

244LD Levelstar интеллектуальный измерительный преобразователь для измерения уровня, уровня поверхности раздела двух несмешивающихся жидкостей и плотности с вытеснителем и торсионной трубкой – версия HART –



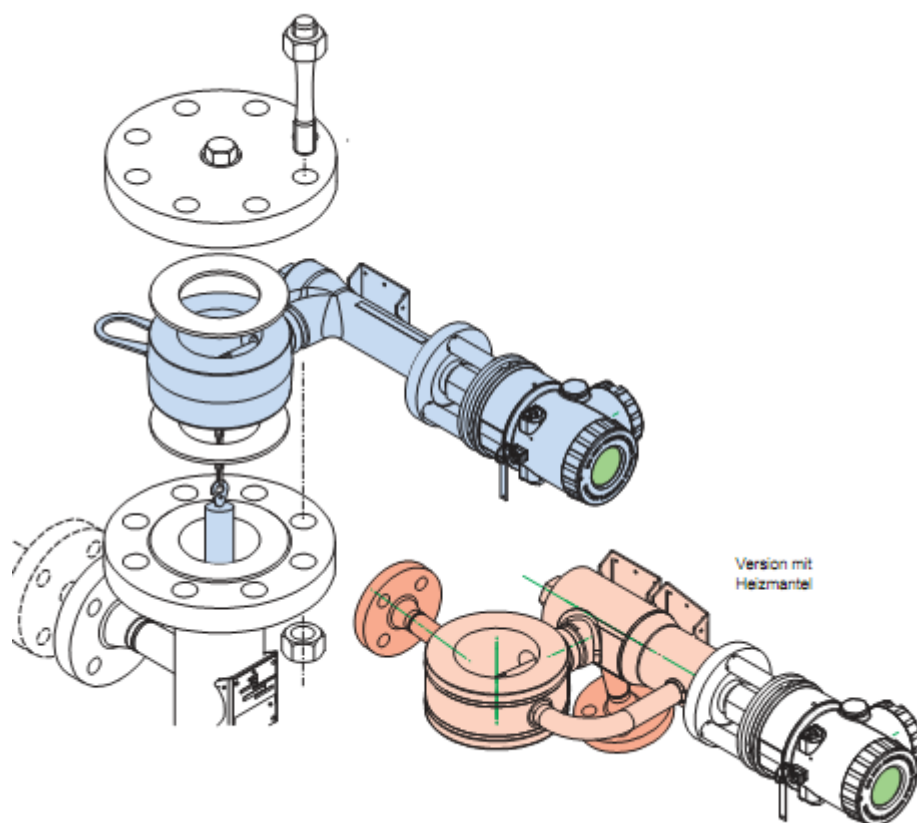
Интеллектуальные измерительные преобразователи предназначены для измерения уровня, границы раздела двух несмешивающихся жидкостей. Принцип действия прибора основан на законе всплытия Архимеда. Посредством коммуникации приборы можно дистанционно настраивать и снимать показания. Кроме того, приборы можно конфигурировать и непосредственно на месте посредством имеющихся на них кнопок. Измерительные преобразователи подходят для использования во взрывоопасных зонах. 244LD объединяют в себе многолетний опыт компании FOXBORO ECKARDT с современной цифровой техникой.

Характеристики

- Коммуникация HART, 4-20 mA
- Конфигурация через FDT-DTM
- Коммуникация IR в стандартном исполнении
- Быстрая автоматическая настройка по датам без калибровки в мастерской
- Обновляемая документация с места измерения
- Конфигурируемый параметр защиты
- Дисплей с возможностью отображения данных в %, mA, или физических величинах измерения
- Линейная характеристика или другая характеристика (кривая) по желанию заказчика
- Рабочий диапазон температур: -196°C - +500 °C
- Изготовлен из материалов, предназначенных для работы в агрессивных средах
- Миниатюрный металлокерамический чувствительный элемент
- Непрерывная самодиагностика

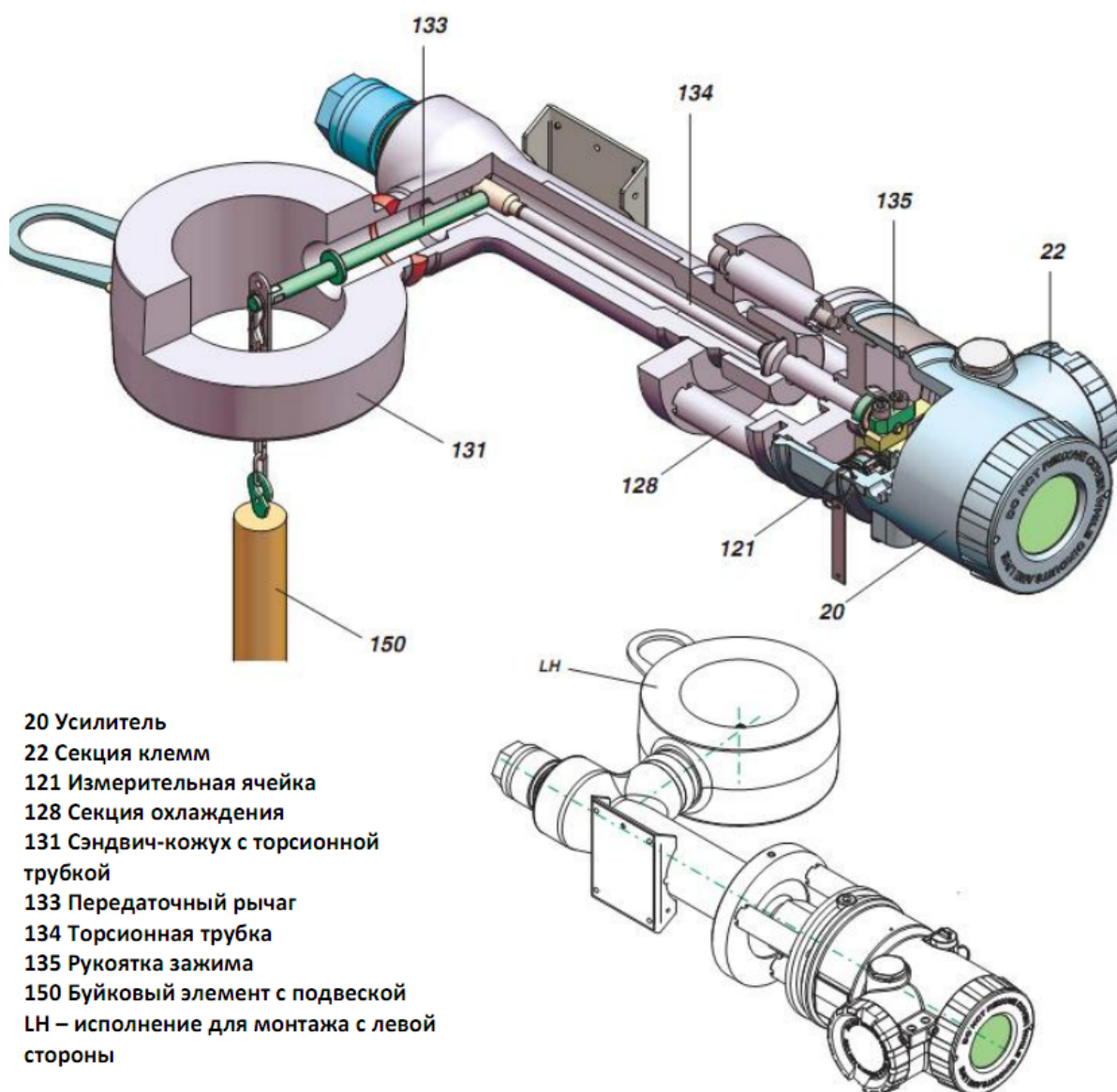
СОДЕРЖАНИЕ

Глава	Название	стр.
1	КОНСТРУКЦИЯ	3
2	ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ	3
3	МАРКИРОВКА	4
	Идентификационная табличка	
4	МОНТАЖ	5
4.1	Работа при повышенных температурах	5
4.2	Монтаж на резервуаре	5
4.3	Монтаж сбоку от резервуара	5
4.4	Монтаж сэндвич-кожуха	6
4.6	Вытеснитель (бук) 204DE	7
5	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ	8
5.1	Подключение сигнальных проводов	8
5.2	Заземление	8
6	ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	9
7	ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ	9
8	НАСТРОЙКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	9
	Местное управление	10
	Меню на LCD	11
9	ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ – УСТРОЙСТВО	16
10	ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЙ	18
10.1	Блок-схема с протоколом HART	19
10.2	Пояснения по блок-схеме	19
11	ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ – ПИТАНИЕ	22



Версия с нагревательной рубашкой

1. КОНСТРУКЦИЯ



При левосторонней установке все детали и узлы устройства монтируются в обратном порядке.

2. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ

Выталкивающая сила буйка 150 воздействует через передаточный рычаг 133 и торсионную трубку 134 на контактный рычаг приемника 135, где она действует на свободный конец чувствительного элемента 121.

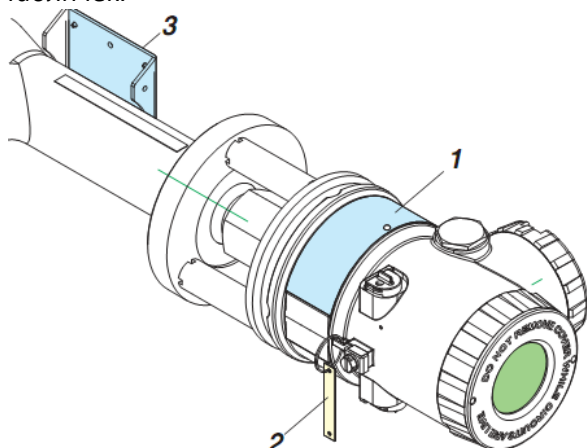
На чувствительном элементе есть четыре тонкопленочных металлических тензодатчика, которые меняют сопротивление пропорционально напряжению растяжения или сжатия. Эти тензодатчики соединены как мост Wheatstone, который питается из усилителя.

Напряжение на диагоналях моста, пропорциональное воздействию весу, подается на вход электронного усилителя.

Усилитель преобразует это напряжение в сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА и/или в цифровой сигнал. Питание усилителя осуществляется через сигнальную цепь двухпроводной техники.

3 МАРКИРОВКА

Измерительный преобразователь имеет несколько табличек.



Типовая табличка 1

Типовая табличка содержит код модели измерительного преобразователя, серийный номер и, при необходимости, данные допуска по взрывозащите (пример).



ЕСЕР: Идент.№ для специального исполнения. Опционально защита от переполнения по Закону о водном балансе (нем. WHG).
Табличка с измеряемыми параметрами 2 (пример). Прикрепляется или подвешивается к прибору.

LID 09/16

Опционально – табличка с допуском NACE. Если вешается табличка с измеряемыми параметрами, допуск NACE наносится/крепится на другую сторону таблички.

Табличка резервуара 3

Табличка резервуара содержит сведения о номинальном давлении, материале, допустимом давлении и температуре, серийный номер и пр.



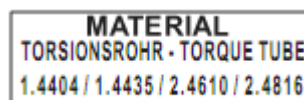
Сверху этой таблички около опции Уровень воды 100 прикреплена табличка с № допуска.

Табличка калибровки

Каждый выпускаемый преобразователь калибруется на заводе-изготовителе вместе с буйком(вытеснителем). Во время монтажа необходимо следить за тем, чтобы измерительный преобразователь и вытеснитель подошли друг к другу.

Поэтому на вытеснителе и измерительном преобразователе ставится одинаковая табличка с данными калибровки.

Торсионная трубка – материал – табличка.



Обозначение материала трубы нанесено на конец фланца.

Резьбовая табличка

При исполнении с резьбой NPT рядом с кабельным вводом приклеена табличка с типом резьбы.

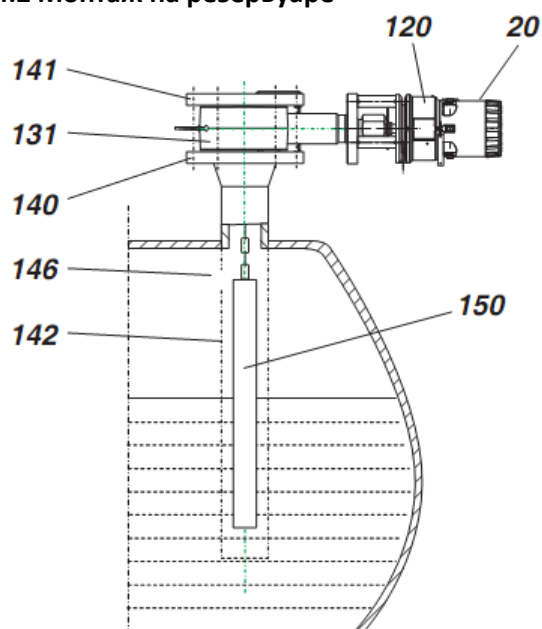
4 МОНТАЖ

244LD LevelStar может быть установлен на резервуар, либо сбоку на камеру для вытеснителя (например, 204DC). При монтаже устройства необходимо учитывать допустимые границы статического давления и температуры применения (см. раздел 3 Табличка Резервуара под давлением)

4.1 Работа при повышенных температурах

Необходимо следить за тем, чтобы макс. допустимая температура электронного кожуха не превышала 85 °С, а корпуса датчика - 120 °С. Во взрывозащищенных приборах или приборах с защитой от переполнения по Закону о водном балансе (WHG) необходимо соблюдать требования спецификации PSS EML0710 A и/или соответств. свидетельства и допуски.

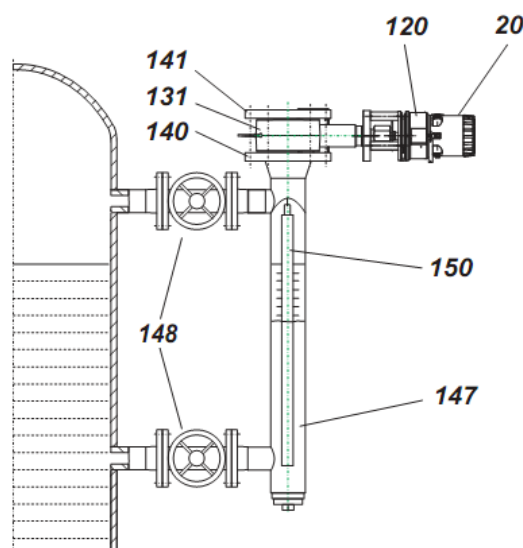
4.2 Монтаж на резервуаре



20 Усилитель	141 Глухой фланец
120 Корпус датчика	142 Защитная трубка
131 Сэндвич-кожух	146 Отверстие для выравнивания давления
140 Фланец для подключения	
150 Вытеснитель (буйек) 204DE	

При движении жидкостей в резервуаре необходимо оснастить систему защитный кожух или защитную трубку. При использовании защитной трубки отверстие для выравнивания давления 146 должно быть выше максимального уровня жидкости. Между защитной трубкой 142 и вытеснителем 150 должен быть зазор не менее 5 ... 10 мм.

4.3 Монтаж сбоку резервуара

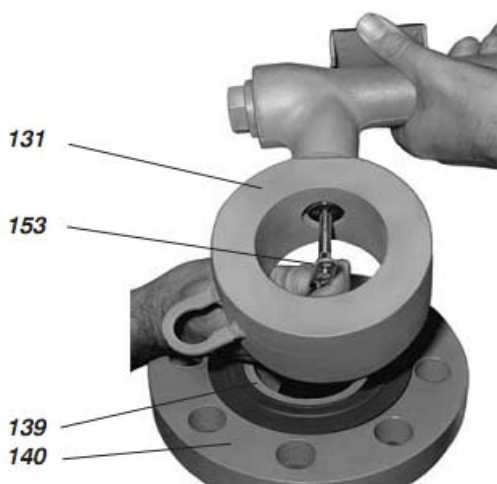


147 Камера для 204DC

148 Запорная арматура

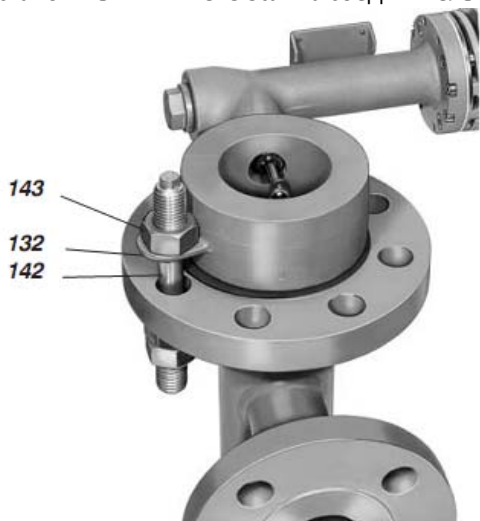
При использовании в зоне 0 необходимо использовать огнеупорную арматуру. Если камера не была прикручена на заводе-изготовителе, необходимо монтировать ее с помощью резьбовых болтов и уплотнений (не входят в комплект поставки) на резервуар. Особое внимание при монтаже следует обратить на то, чтобы измерительная камера была установлена строго вертикально. Между стенкой и вытеснителем(буйком) должен быть зазор не менее 5 - 10 мм.

4.4 МОНТАЖ СЭНДВИЧ-КОЖУХА



Установить уплотнение 139¹⁾ в канавку на соединительном фланце 140. Поместить вытеснитель в камеру или непосредственно на резервуар. Придерживая 244LD LevelStar 131 над соединительным фланцем, зацепить ушко 153 на цепи вытеснителя за канавку на передаточном рычаге 133. **Следить за тем, чтобы подвешенный вытеснитель (бук) не упал! Избегать резких движений и нагрузки!**

Установить 244LD LevelStar на соединительный фланец.



Для упрощения монтажа крепежная скоба 132 фиксируется на фланце резьбовой шпилькой 142. Рекомендуется предварительно подготовить болт, на который навинчивается гайка 143. Резьбовой болт пропускается через отверстие в крепежной скобе и фланце. Для того, чтобы обеспечить надежное крепление сэндвич-кожуха, следует прикрутить несколько гаек на утоненный стержень. Затем положить верхнее уплотнение 139¹⁾ на сэндвич-кожух, а на него глухой фланец. Вставить оставшиеся болты и затянуть гайки. Отвинтить монтажную гайку 143 и вынуть болт, затем вставить его ещё раз и затянуть с помощью гаек.

Гайки всех болтов необходимо затянуть соответствующим динамометрическим ключом крест-накрест, чтобы избежать перекашивания.

Рекомендуемые моменты затяжки болтов (натяжение 70% предела текучести при 20 °С)							
Мат	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36
A2-70	40 Нм	95 Нм	185 Нм	310 Нм	450 Нм	630 Нм	1080 Нм
1.7225 1.7709 (8.8)	50 Нм	120 Нм	250 Нм	435 Нм	630 Нм	860 Нм	1500 Нм

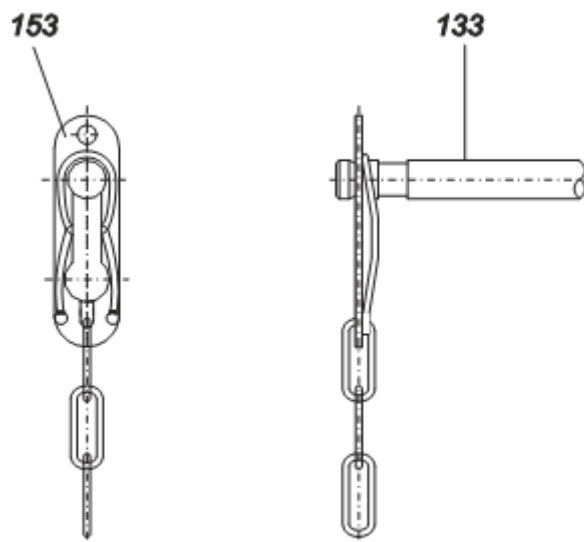
Указание:

Материал для изготовления резьбовых болтов и гаек необходимо выбирать в зависимости от материала сэндвич-корпуса и температуры измеряемой жидкости.

Принадлежности для монтажных работ для вытеснителя меньше чем 30 мм в диаметре

Элемент буйка меньше чем 30 мм в диаметре можно монтировать даже тогда, когда сэндвич-кожух установлен.

Для упрощения монтажа через отверстие в ушке 153 протягивается провод. С помощью провода элемент буйка(вытеснителя) проводится через корпус кожуха, минуя передаточный рычаг, непосредственно в измерительную камеру или резервуар. Затем необходимо подвесить ушко цепи за канавку 133 передаточного рычага. После этого проволоку можно удалить.



1) при использовании электрически непроводящего текстильного уплотнения сэндвич-кожух нужно заземлить, см. раздел 5.2 .

4.5 Вытеснитель (боек) 204DE

Перед началом монтажа следует убедиться в соответствии буйка и преобразователя. Каждый преобразователь предварительно калибруется в заводских условиях для работы с соответствующим

буйком. Технические параметры буйка (длина, объем и вес) указываются также на табличках с данными о калибровке. См. раздел 3 “Табличка с данными о калибровке”.

Замена вытеснителя (буйка)

После замены элемента буйка новые данные заносятся на табличку о калибровке (см. гл.3).

Статистическое давление

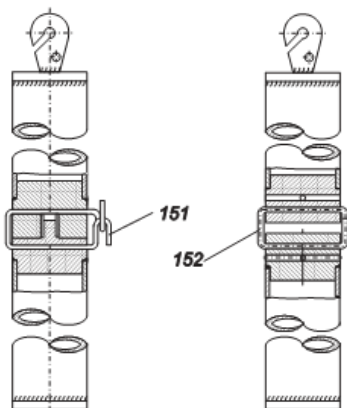
Вытеснитель должен быть рассчитан на номинальное давление резервуара – или как минимум на рабочее давление. При этом необходимо учитывать максимальную температуру.

Вытеснители из PTFE изготавливаются из цельного материала и могут использоваться при разных давлениях.

Составные вытеснители (буйки)

Буйки с длиной, превышающей 3 метра (1 м для PTFE), имеют составную конструкцию. Для того, чтобы избежать повреждений во время помещения в резервуар, отдельные элементы буйка свинчиваются вместе и закрепляются проволочным шплинтом 151.

Буйки с диаметром < 13 мм не свинчиваются; а соединяются друг с другом при помощи крючка и ушка 152. При этом какого-либо дополнительного закрепления в таком исполнении не требуется ¹⁾.



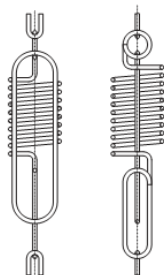
Диаметр
>13 мм

Диаметр
<13 мм
или PTFE

1) при использовании в зоне 0 необходимо дополнительно приварить ушки.

Амортизирующая пружина

При работе устройства в условиях повышенных внешних вибраций (например, вблизи компрессорных станций) необходимо устанавливать боек при помощи спец. амортизирующей пружины (опция D).



Она устанавливается на месте 7 звеньев цепи (105 мм) между измерительным преобразователем и подвеской. Эта пружина предназначена для гашения резонансной частоты измерительного преобразователя, изготавливается из нержавеющей пружинной стали 1.4310 (макс. рабочая температура 250 °С) или Hastelloy C (макс. рабочая температура 350 °С).

Применение в зоне 0 или в качестве защиты от переполнения согласно Закону о водном балансе (WHG) 2).

Механика

При использовании в зоне 0 вытеснители должны быть защищены от вибраций с помощью специального приспособления для

- элементов вытеснителя из металла, группа взрывозащиты IIC;- элементов вытеснителя из металла, группа взрывозащиты IIB/A, длина > 3 м; - элементов вытеснителя PTFE+25% углерода IIC/B/A, длина > 3 м

Вытеснитель необходимо разместить так, чтобы он находился в основном потоке наполнения. При использовании в качестве устройства защиты от переливов (согласно WHG) необходимо устанавливать буйковые элементы в защитных трубках. Защитные трубки длиной более 3 м необходимо беречь от изгиба в процессе монтажа.

Выравнивание потенциалов

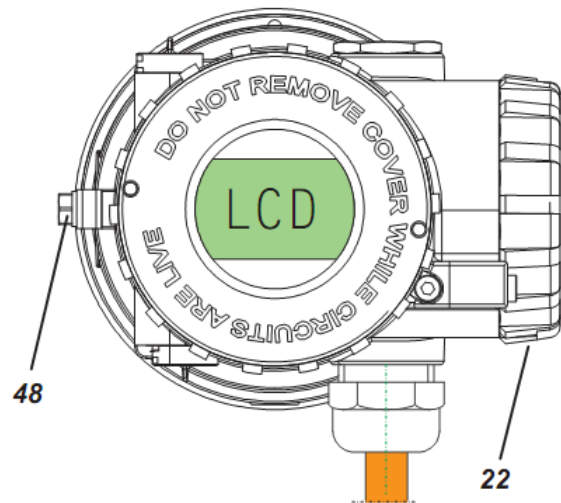
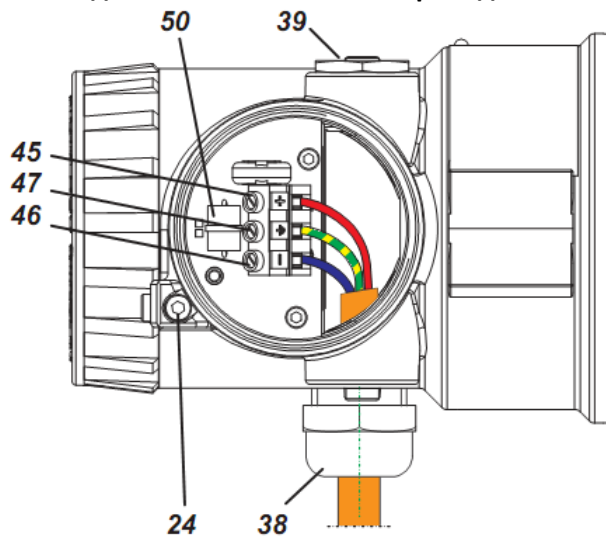
При использовании в зоне 0 наряду с вытеснителями из металла можно использовать PTFE + 25 % углерода. При этом необходимо проложить электр. линию для выравнивания потенциалов между подвеской буйка и корпусом аппарата, если остаточный вес буйка не превышает 10 Н, либо имеется более 6 точек контакта. Во избежание возгорания, вызванного электростатическим разрядом, детали для подключения буйка к уровнемеру должны быть изготовлены из материалов с хорошей электропроводностью.

Величина объемного сопротивления между нижней частью буйка и землей не должна превышать 1MΩ.

1) Более подробную информацию по этому вопросу можно получить из соответствующих сертификатов

5 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

5.1 Подключение сигнальных проводов



Кабель присоединяется с помощью кабельного разъема 38 снизу, обратите внимание на экранирование. Перед вкручиванием проверить правильность резьбы, возможны повреждения корпуса. Входной сигнал (версия HART/ FoxCom) подключен к клеммам 45 (+) и 46 (-). Винтовые зажимы предназначены для сечения жилы 0,3... 2,5 мм². Для выбора кабеля смотрите также рекомендацию для кабельных типов по IEC 1158-2. Для измерительных преобразователей, которые поставляются без кабельного ввода, кабельные вводы должны соответствовать требованиям по взрывозащите.

В данном случае ответственность лежит на заказчике, эксплуатирующем оборудование.

Примечание

Для взрывозащищенных приборов указания по использованию кабельных вводов изложены в документе «Руководство по безопасной эксплуатации приборов серии 140».

5.2 Заземление

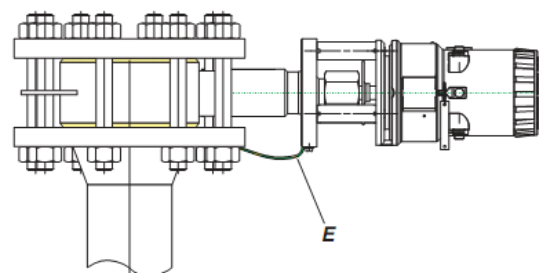
Если со стороны системы требуется клемма заземления (например, для выравнивания электрических потенциалов, защиты от электромагнитных помех), необходимо подключить клемму 47 и 48.

Если используется неэлектропроводящее уплотнение, то сэндвич-кожух должен соединяться с фланцем посредством заземляющего кабеля E.

- 22 Крышка корпуса
- 24 Фиксатор крышки
- 38 Кабельный разъем (для кабеля - Ø 6 до 12 мм)
- 39 Болт с резьбой
- 45 Клемма "+"
- 46 Клемма "-" сечение провода макс. 2,5 мм²
- 47 Клемма заземления
- Тестовые втулки Ø 2 мм интегрированы в клеммную коробку
- 48 Внешняя клемма заземления
- 50 Элемент молниезащиты (при наличии такого)

Подключение:

- Снять фиксатор крышки 24 и отвернуть крышку корпуса 22.
- Пропустить кабель питания через отверстие кабельного ввода и подсоединить провода к клеммам 45, 46 и 47.
- При необходимости, произвести внешнее заземление устройства, подсоединив провод к контактному зажиму 48.
- Завернуть крышку корпуса 22 и установить фиксатор крышки 24.



6. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Непосредственно перед вводом в эксплуатацию и установкой необходимо проверить прибор на соответствие требованиям безопасности. См. документ EX EML0010 A: "Руководство по безопасной эксплуатации приборов 140 серий"

После правильного монтажа и присоединения к питанию преобразователь готов к эксплуатации: $U > 12 \text{ В}$ (HART)

При необходимости проверить калибровку значений начальных, конечных величин и демпфирования.

Для проверки можно подключить измеритель тока в выходную цепь.

7. ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Перед отключением преобразователя следует соблюдать меры предосторожности:

- Соблюдайте требования взрывобезопасности.
- Выключите источник питания.
- Будьте внимательны при работе с агрессивными веществами!

При работе с токсичными или опасными веществами необходимо соблюдать меры безопасности.

Перед снятием преобразователя выполните следующие процедуры:

- Сбросьте давление в резервуаре и камере для вытеснителя.
- Слейте измеряемую жидкость или конденсат из камеры.
- Помните о защите окружающей среды; не допускайте пролития измеряемого вещества. Соберите и утилизируйте его в установленном порядке.

Порядок демонтажа обратный порядку монтажа преобразователя.

8 НАСТРОЙКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Нулевой пункт, начало и конец измерений, гашение вибрации настроены на заводе-изготовителе:

- Размеры и вес вытеснителя, длина, ширина, вес.

- Начало измерений – через вес F_0 :

Без указания диапазона измерений = 0;

С указанием диапазона измерений – значение подъема

- Конец измерений в соответствии силой подъема вытеснителя (см. гл.9)

- Диапазон измерений и единицы

Таким образом, при первой установке прибор не требует калибровки. На приборе

устанавливаются рабочие данные и данные вытеснителя. Новая конфигурация требуется в случаях, когда данные отклоняются от нормы.

В том случае, если в заказе не оговаривались другие величины параметров, на заводе

устанавливаются следующие величины этих параметров:

приведенный вес буйка = 1,500 кг

выталкивающая сила жидкости = 5,884 Н (0,600 кг)

показания индикатора = 0 ...100 %

демпфирование буйка = 8 сек (90 % времени)

Рабочие параметры и характеристики буйка запоминаются в уровнемере в соответствующей последовательности.

Калибровка устройства становится

необходимой в том случае, когда значения этих параметров отклоняются от хранящихся в памяти уровнемера.

Уровеньмер предназначен для работы с буйками, которые характеризуются

максимальным приведенным

весом 4 кг1) и выталкивающей силой от 2 до 20 Н.

Настройки с протоколом HART

- настройки с PC и FDT-DTM

- настройки с портативным устройством

Настройки с помощью клавиш управления

Одна из настроек может осуществляться на преобразователе с помощью нажимных клавиш, см. след. страницу.

"Теплообмен"

Для того, чтобы минимизировать погрешности

во время эксплуатации в высоких и низких

процессных температурах рекомендуется

вначале подогнать преобразователь по

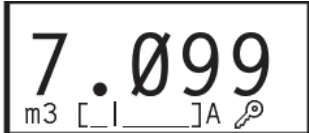
рабочую температуру, после чего настраивать

Работа преобразователя

После включения прибора на короткий срок отображается логотип компании Foxboro Eckardt, после чего информация о приборе с указанием типа (244 LD), назначения (Lever transmitter) и версии (0.45.1158 H).



.. после чего на экране появляется рабочее значение:



7.099 – значение измерений,
 m^3 – физ. ед., обычно %
 | – значение измерений графически,
 A/M – режим авто/ручной

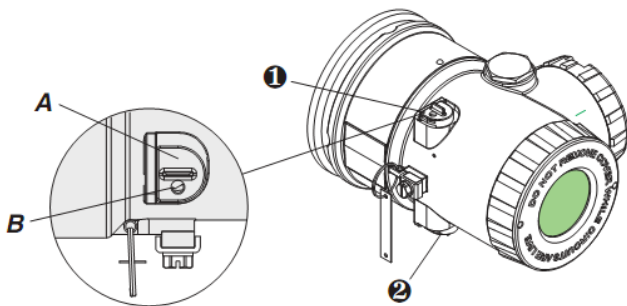


- блокировка

В режиме работы данное изображение горит постоянно.

Управление прибором на месте эксплуатации

Рабочие значения и настройки можно просматривать и изменять на месте эксплуатации преобразователя. Для этого на приборе размещен полнографический экран LCD и две кнопки на корпусе.



1= левая кнопка

2 = правая кнопка

После снятия защитной крышки А вставить отвертку ($\varnothing < 3$ мм) в отверстие В и нажать на кнопку до второй точки давления.

В зависимости от значения на экране, включается
 - клавиша 1 для подробного описания рабочих параметров

- клавиша 2 для выхода в меню

См. изображение на след. странице.

Если в последующие 5 минут никакая кнопка не нажимается, изображение на экране возвращается к рабочему значению.

значения начала измерений.

Регулировка значений

Линейная регулировка

При использовании PV-Offset, демпфирования и контраста LCD:

Отображается текущее значение. Клавишей 1 «MEHR» значение можно увеличить. По достижении максимального значения, система переходит к минимальному. Клавиша имеет функцию Autorepeat. Окончание настроек – кнопка 1 «FERTIG». После чего появляется вопрос о сохранении настроек.

Цифровая регулировка

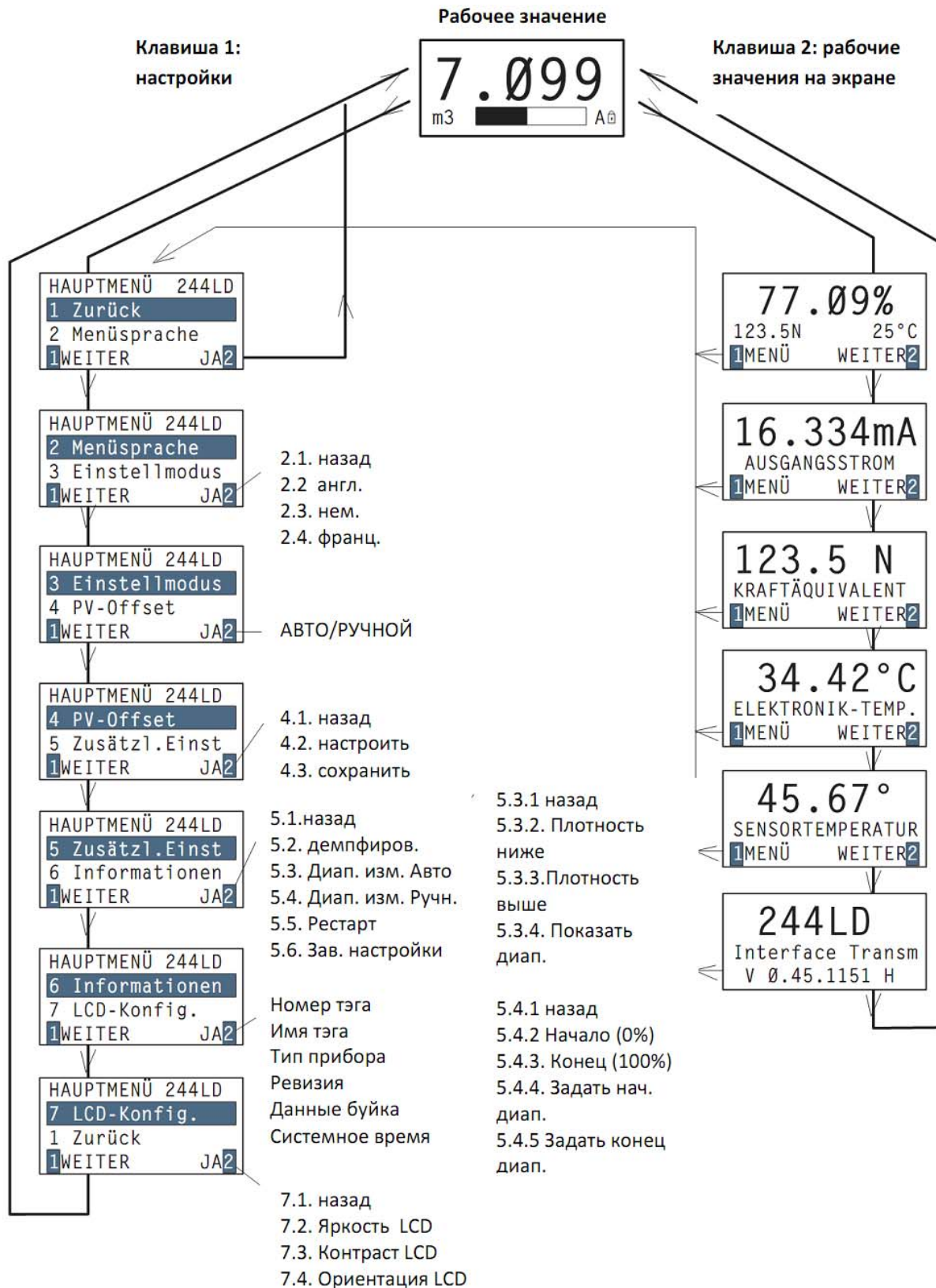
Используется при работе с диапазоном измерений:

Отображается текущее значение, первая цифра (или символ) выделен. Нажатием на клавишу 1 «ÄNDERN» цифра увеличивается до желаемого значения. С помощью клавиши 2 «NÄCHSTE» выделяется следующая цифра, подлежащая изменению и т.д. После чего появляется вопрос о сохранении настроек.

Ручной или автоматический режим?

При заказе прибора клиент указывает диапазон измерений и плотность измеряемой среды (или сред). По этим параметрам изготавливается вытеснитель (бук). Прибор поставляется с настройкой работы в автоматическом режиме: Данные буйка (диаметр, длина, вес) и плотность среды сохраняются в 244LD LevelStar с помощью FDT/DTM. Из этих данных автоматически рассчитывается PV-Offset и конец диапазона измерений (MBE), что позволяет сразу приступить к эксплуатации прибора без калибровки на месте.

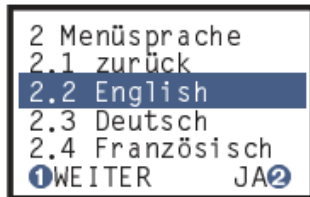
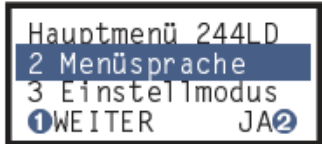
При необходимости использования ручного режима, все данные можно внести вручную. В режиме Manuell возможен классический метод настроек с рабочими настройками для 0% (уровень заполнения: опорожнить резервуар) или 100% (уровень заполнения: заполнить резервуар) соответствующего значения подъемной силы жидкости.



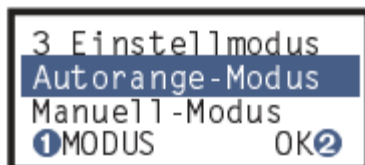
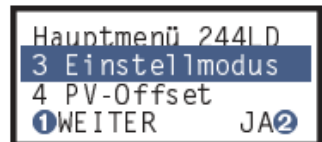
Меню 1: назад



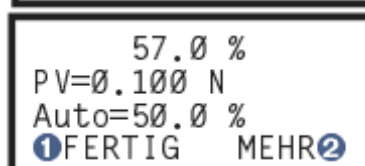
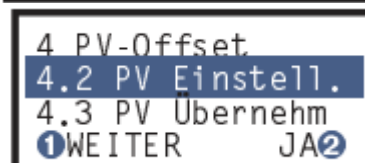
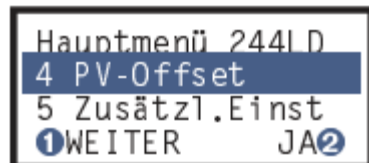
Меню 2: настройки языка



Меню 3:



Меню 4:



Назад в рабочее значение экрана.

--> выбором значения 2 « JA» система переходит назад в рабочее значение экрана.

Примечание: все подменю начинаются с функции «назад» (Zurück), что позволяет вернуться в предыдущее меню. Для наглядности далее отсутствует описание этой функции.

--> выбором значения 2 « JA» система переходит к выбору языка:

На выбор предлагаются 3 языка меню: стандартно английский, немецкий и французский. На заводе прибор настраивается на язык меню : английский.

С помощью клавиши 1 «WEITER» выбирается нужный язык, с помощью 2 « JA» выбор языка подтверждается, все дальнейшие надписи на экране появляются на выбранном языке. После этого система автоматически переходит в основное меню.

--> выбором значения 2 « JA» система переходит к выбору режима: автоматический или ручной.

См. указания на стр.10

С помощью 1 «MODUS» система переключается с автоматического на ручной режим. Если при этом изменяется исходная величина параметра, на экране появляется соответствующее сообщение.

После подтверждения 2 «OK» система переходит в основное меню.

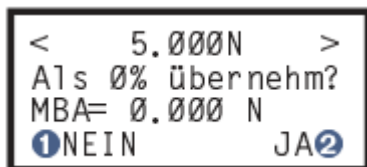
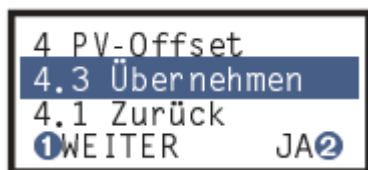
Переключение с ручного режима на автоматический требует возврата к заводским настройкам, если с данными, установленными вручную нельзя сделать соответствующие расчеты. Подробнее меню 5.6.

--> выбором значения 2 « JA» система переходит к настройкам PV-Offset:

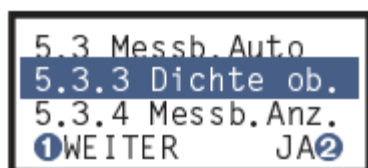
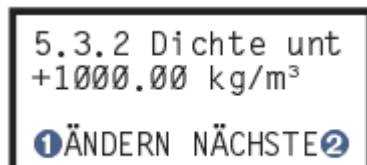
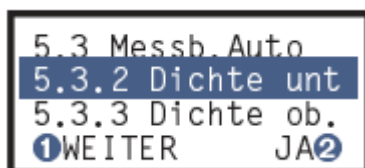
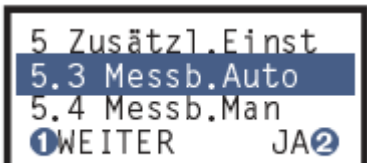
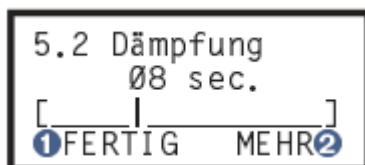
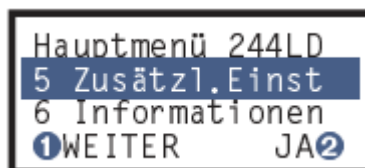
--> С помощью значения 2 « JA» можно настроить PV-Offset независимо от режима работы(ручной или автоматический).

Линейная регулировка шагами по 0,1%, см. также стр. 1010
Влияние изменения можно видеть во второй строчке как первичную переменную.

Исходя из этих данных автоматически рассчитанный PV-Offset появляется в третьей строчке и чтобы при необходимости следить за изменением и вернуться к автоматическому



Меню 5: Дополнительные настройки



значению.

--> С помощью значения 2 « JA» можно взять актуальное процессное значение в качестве физического нулевого пункта (уровень: вытеснитель (буёк) не в среде для измерений). Данный пункт меню предусмотрен для ручного режима работы и заблокирован в автоматическом режиме (обозначено на экране изображением замка).

--> С помощью значения 2 « JA» сохраняется актуальное значение начала диапазона измерений.

--> С помощью значения 2 « JA» осуществляется переход в следующее подменю:

--> С помощью значения 2 « JA» осуществляется переход к настройкам демпфирования.

Сначала отображается актуальное значение. Значение можно менять шагами по 1 сек с помощью клавиши 2. Линейная регулировка см. стр.10 После чего система возвращается в основное меню.

--> С помощью значения 2 « JA» можно настроить диапазон измерений в автоматическом режиме. В режиме «автоматический» можно менять плотность, система сразу же переходит к автоматическим расчетам.

--> С помощью значения 2 « JA» вводится значение плотности нижней среды.

Задается цифровое значение, см. также стр. 10. После ввода значение подтверждается и сохраняется. Если плотность нижней среды легче плотности верхней среды, выдается сообщение об ошибке и значение не сохраняется.

--> С помощью значения 2 « JA» вводится значение плотности верхней среды (также как описано выше для нижней среды). Примечание: значение 0.000 при измерении уровня.


```

5.3 Messb. Auto
5.3.4 Messb. Anz.
5.3.1 zurück
①WEITER JA②

```

```

MB= 100.00 N
MBA= 0.00 N
MBE= 100.00 N
ZURÜCK②

```

```

5 Zusätzl. Einst.
5.4 Messb. Man
5.5 Neustart
①WEITER JA②

```

```

5.4 MB Einst. Man
5.4.2 MBA ( 0%)
5.4.3 MBE (100%)
①WEITER JA②

```

```

< 5.000N >
Als 0% übernehm?
MBA= 0.000 N
①NEIN JA②

```

```

5.4 MB Einst. Man
5.4.3 MBE (100%)
5.4.4 MBA eingeb
①WEITER JA②

```

```

5.4 MB Einst. Man
5.4.4 MBA eingeb
5.4.5 MBE eingeb
①WEITER JA②

```

```

5.4.4 MBA eingeb
+010.000 %
min= 000.000 %
①ÄNDERN NÄCHSTE②

```

```

5.4 MB Einst. Man
5.4.5 MBE eingeb
5.4.1 zurück
①WEITER JA②

```

С помощью значения 2 « JA» отображается диапазон измерений:

Диапазон измерений
Начало диапазона измерений (MBA)
Конец диапазона измерений (MBE)
-->Назад 2 в предыдущее меню.

С помощью значения 2 « JA» осуществляется переход в режим настроек диапазона измерений в ручном режиме работы. После восстановления рабочих настроек для 0% (уровень заполнения: опорожнить резервуар) или 100% (уровень заполнения: заполнить резервуар) принять соответствующее значение подъемной силы жидкости. Или ввести числовые значения при 0% или 100%. Примечание: данный пункт меню предусмотрен для ручного режима работы и заблокирован в автоматическом режиме (обозначено на экране изображением замка).

Принять значение начала диапазона измерений (MBA) (0%)
С помощью значения 2 « JA» на экране появляется следующее:

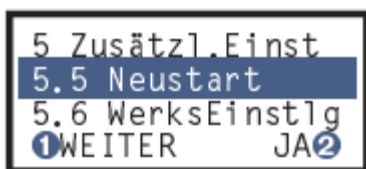
С помощью значения 2 « JA» актуальное значение начала диапазона измерений сохраняется.

Принять значение конца диапазона измерений (MBE) (100%)
(также как и со значением начала измерений).

Ввести начало диапазона измерений (MBA) (0%).
После нажатия 2 «JA» появляется следующее изображение:

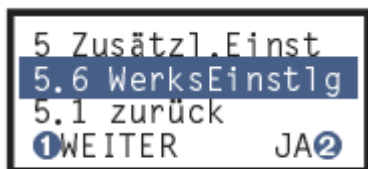
Значение вводится с помощью цифр, см. стр. 10.
На третьем месте отображается минимальное значение.
По окончании необходимо подтвердить значение, таким образом, сохраняется начало диапазона измерений.

Ввести значения конца диапазона измерений (MBE) (100%)
(также как и со значением начала измерений)



С помощью значения 2 « JA» можно перейти к выбору функций.

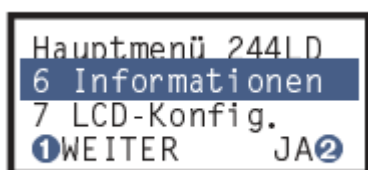
После подтверждения выполняется резет электроники. Система работает как при возобновлении электроснабжения.



С помощью значения 2 « JA» можно перейти к выбору функций.

ВНИМАНИЕ: после подтверждения система переходит к заводским настройкам, все настройки, сделанные заказчиком, теряются.

Меню 6: Информация



С помощью значения 2 « JA» можно просмотреть все сохраненные данные измерительного преобразователя, как например,

Номер тэга

Имя тэга

Тип прибора

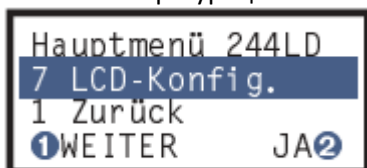
Ревизия

Данные буйка

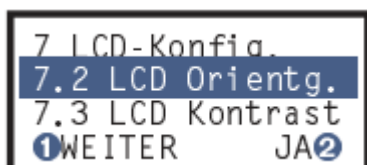
Системное время

С помощью значения 2 « JA» можно перейти к настройкам для LCD:

Меню 7: конфигурация LCD

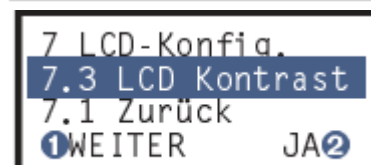
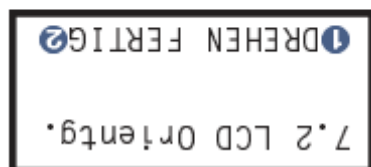
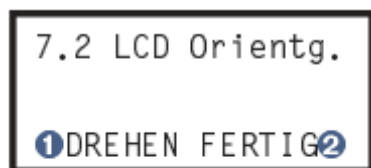


С помощью значения 2 « JA» можно выбрать ориентацию экрана LCD:



--> С помощью клавиши «DREHEN» текст переворачивается «на голову».

--> При подтверждении нажатием 2 FERTIG система возвращается в исходное меню.



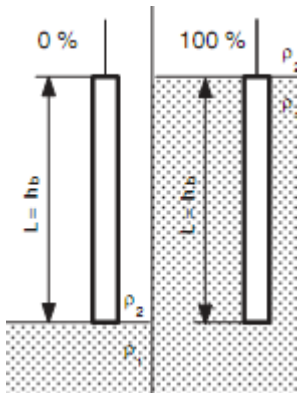
С помощью значения 2 « JA» настраивается контраст LCD. Линейная регулировка, см. стр.10

9 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ - УСТРОЙСТВО

РАСЧЕТНЫЕ ФОРМУЛЫ ДЛЯ ПРИВЕДЕННОГО ВЕСА (см. также документ VDI/VDE 3519, лист 1)

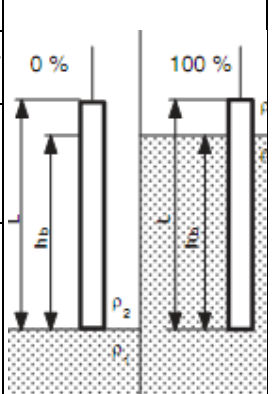
Длина буйкового элемента = диапазон измерений

Тип измерения	Приведенный вес	
	Нижняя точка интервала измерений = 0% выходн. сигнала	Верхняя точка интервала измерений = 100% выходн. сигнала
Уровень жидкости ($\rho_2 =$ незначительн.) ¹	$F_0 = F_G$	$F_{100} = F_G - \zeta \cdot g \cdot \rho_1$
Граница раздела фаз ($\rho_2 =$ существенный)	$F_0 = F_G - \zeta \cdot g \cdot \rho_2$	
Плотность ($\rho_2 =$ мин. плотность. $\rho_1 =$ макс. плотность)		



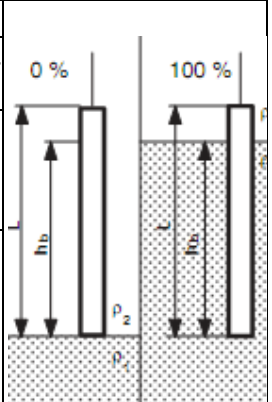
Длина буйкового элемента > диапазон измерений (без превышения)

Тип измерения	Приведенный вес	
	Начало измерений - 0% выходн. сигнала	Конец измерений = 100% выходн. сигнала
Уровень жидкости ($\rho_2 =$ незначительн.) ¹	$F_0 = F_G$	$F_{100} = F_G - \zeta \cdot g \cdot \rho_1 \cdot \frac{h_b}{L}$
Граница раздела фаз ($\rho_2 =$ существенный)	$F_0 = F_G - \zeta \cdot g \cdot \rho_2$	$F_{100} = F_G - \zeta \cdot g \cdot (\rho_1 \cdot \frac{h_b}{L} + \rho_2 \cdot \frac{L - h_b}{L})$



Длина буйкового элемента < диапазон измерений (с превышением)

Тип измерения	Приведенный вес	
	Начало измерений - 0% выходн. сигнала	Конец измерений = 100% выходн. сигнала
Уровень жидкости ($\rho_2 =$ незначительн.) ¹	$F_0 = F_G - \zeta \cdot g \cdot \rho_1 \cdot \frac{h_0}{L}$	$F_{100} = F_G - \zeta \cdot g \cdot \rho_1 \cdot \frac{h_0 + h_b}{L}$
Граница раздела фаз ($\rho_2 =$ существенный)	$F_0 = F_G - \zeta \cdot g \cdot (\rho_1 \cdot \frac{h_0}{L} + \rho_2 \cdot \frac{L - h_0}{L})$	$F_{100} = F_G - \zeta \cdot g \cdot (\rho_1 \cdot \frac{h_0 + h_b}{L} + \rho_2 \cdot \frac{L - h_b - h_0}{L})$



1) величина ρ_2 оказывается незначительной, если $\rho_2 =$ атмосферному давлению, либо если соотношение $\rho_2 : \rho_1$ меньше 0,5 %.

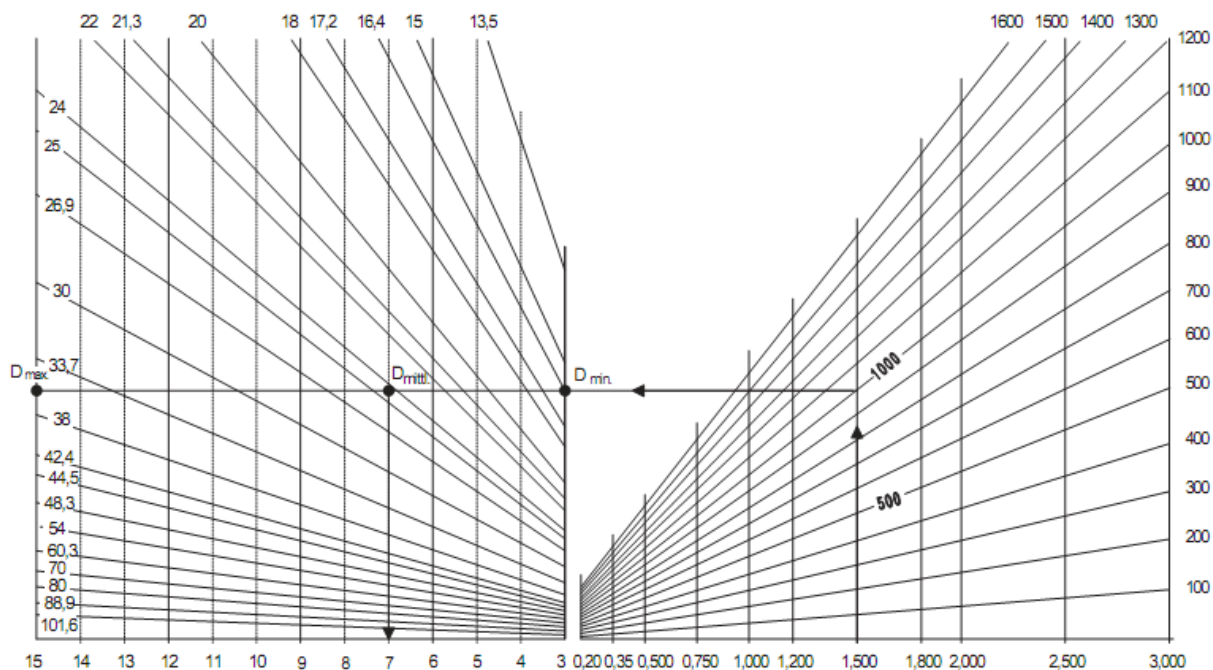
- F_G [N] приведенный вес буйка в атмосфере
- F_0 [N] приведенный вес буйка в нижней точке измеряемого диапазона
- F_{100} [N] приведенный вес буйка в верхней точке измеряемого диапазона
- F_A [N] выталкивающая сила буйка
- V [м³] объем буйка (указан в см³ на прикрепленной табличке о калибровке !)

- ρ_1 [кг/м³] плотность жидкости
- ρ_2 [кг/м³] плотность газа и более легкой жидкости
- g [м/с²] ускорение свободного падения (т.е. 9,807 м/с²)
- L [м] длина буйка
- h_0 [м] нижняя точка диапазона

Внимание: масса в 1 кг соответствует приведенному весу в 9,807 N Нв [м] верхняя точка диапазона
ГРАФИК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИАМЕТРА БУЙКОВОГО ЭЛЕМЕНТА

Диаметр вытеснителя(буйка) в мм

Плотность среды в кг/м³ ($\rho_1 - \rho_2$)



Вытлк. сила F а в N

Измер. диапазон в м

Измеряемый диапазон

Преобразователь способен работать в измеряемом диапазоне выталкивающей силы от 2 N (мин.) до 20 N (макс.).

Приведенный вес

Максимальный вес буйкового элемента (при измерениях на горизонтальном уровне) FG max = 25 N.

При измерениях плотности или границы раздела фаз необходимо подбирать буйковый элемент таким образом, чтобы после вычитания величины FA для более легкой среды оставшаяся величина F0 не превысила 25 N.

Определение диаметра буйкового элемента

Для того, чтобы оптимально использовать уровнемер, размеры буйка необходимо подбирать таким образом, чтобы максимальная возникающая в процессе измерений выталкивающая сила находилась в пределах диапазона измерений. С другой стороны, следует учитывать максимальный возможный диаметр буйкового элемента. Приведенный выше график позволяет выбрать необходимый диаметр буйкового элемента в

Для точного определения диаметра буйка следует пользоваться следующим уравнением:

$$D = 1000 \sqrt{\frac{4F_A}{\pi g(\rho_1 - \rho_2)L}} \quad (\text{мм})$$

где:

D наружный диаметр буйкового элемента в мм

FA выталкивающая сила в N, действующая на буйковый элемент

g ускорение свободного падения (9,807 м/с²)

ρ1 плотность тяжелой жидкости в кг/м³

ρ2 плотность газа или легкой жидкости в кг/м³

L измеряемый диапазон в мм

Пример:

Измеряемый диапазон: 1,500 м

ρ1 = 1000 кг/м³

ρ2 = незначительна

зависимости от диапазона измерений и выталкивающей силы.

10 ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЙ

(см. VDI/VDE Руководство 3519, лист 1 «Метод вытеснения»)

На любое тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила, определяемая плотностью жидкости. Благодаря этому можно измерить уровень жидкости, плотность и границу раздела сред путем погружения в жидкость цилиндрического буйка определенного диаметра. Его выталкивающая сила пропорциональна уровню заполнения, преобразуется в сигнал. При проведении измерений разделительного слоя и плотности буйка должен быть полностью погружен в жидкость.

Для вытеснителей выталкивающая сила F рассчитывается по общей формуле:

$$F_A = V_x \cdot \rho_1 \cdot g + (V - V_x) \cdot \rho_2 \cdot g$$

F_A - выталкивающая сила

V - объем вытеснителя

V_x – объем вещества с плотностью ρ_1 , вытесненного измерительным элементом

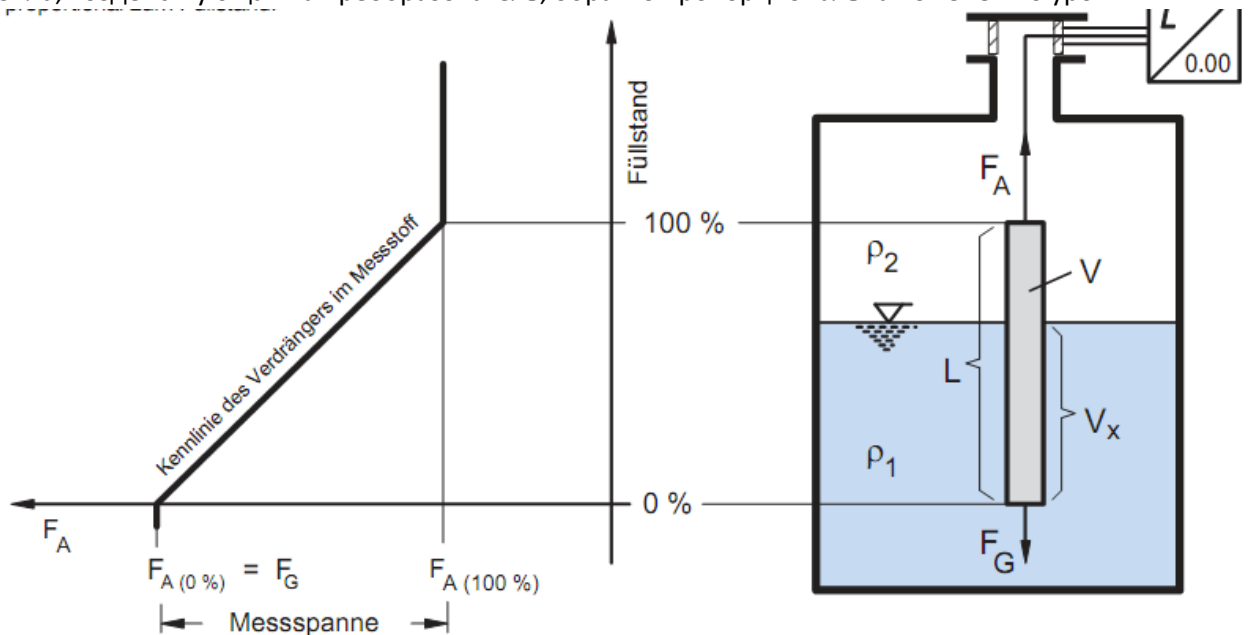
ρ_1 – средняя плотность тяжелого вещества

ρ_2 - средняя плотность легкого вещества

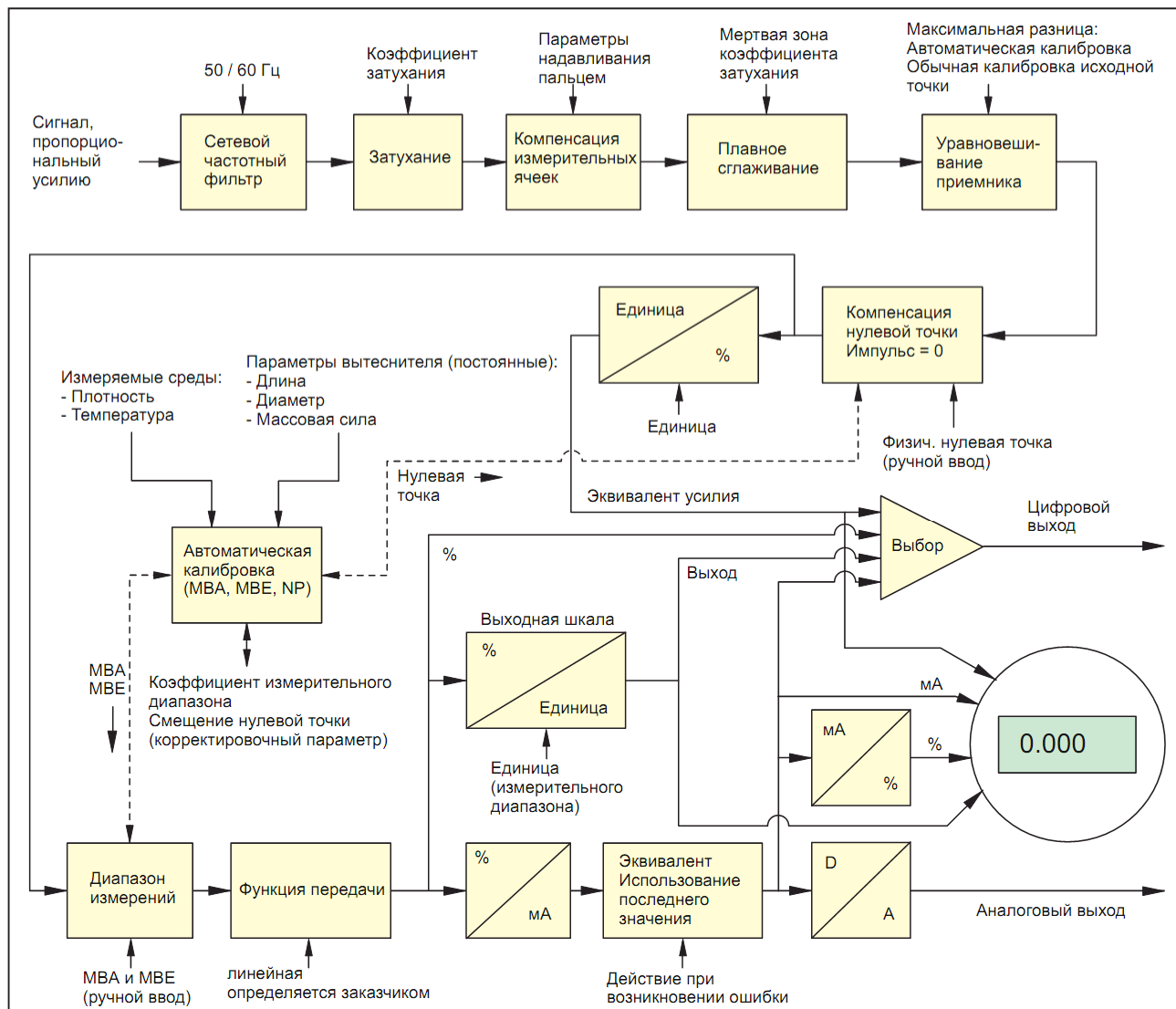
g - ускорение свободного падения для данной географической точки

F_G – вес буйка.

Сила, действующая на преобразователь, обратно пропорциональна изменению уровня.



10.1 Блок-схема с коммуникацией HART



10.2 Пояснения к блок-схеме

Датчик

Силовой датчик – измерительный мост Wheatstone из элементов тензорезистора. На датчике находится сопротивление Ni100, измеряющее температуру на датчике.

Сетевой частотный фильтр

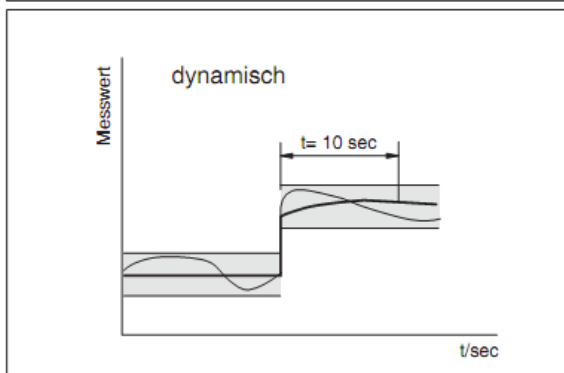
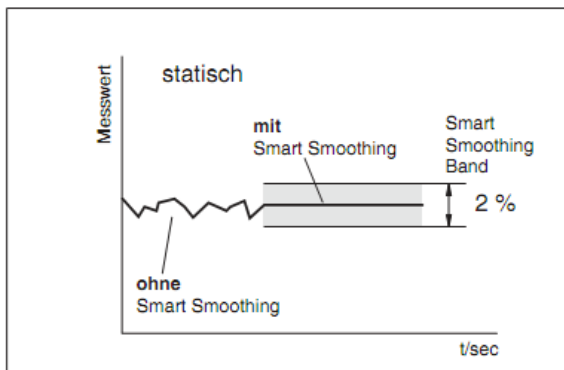
Существует возможность выбора сигнала 50 Гц или 60 Гц.

Линеализация и температурная компенсация кривой датчика

Сигнал от датчика линеализируется и компенсируется с учетом температуры, установленной датчиком. Для этого предназначены так называемые параметры надавливания пальцем, которые определяются для каждого сенсора (датчика) при его изготовлении. Параметры надавливания пальцем загружаются в усилитель на заводе-изготовителе.

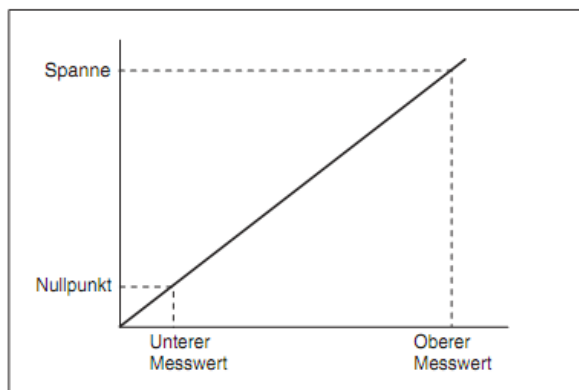
Интеллектуальное выравнивание(Smart Smoothing)

Производителем установлена полоса выравнивания 2% измерительной области датчика, время интеграции среднего значения выставлено на 10 сек .



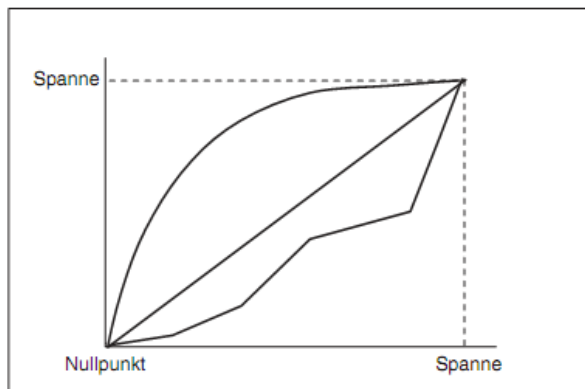
Выравнивание датчика

Точка нуля и интервал усилия датчика устанавливаются производителем. Существует возможность устанавливать точку нуля ещё раз (выравнивание положения) с помощью внешних клавиш на месте эксплуатации.



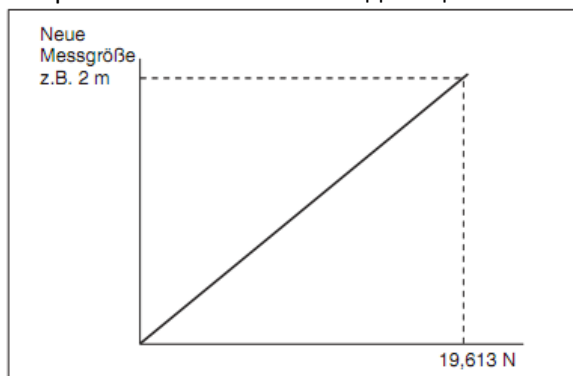
Функция передачи / характеристики

Имеются линейные, SQRTи характеристики по желанию заказчика. При выборе "по желанию" имеются 32 х/у-пары. При нулевом уровне стандарт - "линейный".



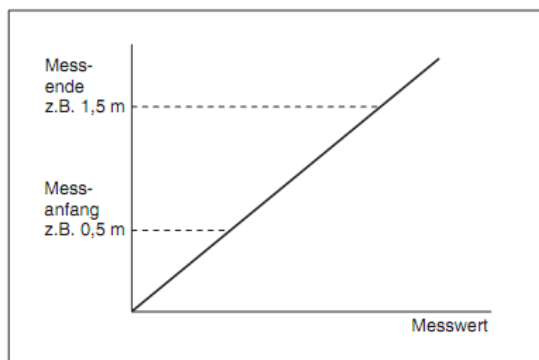
Установка величины измерения

Пользователь может выбирать величину измерения и наименование единицы.



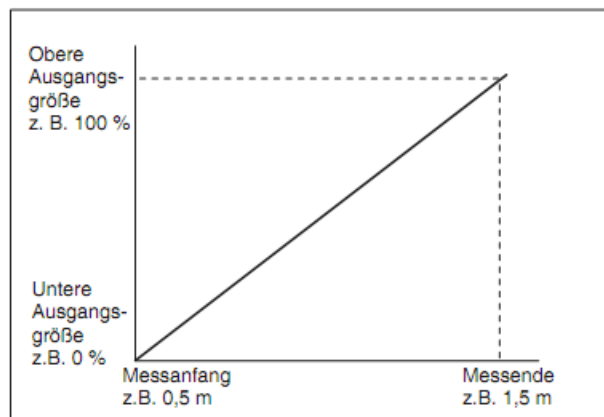
Установка диапазона измерения

Область измерения определяется начальным и конечным измерениями. Начальное измерение при измерении уровня - это вес буйка. Начальное измерение без подвешиваемого груза является 0. Если груз подвешивается значение должно быть равно весу груза.



Настройка исходной величины

Исходное значение соответствует цифровому значению между началом и концом измерений. И значение и единицу можно свободно задавать. На выходное значение влияет также настройка безопасное положение.



Заменяющее значение (только HART)

В случае ошибки « сохраняем последнее значение», либо конфигурируем заменяющее значение на выходе. Если ошибка больше не возникает, то берется «последнее значение», или соответственно заменяющее значение (автоматически или вручную).

Multi-drop (только HART)

С помощью FDT-DTM или ручного терминала существует возможность переключаться между аналоговым и цифровым выходом Multi-drop. В режиме работы HART "Multi-drop" выход - это цифровой сигнал. Сигнал измерительной величины модулируется в сигнал постоянного тока 4 мА. С помощью FDT-DTM измерительное значение можно симулировать с непосредственной записью исходного значения.

Фильтрация

Выходной сигнал демпфируется. Время демпфирования регулируется от 0 до 32 сек.

11.ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ – ПИТАНИЕ

11.1 Общее описание

В зависимости от использования преобразователя, имеются различные требования к организации его питания.

Особенности соответствующего режима работы разъяснены в следующих главах.

Изображение подключений – на нижеследующих рисунках. Отдельные приборы для различного применения (прямое / через

уровнемер, HART / без коммуникации, искрозащищено / неискрозащищено) представлены в нижерасположенной таблице.

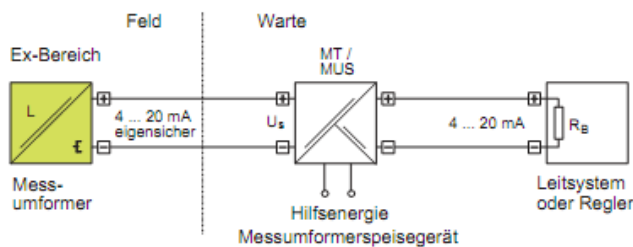
Все представленные приборы питания доступны как для искрозащищенного, так и для не искрозащищенного применения.

Применение и тип питания

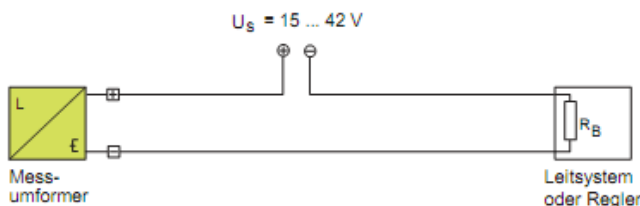
Применение	Рекомендуемое питание
Без коммуникации	прямое, MT228
HART	прямое, MT228

11.2 Обзор способов применения

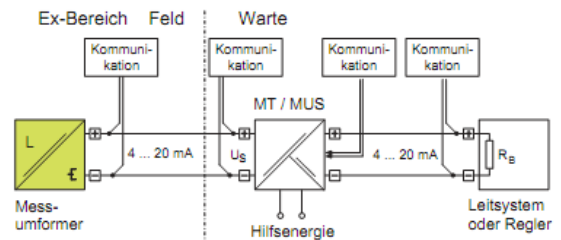
Питание с помощью источника питания (рис. 1)



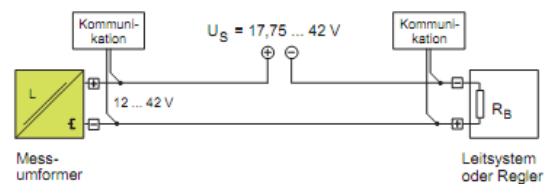
Прямое питание (рис. 2)



Питание через прибор питания с коммуникацией (рис.3)



Прямое питание с коммуникацией (рис.4)



11.2.1 Питание через прибор питания

Рекомендуется и, как правило, обычно используется именно это питание. С помощью гальванического отделения от измерительного контура, нагрузки и питания в блоке питания предотвращаются сбои (см.рис.1).

11.2.2 Прямое питание

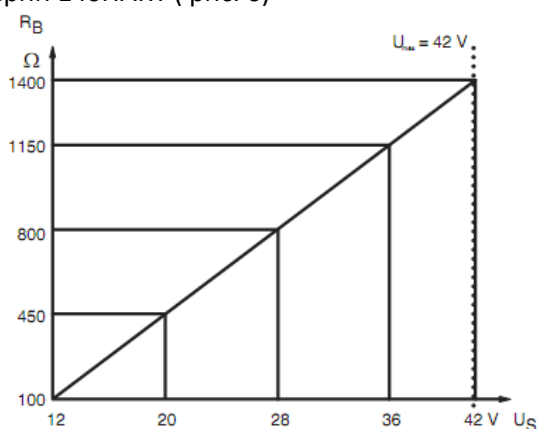
Этот самый простой вариант может рекомендоваться только для отдельных, гальванически разделенных контуров снабжения и измерительных контуров (см.рис. 2).

Максимально допустимая нагрузка состоит: $R_{Bmax} = (U_{max} - 12 V) / I_{max}$

U_{max} : максимально допустимое значение напряжения уровнемера (по спецификации), зависит от типа уровнемера и взрывозащиты

I_{max} : 23 mA для преобразователей HART

Допустимая нагрузка в зависимости от напряжения питания на примере невзрывозащищенного преобразователя серии 140HART (рис. 6)



11.2.3 Коммуникация

В отличие от непрерывного режима, для различных коммуникационных режимов в двухпроводном контуре должна иметься минимальная нагрузка.

Если эта нагрузка выбрана слишком маленькой, то коммуникация замыкается накоротко! (для блоков питания FOXBORO ECKARDT MT228 соответствующие нагрузки уже установлены.) Кроме того длина проводов ограничена до максимально допустимых значений соответствующей коммуникации

Контрольные цифры

Коммуникация - HART

Минимальная нагрузка 250 Ω

Макс. мощность проводки < 200 nF

Макс. длина проводки ок. 3300 м

Соответствующее подключение представлено на рис.3

На рис.4 показано соответствующее подключение без блока питания для гальванически разделенного однопроводного контура.

Используемые инструменты

- Ручной терминал, PC с FDT/DTM и модемом)

- может подключаться к обозначенным местам

В зависимости от использования необходимо принимать во внимание соответствующие предписания по взрывозащите!

11.2.4 Искробезопасное применение

Для искрозащищенного использования преобразователя рекомендуется использовать специальный питающий прибор. Подключение осуществляется с соблюдением национальных и международных норм и законов, как это описано в гл. «Питание через прибор питания». Кроме того если необходима коммуникация, то дополнительно см. данные в разделе « Коммуникации». Нужно учитывать также области применения обслуживаемых инструментов и их допустимые предельные значения.

Спецификации для интеллектуальных измерительных преобразователей

PSS EMP0610 141GP Интеллектуальный измерительный преобразователь давления

PSS EMP0620 142AP Интеллектуальный измерительный преобразователь абсолютного давления

PSS EMP0630 143DP Интеллектуальный измерительный преобразователь d/p

PSS EML2610 144FP Интеллектуальный измерительный преобразователь d/p для измерения уровня жидкости, уровня раздела двух несмешивающихся жидкостей и плотности

- фланцевый монтаж

[PSS EML0610 144LD](#) Интеллектуальный преобразователь для измерения уровня жидкости, уровня раздела двух несмешивающихся жидкостей и плотности с вытеснителем и торсионной трубкой

[PSS EML0710 A 244LD](#) Интеллектуальный преобразователь для измерения

PSS EML0710 G уровня жидкости, уровня раздела двух несмешивающихся жидкостей и плотности с вытеснителем и торсионной трубкой (A: *TransStar* G: *LevelStar*)

[PSS EML1610 144LVD](#) Интеллектуальный преобразователь для измерения уровня жидкости, уровня раздела двух несмешивающихся жидкостей и плотности с вытеснителем

[PSS EML1710 244LVP](#) Интеллектуальный преобразователь для измерения уровня жидкости, уровня раздела двух несмешивающихся жидкостей и плотности с вытеснителем

[PSS EML0901 204xx](#) Дополнительное оборудование для измерительных преобразователей с вытеснителем

PSS EMO0100 Дополнительное оборудование для приборов с протоколом HART

по вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

+7(843)206-01-48 (факс доб.0)

fbo@nt-rt.ru

www.foxboro.nt-rt.ru