меняющийся зелёный red = не меняющийся красный r-cF = красный цвет между граничными значениями cFL...CFH, за ними – меняется на зелёный G-cF = зелёный цвет между граничными значениями cFL...CFH, за ними – меняется на красный	[coL.x]
- Выберите [cFH.x] и [cFL.x] и установите цвет: cFH.F = верхнее граничное значение расхода cFL.F = нижнее граничное значение расхода cFH.T = верхнее граничное значение температуры cFL.T = нижнее граничное значение температуры	[cFH.x] [cFL.x]
- Выберите [coL.V] и установите цвет отображаемого значения счётчика (totaliser): bk/wh = не меняющийся черно/белый yellow = не меняющийся желтый green = не меняющийся зелёный red = не меняющийся красный	[coL.V]

9.5.9 Задержка переключения/сброса

Меню OUTx:	
Выберите [dSx] и установите задержку переключения Outx в секундах.	[dSx]
Выберите [drx] и установите задержку сброса OUTx в секундах.	[drx]

9.5.10 Ошибки выходных сигналов

Выберите [FOU1] и остановите виды реакции выхода 1 в случае ошибки: On = выход 1 переключается в режим ON в случае ошибки. OFF = выход 1 переключается в режим OFF в случае ошибки. OU = выход 1 переключается независимо от наличия ошибки, в соответствии с установленными параметрами	Меню OUT1: [FOU1]
Выберите [FOU2] и остановите виды реакции выхода 2 в случае ошибки: Switching output: On = выход 2 переключается в режим ON в случае ошибки. OFF = выход 2 переключается в режим OFF в случае ошибки. OU = выход 2 переключается независимо от наличия ошибки, в соответствии с установленными параметрами Аналоговый выход: On = аналоговый сигнал достигает верхнего значения ошибки (☞ 4.3.3). OFF = аналоговый сигнал достигает нижнего значения ошибки (☞ 4.3.3). OU = аналоговый сигнал соответствует измеренному значению	Меню OUT2: [FOU2]



Замечка

Если было выбрано **[ou]** = Imp (мониторинг потреблённого количества газа), параметр **[FOUx]** недоступен. Импульсный сигнал подаётся независимо от ошибки.

9.5.11 Сброс к заводским настройкам

	Меню EF:
▪ Выберите [rES] ▪ Нажмите [•] ▪ Нажмите и удерживайте [▲] или [▼]. → [----] отображается на дисплее. ▪ Нажмите [•]. → Выполняется перезагрузка расходомера	[rES]



Заметка



13 Заводские настройки. Рекомендуем записать в таблицу конфигураций пользовательские настройки перед сбросом.

9.6 Функции диагностики

9.6.1 Значения min/max

	Меню MEM:
▪ Выберите [Lo.x] или [Hi.x] чтобы вывести на дисплей максимальные или минимальные измеренные значения параметров процесс: [Lo.F] = Min. измеренное значение расхода [Hi.F] = Max. измеренное значение расхода [Lo.T] = Min. измеренное значение температуры [Hi.T] = Max. измеренное значение температуры Очистка память: ▪ Выберите [Lo.x] или [Hi.x]. ▪ Нажмите и удерживайте [▲] или [▼]. → [----] отображается на дисплее. ▪ Быстро нажмите [•].	[Lo.x] [Hi.x]



Заметка

Рекомендуем выполнить очистку памяти сразу после того, как расходомер впервые заработает в нормальных условиях.

9.6.2 Функция моделирования

	Меню SIM:
▪ Выберите [S.FLW] и установите значение объёмного расхода, которое нужно смоделировать	[S.FLW]
▪ Выберите [S.TMP] и установите значение температуры, которое нужно смоделировать	[S.TMP]
▪ Выберите [S.Tim] и установите длительность процесса моделирования, в минутах	[S.Tim]
▪ Выберите [S.On] и установите функцию: On = Моделирование начато. Значения будут моделироваться в течение заданного в [S.Tim] времени Для завершения нажмите любую кнопку OFF = Режим моделирования не активен.	[S.On]

10 Рабочий процесс

Параметры процесса, измеренные значения которых должны отображаться постоянно, могут быть выбраны заранее (☞ 9.5.1 Стандартный вид дисплея). Также и стандартные единицы измерений устанавливаются пользователем для объёмного расхода и температуры (☞ 9.5.2 и ☞ 9.5.3).

В добавок к стандартному виду дисплея, вид дисплея можно сменить нажав [**▲**] или [**▼**] ☞ 7.1 Отображение значений параметров процесса (RUN).

11 Устранение ошибок

Расходомер имеет много встроенных функций самодиагностики. Он отслеживает своё состояние автоматически в течение рабочего процесса.

Предупреждающие сообщения и сообщения об ошибках отображаются, даже если дисплей выключен.

Статусы сигналов классифицируются в соответствии с Namur, рекомендованных NE107.

Если, в результате диагностики, выявлено несколько ошибок/предупреждений, то на дисплей выводится сообщение с наивысшим приоритетом.

Если в одном из параметров процесса произошел сбой, другие параметры продолжают оставаться доступными.

Строка значения процесса	Заголовок	Статус LED	Тип	Описание	Выход	Устранение ошибки
ERROR	ERROR	---	⊗	Неисправность / отказ	FOU	Замена расходомера
Aus	Off	---	⊗	Слишком низкое напряжение питания	FOU	Проверьте напряжение питания. Измените настройки [diS.B] ( 9.5.1)
PARa	Parameter Error	---	⊗	Настройки параметра вне допустимого диапазона	FOU	Измените настройки параметра
ERROR	Flow Error	---	⊗	Ошибка при измерении объёмного расхода	FOU	Проверьте измерения расхода. Замените расходомер
ERROR	Temp. Error	---	⊗	Ошибка при измерении температуры	FOU	Проверьте измерения температуры. Замените расходомер
cr.OL	Critical over limit	---	⊗	Значения превышают зону обнаружения	FOU	Проверьте диапазоны измерений расхода/температуры

cr.UL	Critical under limit	---		Значения ниже зоны обнаружения*	FOU	Проверьте диапазон температуры
---	Short circuit OUT1/ OUT2	OUT1 OUT2		Короткое замыкание в OUT1 и OUT2	---	Проверьте выходы OUT1 и OUT2 на наличие короткого замыкания или превышения силы тока
---	Short circuit OUT1	OUT1		Короткое замыкание OUT1	---	Проверьте выход OUT1 на наличие короткого замыкания или превышения силы тока
---	Short circuit OUT2	OUT2		Short circuit OUT2	---	Проверьте выход OUT2 на наличие короткого замыкания или превышения силы тока
OL	Over limit	---		Значения превышают зону обнаружения*	OU	Проверьте диапазоны объёмного расхода / температуры
UL	Under limit	---		Значения ниже зоны обнаружения*	OU	Проверьте диапазоны объёмного расхода / температуры
Блокировка	---	---		Кнопки заблокированы, изменения отклонены	OU	Разблокируйте расходомер 9.1.3

*Зона обнаружения 4.3.3 Рисунок 1

Error в случае ошибки выходные сигналы реагируют в соответствии с настройками [FOU1] и [FOU2] (9.5.10)

Предупреждение

LED индикаторы мигают

LED индикаторы мигают часто

12 Обслуживание, ремонт и утилизация

Как правило, расходомер не требует технического обслуживания.

- Определите межкалибровочный интервал в соответствии с требованиями процесса. Рекомендованный интервал: 12 месяцев.

Ремонт расходомеров может осуществлять только изготовитель.

- Утилизируйте расходомер в соответствии с действующими экологическими нормами.

13 Конфигурация и заводские настройки

13.1 Конфигурация OУх при доставке

Меню	Параметр	Конфигурация	Настройки пользователя
OUT1	SEL1	FLOW	
	OU1	ImP	
OUT2	SEL2	FLOW	
	OU2	I	

Номинальный диаметр	ImPS1	ASP2 ... AEP
DN65	1 м ³	0 ... 2000 м ³ /ч
DN80	1 м ³	0 ... 2750 м ³ /ч
DN100	10 м ³	0 ... 4400 м ³ /ч

13.2 Заводские настройки

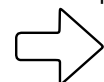
Меню	Параметр	Заводские настройки	Пользовательские настройки
------	----------	---------------------	----------------------------

EF	rTo	OFF	
OUT1	SEL1	FLOW	
	ou1	Hno	
	SP1/FH1	20%	
	rP1/FL1	19%	
	ImPS1	0.0001 m ³	
	ImPR1	YES	
	dS1	0	
	Dr1	0	
	FOU1	OFF	
OUT2	SEL2	FLOW	
	ou2	1	
	ASP2	0%	
	AEP2	100%	
	SP1/FH1	40%	
	rP1/FL1	39%	
	ImPS2	0.0001 m ³	
	ImPR2	YES	
	DIn2	+EDG	
	dS1	0	
	dr1	0	
	FOU2	OFF	
CFG	uni.F	m ³ /h	
	uni.T	°C	
	dAP.F	0,6 s	
	P-n	PnP	
	LFC	0,13%	
	rEF.T	15 °C	
	rEF.P	1013 mbar	

Меню	Параметр	Заводские настройки	Пользовательские настройки
DUS	diS/L	L3	
	diS/U	d3	

COLR	diS/R	0	
	diS/B	75	
	coL.F	bk/wh	
	coL.T	bk/wh	
	coL.V	bk/wh	

Значения, указанные в процентах, относятся к верхнему пределу диапазона измерений (MEW).



Заметка

Настройки параметров расходомера могут отличаться от заводских настроек при поставке в зависимости от номинального диапазона и заказа

14 Сведения об изготовителе

Правообладатель - Testo SE & Co. KGaA, Германия.

Производственные площадки:

Testo SE & Co. KGaA, Германия

Адрес: 79822 Titisee-Neustadt, Deutschland, Celsiusstr. 2

Телефон: +49 7653 681 0

E-mail: info@testo.de

Web-сайт: www.testo.com



Официальный дистрибьютор в Республике Беларусь:



ООО «ПРИРОДООХРАННЫЕ И
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ»

Республика Беларусь, 220055, г. Минск,
ул. Игнатовского, д. 4, офис 121
тел/факс +375 17 310 17 61, +375 44 790 96 66
e-mail: ept@beltesto.by
веб-сайт: www.beltesto.by