



BW 25 Руководство по эксплуатации

Уровнемер буйковый BW 25

Утвержден
8.2000.13 РЭ-ЛУ

**РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И
ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ**

8.2000.13РЭ



Содержание

Введение	3
1 Описание и работа	4
1.1 Назначение уровнемеров	4
1.2 Состав уровнемеров	4
1.3 Технические характеристики	9
1.4 Описание и технические характеристики индикатора М9	10
1.5 Описание и технические характеристики индикатора М40	19
1.7 Степень защиты	26
1.8 Табличка	27
1.9 Габаритные размеры	29
1.10 Пример записи обозначения уровнемеров при заказе	31
1.11 Комплектность	31
1.12 Устройство и работа уровнемера	32
2 Концепция управления индикатора М40 ESK4-T	34
2.1 Режим проверки контура ESK4/ESK4A	34
2.2 Элементы управления индикатора М40 ESK4-T	35
2.3 Основные принципы работы	36
2.4 Обзор наиболее важных функций и индикаторов	38
2.5 Сообщения об ошибке	39
2.6 Меню индикатора М40 с ESK4-T	42
3 Использование по назначению	54
3.1 Требования к монтажу	54
3.2 Меры безопасности	54
3.3 Монтаж уровнемера	55
3.4 Заземление	57
3.5 Действия в экстремальных условиях	58
4 Техническое обслуживание	59
4.1 Общие указания	59
4.2 Демонтаж	59
4.3 Техническое освидетельствование	59
4.4 Монтаж дополнительных компонентов и дооснащение уровнемера	59
4.5 Доступность запасных частей	63
5 Транспортирование и хранение	64
6 Гарантии изготовителя	65
7 Возврат уровнемера на предприятие ООО «КРОНЕ-Автоматика» (KROHNE) для ремонта и обслуживания	66
8 Утилизация	67
Приложение 1	68

Введение

Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию (в дальнейшем – РЭ), предназначено для изучения устройства и работы уровнемеров буйковых BW 25 (в дальнейшем – уровнемеры), монтажа, правильного и полного использования их технических возможностей в процессе эксплуатации.

Уровнемеры поставляются готовыми к работе. Заводские настройки рабочих параметров выполнены в соответствии с данными Вашего заказа.

Уровнемер должны обслуживаться лицами, изучившими настоящее РЭ, прошедшими инструктаж и сдавшими экзамен по технике безопасности при работе с электрооборудованием.

1 Описание и работа

1.1 Назначение уровнемеров

Уровнемеры предназначены для измерения уровня, уровня раздела фаз жидкостей в открытых емкостях или емкостях, работающих под высоким давлением и высокой температурой контролируемой среды.

Уровнемеры могут применяться на объектах химической, нефтехимической, нефтегазовой промышленности и других производственных отраслях.

Уровнемеры могут комплектоваться индикатором М9 или М40.

Уровнемеры с индикатором М9 или М40 могут иметь стандартное исполнение или высокотемпературное (НТ).

1.2 Состав уровнемеров

Внешний вид уровнемера показан на рисунках 1, 2, 3.

Уровнемеры состоят из:

- первичного преобразователя, состоящего из стержня-вытеснителя (буйка), фланцевой или резьбовой насадки и пружинной подвески с магнитом;
- индикатора.

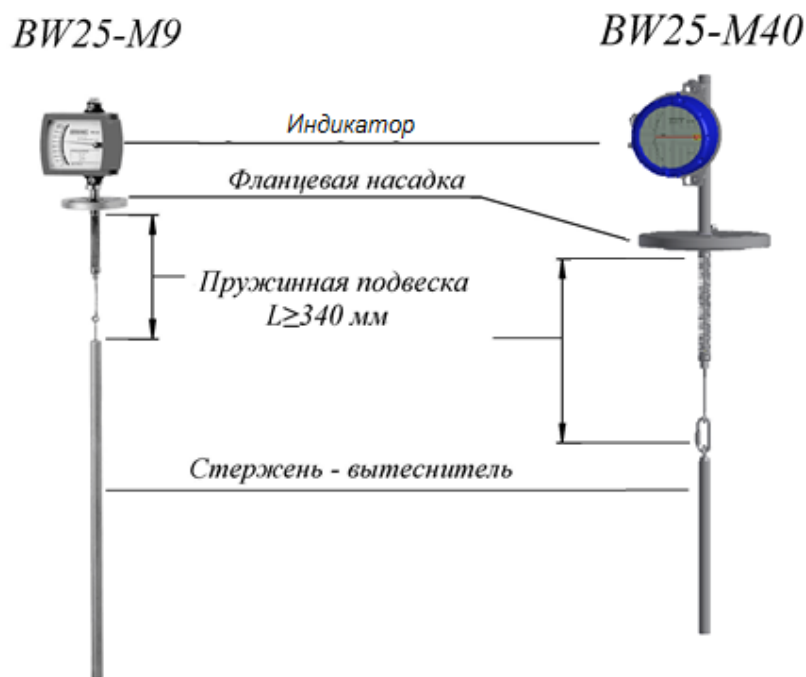


Рисунок 1 – Внешний вид уровнемера с фланцевой насадкой

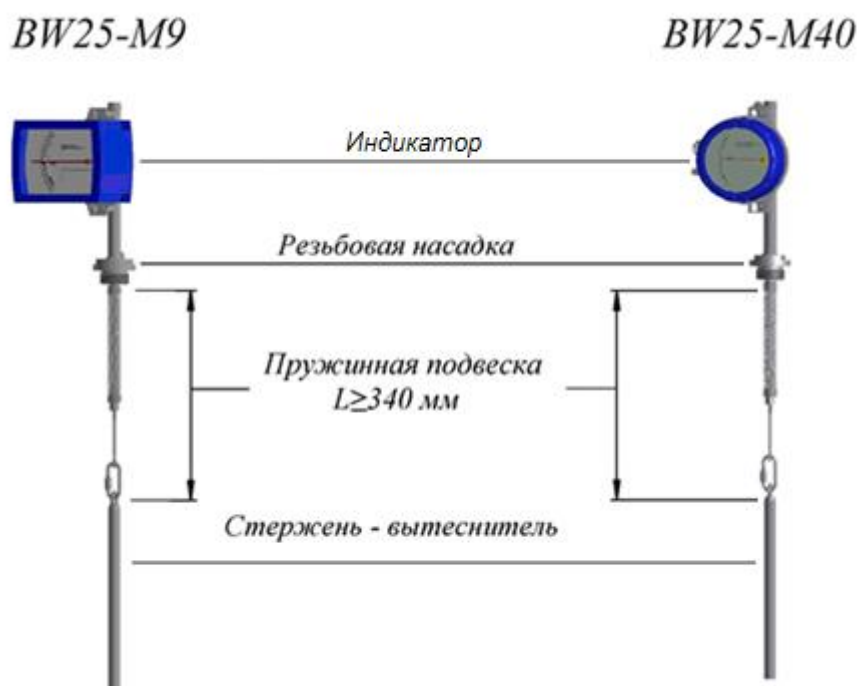


Рисунок 2 – Внешний вид уровнемера с резьбовой насадкой



Рисунок 3 – Внешний вид уровнемера с укороченным участком подвески пружины

Индикаторы М9 и М40 показаны на рисунке 4.



1 – Уровнемер с индикатором М9;
2 – Уровнемер с индикатором М40

Рисунок 4 – Версия уровнемера

1.2.1 Уровнемер с индикатором М9

Уровнемер с индикатором М9 имеет стрелочный индикатор и не требует источника питания. Опционально уровнемеры могут быть оснащены дополнительными модулями для формирования выходных электрических сигналов. Для работы этих модулей требуются источники питания.

В качестве дополнительных модулей используются:

- двухпроводный токовый выход от 4 до 20 мА (ESK2A), связь по протоколу HART®;
- датчик сигналов предельного значения.

Модули датчиков сигналов предельных значений в зависимости от комплектации, могут состоять из одного ($K1_{min}$, $K1_{max}$) или двух ($K2_{min/max}$, $K2_{min}$, $K2_{max}$) датчиков сигналов предельного уровня.

Уровнемер, по заявке заказчика, так же может поставляться с взрывозащитой вида искробезопасная цепь (Ex i).

1.2.2 Уровнемер с индикатором М40

Уровнемер с индикатором М40 имеет стрелочный индикатор и не требует источника питания. Опционально уровнемеры могут быть оснащены дополнительными модулями для формирования выходных электрических сигналов. Для работы этих модулей требуются источники питания.

В качестве дополнительных модулей используются:

- двухпроводный токовый выход от 4 до 20 мА (ESK4/ESK4A), связь по протоколу HART®;
- датчик сигналов предельного значения;
- промышленные протоколы Profibus PA (ESK4-PA) или Foundation Fieldbus (ESK4-FF);
- двухпроводный токовый выход от 4 до 20 мА + HART®, жидкокристаллический индикатор и дискретные выходы (ESK4-T).

Модули датчиков сигналов предельных значений в зависимости от комплектации, могут состоять из одного ($K1_{min}$, $K1_{max}$, $R1_{min}$, $R1_{max}$) или двух ($K2_{min/max}$, $K2_{min}$, $K2_{max}$, $R2_{min/max}$) датчиков сигналов предельного уровня.

Уровнемер, по заявке заказчика, так же может поставляться с взрывозащитой вида искробезопасная цепь (Ex i) или взрывонепроницаемая оболочка (Ex d).

1.2.2.1 Исполнения индикатором М40

Базовая версия уровнемера показана на рисунке 5.

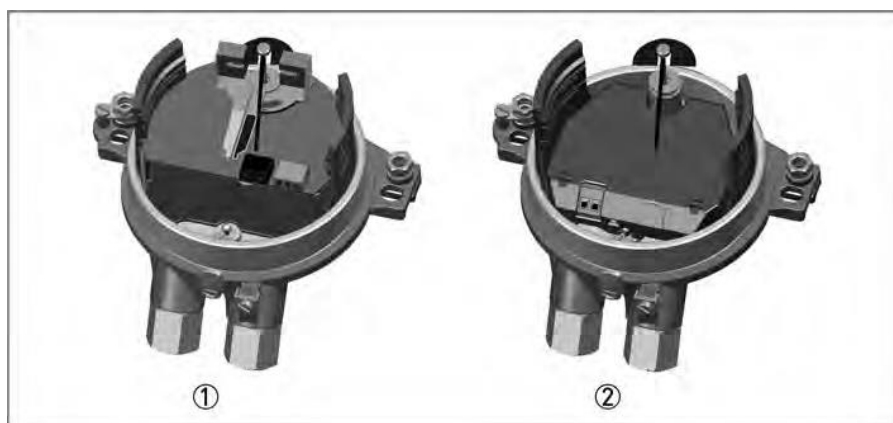


- 1 – Модуль стрелочного указателя
- 2 – Держатели для крепления ESK4/ESK4A;
- 3 – Основание;
- 4 – Направляющие модулей;
- 5 – Защелка для крепления ESK4/ESK4A;
- 6 – Фиксатор крышки корпуса;
- 7 – Внешняя клемма заземления

Рисунок 5 – Базовая версия уровнемера

На рисунке 6 показаны версии уровнемеров с модулем датчика предельных значений и с модулем токового выхода ESK4/ESK4A.

Обе версии могут комбинироваться друг с другом.

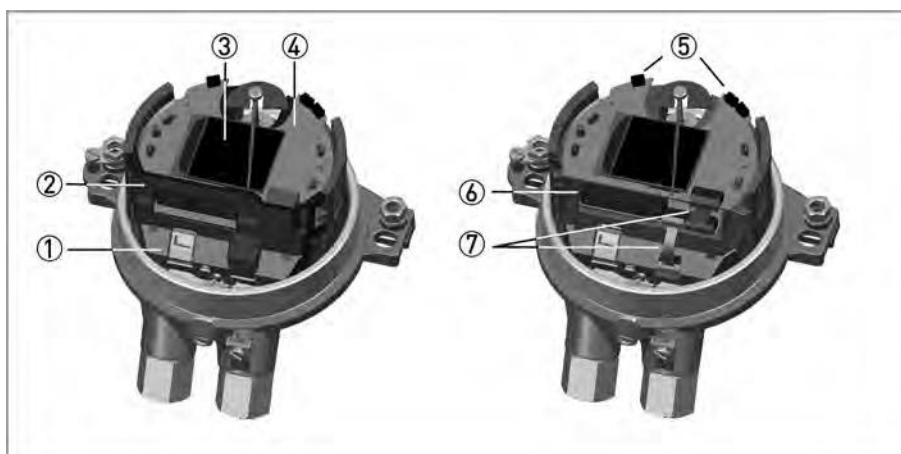


- 1 – Индикатор с модулем с датчиком предельных значений K1/K2;
- 2 – Индикатор с модулем ESK4/ESK4A токового выхода от 4 до 20 мА

Рисунок 6 – Версии K1 / K2 и ESK4/ESK4A

На рисунке 7 показана версия уровнемеров с модулем ESK4-T.

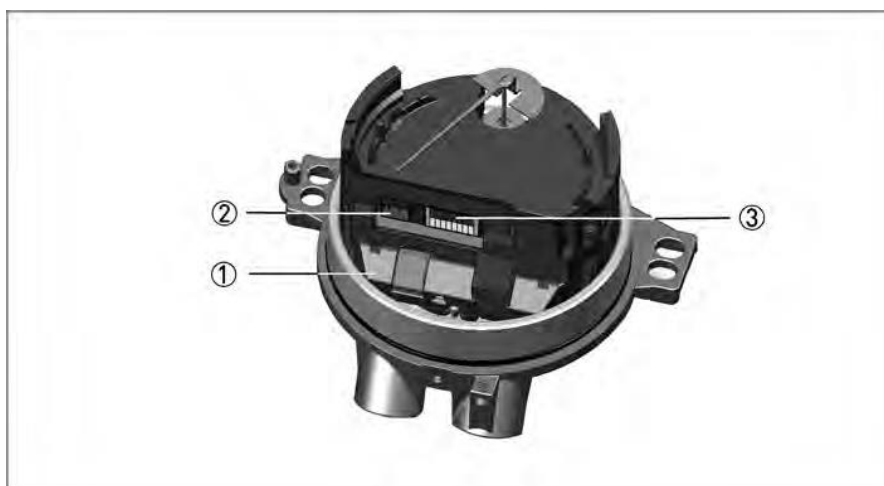
Уровнемер буйковый BW 25



- 1 – Подключение ESK4/ESK4A;
- 2 – Крышка модуля;
- 3 – Дисплей;
- 4 – Модуль ESK4-T;
- 5 – Кнопки управления « $\leftarrow$ » « $\rightarrow$ »;
- 6 – Подключение дискретных входов / выходов;
- 7 – Соединительный кабель для модулей

Рисунок 7 – Версия ESK4-T

На рисунке 8 показана версия уровнемеров с модулем токового выхода Fieldbus ESK4-FF / ESK4-PA.



- 1 – Базовый модуль с электронными магнитными датчиками;
- 2 – Шина подключения модуля;
- 3 – Настройки аппаратного обеспечения

Рисунок 8 – Исполнение Fieldbus ESK4-FF / ESK4-PA

1.3 Технические характеристики

Принцип измерения уровнемера основан на законе Архимеда: зависимости выталкивающей силы, действующей на буюк, от уровня жидкости.

Измеряемый параметр уровнемера — это уровень жидкости или уровень границы раздела жидких фаз.

Ограничения по температурам окружающей среды приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры окружающей среды

Температура окружающей среды, Та	от минус 60* до плюс 65 °С*
Максимальная относительная влажность окружающей среды при температуре 35 °С	95 %
Температура хранения	от минус 40 до плюс 80 °С
* Для уровнемеров с индикатором М9: – механической версии без модулей от минус 60 до плюс 60°С; – с дополнительным модулем ESK2A от минус 60 до плюс 60°С; – с дополнительным модулем ESK3-PA от минус 40 до плюс 60°С; – с дополнительным модулем SJ3.5-SN от минус 50 до плюс 60 °С; – с дополнительным модулем SC 3.5-NO, SB 3.5-E2 или SJ3.5-S1N от минус 25 до плюс 60 °С. Для уровнемеров с индикатором М40: – механической версии без модулей от минус 60 до плюс 65°С; – с дополнительным модулем ESK4/ESK4A, ESK4-T, ESK4-FF или ESK4-PA от минус 40 до плюс 65°С; – с дополнительным модулем SJ3.5-SN от минус 50 до плюс 65 °С; – с дополнительным модулем SC 3.5-NO, SB 3.5-E2 или SJ3.5-S1N от минус 25 до плюс 65 °С; – с дополнительным модулем I7S23,5-N или герконовым от минус 40 до плюс 65 °С	

Параметры измерения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Параметры измерения

Плотность измеряемой среды, кг/м ³	от 450 до 1700
Диапазон измерения уровня, м	от 0,3 до 6
Основная приведенная погрешность измерения, %	± 1,5
Максимальное рабочее давление	
с фланцевой насадкой - стандарт, МПа,	4,0
- опционально, МПа,	6,3; 10; 16; 40
с резьбовой насадкой - стандарт, МПа,	6,3
- опционально, МПа,	10

Зависимость температуры измеряемой среды от исполнения уровнемеров приведена в таблице 3. Для уровнемеров взрывозащищенного исполнения температуры приведены в дополнительной инструкции для взрывозащищенных версий или в сертификате по взрывозащите.

Таблица 3 – Температурные характеристики измеряемой среды

Индикатор	Температура измеряемой среды, °С
М9: - без электрических модулей - с электрическими модулями - с электрическими модулями, НТ версия	от минус 60 до плюс 400 от минус 20 до плюс 295 от минус 60 до плюс 400
М40: - без электрических модулей - с электрическими модулями - с электрическими модулями, НТ версия	от минус 60 до плюс 400 от минус 20 до плюс 295 от минус 60 до плюс 400

Материалы элементов уровнемера указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Материалы

Корпус индикатора	Литой алюминий с покрытием на основе синтетической смолы, нержавеющая сталь
Стержень-вытеснитель	316L 316Ti 12X18H10T или другая марка коррозионностойкой стали по ГОСТ 5632 PTFE 3.7035 (титан)
Пружина	Высококачественная сталь 1.4571(316Ti) ATS 340 (опция при >100° С) Inconel
Фланцевая или резьбовая насадка	316L 316Ti 12X18H10T или другая марка коррозионностойкой стали по ГОСТ 5632

1.4 Описание и технические характеристики индикатора М9

Для отображения информации об уровне измеряемой жидкости индикатор М9 имеет стрелочный индикатор и шкалу, градуированную в миллиметрах, сантиметрах или процентах. Градуировка шкалы осуществляется на заводе-изготовителе. Шкала является индивидуальной, и её замена производится только на заводе-изготовителе.

Для наблюдения и регистрации измерений с помощью контрольно-измерительной аппаратуры индикатор М9 комплектуется дополнительными электронными модулями.

1.4.1 Модули датчиков сигналов предельных значений

Для контроля достижения предельных уровней контролируемой среды индикатор, по запросу заказчика, комплектуется модулями датчиков сигналов предельных значений.

В таблице 5 приведены основные характеристики модулей.

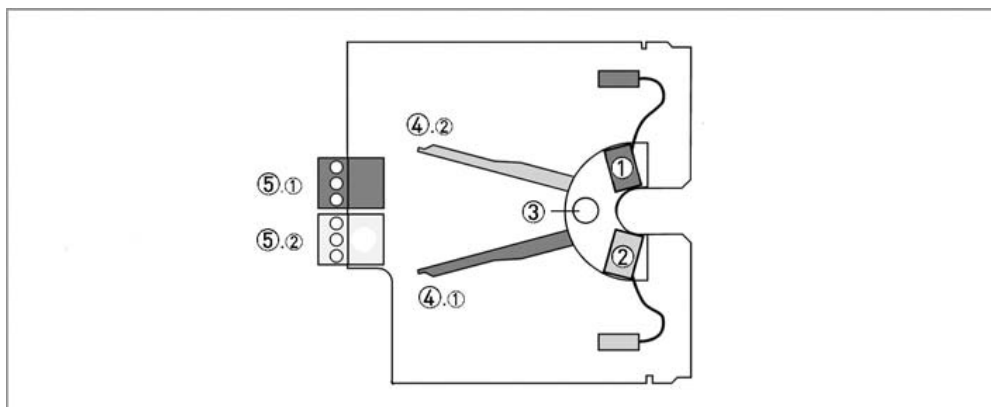
Таблица 5 – Характеристики модулей датчиков предельных значений для индикаторов М9 и М40

Тип модулей датчиков предельных значений	SC3,5-NO I7S23,5-N	SJ3,5-SN*	SJ3,5-S1N*	SB3,5-E2	Геркон SPST
Сечение подключаемого провода, не более	2,5 мм ²				
NAMUR	да	да	да	нет	нет
Схема подключения	Двух-проводная	Двух-проводная	Двух-проводная	Трехпроводная	Двух-проводная
Тип переключающего элемента	Нормально замкнутый	Нормально замкнутый	Нормально разомкнутый	Нормально разомкнутый с открытым коллектором PNP	Нормально замкнутый контакт SPST
Номинальное напряжение U_0	8 В постоянного тока	8 В постоянного тока	8 В постоянного тока	от 10 до 30 В постоянного тока	Максимально 32 В постоянного тока**
Ток при замкнутом контакте	≥ 3 мА	≥ 3 мА	≥ 3 мА	максимально 100 мА (остаточное напряжение $\leq 0,3$ В)	Максимально 100 мА (напряжение U_0)
Ток при разомкнутом контакте	≤ 1 мА	≤ 1 мА	≤ 1 мА	- (напряжение от $U_0 - 3$ до U_0 В)	- (напряжение 0 В)
Ток потребления без нагрузки	-	-	-	≤ 15 мА	-
* Ориентирован на применение в системах безопасности ** Без сопротивлений					

В данные модули устанавливаются датчики щелевого типа, и изменение состояния выходного ключа датчика происходит при введении металлического флажка, соединенного со стрелкой индикатора, в щель датчика. При выведении флажка из щели происходит восстановление состояния ключа. Точки переключения настраиваются с помощью контактных указателей 4 на рисунке 9. Положение контактного указателя отображается на шкале.

Датчики с выходом типа NAMUR позволяют определять обрыв и короткое замыкание линии связи между уровнемером и контрольной аппаратурой, независимо от состояния выходного ключа.

Датчик с выходом типа «Открытый коллектор» не позволяет диагностировать состояние линии связи.



- 1 – Контакт МИН;
- 2 – Контакт МАКС;
- 3 – Стопорный винт;
- 4 – Контактные указатели;
- 5 – Присоединительные клеммы

Рисунок 9 – Модуль выключателей предельных значений

Присоединительные клеммы имеют разъёмную конструкцию и могут быть сняты для подключения кабелей. Тип установленных модулей предельных значений указан на табличке индикатора М9.

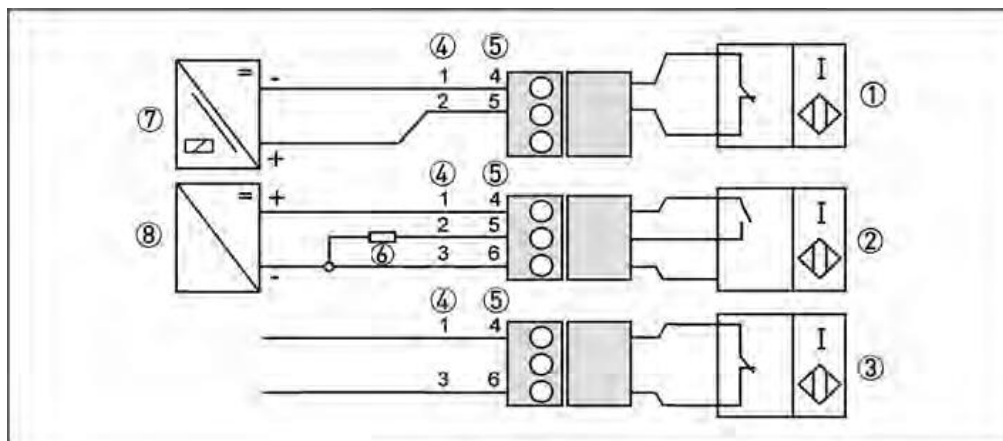
Особенности электрического подключения датчиков:

- для подключения вставного контактного модуля снять крышку корпуса индикатора.

Электрические подключения выключателей предельных значений указаны в таблице 6 и показаны на рисунке 10.

Таблица 6 – Электрические подключения выключателей предельных значений

Контакт	МИН			МАКС		
Номер клеммы	1	2	3	4	5	6
Двухпроводная схема	-	+		-	+	
Трёхпроводная схема	+		-	+		-
Подключение геркона SPST	+		-	+		-

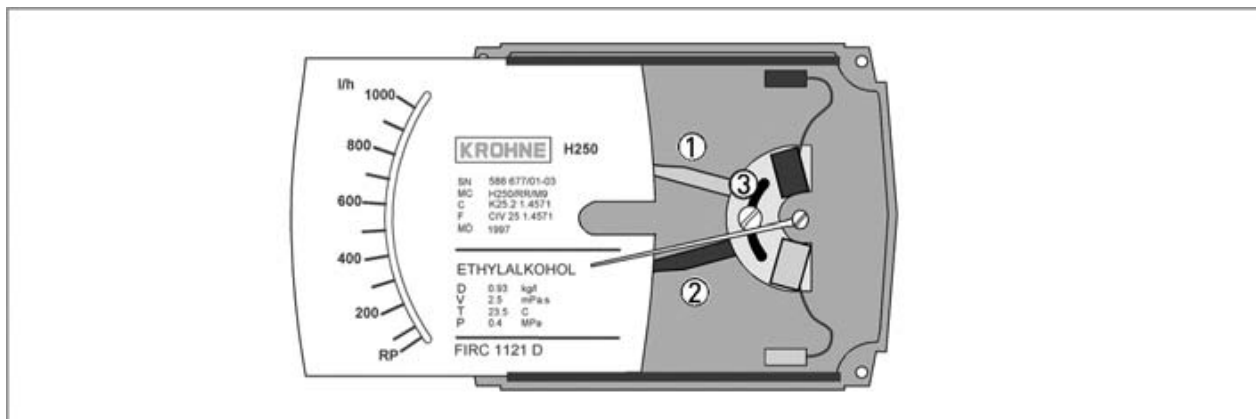


- 1 – Двухпроводная схема подключения выключателей типа NAMUR;
- 2 – Трехпроводная схема подключения типа открытый коллектор;
- 3 – Герконовый предельный выключатель SPST;
- 4 – Присоединительный разъём контакта МИН;
- 5 – Присоединительный разъём контакта МАКС;
- 6 – Подключение нагрузки при трехпроводной схеме подключения;
- 7 – Источник питания в соответствии с NAMUR;
- 8 – Источник питания при трехпроводной схеме подключения

Рисунок 10 – Модуль выключателей предельных значений

Настройка модулей предельных контактов производится непосредственно через контактные указатели 1 и 2 в соответствии с рисунком 11:

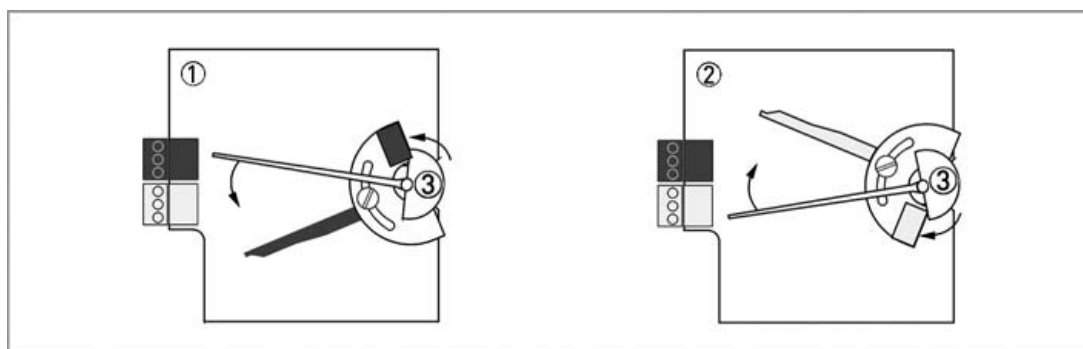
- выдвинуть шкалу из уровнемера;
- ослабить стопорный винт-арретир 3;
- задвинуть шкалу назад;
- установить контактные указатели 1 и 2 на необходимые точки срабатывания;
- выдвинуть шкалу из уровнемера;
- после завершения настройки зафиксируйте контактные указатели стопорным винт-арретиром 3;
- задвинуть шкалу назад до фиксации.



- 1 – Контактный указатель МАКС;
- 2 – Контактный указатель МИН;
- 3 – Стопорный винт-арретир

Рисунок 11 – Установка точки срабатывания

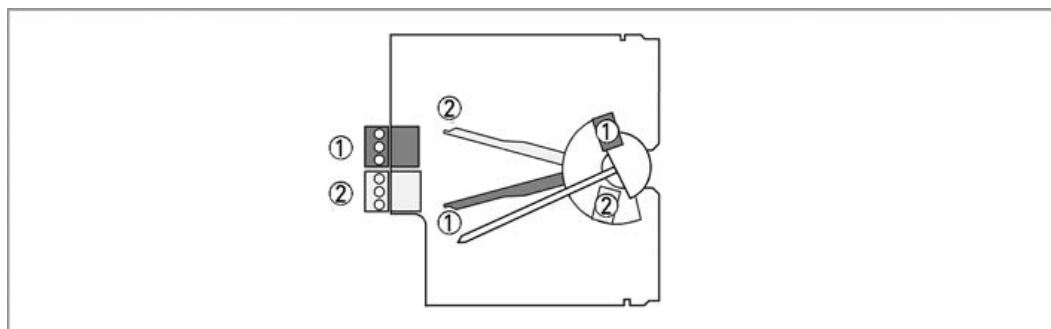
Описание срабатывания контактов показано на рисунке 12.



- 1 – Контакт МИН;
- 2 – Контакт МАКС;
- 3 – Стрелочный указатель с металлическим флажком

Рисунок 12 – Описание срабатывания контакта

Контакты модулей выключателей предельных значений МИН – МАКС определяются согласно рисунку 13.



- 1 – Контактный указатель МИН (МАКС);
2 – Контактный указатель МИН (МАКС)

Рисунок 13 – Описание МИН – МИН или МАКС – МАКС

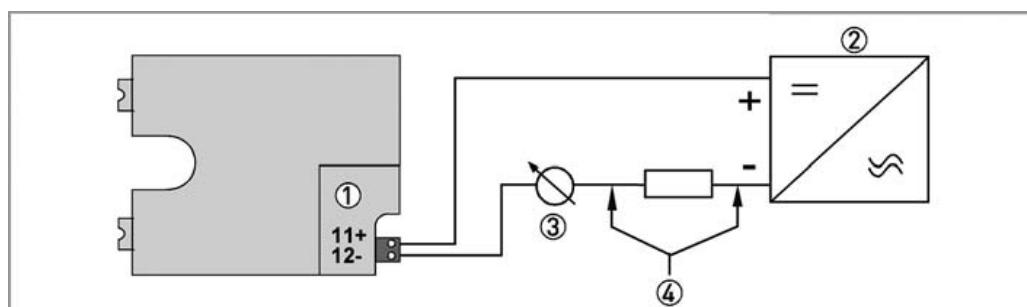
Потребляемый ток для положений указателя на рисунке 13 соответствует значениям таблицы 7.

Таблица 7 – Потребляемый ток

Контакт	Тип	Ток
МИН 1	NAMUR	$\leq 1 \text{ мА}$
МИН 2	NAMUR	$\leq 1 \text{ мА}$
МАКС 1	NAMUR	$\geq 3 \text{ мА}$
МАКС 2	NAMUR	$\geq 3 \text{ мА}$

1.4.2 Модуль токового выхода ESK2A

Модуль ESK2A формирует выходной ток в диапазоне от 4 до 20 мА пропорционально уровню измеряемой среды. Подключение и питание модуля осуществляется по двухпроводной схеме в соответствии с рисунком 14.



- 1 – Модуль ESK2A;
2 – Источник питания от 12 до 30 В постоянного тока;
3 – Измеритель – индикатор токового сигнала от 4 до 20 мА;
4 – Внешняя нагрузка, связь по HART® протоколу

Рисунок 14 – Схема подключения ESK2A

Присоединительные клеммы модуля ESK2A имеют разъёмную конструкцию и могут быть сняты для подключения кабелей. Электрические цепи модуля гальванически изолированы от корпуса индикатора.

В таблице 8 приведены основные характеристики модуля ESK2A.

Таблица 8 – Основные характеристики модуля ESK2A

Сечение подключаемого провода, не более	2,5 мм ²
Напряжение питания, U _{пит}	от 12 до 30 В постоянного тока
Минимальное напряжение питания при использовании HART® протокола	18 В постоянного тока
Выходной сигнал	от 4 до 20 мА по двухпроводной схеме подключения
Влияние изменения напряжения питания на формирование выходного тока	< 0,1 %
Влияние изменения внешнего сопротивления на формирование выходного тока	< 0,1 %
Температурный дрейф выходного тока	< 10 мкА / К
Максимальное внешнее сопротивление / нагрузка	$R \leq 800 \text{ Ом}$ (при U _{пит} =30 В)
Минимальная нагрузка при использовании HART® протокола	$R \geq 250 \text{ Ом}$

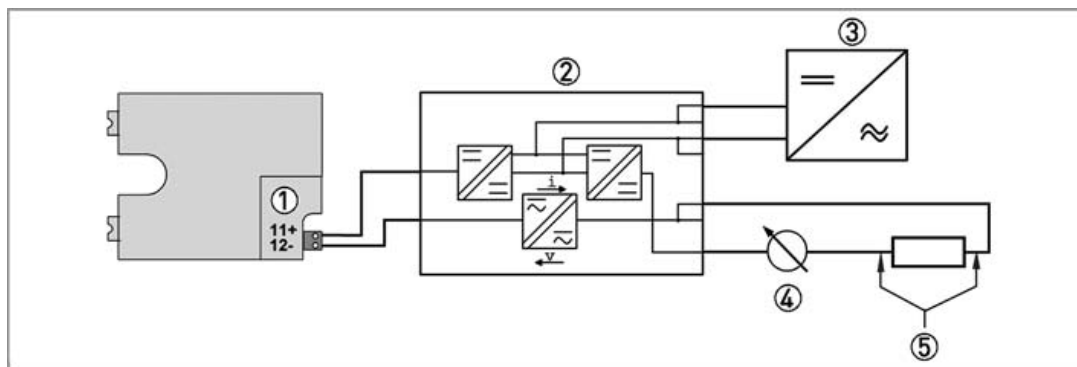
В таблице 9 приведены предельные значения рабочих параметров модуля ESK2A.

Таблица 9 – Предельные значения параметров модулей ESK2A и ESK4/ESK4A

Наименование параметра	Значение от полного диапазона измерений, %	Выходной сигнал, мА
Превышение диапазона измерения	$+102,5 \pm 1,025$	от 20,24 до 20,56
Обнаружение устройством ошибки	$> 106,25$	$> 21,00$
Максимальный потребляемый ток	131,25	25
Выходной ток в многоточечном режиме	-	4,5

1.4.2.1 Подключение ESK2A с гальванической развязкой

В некоторых случаях, при подключении уровнемера к оборудованию технологического контроля или другим устройствам, может потребоваться полная гальваническая развязка всех цепей. На рисунке 15 показан пример гальванической развязки измерительной цепи, цепей питания и контроля с помощью преобразователя с гальванической развязкой.



- 1 – Модуль ESK2A;
- 2 – Преобразователь с гальванической развязкой;
- 3 – Источник питания (см. документацию о питании преобразователя);
- 4 – Измеритель – индикатор токового сигнала от 4 до 20 мА;
- 5 – Внешняя нагрузка, связь по HART® протоколу

Рисунок 15 – Схема подключения ESK2A

1.4.2.2 Источник питания

Напряжение питания $U_{\text{пит}}$ должно быть от 12 до 30 В постоянного тока и зависит от общего сопротивления измерительной цепи. Для определения сопротивления измерительной цепи суммируются сопротивления каждого компонента в измерительной цепи (внутреннее сопротивление модуля ESK2A не учитывается).

Требуемое напряжение питания можно рассчитать по формуле 1:

$$U_{\text{пит}} = R_{\text{цепи}} * 22 \text{ мА} + 12 \text{ В} \quad (1)$$

где $U_{\text{пит}}$ - минимальное напряжение питания
 $R_{\text{цепи}}$ - общее сопротивление измерительной цепи

Источник питания должен обеспечивать рабочий ток не менее 22 мА.

1.4.2.3 Связь по протоколу HART®

Модуль ESK2A имеет встроенный HART® протокол связи, позволяющий передавать значение текущего уровня жидкости.

Сигнал HART® работает поверх токового сигнала и не влияет на него. Исключение составляет режим многоточечного подключения. В режиме многоточечного подключения максимум 15 устройств с функцией HART® могут работать параллельно, в этом случае их токовые выходы становятся неактивными (ток приблизительно 4 мА на устройство).

При использовании связи по HART® протоколу требуется нагрузочное сопротивление не менее 250 Ом.

Для снижения влияния электрических помех на выходной токовый сигнал необходимо использовать кабель типа «витая пара».

В некоторых случаях существует необходимость использовать экранированный кабель. Экран кабеля должен заземляться только с одной стороны (со стороны источника питания).

Для просмотра информации по HART® необходимо использовать программный пакет PACTware и соответствующий DTM-драйвер.

Указанные программные продукты размещены на сайте: <http://www.krohne.com>.

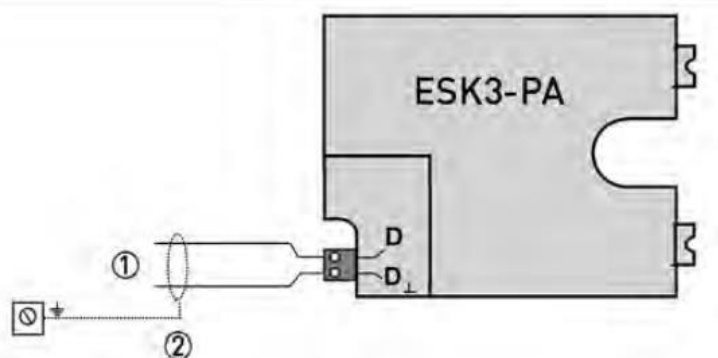
1.4.3 Модуль токового выхода ESK3-PA

Показания модели FISCO могут применяться только в том случае, если использованная магистральная шина соответствует необходимым техническим требованиям. Технические требования смотри таблицу 10.

Таблица 10 – Токовый выход ESK3-PA

Присоединительная клемма	2,5мм ²
Магистральная шина R'	15 - 150 Ом/км
Магистральная шина L'	0,4 - 1 мГ/км
Магистральная шина C'	80 - 200 нФ/км
Напряжение питания	9 - 32 В постоянного тока
Базовый ток	12 мА
Пусковой ток	< базовый ток
FDE (обнаружение отказов электроники)	< 18 мА
Точность в соответствии с VDI/VDE 3513	1,6
Разрешение измерений	<0,1 % значения полной шкалы
Температурный дрейф	<0,05% / К значения полной шкалы
Диапазон адресов	0 - 126, по умолчанию 126

Для обеспечения оптимальной электромагнитной совместимости системы важно обеспечить экранирование компонентов системы, особенно магистральных шин. Такие экраны должны иметь как можно меньше пропусков.



- 1 Соединения для передачи сигнала;
2 Экран и заземление

Рисунок 16 - Технологические присоединения ESK3-PA

Изменение полярности никак не влияет на работоспособность. Экран кабеля должен быть подключен к рабочему заземлению FE с минимальной длиной.

1.5 Описание и технические характеристики индикатора М40

1.5.1 Пределы выключатели преобразователя сигналов М40

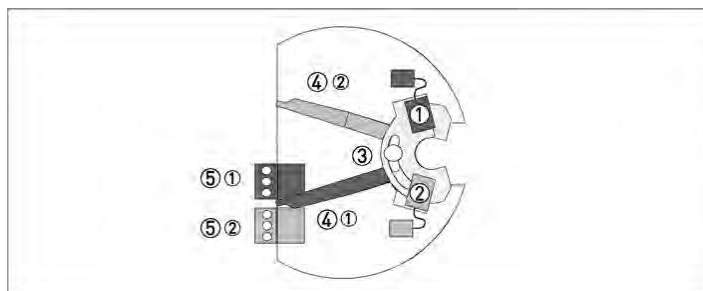
Для контроля достижения предельных уровней контролируемой среды индикатор опционально может комплектоваться модулями датчиков предельных значений.

В таблице 5 приведены основные характеристики модулей.

Данные модули являются датчиками щелевого типа и изменение состояния выходного ключа датчика происходит при введении металлического флажка, соединенного со стрелкой индикатора, в щель датчика. При выведении флажка из щели происходит восстановление состояния ключа. Точки переключения настраиваются с помощью контактных указателей 4 на рисунке 17. Положение контактного указателя отображается на шкале.

Модули с выходом типа NAMUR позволяют определять обрыв и короткое замыкание линии связи между уровнемером и контрольной аппаратурой, независимо от состояния выходного ключа.

Модуль с выходом типа «Открытый коллектор» не позволяет диагностировать состояние линии связи.



- 1 – Контакт МИН;
- 2 – Контакт МАКС;
- 3 – Стопорный винт;
- 4 – Контактные указатели;
- 5 – Присоединительные клеммы

Рисунок 17 – Модуль выключателей предельных значений

Соединительные клеммы имеют разъёмную конструкцию и могут быть сняты при подключении кабелей. Тип установленных модулей предельных значений указан на табличке индикатора.

Особенности электрического подключения датчиков:

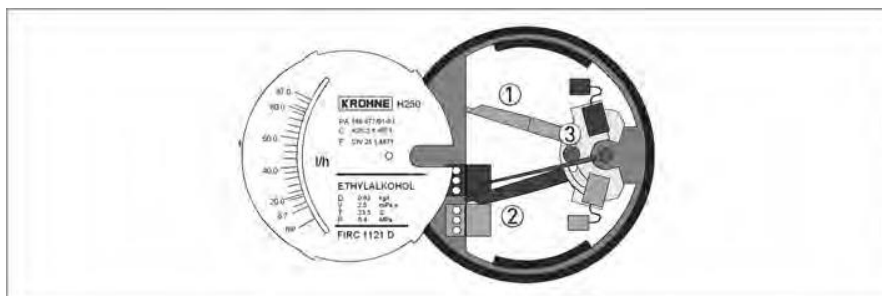
- Для подключения вставного контактного модуля снять крышку корпуса индикатора;
- Схема подключения датчиков согласно п.1.2 и ГОСТ 30852.13, ГОСТ 30852.16.

Электрические подключения модулей предельных значений указаны в таблице 6 и показаны на рисунке 10.

Настройка уровней срабатывания производится непосредственно контактными указателями 1 и 2 в соответствии с рисунком 18:

- Выдвинуть шкалу из уровнемера;
- Ослабить стопорный винт-арретир 3;
- Установить контактные указатели 1 и 2 на необходимые точки срабатывания;

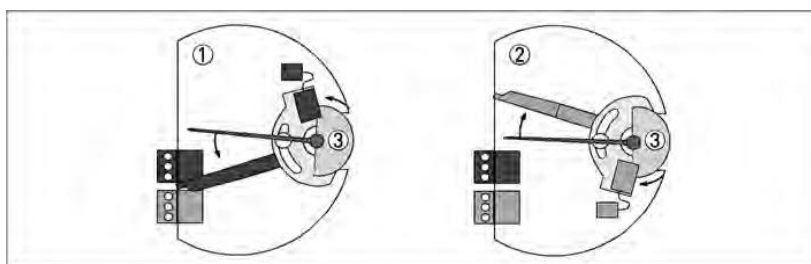
- После завершения настройки зафиксируйте контактные указатели стопорным винт-арретиром 3;
- Задвинуть шкалу назад до фиксации.



- 1 – Контактный указатель МАКС;
- 2 – Контактный указатель МИН;
- 3 – Стопорный винт-арретир

Рисунок 18 – Установка точки срабатывания

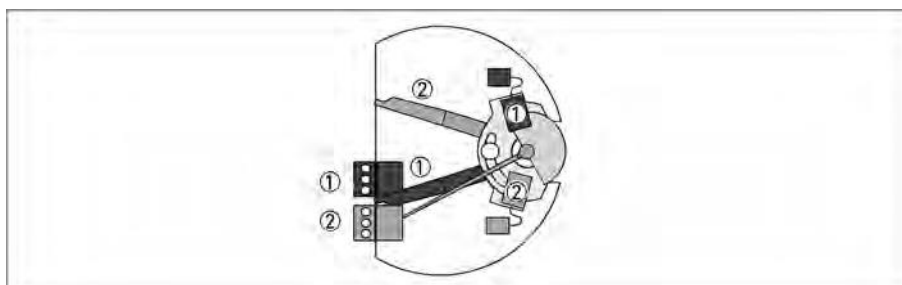
Описание срабатывания контактов показано на рисунке 19.



- 1 – Контакт МИН;
- 2 – Контакт МАКС;
- 3 – Стрелочный указатель с металлическим флажком

Рисунок 19 – Описание срабатывания контакта

Контакты модулей выключателей предельных значений МИН – МАКС определяются согласно рисунку 20.



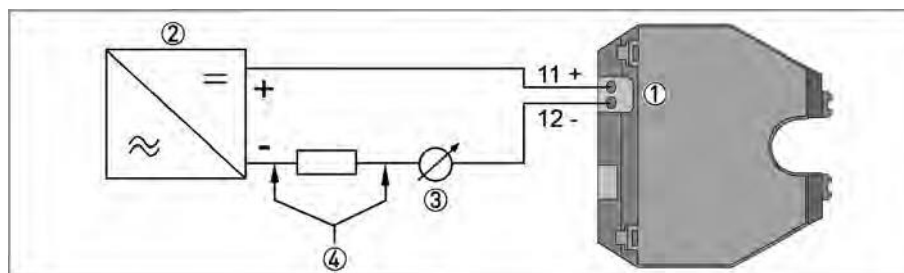
- 1 – Контактный указатель МИН (МАКС);
- 2 – Контактный указатель МИН (МАКС)

Рисунок 20 – Описание МИН – МИН или МАКС – МАКС

Потребляемый ток для положений указателя на рисунке 20 соответствует значениям таблицы 7.

1.5.2 Модуль токового выхода ESK4/ESK4A

Присоединительные клеммы модуля ESK4/ESK4A имеют разъёмную конструкцию и могут быть сняты для подключения кабелей. Электрические цепи модуля гальванически изолированы от корпуса индикатора. Подключение и питание модуля осуществляется по двухпроводной схеме в соответствии с рисунком 21.



- 1 – Модуль ESK4/ESK4A;
- 2 – Источник питания от 14 до 32 В постоянного тока;
- 3 – Измеритель – индикатор токового сигнала от 4 до 20 мА;
- 4 – Внешняя нагрузка, связь по HART® протоколу

Рисунок 21 – Схема подключения ESK4/ESK4A

В таблице 11 приведены основные характеристики модуля ESK4/ESK4A.

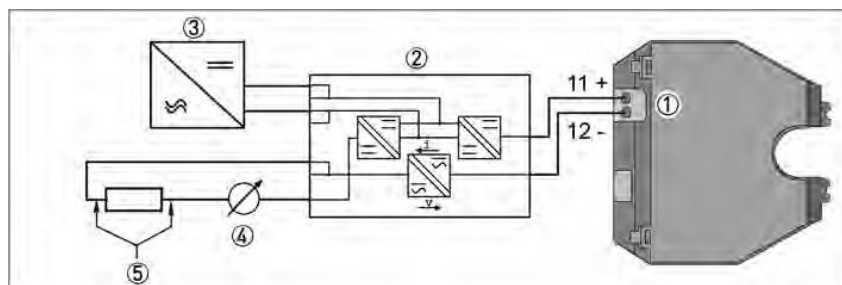
Таблица 11 – Основные характеристики модуля ESK4/ESK4A

Сечение подключаемого провода, не более	2,5 мм ²
Напряжение питания, U _{пит}	от 14 до 32 В постоянного тока
Минимальное напряжение питания при использовании HART® протокола	18 В постоянного тока
Выходной сигнал	от 4 до 20 мА по двух проводной технологии
Влияние изменения напряжения питания на формирование выходного тока	< 0,1 %
Влияние изменения внешнего сопротивления на формирование выходного тока	< 0,1 %
Температурный дрейф выходного тока	< 10 мкА / К
Максимальное внешнее сопротивление / нагрузка	R ≤ 650 Ом (при U _{пит} =30 В)
Минимальная нагрузка при использовании HART® протокола	R ≥ 250 Ом
Код производителя	KROHNE Messtechnik (69 = 0x45)
Наименование модели	ESK4 (214 = 0xD6) HART 5.9 ESK4 (17854 = 0x45BE) HART 7.4

Предельные значения рабочих параметров модуля ESK4/ESK4A приведены в таблице 9.

1.5.2.1 Подключение ESK4/ESK4A с гальванической развязкой

В ряде случаев может потребоваться полная гальваническая развязка всех цепей. На рисунке 22 показан пример гальванической развязки измерительной цепи, цепей питания и контроля с помощью преобразователя с гальванической развязкой.



- 1 – Модуль ESK4/ESK4A;
- 2 – Преобразователь с гальванической развязкой;
- 3 – Источник питания (см. документацию о питании преобразователя);
- 4 – Измеритель – индикатор токового сигнала от 4 до 20 мА;
- 5 – Внешняя нагрузка, связь по HART® протоколу

Рисунок 22 – Схема подключения ESK4/ESK4A с гальванической развязкой

1.5.2.2 Источник питания

Напряжение питания $U_{\text{пит}}$ должно быть от 14 до 32 В постоянного тока и зависит от общего сопротивления измерительной цепи. Для определения сопротивления измерительной цепи суммируются сопротивления каждого компонента в измерительной цепи (внутреннее сопротивление модуля ESK4/ESK4A не учитывается).

Требуемое напряжение питания можно рассчитать по формуле 2.

$$U_{\text{пит}} = R_{\text{цепи}} * 24 \text{ мА} + 14 \text{ В} \quad (2)$$

где $U_{\text{пит}}$ - минимальное напряжение питания
 $R_{\text{цепи}}$ - общее сопротивление измерительной цепи

Источник питания должен обеспечивать рабочий ток не менее 30 мА.

1.5.2.3 Связь по протоколу HART®

Модуль ESK4/ESK4A имеет встроенный HART® протокол связи, позволяющий передавать значение текущего уровня жидкости. Сигнал HART® работает поверх токового сигнала и не влияет на него.

Исключение составляет режим многоточечного подключения. В режиме многоточечного подключения максимум 15 устройств с функцией HART® могут работать параллельно, в этом случае их токовые выходы становятся неактивными (ток приблизительно 4,5 мА на устройство).

При использовании связи по HART® протоколу требуется нагрузочное сопротивление не менее 250 Ом.

Для снижения влияния электрических помех на выходной токовый сигнал необходимо использовать кабель типа витая пара.

В некоторых случаях существует необходимость использовать экранированный кабель. Экран кабеля должен заземляться только с одной стороны (со стороны источника питания).

Для просмотра информации по HART® необходимо использовать программный пакет PACTware и соответствующий DTM-драйвер.

Указанные программные продукты размещены на сайте: <http://www.krohne.com>.

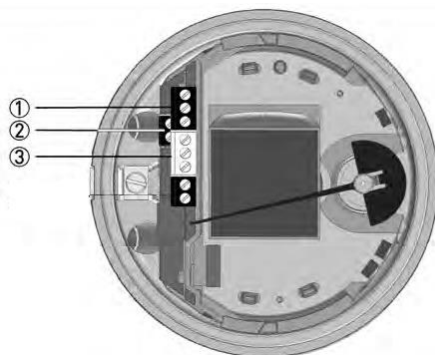
В процессе запуска и работы в ESK4 циклически выполняются различные диагностические функции, обеспечивающие надёжное функционирование уровнемера. При обнаружении ошибки активируется сигнал отказа (превышение максимального значения тока) (ток > 21 мА, обычно 22 мА). Кроме того, более подробная информация может быть запрошена по протоколу HART® (CMD#48). В случае информационных сообщений и предупреждений сигнал отказа не активируется.

Функции диагностики (Мониторинг):

- Достоверность данных энергонезависимого оперативного запоминающего устройства;
- Достоверность данных постоянного запоминающего устройства;
- Рабочий диапазон внутреннего эталонного напряжения;
- Обнаружение сигнала диапазона измерений внутренних датчиков;
- Температурная компенсация внутренних датчиков;
- Калибровка с учётом условий применения;
- Достоверность физической единицы, системной и выбранной единицы.

1.5.3 Коммуникационный выход ESK4-T

После откручивания крышки корпуса шкалу можно снять. Соединительные клеммы имеют разъёмную конструкцию и могут быть сняты при подключении кабелей (см. рисунок 23).



- 1 – Дискретный выход 1;
 2 – Источник питания / токовый выход ESK4/ESK4A;
 3 – Дискретный выход 2.

Рисунок 23 – Схема подключения Модуль ESK4-T

Коммутационные выходы электрически изолированы друг от друга и от токового выхода ESK4-T.

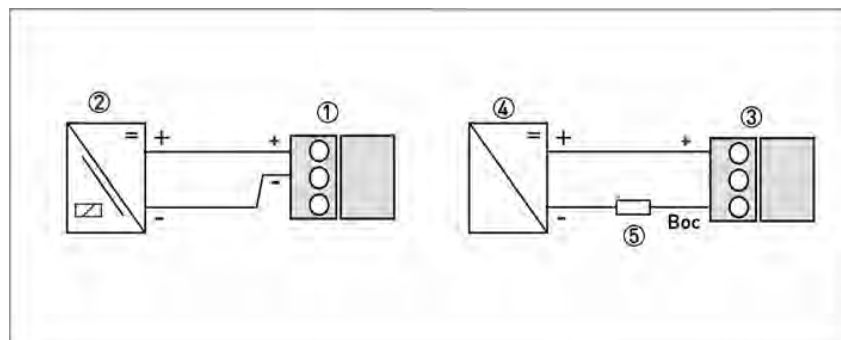
Коммутационные выходы могут работать, только если к клеммам 11+ и 12- модуля ESK4/ESK4A подключен источник питания.

Электрическое подключение коммутационных выходов В1 и В2 может быть выполнено двумя способами (см. таблица 12, рисунок 24):

- NAMUR - (R_i приблизительно 1 кОм);
- выход типа «Открытый коллектор».

Таблица 12 – Электрическое подключение коммутационных выходов В1 и В2

Контакт	В1			В2		
Клемма №	1	2	3	4	5	6
Подключение двухпроводное NAMUR	+	-		+	-	
Подключение двухпроводное ОС	+		-	+		-



- 1 – Клеммное соединение NAMUR
- 2 – Коммутирующий разделительный усилитель
- 3 – Клеммное соединение выхода ОС
- 4 – Напряжение питания $U_{\text{внеш.}}$
- 5 – Нагрузка

Рисунок 24 – Электрическое подключение коммутационных выходов В1 и В2

Диапазон значений NAMUR указаны в таблице 13.

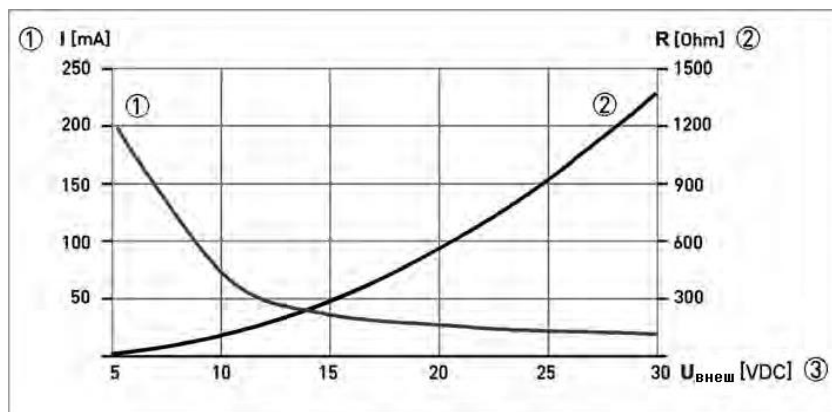
Таблица 13 – Диапазон значений NAMUR

	Нормально замкнутый	Нормально разомкнутый
Значение переключения достигнуто	$\leq 1 \text{ мА}$	$> 3 \text{ мА}$
Значение переключения не достигнуто	$> 3 \text{ мА}$	$\leq 1 \text{ мА}$

1.6.3.1 Коммутационная способность выходов В1 и В2 с поддержкой технологии PNP

Использование технологии PNP и соответствующих защитных элементов приводит к падению напряжения при рабочей нагрузке.

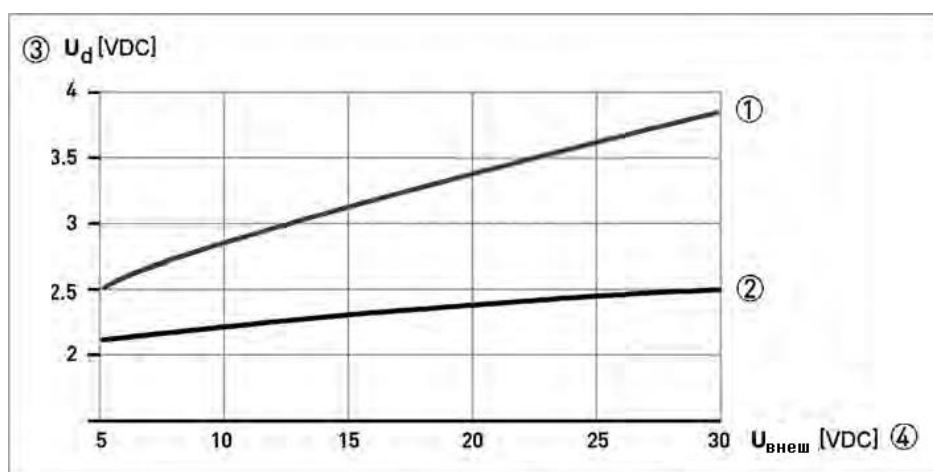
Коммутационная способность выходов В1 и В2 показана на рисунке 25.



- 1 – Макс. ток переключения I [mA]
 2 – Минимальное сопротивление нагрузки $R_{\text{цепи}}$ [Ом]
 3 – Напряжение питания $U_{\text{внеш}}$

Рисунок 25 – Коммутационная способность выходов B1 и B2

Остаточное напряжение для B1 и B2 показана на рисунке 26.



- 1 – Сопротивление нагрузки $R_{\text{цепи}}$ 100 Ом;
 2 – Сопротивление нагрузки $R_{\text{цепи}}$ 1000 Ом;
 3 – Потеря питания U_d ;
 4 – Напряжение питания $U_{\text{внеш}}$

Рисунок 26 – Остаточное напряжение для B1 и B2

1.7 Степень защиты

Измерительный уровнемер соответствует всем требованиям к степени пылевлагозащиты:

- IP65 для уровнемера с индикатором M9;
- IP66/ IP68 для уровнемера с индикатором M40.

Необходимо соблюдать следующие требования:

- использовать только оригинальные прокладки. Они должны быть чистыми и не иметь повреждений. При наличии повреждений прокладки следует заменить;

- используемые электрические кабели должны быть целыми и соответствовать необходимым требованиям;
- кабель 1 должен быть проложен так, чтобы перед вводом в уровнемер образовалась петля 4 для защиты от попадания влаги в корпус уровнемера (см. рисунок 27);
- накидная гайка кабельного ввода 2 (см. рисунок 27) должна быть затянута до плотного обжатия кабеля;
- кабельный ввод 2 (см. рисунок 27) должен быть затянут;
- закройте неиспользуемые кабельные входы специальными заглушками 3.



- 1 – Кабель или заглушка;
- 2 – кабельный ввод;
- 3 – заглушка;
- 4 – кабель с провисанием

Рисунок 27 – Кабельный ввод

1.8 Табличка

Обратите внимание на табличку уровнемера и убедитесь в том, что поставленный уровнемер соответствует заказанной спецификации (см. рисунок 28). Проверьте правильность напряжения питания, значение которого указано на табличке.

②

① ③

САНАРА
РОССИЯ

ООО "ПРОНЕ-Автоматика"

Тип BW25 M40/

Зав. №

Тэг №

Рер. МПа Тар. °C

Плотность

Дата выпуска

IP65

Модуль 1:

U: I: P: C: L: S:

Модуль 2:

U: I: P: C: L: S:

Модуль 3:

U: I: P: C: L: S:

Температура окружающей среды
минус ≤ Ta ≤ +60°C

④

②

① ③

САНАРА
РОССИЯ

ООО "ПРОНЕ-Автоматика"

Тип BW25 M40/

Зав. №

Тэг №

Рер. МПа Тар. °C

Плотность

Дата выпуска

Ex IP65

Модуль 1:

U: I: P: C: L: S:

Модуль 2:

U: I: P: C: L: S:

Температура окружающей среды
минус ≤ Ta ≤ +65°C

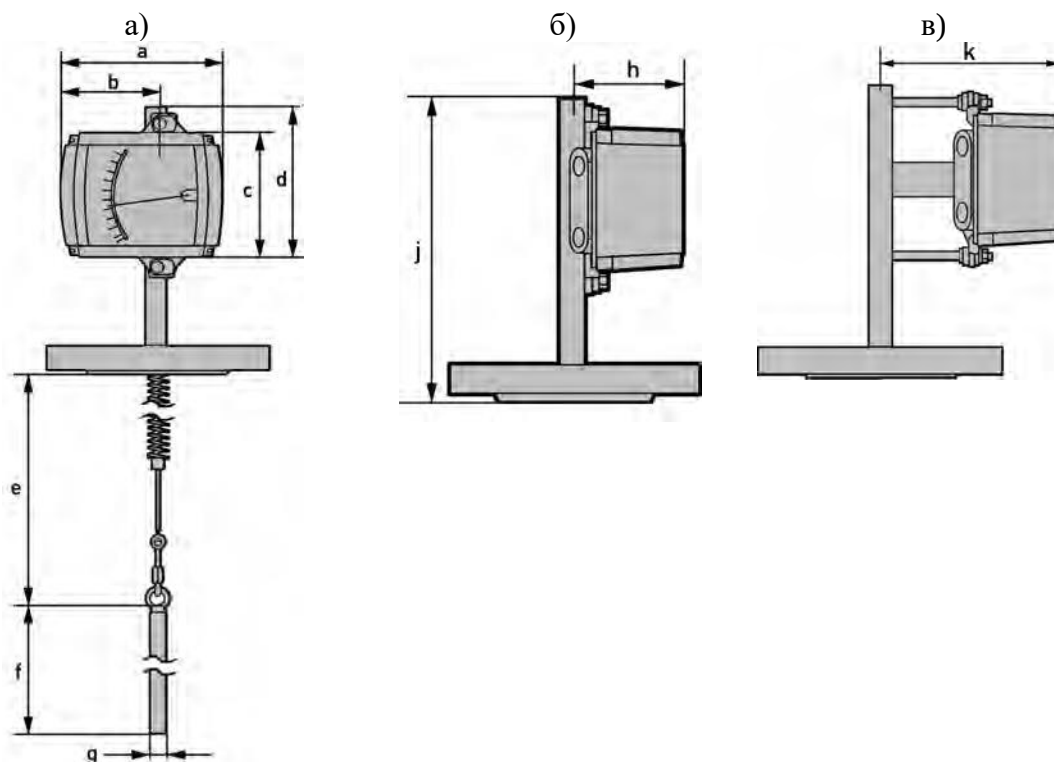
④

- 1 – Тип устройства;
 2 – Изготовитель;
 3 – Номинальные данные: номинальная температура и давление;
 4 – Параметры электрических соединений

Рисунок 28 – Табличка на индикаторах

1.9 Габаритные размеры

Габаритные размеры уровнемера с индикатором М9 указаны на рисунке 29. Размеры указаны в таблице 14.



f – длина стержня-вытеснителя соответствует диапазону измерения;

а) уровнемер с индикатором М9, вид спереди;

б) уровнемер с индикатором М9, вид сбоку;

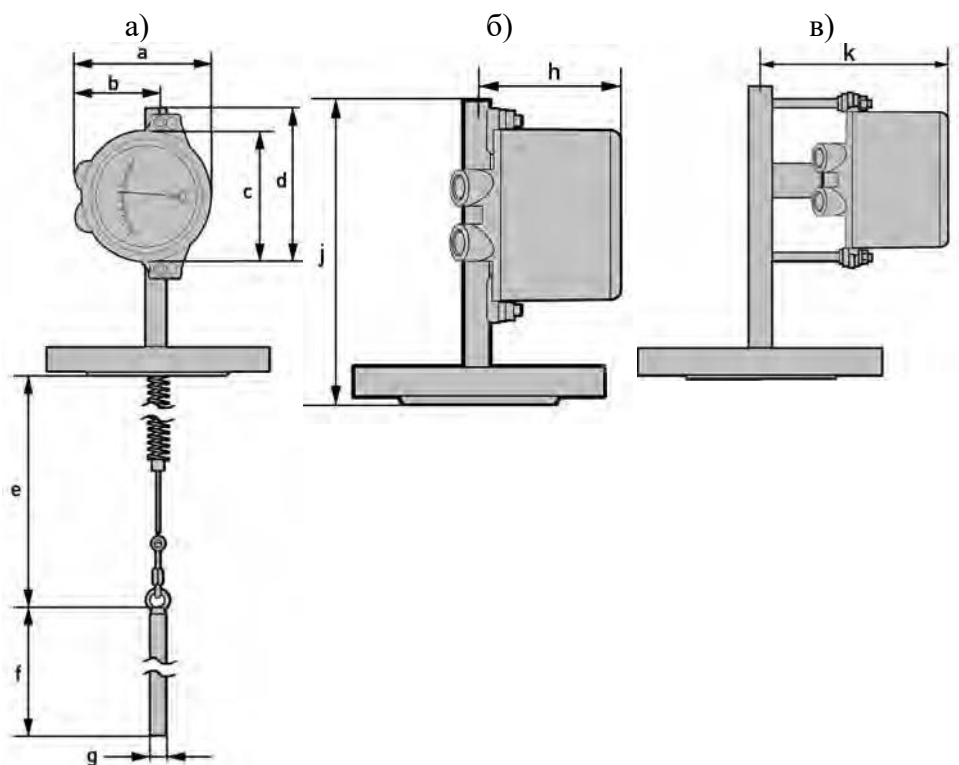
в) уровнемер с индикатором М9, вид сбоку для НТ версии

Рисунок 29 – Габаритные размеры уровнемера с индикатором М9.

Таблица 14 – Габаритные размеры уровнемера с индикатором М9

	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k
Размер, мм	181	110	138	168	мин. 340	¹⁾	≥ 20 ²⁾	106	303	185
¹⁾ Длина стержня-вытеснителя; ²⁾ Исходя из рабочих условий										

Габаритные размеры с индикатором М40 указаны на рисунке 30. Размеры указаны в таблице 15.



- f – длина стержня-вытеснителя соответствует диапазону измерения;
- а) уровнемер с индикатором М40, вид спереди;
- б) уровнемер с индикатором М40, вид сбоку;
- в) уровнемер с индикатором М40, вид сбоку для НТ версии

Рисунок 30 – Габаритные размеры уровнемера с индикатором М40

Таблица 15 – Габаритные размеры уровнемера с индикатором М40

	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k
Размер, мм	138	94	138	168	мин. 340	¹⁾	≥ 20 ²⁾	114	303	197
¹⁾ Длина стержня-вытеснителя; ²⁾ Исходя из рабочих условий										

1.10 Пример записи обозначения уровнемеров при заказе

Уровнемер буйковый BW 25 – X1/X2/X3/X4/X5

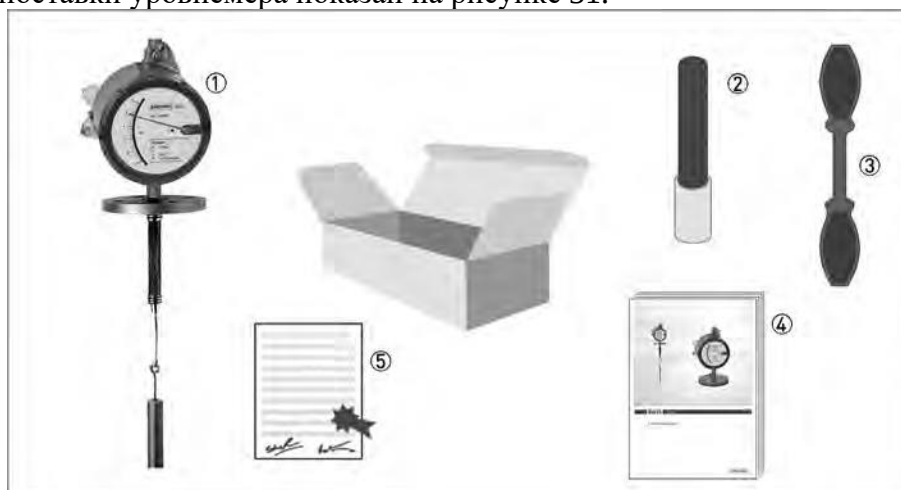
Где X1 – тип индикатора (M9; M9R; M9S; M40; M40R; M40S);
 X2 – специальное исполнение уровнемера (HT);
 X3 – тип модуля токового выхода (ESK2A, ESK3-PA, ESK4, ESK4A, ESK4-T, ESK4-FF, ESK4PA.);
 X4 – тип модуля выхода сигнала предельных значений (K1min, K1max, K2min/max, K2min, K2max, R1min, R1max, R2min/max);
 X5 – Вид взрывозащиты (i-Ex, Ex)

Параметры X2, X3, X4, X5 указываются при наличии соответствующих опций в комплектации уровнемера.

При эксплуатации уровнемера во взрывоопасных зонах устанавливать аттестованный разделительный усилитель.

1.11 Комплектность

Комплект поставки уровнемера показан на рисунке 31.



- 1 – Уровнемер заказанной версии;
- 2 – Стержневой магнит для индикатора M40/ESK4-T;
- 3 – Ключ для индикатора M40;
- 4 – Руководство по монтажу и эксплуатации;
- 5 – Сертификаты, протокол калибровки

Рисунок 31 – Комплект поставки

Комплект поставки уровнемера указан в таблице 16. Комплект сопроводительной документации может уточняться в соответствии с требованиями Договора поставки.

Таблица 16 – Комплект поставки уровнемера

Наименование изделия	Кол-во, шт.
1.1 Индикатор с фланцевой или резьбовой насадкой и пружинной подвеской с магнитом	1
1.2 Стержень-вытеснитель	1
2 Стержневой магнит ¹⁾	1
3 Ключ ²⁾	1
4.1 Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию	1
4.2 Паспорт	1
4.3 Методика поверки	1
5.1 Протокол поверки	1
5.2 Декларация о соответствии требованиям ТР ТС 020/2011	1
¹⁾ Входит в комплект поставки только для индикатора М40/ESK4-Т; ²⁾ Входит в комплект поставки только для индикатора М40	

1.12 Устройство и работа уровнемера

Уровнемер работает по принципу вытеснения.

Длина стержня-вытеснителя соответствует диапазону измерения. Тело вытеснения, подвешенное к измерительной пружине, погружается в жидкость и подвергается выталкиванию вверх, при этом сила выталкивания пропорциональна массе вытесняемой жидкости.

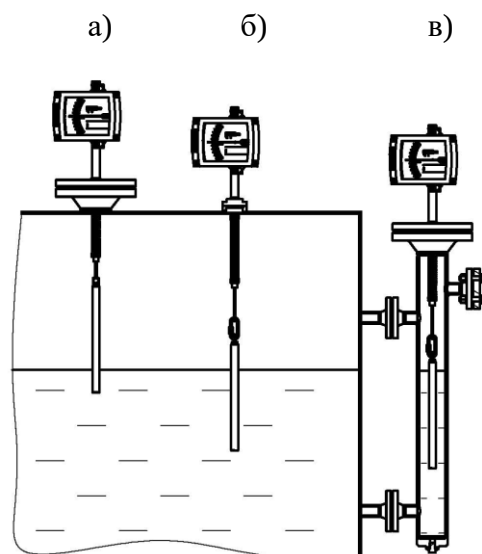
Любое изменение в весе стержня-вытеснителя соответствует определенному изменению в длине пружины, являясь тем самым показателем уровня жидкости. Удлинение пружины и соответственно измерительный ход с помощью магнитной муфты передается из зоны измерения на индикатор.

Уровнемер может быть установлен в рабочее положение в соответствии с рисунком 32.

Выталкивание стержня-вытеснителя зависит от плотности измеряемой жидкости, поэтому настройки индикатора должны точно соответствовать параметрам измеряемой среды.

Разница между плотностями атмосферы емкости и измеряемой жидкостью должна составлять минимально 100 г/л. Давление и температура атмосферы емкости должны быть известны.

Участок подвески пружины лежит вне области измерения и составляет минимум 340 мм (опция 250 мм).



- а – фланцевое присоединение;
 б – резьбовое присоединение;
 в – использовании с выносной камерой

Рисунок 32 – Рабочее положение уровнемера

2 Концепция управления индикатора М40 ESK4-Т

В уровнемере всегда введены заданные настройки согласно заказа.

После включения устройства на экране отображается следующая информация:

- "Тестирование" / "Инициализация";
- тип устройства;
- номер версии.

Затем уровнемер проводит самотестирование и переключается в режим измерения. В данном режиме все предварительно установленные для заказчика параметры анализируются и проверяются на достоверность, после чего отображается текущее измеренное значение.

Уровнемер практически не требует какого-либо технического обслуживания.

Соблюдайте предельные значения температуры рабочей и окружающей среды для заказанной версии уровнемера.

2.1 Режим проверки контура ESK4/ESK4A

ESK4/ESK4A оборудован функцией проверки контура, которая позволяет проводить простое тестирование всего токового контура от 4 до 20 мА.



1 – Микровыключатель

Рисунок 33 – Расположение микровыключателя

Активирование и управление этой функцией осуществляется с помощью микровыключателя 1 на рисунке 33.

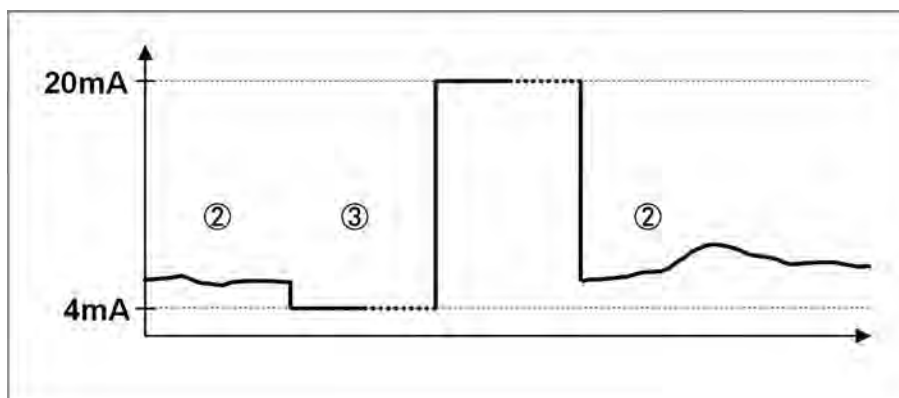
При активировании режима проверки токового выхода необходимо следить за тем, чтобы случайно не активировались сигналы тревоги в других компонентах системы.

Чтобы активировать режим проверки токового контура 3 (см. рисунка 34), нажмите микровыключатель 1 (см. рисунок 33) и удерживайте его в течение шести секунд. Токовый выход установится на постоянное значение 4 мА.

Для проверки функционирования измерительного контура с помощью кратких нажатий (менее 6 секунд) изменяйте токовый выход с постоянной 4 мА на постоянную 20 мА произвольное количество раз.

Чтобы выйти из режима проверки токового контура, удерживайте микровыключатель в течение не менее шести секунд. Токовый выход снова вернется в режим измерения 2 (см. рисунок 34).

Если микровыключатель не нажимается в течение более 60 секунд, ESK4 автоматически возвращается в режим измерения.



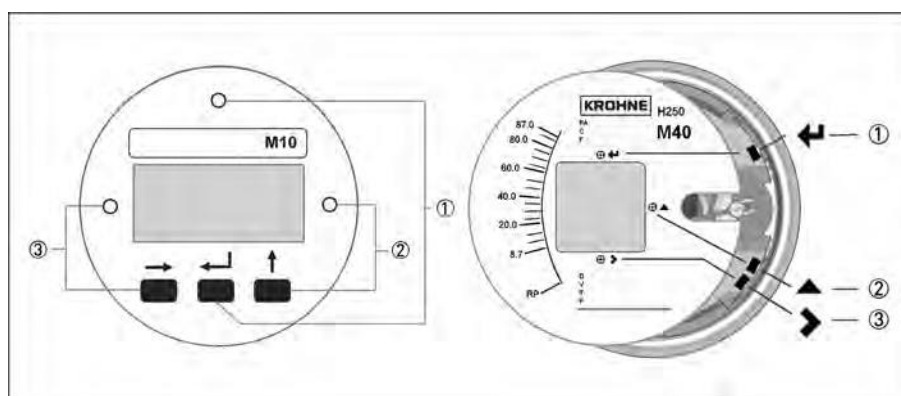
- 2 – Режим измерения;
3 – Режим проверки токового выхода

Рисунок 34 – Режимы токового выхода

2.2 Элементы управления индикатора M40 ESK4-T

Управление устройством осуществляется со снятой крышкой спереди с помощью механических клавиш или с установленной на место крышкой с помощью стержневого магнита.

Зона срабатывания магнитных датчиков находится прямо под стеклом над соответствующим символом. Удерживая стержневой магнит перпендикулярно, дотроньтесь до необходимого символа. Боковое касание может привести к ошибкам управления.



- 1 – Кнопка «Ввод» (зона срабатывания от магнитного стержня);
2 – Кнопка «Вверх» (зона срабатывания от магнитного стержня);
3 – Кнопка «Вправо» (зона срабатывания от магнитного стержня)

Рисунок 35 – Элементы управления

Функции механических клавиш и клавиш для стержневого магнита совпадают (см. рисунок 35). В данном документе для описания рабочих функций клавиши обозначаются в соответствии с таблицей 17.

При использовании магнитного стержня, требуется практический навык, т.к. магнит, воздействуя на чувствительные сенсоры, может на короткое время изменять показания. Во избежание этого, обслуживание рекомендуется производить с помощью клавиш.

Таблица 17 – Кнопки управления

Кнопка	Символ
Ввод	↵
Вверх	↑
Вправо	→

Резьба и прокладка на крышке не должны быть повреждены или загрязнены и всегда должны быть хорошо смазаны. Использовать многоцелевую смазку ONTRIBOS тип Li EP2. Немедленно заменяйте любую дефектную прокладку!

2.3 Основные принципы работы

2.3.1 Описание функций кнопок управления

Описание функций кнопок управления указано в таблице 18.

Таблица 18 – Описание кнопок управления

→	Переключение из режима измерения в режим меню
	Переключение вниз на один уровень меню
	Открыть элемент меню и активировать режим изменения
	В режиме изменения: переместить курсор ввода на одну позицию вправо; после последнего разряда курсор ввода снова переходит в начальное положение
↑	В режиме измерения: переключение между отображением измеренных значений и сообщений об ошибке
	Переключение между элементами меню в пределах уровня меню
	В режиме изменения: изменение параметров и настроек; просмотр доступных символов; перемещение десятичного знака вправо
↵	Переключение в меню на один уровень вверх
	Возврат в режим измерения с отображением запроса о принятии данных

2.3.2 Навигация по структуре меню

Навигация по меню осуществляется клавишами → и ↵. Нажатие клавиши → позволяет переместиться на один уровень вниз, нажатие клавиши ↵ позволяет перейти на один уровень вверх.

Если вы уже находитесь на самом низком уровне (уровень функций), можно с помощью клавиши → перейти в режим выбора, который используется для ввода данных и значений.

Если вы находитесь на первом уровне (главное меню), можно использовать клавишу ← для выхода из режима меню и возврата в режим измерения.

Пример навигации по структуре меню см. таблицу 19.

Таблица 19 – Навигация по структуре меню

Режим измерения	→	Главное меню ↑	→	Подменю ↑	→	Функция ↑	→	Изменить → ↑ ←
	←		←		←		←	

2.3.3 Изменение настроек в меню

2.3.3.1 Начало работы

Процесс изменения настроек начинается с нажатия на кнопку →.

Если была нажата любая другая кнопка, необходимо подождать не менее пяти секунд, прежде чем нажимать на кнопку →.

Если управление заблокировано, необходимо ввести код доступа → → → ← ← ← ↑ ↑ ↑. Если в течение пяти секунд ни одна из кнопок не будет нажата, уровнемер выходит из режима ввода кода.

2.3.3.2 Выход из режима настройки

Выход из режима настройки осуществляется путем нажатия кнопки ← несколько раз.

Если данные были изменены, то необходимо выбрать «сохранить» или «не сохранять» изменения (см. таблицу 20).

Таблица 20

Сохранить Да	→	Изменения приняты. Выполняется обновление и индикатор возвращается к измерению
Сохранить Нет	←	Изменения отклонены и индикатор возвращается к измерению

Каждый раз после изменения параметров или настроек измерительное устройство проводит внутреннюю проверку достоверности.

В случае ввода недопустимых значений индикатор не закрывает текущее меню, а изменения не принимаются.

Если пользователь не отвечает на вопрос и не предпринимает никаких действий в течение одной минуты, то происходит автоматический выход в систему меню без сохранения измененного параметра.

Пример смены параметра с английского на немецкий язык указан в таблице 21.

Таблица 21 – Пример смены параметра

	Дисплей		Дисплей
Пример:	ЯЗЫК АНГЛИЙСКИЙ	1x ↑	Функ. 3.1.2 НЕМЕЦКИЙ
1x →	Функ. 1.0 УПРАВЛЕНИЕ	1x ↵	ВЫХОД ИЗ МЕНЮ ДА
2x ↑	Функ. 3.0 НАСТРОЙКА	1x →	3.1 ЯЗЫК
1x →	Функ. 3.1 ЯЗЫК	2x ↵	Параметр
1x →	Функ. 3.1.1 АНГЛИЙСКИЙ		

2.3.4 Меры на случай ошибочной индикации

Если отображаемые на дисплее сведения или реакция на команды с клавиатуры неверны, необходимо выполнить сброс аппаратного обеспечения. Выключите и повторно включите источник питания.

2.4 Обзор наиболее важных функций и индикаторов

Наиболее важные функции и индикаторы приведены в таблице 22. Полный список всех функций и краткое описание приводится далее. Все параметры по умолчанию и настройки адаптированы согласно заказа.

Таблица 22

Уровень	Назначение	Описание
1.5	Постоянная времени	Постоянная времени, величина гашения [с]
1.6	Ошибка	Индикатор ошибки Да: сообщения об ошибке удалены Нет: сообщения об ошибке заблокированы
2.1	Выход от 4 до 20 мА	Проверить токовый выход
2.2 / 2.3	ВЫХОД В	Проверить переключающие выходы и вход СБРОСА
3.1	ЯЗЫК	Выбор языка меню
3.11	ИЗМЕРЯЕМЫЙ ПАРАМЕТР	Максимальный уровень жидкости Значение представлено аналоговым токовым выходом 20 мА Если текущее значение превышает заданное значение, включается сигнал

Поддерживаются следующие блоки единиц измерения уровня: м, см, мм, дюйм, фут.

2.5 Сообщения об ошибке

Сообщения об ошибке указаны в таблице 23.

Таблица 23 – Сообщения об ошибке

Сообщение об ошибке	Описание	Категория	Решение
NOT LINEARIZED	Линеаризация неправильная или не включена = ошибка измерения	Ошибка	Включите линеаризацию или выполните ее повторно (необходима связь по протоколу HART® и программное обеспечение для линеаризации; должны быть известны исходные калибровочные значения), или отправьте устройство обратно изготовителю для проведения линеаризации
NEW LINEARI. TABLE BAD	В таблице линеаризации данные с ошибкой или отсутствуют = ошибка измерения	Ошибка	Проверьте линеаризацию или выполните ее повторно (необходима связь по протоколу HART® и программное обеспечение для линеаризации; должны быть известны исходные калибровочные значения), или отправьте устройство обратно изготовителю для проведения линеаризации
NOT MONOTONOUS	Последовательность значений линеаризации не поднимается однообразно	Ошибка	Проверьте линеаризацию и включите ее (необходима связь по протоколу HART® и программное обеспечение для линеаризации) или отправьте устройство обратно изготовителю для проведения линеаризации
FIRST NOT 0 %	Первое значение потока в таблице линеаризации не является 0 %		
LAST NOT 100 %	Последнее значение потока в таблице линеаризации не является 100 %		

Продолжение таблицы 23

Сообщение об ошибке	Описание	Категория	Решение
LINEARIZATION UNDER CONFIG	Устройство работает в режиме линеаризации = ошибка измерения	Ошибка	Выполните линеаризацию и активируйте ее (необходима связь по протоколу HART® и программное обеспечение для линеаризации) или отправьте устройство обратно изготовителю для проведения линеаризации
UNIT SYSTEM CONFLICT	Единица измерения параметра линеаризации не соответствует выбранному уровнемеру	Ошибка	Исправьте ошибку, при необходимости выполните линеаризацию повторно (необходима связь по протоколу HART® и программное обеспечение для линеаризации) или отправьте устройство обратно изготовителю для проведения линеаризации
TOO FEW ENTRIES	В таблице линеаризации недостаточно опорных точек	Ошибка	Выполните линеаризацию не менее чем по пяти точкам (необходима связь по протоколу HART® и программное обеспечение для линеаризации) или отправьте устройство обратно изготовителю для проведения линеаризации
NO ZERO CAL OF AO	Нулевая точка токового выхода 4,00 мА не откалибрована = возможно ошибка измерения в системе управления технологическими процессами	Предупреждение	Выполните калибровку с помощью амперметра и меню 3.10 или используя стандартные инструменты протокола HART® / систему управления технологическими процессами и возможный внешний омметр. Внимание: во время калибровки переключите точку измерения на ручное управление
NO F.S.C. CAL OF AO	Токовый выход 100 % = 20,00 мА не откалиброван = возможная ошибка измерения в системе управления технологическими процессами	Предупреждение	Выполните калибровку с помощью амперметра и элемента меню 3.11 или используя стандартные инструменты протокола HART® и, при необходимости, дополнительного амперметра. Внимание: во время калибровки переключите точку измерения на ручное управление

Продолжение таблицы 23

Сообщение об ошибке	Описание	Категория	Решение
NO TEMP. COMPENSATION	Температурная компенсация датчика в устройстве не работает или не выполнена = возможная ошибка измерения	Ошибка	Устройство вместе с указанием ошибки необходимо отправить обратно изготовителю для проверки
OUTPUT NOT LINEARIZED	Линеаризация не включена = ошибка измерения	Ошибка	Включите линеаризацию или выполните ее повторно (необходима связь по протоколу HART® и программное обеспечение для линеаризации; должны быть известны исходные калибровочные значения), или отправьте устройство обратно изготовителю для проведения линеаризации
FRAM WRITE FAULT	Внутренняя ошибка связи	Ошибка	Проверьте правильность установки дисплея и запустите устройство повторно. Если ошибка возникает повторно: отправьте устройство обратно изготовителю вместе с указанием ошибки
ROM/FLASH ERROR	Обнаружена ошибка памяти во время самотестирования	Ошибка	Перезапустите устройство. Если ошибка возникает повторно: отправьте устройство обратно изготовителю вместе с указанием ошибки
RESTART OF DEVICE	Выполнен повторный запуск уровнемера	Информация	Устройство было перезапущено с помощью элемента меню 1.5.2 с момента последнего сброса сообщений об ошибке
MULTIDROP MODE	Включен многоточечный режим HART®. Токовый выход настроен на постоянное значение 4,5 мА	Информация	Многоточечный режим HART® включается выбором адреса опроса, не равного нулю, с помощью элемента меню 3.9. Равный нулю адрес опроса выполняет повторное включение токового выхода

Продолжение таблицы 23

Сообщение об ошибке	Описание	Категория	Решение
CRYSTAL OSC FAULT	Внутренняя ошибка в устройстве	Ошибка	Устройство вместе с указанием ошибки необходимо отправить обратно изготовителю
REF VOLTAGE FAULT			
SENSOR A FAULT			
SENSOR B FAULT			
MEMORY CORRUPTION	Ошибка внутренней памяти, вызвана проблемой с аппаратным или программным обеспечением	Ошибка	Повторно запустите устройство: если ошибка возникает повторно, устройство необходимо отправить обратно изготовителю вместе с указанием ошибки
AO FIXED	Токовый выход настроен на постоянное значение	Информация	Токовый выход показывает постоянное значение, не соответствующее измеренному. Это случай работы в многоточечном режиме с тестированием / калибровкой токового выхода с помощью меню или протокола HART®
AO SATURATED	Токовый выход насыщен	Информация	Токовый выход насыщен при 20,4 или 22,0 мА (в зависимости от того, включен или выключен в элементе меню 3.12 ток сигнала), а также больше не связан с измеренным значением

DD-файлы для инструментов с поддержкой HART®, DTM-драйверы для оборудования технологического контроля (например, Siemens PDM или AMS) с поддержкой PACTware™ и HART® доступны для загрузки на веб-сайте компании KROHNE.

2.6 Меню индикатора M40 с ESK4-T

2.6.1 Заводские настройки

Заводские настройки приведены в таблице 24.

Таблица 24 – Заводские настройки

Меню	Функция	Установка
1.1.1	ВЫХОД В1	ОТКЛЮЧЕН
1.2.1	ВЫХОД В2	ОТКЛЮЧЕН
1.3.1	Ширина импульса	Не используется
1.3.2	Импульсы / ед. изм.	Не используется
1.4.1	Экран	Не используется
1.4.2	ДИСПЛЕЙ	Не используется
1.5	ПОСТОЯННАЯ ВРЕМЕНИ	001,0 с
1.6.1	СБРОС СЧЕТЧИКА	Не используется
1.6.2	СБРОС ОШИБКИ	НЕТ
1.6.3	ЗАПИСЬ ИНФОРМАЦИИ ВХ./ВЫХ.	НЕТ
3.1	ЯЗЫК	АНГЛИЙСКИЙ
3.2	ФУНКЦИЯ В1	ОТКЛЮЧЕН
3.3	КОНТАКТ В1	НР КОНТАКТ
3.4	ФУНКЦИЯ В2	ОТКЛЮЧЕН
3.5	КОНТАКТ В2	НР КОНТАКТ
3.6	ФУНКЦИЯ В3	Не используется
3.7	МНОГОТОЧ. РЕЖИМ	АДРЕС ОПРОСА: 00
3.8	КАЛИБР. 4 мА	4,000 мА
3.9	КАЛИБР. 20 мА	20,000 мА
3.10	ТОК ОШИБКИ	ВЫС. ЗНАЧ. ТОКА ОШИБКИ
3.11.1	ДИАПАЗОН И ЕД. ИЗМ.	м
3.11.2	СЧЁТЧИК	Не используется
3.12	Порог отсечки малых расходов	Не используется
3.13	КОД ДОСТУПА	ОТКЛЮЧЕН
3.14	БАЗОВАЯ НАСТРОЙКА	НЕТ

Настройка устройства на заводе выполнена в соответствии с указанными в заказе параметрами.

Поэтому, последующее изменение конфигурации с помощью меню требуется только в случае смены назначения устройства.

2.6.2 Структура меню

Структура меню указана в таблице 25.

Таблица 25

Меню	Подменю 1	Подменю 2	
1 OPERATION	1.1 OUTPUT B1	1.1.1 INACTIVE, MEAS.VAL. B1	
		1.1.2 HYST. B1	
	1.2 OUTPUT B2	1.2.1 INACTIVE, MEAS.VAL. B2	
		1.2.2 HYST. B2	
	1.3. PULSEOUTP.	1.3.1 N/A	
		1.3.2 N/A	
	1.4 DISPLAY	1.4.1 MEASURED VALUE, PERCENT	
		1.4.2 N/A	
	1.5 TIME CONST.	N/A	
	1.6 RESET	1.6.1 N/A	
1.6.2 ERROR			
1.6.3 WRITE INFO IO			
2 TEST & INFO	2.1 4-20mA OUTPUT	2.1.1	NORMAL OP
		2.1.2	4,0 mA
		2.1.3	5,6 mA
		2.1.4	7,2 mA
		2.1.5	8,8 mA
		2.1.6	10,4 mA
		2.1.7	12,0 mA
		2.1.8	13,6 mA
		2.1.9	15,2 mA
		2.1.10	16,8 mA
		2.1.11	18,4 mA
		2.1.12	20,0 mA
		2.1.13	21,6 mA
	2.2 OUTPUT B1	2.2.1 NORMAL OP	
		2.2.2 OPEN	
		2.2.3 CLOSED	

Продолжение таблицы 25

Меню	Подменю 1	Подменю 2
2 TEST & INFO	2.3 OUTPUT B2	2.3.1 NORMAL OP
		2.3.2 OPEN
		2.3.3 CLOSED
	2.4 INPUT B3	ACTIV HI INPUT; ACTIV LO, ON, OFF
	2.5 DEVICE ID	2.5.1 ELEC. REV.
		2.5.2 SN ESK4
		2.5.3 PA ORDER
		2.5.4 DEVICE SN.
	2.6 SOFT.VERSION	2.6.1 FW. ESK4
		2.6.2 FW. ESK4 I/O
	2.7 TAG No..	
3 INSTALLATION	3.1 LANGUAGE	3.1.1 English
		3.1.2 Deutsch
		3.1.3 Francais
		3.1.4 Italiano
		3.1.5 Espanol
		3.1.6 Cesky
		3.1.7 Polski
		3.1.8 Nederlands
		3.1.9 Dansk
	3.2 FUNCTION B1	INACTIV, SWITCHPOINT
	3.3 CONTACT B1	NO contact, NC contact
	3.4 FUNCTION B2	INACTIV, SWITCHPOINT
	3.5 CONTACT B2	NO contact, NC contact,
	3.6 FUNCTION B3	INACTIV, ACTIV HI, ACTIV LO, STARTH STOPL, STARTL STOPH
		POLLING ADR.
	3.7 MULTIDROP	
	3.8 4mA CALIBR.	4.000 mA
	3.9 20mA CALIBR.	20.000 mA
	3.10 ALARM CURR	OFF, ALARM HIGH, ALARM LOW
	3.11 FS&UNIT	3.11.1 MEASURED VALUE
		3.11.2 N/A
	3.12 LFC	3.12.1 N/A
		3.12.2 N/A

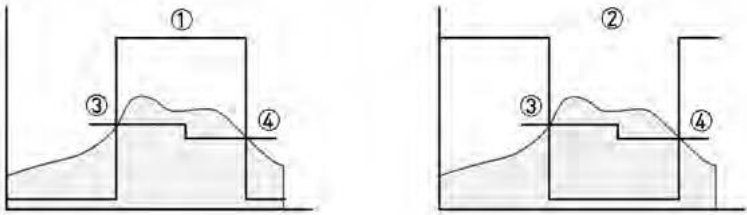
Продолжение таблицы 25

Меню	Подменю 1	Подменю 2
3 INSTALLATION		3.12.3 N/A
	3.13 ENTRY CODE	OFF, ON
	3.14 BASIC SETTING	SET ALL NO, SET ALL YES

2.6.3 Пояснения к меню

Пояснения к пунктам меню приведено в таблице 26, 27, 28.

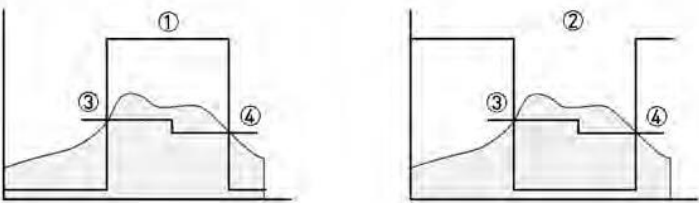
Таблица 26 – Управление

Обозначение	Уровень	Выбор / Входные сигналы	Описание
OUTPUT B1	1.1		Выход B1 – это дискретный коммутационный выход. В пункте меню 3.2 этому выходу могут быть присвоены следующие значения: ОТКЛЮЧЕН, ТОЧКА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ
			В пункте меню 3.3 может быть выбран один из следующих типов контакта: НР контакт 1 / НЗ контакт 2 

Продолжение таблицы 26

Обозначение	Уровень	Выбор / Входные сигналы	Описание
OUTPUT B1	1.1.1	INACTIVE	
		MEAS.VAL. B1	Предельное значение для точки переключения Диапазон значений: 0,0 ... конечное значение диапазона измерения Точка переключения задаётся в технических единицах измерения. Если текущее значение превышает эту предварительно заданную точку переключения, то выход B1 изменяет своё дискретное состояние 3 В пункте меню 1.1.2 также может быть указан гистерезис
	1.1.2	HYST.B1	Гистерезис для точки переключения при достижении предельного значения Диапазон значений: от 0 до точки переключения Если текущее значение превышает заданную в функции 1.1.1 точку переключения, выход B1 меняет свое дискретное состояние 3 Чтобы вернуть дискретное состояние B1 к первоначальному, точка переключения, уменьшенная гистерезисом, должна быть изменена в меньшую сторону от значения 4 Пример: В пункте меню 1.1.1 задаётся точка переключения 200 см Тогда возможный диапазон значений гистерезиса составляет от 0 до 200 см Если значение гистерезиса равно 0, точка переключения не имеет гистерезиса (3=4) При введении значения 20 см для гистерезиса, выход B1 изменяет свое дискретное состояние на начальную настройку, если 180 см меньше текущего значения 4
OUTPUT B2	1.2		Выход B2 – это дискретный коммутационный выход. В пункте меню 3.4 этому выходу могут быть присвоены следующие значения: ОТКЛЮЧЕН, ТОЧКА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ

Продолжение таблицы 26

Обозначение	Уровень	Выбор / Входные сигналы	Описание
OUTPUT B2			В пункте меню 3.5 может быть выбран один из следующих типов контакта: НР контакт 1 / НЗ контакт 2 
	1.2.1	INACTIVE	
		MEAS.VAL. B2	Смотрите ЗНАЧЕНИЕ B1 В пункте меню 1.2.2 также может быть указан гистерезис
	1.2.2	HYST.B2	Смотрите ГИСТ. B1
PULSEOUTP.	1.3		Не используется
DISPLAY	1.4	MEASURED VALUE	Отображаемый параметр может быть изменён
	1.4.1	VALUE	Постоянное отображение значения измерения в технических единицах
		PERCENT	Постоянное отображение значения измерения в процентах
	1.4.2		Не используется
TIME CONST.	1.5	0.0...20.0s	Указывается в секундах Выходные переменные следуют за текущим процессом с указанной здесь временной задержкой (в секундах) Примечание: Если текущее значение измерения опрашивается по протоколу HART®, то в таком случае передаваемое измеренное значение также воспроизводится с задержкой

Продолжение таблицы 26

Обозначение	Уровень	Выбор / Входные сигналы	Описание
CONFIG / RESET	1.6		Локальное подтверждение приема предупреждений Для исключения случайного сброса здесь всегда требуется подтверждение (да/нет).
	1.6.1	COUNTER	Не используется
	1.6.2	ERROR	Подтверждение путем нажатия на кнопку "Да" означает прием всех имеющихся предупреждений Примечание: Подтверждение путем нажатия кнопки "Да" обозначает прием всех имеющихся ошибок и предупреждений
	1.6.3	WRITE INFO IO	Как правило, данные передаются от модуля на ESK4-T и наоборот при запуске устройства. Для уверенности можно выбрать этот пункт меню и активировать новый процесс передачи данных путём нажатия кнопки ДА

Таблица 27 – Тестирование и информация

Обозначение	Уровень	Выбор / Входные сигналы	Описание
4-20mA OUT	2.1		Тестирование токового контура путем установки различных значений тока Примечание: В многоточечном режиме HART® имитация не предусмотрена (смотрите функцию 3.7) Внимание! Во время тестирования значение токового контура не следует за текущим процессом
	2.1.1	NORMAL OP	Значение токового контура следует за текущим процессом
	2.1.2	4,0 мА	Значение токового контура больше не следует за текущим процессом Оно устанавливается в соответствии с выбранным значением
	2.1.3	5,6 мА	
	2.1.4	7,2 мА	
	2.1.5	8,8 мА	
	2.6	10,4 мА	
	2.7	12,0 мА	

Продолжение таблицы 27

Обозначение	Уровень	Выбор / Входные сигналы	Описание
4-20mA OUT	2.8	13,6 мА	
	2.9	15,2 мА	
	2.10	16,8 мА	
	2.11	18,4 мА	
	2.12	20,0 мА	
	2.13	21,6 мА	
OUTPUT B1	2.2		Тестирование дискретного коммутационного выхода В1 путем изменения его дискретного состояния Внимание! Во время тестирования дискретное состояние не соответствует текущему процессу
	2.2.1	NORMAL OP	Дискретное состояние коммутационного выхода соответствует текущему процессу
	2.2.2	OPEN	Дискретное состояние коммутационного выхода больше не соответствует текущему процессу. Тестируется выбранное состояние
	2.2.3	CLOSED	
OUTPUT B2	2.3		Смотрите тестирование ВЫХОДА В1
	2.3.1	NORMAL OP	
	2.3.2	OPEN	
	2.3.3	CLOSED	
INPUT B3	2.4	Не используется	
DEVICE ID	2.5		Информация для идентификации уровнемера
	2.5.1	ELEC. REV.	Номер версии электронного блока
	2.5.2	SN ESK4	Серийный номер ESK4
	2.5.3	PA ORDER	Номер заказа на изготовление расходомера в сборе
	2.5.4	DEVICE SN.	Серийный номер расходомера в сборе
SOFT. VERSION	2.6		
	2.6.1	FW. ESK4	
	2.6.2	FW. ESK4 I/O	

Таблица 28 – Настройка

Обозначение	Уровень	Выбор / Входные сигналы	Описание
LANGUAGE	3.1		Выбор языка отображаемого текста
	3.1.1	ENGLISH	Текст меню отображается на выбранном языке
	3.1.2	DEUTSCH	
	3.1.3	FRANCAIS	
	3.1.4	ITALIANO	
	3.1.5	ESPANOL	
	3.1.6	CESKY	
	3.1.7	POLSKI	
	3.1.8	NEDERLANDS	
	3.1.9	DANSK	
FUNCTION B1	3.2	INACTIVE	Дискретный коммутационный выход В1 не функционирует
		SWITCHING POINT	Дискретный коммутационный выход В1 функционирует в качестве предельного выключателя. Конфигурация точки переключения выполняется в пункте меню 1.1.1 (ЗНАЧ. В1)
		COUNTERLIM.	Не используется
		PULSEOUTP.	Не используется
CONTACT B1	3.3	NO CONTACT	Дискретный коммутационный выход В1 является нормально разомкнутым (НР) контактом
		NC contact	Дискретный коммутационный выход В1 является нормально замкнутым (НЗ) контактом
FUNCTION B2	3.4	INACTIVE	Смотрите FUNCTION B1
		SWITCHING POINT	Смотрите FUNCTION B1 Конфигурация точки переключения выполняется в пункте меню 1.2.1 (OUTPUT B2)
		COUNTERLIM.	Не используется
		PULSEOUTP.	Не используется
CONTACT B2	3.5	NC CONTACT	Смотрите CONTACT B1
		NO CONTACT	Смотрите CONTACT B1

Продолжение таблицы 28

Обозначение	Уровень	Выбор / Входные сигналы	Описание
FUNCTION B3	3.6		Не используется
MULTIDROP	3.7	0...15	Адрес опроса для многоточечного режима HART® Если адрес 0, тогда многоточечный режим HART® отключен Внимание! Когда активирован многоточечный режим HART® (адреса 1–15), токовый контур неактивен (фиксированное значение тока 4,5 мА) и больше не следует за текущим процессом
4mA CALIBR.	3.8		Калибровка начального значения измерительного диапазона ЦАП (4 мА) Примечание: Эта функция отсутствует в многоточечном режиме HART® Внимание! Во время калибровки значение токового контура не следует за текущим процессом Если измерительное устройство в токовом контуре 4...20 мА обнаружит отклонение от требуемого значения 4,000 мА, должно быть введено измеренное значение. Значение коррекции сохраняется при подтверждении сохранения путем нажатия кнопки ДА
20mA CALIBR.	3.9		Калибровка конечного значения измерительного диапазона ЦАП (20 мА) Примечание: Эта функция отсутствует в многоточечном режиме HART® Внимание! Во время калибровки значение токового контура не следует за текущим процессом. Если измерительное устройство в токовом контуре 4...20 мА обнаружит отклонение от требуемого значения 20,000 мА, должно быть введено измеренное значение. Значение коррекции сохраняется при подтверждении сохранения путем нажатия кнопки ДА

Продолжение таблицы 28

Обозначение	Уровень	Выбор / Входные сигналы	Описание
ALARM CURRENT	3.10	OFF	Указание ошибок через токовый контур отключено Токовый контур следует за текущим процессом Примечание: Эта функция отсутствует в многоточечном режиме HART®
		ALARM HIGH	Указание ошибок через токовый контур включено ("высокий" сигнал по стандарту NE43) Примечание: Эта функция отсутствует в многоточечном режиме HART®
		ALARM LOW	Указание ошибок через токовый контур включено ("низкий" сигнал по стандарту NE43) Примечание: Эта функция отсутствует в многоточечном режиме HART®
END&UNIT	3.11		При изменении единицы измерения конечное значение масштабируется соответственно
	3.11.1	MEASURED VALUE	м, см, мм, дюйм, фут
	3.11.2	COUNTER	Не используется
Low flow cutoff	3.12	Не используется	
INP. CODE	3.13		Код входа в локальное рабочее меню По умолчанию код входа не включен
	3.13.1	OFF	Использование кода входа деактивировано
	3.13.2	ON	При выборе кнопки ДА должен быть введен самый последний код входа Заводской код: → → → ↵ ↵ ↵ ↑ ↑ ↑ Если после подтверждения путем нажатия кнопки ДА также нажать кнопку →, можно ввести новый девятизначный код доступа На дисплее отображается требуемое сочетание клавиш
BASIC SETTING	3.14		Сброс параметров на заводские настройки по умолчанию. Для исключения случайного сброса здесь всегда требуется подтверждение (да/нет)

3 Использование по назначению

3.1 Требования к монтажу

Тщательно обследуйте тару на наличие повреждений или признаков небрежного обращения. Проинформируйте о повреждениях перевозчика и региональный офис изготовителя.

Сверьтесь с упаковочной ведомостью на предмет получения груза в полной комплектации в соответствии с заказом.

Обратите внимание на табличку уровнемера и убедитесь в том, что поставленный уровнемер соответствует заказу. Проверьте правильность напряжения питания, значение которого нанесено на табличке.

При вводе в эксплуатацию уровнемера необходимо соблюдать следующие указания:

- перед монтажом следует убедиться, имеет ли уровнемер номер. Все детали (стержень-вытеснитель, фланцевая насадка и индикатор) имеют единый серийный номер, например R150000000000411;
- убедитесь, что собранные детали подходят друг к другу, в противном случае выявится ошибка при работе уровнемера;
- удостоверьтесь, что материалы, из которых изготовлены детали, контактирующие с измерительной средой, совместимы с ней;
- необходимо выдерживать температуры окружающей среды и измеряемой среды в соответствии с таблицами 1 и 3;
- винты, болты и уплотнительные прокладки предоставляются заказчиком и должны быть выбраны в соответствии с номинальным давлением монтажного фланца или с рабочим давлением;
- правильно расположите уплотнительные прокладки. Затяните гайки с усилием затяжки, соответствующим номинальному давлению;
- не прокладывайте сигнальные кабели в непосредственной близости от кабелей питания.

3.2 Меры безопасности

Источниками опасности при монтаже и эксплуатации уровнемеров являются электрический ток (при использовании модулей K, KD, ESK2A, ESK4/ESK4A, ESK4-T, ESK-FF, ESK-PA) и измеряемая среда с температурой до 400 °C, находящаяся под давлением.

Безопасность эксплуатации уровнемеров обеспечивается:

- изоляцией электрических цепей, входящих в состав уровнемеров, соответствующей требованиям настоящих технических условий;
- надежным креплением изделий, входящих в состав уровнемера при монтаже на объекте.

По способу защиты человека от поражения электрическим током уровнемеры относятся к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

Уровнемеры имеют заземляющее устройство и знаки заземления, выполненные по ГОСТ 21130.

При эксплуатации уровнемеров необходимо соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.2.007.0, «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (приказ Минтруда 328н от 24.07.2013).

Уровнемеры должны обслуживаться персоналом, имеющим классификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями».

Все работы по подготовке уровнемеров к работе, монтажу и эксплуатации необходимо проводить после тщательного ознакомления со схемой, руководством по эксплуатации.

Устранение дефектов уровнемеров, замена узлов должны производиться при отключенном электрическом питании.

Присоединение и отсоединение фланца уровнемера на ёмкости должно производиться при полном отсутствии внутреннего давления в ёмкости.

Проведение любых работ, связанных с электрическим монтажом оборудования, допускается только при отключенном электропитании. Обратите внимание на значения напряжения, приведенные на табличке уровнемера!

Если температура измеряемой среды превышает 100 °С, необходимо использовать кабель с повышенной теплоустойчивостью.

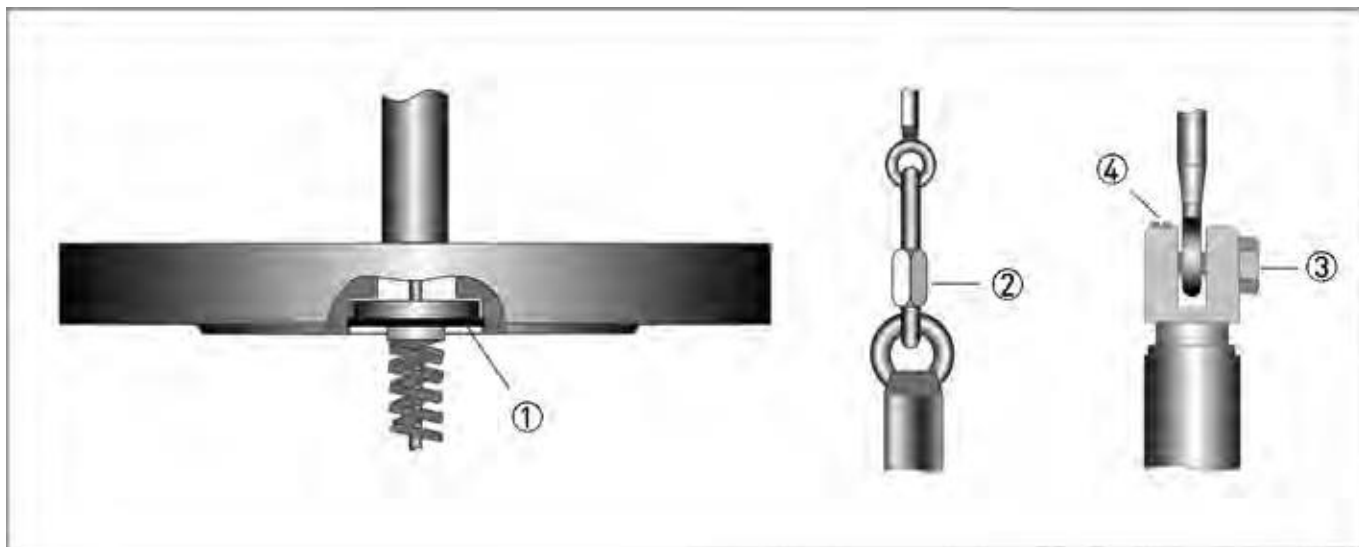
На уровнемеры, которые эксплуатируются во взрывоопасных зонах, распространяются дополнительные нормы безопасности. Обратитесь к документации на изделия взрывозащищенного исполнения.

3.3 Монтаж уровнемера

Для обеспечения безотказной работы уровнемера:

- с фланцевой насадной уплотнительную поверхность присоединительного фланца необходимо располагать горизонтально;
- с резьбовой насадкой ось резьбы должна располагаться вертикально.

Перед монтажом следует убедиться, что емкость не находится под давлением и проветрена.



- 1 – стопорное кольцо;
- 2 – штатный карабин при использовании стандартной подвески;
- 3 – фиксирующий винт при использовании укороченной подвески;
- 4 – стопорный винт при использовании укороченной подвески

Рисунок 36 – Монтаж уровнемера

Монтаж уровнемера согласно рисунку 36 выполнить в следующей последовательности:

- вставить подвеску с магнитом в насадку и закрепить ее штатным стопорным кольцом;

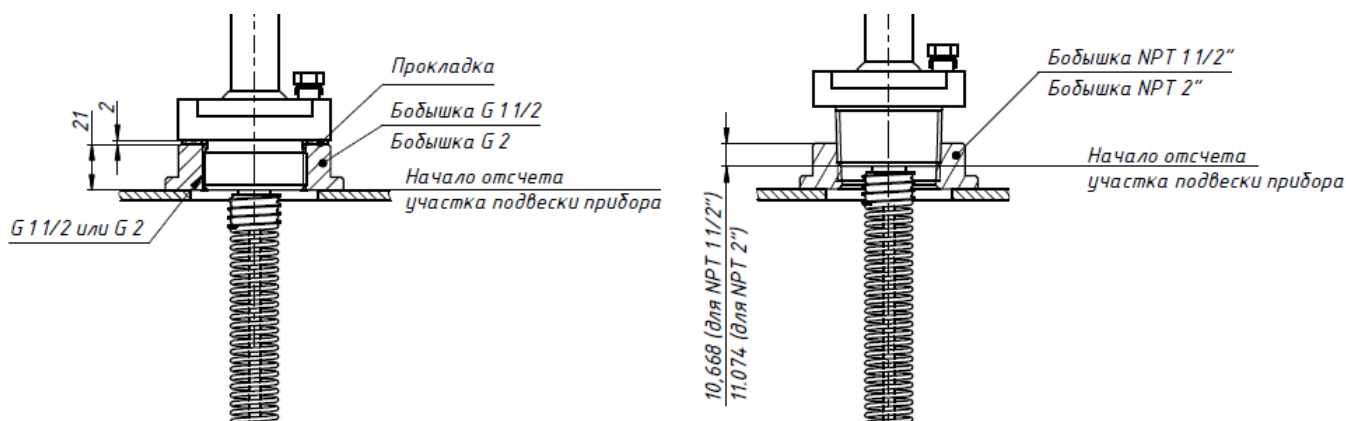
- стержень-вытеснитель подвесить к подвеске при помощи штатного карабина или фиксирующего и стопорного винта и ввести его через ответное присоединение уровнемера в емкости или в заранее смонтированную выносную камеру;
- закрепить уровнемер;
- произвести электрическое подключение уровнемеров, при этом руководствоваться требованиями указанными в п. 1.2 и ГОСТ 30852.13, ГОСТ 30852.16;
- заземлить уровнемер, для этого на корпусе фланца имеется винт крепления заземляющего проводника.

Уровнемеры готовы к использованию.

Заводская настройка не подлежит изменению, особенно при высоком давлении и высокой температуре.

3.3.1 Особенности монтажа уровнемера с резьбовым присоединением

При монтаже уровнемера с резьбовой насадкой G 1 1/2" или G 2" (рисунок 37а) и NPT 1 1/2" или NPT 2" (рисунок 37б) необходимо учесть особенности начала отчета участка подвески прибора.



а) Уровнемер с трубной резьбой

б) Уровнемер с конической резьбой

Рисунок 37 – Монтаж уровнемера с резьбовой насадкой

3.3.2 Особенности монтажа уровнемера при отрицательных температурах

При монтаже уровнемера при отрицательных температурах для уменьшения конденсата в фланцевой или резьбовой насадке требуется утеплять уровнемер как указано на рисунке 38.

Тепловая изоляция индикатора не допускается. Тепловая изоляция 1 (рисунок 38) может доходить только до крепления индикатора. Тепловая изоляция может доходить только до задней части корпуса индикатора, а также должен быть обеспечен свободный доступ к области вокруг кабельных вводов.

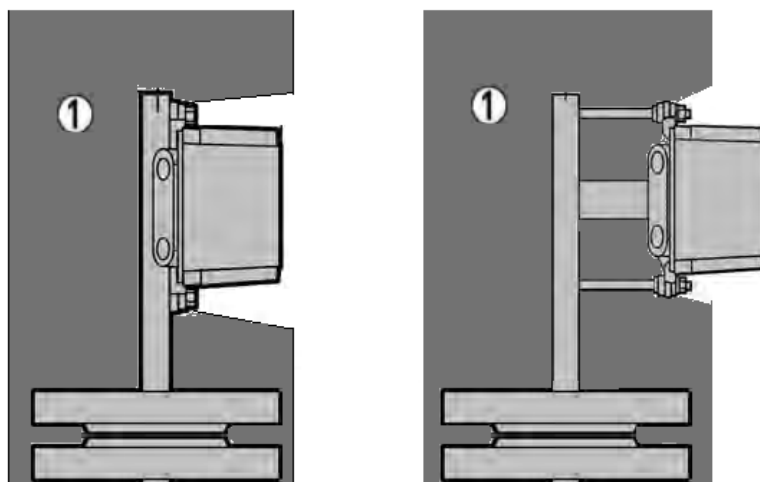


Рисунок 38 – Тепловая изоляция

3.4 Заземление



- 1 – Клемма заземление на фланце;
- 2 – Клемма заземление на индикаторе М9;
- 3 – Клемма заземление на индикаторе М40;
- 4 – Внешняя клемма заземления на индикаторе М40

Рисунок 39 – Заземляющие соединения

Для подключения индикатора к заземлению или к системе выравнивания потенциалов необходимо использовать клемму заземления на фланце 1 и на ин 2, 3 в соответствии с рисунком 39.

Не используйте данный провод для заземления какого-либо другого электрооборудования.

3.5 Действия в экстремальных условиях

3.5.1 Перечень критических отказов, возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии

По последствиям отказов или достижения предельного состояния при эксплуатации или последствиям отказов при хранении или транспортировании уровнемеры относятся к изделиям, отказы или переход в предельное состояние которых не приводит к последствиям катастрофического характера.

По характеру основных процессов, определяющих переход в предельное состояние, уровнемеры не относятся к изнашиваемым изделиям.

По возможности технического обслуживания в процессе эксплуатации уровнемеры относятся к обслуживаемым изделиям.

По возможности и необходимости контроля перед запуском уровнемеры относятся к контролируемым изделиям в части проверки необходимых для стабильной работы параметров уровнемеров, указанных в эксплуатационной документации.

Несоблюдении требований РЭ и техники безопасности может привести к критическим отказам, которые могут являться возможными причинами причинения вреда жизни и здоровью человека.

К критическому отказу, инциденту или аварии может привести:

- эксплуатация уровнемера на давлениях и при температуре, не соответствующих рабочему интервалу, указанному в РЭ;
- попытка устранять неполадки во время работы уровнемера.

3.5.2 Действия персонала в случае инцидента, критического отказа или аварии

Действия персонала в случае инцидента, критического отказа или аварии:

- эвакуация персонала из опасной зоны;
- аварийное отключение оборудования;
- устранение последствия аварии с целью предотвращения загрязнения окружающей среды.

3.5.3 Критерии предельных состояний

Ненормальная работа уровнемеров характеризуется резкими колебаниями стрелки, а также шум и вибрация.

Предельное состояние уровнемеров характеризуется увеличенной погрешностью.

4 Техническое обслуживание

4.1 Общие указания

В нормальных условиях эксплуатации уровнемеры не требуют технического обслуживания.

В случае если образуются отложения, мешающие свободному ходу магнита или пружины, необходимо, убедившись в отсутствии давления в емкости, демонтировать уровнемер с емкости и почистить корпус или пружину.

Категорически запрещено переставлять положение стрелки индикатора, установленное в заводских условиях, даже если положение стрелки на шкале стоит выше или ниже нуля в пустом резервуаре не под давлением.

Вся измерительная система была откалибрована на предприятии-изготовителе с учетом температуры, рабочего давления и физических свойств среды.

4.2 Демонтаж

При полном демонтаже уровнемера необходимо предварительно убедиться в том, что в емкости отсутствует давление и она проветрена.

Производить демонтаж в перчатках, защищающих руки от поражения ядовитой измеряемой средой:

- отключить питание;
- отвернуть крепежные элементы и извлечь уровнемер из емкости;
- отсоединить стержень-вытеснитель;
- извлечь пружинную подвеску с магнитом из фланцевой насадки;
- очистить составные части уровнемера от измеряемой среды;
- уложить на стеллаж.

4.3 Техническое освидетельствование

Уровнемеры подлежат поверке. Поверку проводят в соответствии с МП 48217 «Уровнемеры буйковые BW 25. Методика проверки».

Межповерочный интервал 3 года.

4.4 Монтаж дополнительных компонентов и дооснащение уровнемера

4.4.1 Индикатор М9

Индикатор М9 может быть дооснащен согласно рисунка 40 следующими элементами:

- модулем предельных значений;
- токовым выходом ESK2A.

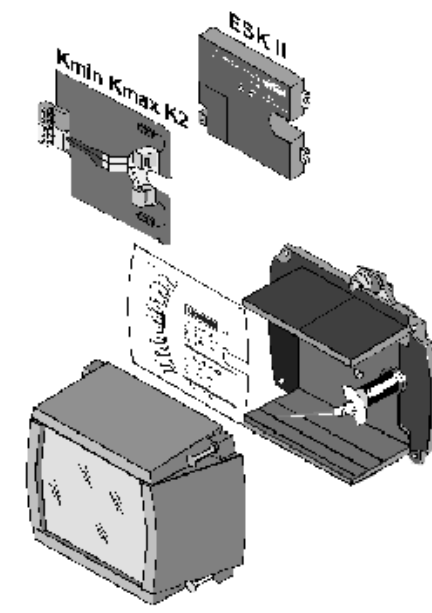
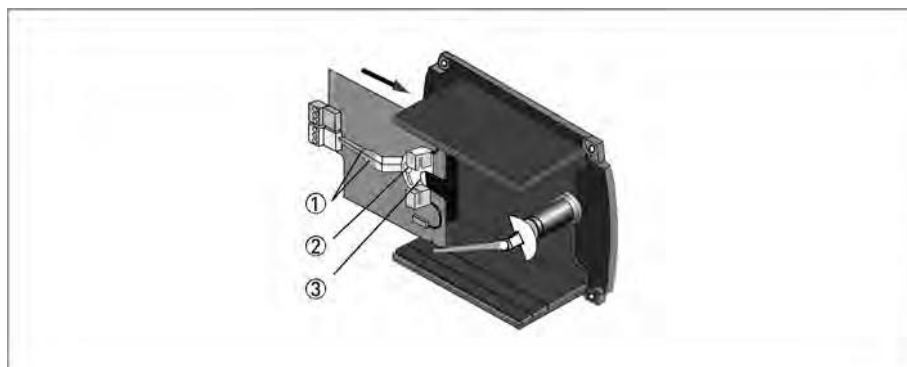


Рисунок 40 – Индикатор М9 с комплектующими: датчики сигналов предельных значений и ESK2A

4.4.1.1 Замена или дооснащение модулем предельных выключателей

Замена или дооснащение модулем предельных выключателей выполняется согласно рисунку 41 в следующей последовательности:

- ослабьте стопорный винт 2 на контактном указателе;
- сдвиньте контактный указатель 1 к середине;
- вставьте контактный модуль в третий паз кронштейна, пока полукруг 3 не окажется вокруг цилиндра указателя.



- 1 – Контактный указатель;
2 – Стопорный винт;
3 – Полукруг

Рисунок 41 – Замена или дооснащение модулем предельных выключателей

Соединительные клеммы модуля контактов имеют разъёмную конструкцию и могут быть сняты при подключении кабелей.

4.4.1.2 Замена или дооснащение модулем ESK2A

При замене или дооснащении модулем ESK2A требуются следующие данные для заказа:

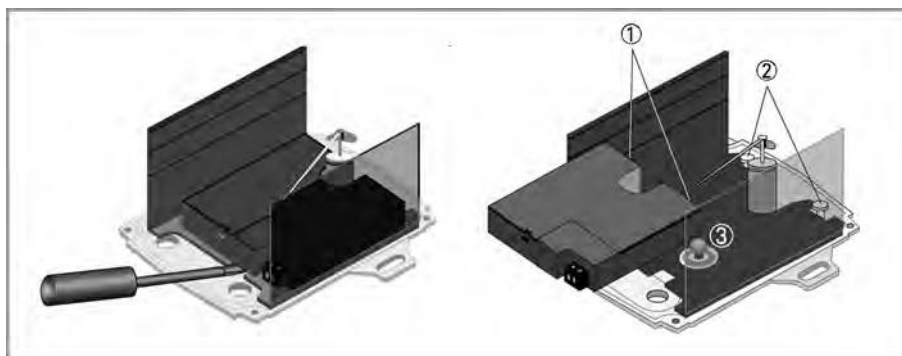
- SN - серийный номер;
- SO – номер заказа на закупку.

Эта информация приведена на типовой табличке индикатора.

Модуль ESK2A откалиброван на заводе-изготовителе, что обеспечивает возможность замены или дооснащения без перекалибровки.

Демонтаж ESK2A выполнять согласно рисунка 42 в следующей последовательности:

- отключите напряжение от ESK2A;
- приподнимите с помощью отвёртки модуль ESK2A и извлеките его.



- 1 – Язычки;
- 2 – Два держателя;
- 3 - Пружинные фиксаторы

Рисунок 42 – Замена ESK2A

Монтаж ESK2A выполнять в следующей последовательности:

- язычки 1 на корпусе ESK2A вводятся под два держателя 2 на монтажной плате;
- для закрепления ESK2A на пружинных фиксаторах 3 следует слегка надавить до упора, после чего ESK2A будет надёжно зафиксирован.

Для внесения изменений в диапазон измерений можно воспользоваться приложением KroVaCal или модемом HARTTM. Тем не менее, каждое измерительное устройство обладает индивидуальными физическими ограничениями, которые учитываются приложением KroVaCal, а потому желаемые изменения могут быть отклонены. Если изменение вносится с помощью приложения, новые данные также передаются в ESK2A.

Особенности и возможности программного обеспечения:

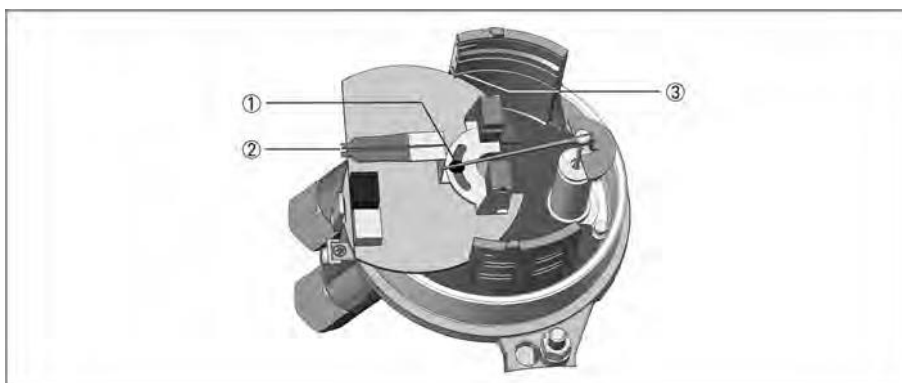
- идентификация устройства;
- адрес устройства;
- серийный номер;
- обозначение технологической позиции;
- запрос значения дискретного измеренного значения в единицах измерения уровня, процентах и мА;
- функция тестирования / настройки;
- калибровка выходных сигналов 4,00 и 20,00 мА;
- настройка токового выхода на любое требуемое значение.

4.4.2 Индикатор М40

4.4.2.1 Замена или дооснащение модулем предельных выключателей

Замена или дооснащение модулем предельных выключателей выполняется согласно рисунку 43 в следующей последовательности:

- сдвиньте контактный указатель 1 к середине;
- ослабьте стопорный винт 2 на контактном указателе;
- вставьте контактные модули в паз 4 кронштейна, пока полукруг 1 на контактной плате не окажется вокруг цилиндра указателя.



- 1 – Контактный указатель;
- 2 – Стопорный винт;
- 3 – Полукруг

Рисунок 43 – Замена или дооснащение модулем предельных выключателей

Соединительные клеммы модуля контактов имеют разъёмную конструкцию и могут быть сняты при подключении кабелей.

4.4.2.2 Замена или дооснащение модулем ESK4A/ESK4A

При замене или дооснащении модулем ESK4/ESK4A требуются следующие данные для заказа:

- SN - серийный номер;
- SO – номер заказа на закупку.

Эта информация приведена на типовой табличке индикатора.

Модуль ESK4/ESK4A откалиброван на заводе-изготовителе, что обеспечивает возможность замены или дооснащения без перекалибровки.

Демонтаж ESK4/ESK4A выполнять согласно рисунка 44 в следующей последовательности:

- отключите напряжение от ESK4/ESK4A;
- приподнимите с помощью отвёртки модуль ESK4/ESK4A и извлеките его.



- 1 – Язычки;
2 – Два держателя;
3 – Пружинные фиксаторы

Рисунок 44 – Замена ESK4/ESK4A

Монтаж ESK4/ESK4A выполнять в следующей последовательности:

- язычки 1 на корпусе ESK4/ESK4A вводятся под два держателя 2 на монтажной плате;
- для закрепления ESK4/ESK4A на пружинных фиксаторах 3 следует слегка надавить до упора, после чего ESK4/ESK4A будет надёжно зафиксирован.

Для внесения изменений в диапазон измерений можно воспользоваться приложением KroVaCal или модемом HARTTM. Тем не менее, каждое измерительное устройство обладает индивидуальными физическими ограничениями, которые учитываются приложением KroVaCal, а потому желаемые изменения могут быть отклонены. Если изменение вносится с помощью приложения, новые данные также передаются в ESK4/ESK4A.

Особенности и возможности программного обеспечения:

- идентификация устройства;
- адрес устройства;
- серийный номер;
- обозначение технологической позиции;
- запрос значения дискретного измеренного значения в единицах измерения уровня, % и мА;
- функция тестирования / настройки;
- калибровка выходных сигналов 4,00 и 20,00 мА;
- настройка токового выхода на любое требуемое значение.

4.5 Доступность запасных частей

Изготовитель придерживается основополагающего принципа, согласно которому функционально оправданный набор необходимых запасных частей для каждого измерительного уровнемера или всякого важного дополнительного устройства должен быть доступен для заказа в период, равный 3 годам после поставки последней партии данного типа оборудования.

Настоящая норма распространяется исключительно на запасные части, которые подвергаются износу при нормальных условиях эксплуатации.

5 Транспортирование и хранение

Уровнемеры в упаковке разрешается транспортировать железнодорожным (в крытых вагонах), закрытым автомобильным, водным (в трюмах), воздушным (в герметичном отсеке) транспортом в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте.

Во избежание повреждений в транспортном средстве упаковки с уровнемерами должны быть закреплены.

Уровнемеры в упаковке транспортировать и хранить, расположив их в один ярус.

Штабелирование запрещается!

Уровнемеры должны храниться в упаковке изготовителя в закрытых помещениях без искусственно регулируемых климатических условий с промышленной атмосферой умеренного макроклиматического района, что соответствует условиям хранения 2 согласно ГОСТ 15150 с температурой хранения от минус 50 до плюс 50 °С, не более 1 года.

Уровнемеры, извлечённые из транспортной тары, должны храниться на стеллажах в отапливаемых помещениях, в условиях хранения 1 согласно ГОСТ 15150 с температурой хранения от 5 до 40 °С, не более 1 года.

Храните уровнемер в сухом, защищённом от пыли, месте.

Избегайте воздействия прямых лучей солнца.

6 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие уровнемеров требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации уровнемеров 18 месяцев с момента ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев с момента поставки. В соответствии с договором на поставку допускается назначать другой гарантийный срок эксплуатации уровнемеров.

В случае подачи рекламации гарантийный срок эксплуатации продлевается на период от подачи рекламационного акта потребителем до ввода уровнемера в эксплуатацию.

Изготовитель обязуется безвозмездно заменить или отремонтировать уровнемер, если в течение гарантийного срока потребителем будет обнаружено его несоответствие техническим требованиям. При этом безвозмездная замена или ремонт уровнемеров, а также продление гарантийного срока производится при условии соблюдения потребителем правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, указанные в данном руководстве по эксплуатации.

Ответственность за пригодность уровнемеров для определенных исходных данных и надлежащего использования данных уровнемеров несёт исключительно пользователь.

Неправильная установка и как следствие эксплуатация уровнемеров могут привести к потере гарантии.

7 Возврат уровнемера на предприятие ООО «КРОНЕ-Автоматика» (KROHNE) для ремонта и обслуживания

Ваш уровнемер был тщательно изготовлен и проверен. Также была проведена калибровка уровнемера по программе, разработанной фирмой «KROHNE».

Если монтаж и обслуживание Вашего уровнемера соответствуют рекомендациям данного руководства, то он не будет представлять особых проблем.

Однако, если все же необходимо вернуть уровнемер на предприятие-изготовитель для проверки, перекалибровки или ремонта, то пожалуйста следуйте следующим инструкциям:

- чтобы предотвратить риск для персонала и окружающей среды, уровнемеры, возвращаемые на предприятие-изготовитель для обследования, обслуживания или ремонта, и которые были в контакте с жидкостями, необходимо тщательно очистить от остатков продуктов. Это связано с соблюдением установленных законов по защите окружающей среды, здоровья и безопасности нашего персонала;

- предприятие ООО «КРОНЕ-Автоматика» будет только тогда обслуживать Ваш уровнемер, когда он сопровождается сертификатом, составленным в соответствии с шаблоном (Приложение 1), подтверждающим, что расходомер является безопасным в обращении. Ремонт или наладка производятся только в случае, если копия данного формуляра заполнена полностью и возвращена вместе с уровнемером на предприятие-изготовитель ООО «КРОНЕ-Автоматика».

Если уровнемер эксплуатировался на ядовитых, едких, огнеопасных или загрязненных жидкостях, то необходимо:

- проверить, а при необходимости, обеспечить промывку или нейтрализацию, и убедиться, что все полости в уровнемере не содержат вредных веществ;

- приложите к уровнемеру сертификат, подтверждающий, что уровнемер безопасен в обращении, с указанием продукта, на котором он эксплуатировался.

Предприятие ООО «КРОНЕ-Автоматика» с сожалением сообщает, что уровнемер, не сопровождаемый таким сертификатом, обслуживаться не будет.

8 Утилизация

8.1 Уровнемер не содержит вредных веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды при эксплуатации, а также в процессе ремонта, окончания срока службы и при утилизации. Требования обеспечиваются конструкцией уровнемера.

Особые требования к утилизации уровнемера не требуются.

Приложение 1

Утвержденная форма:

Компания:	Наименование организации
Отдел:	Наименование отдела
Адрес:	Название улицы
Контактное лицо:	Контактное лицо, отвечающее за отправку уровнемера
Телефон:	Номер телефона контактного лица

Детальное описание на возвращаемый уровнемер:

Тип:	В соответствии с данными на табличке уровнемера
№ заказа	В соответствии с данными в накладной (счете)

Уровнемер использовался со следующей жидкостью (пожалуйста, укажите название, тип и концентрацию):

Поскольку жидкость является

☐ загрязненной ☐ ядовитой ☐ едкой ☐ огнеопасной (поставьте, где применяется)

мы проверили, что уровнемер и все полости в уровнемере

☐ свободны от этих веществ ☐ промыты ☐ нейтрализованы

* Не отмечайте то, что не применялось

Тем самым мы подтверждаем, что нет никакой опасности для человеческой жизни или окружающей среды от любых остатков жидкостей или газов, в уровнемере и/или в любой из его полостей.

Дата:

Данные о компании:

Подпись:

Печать компании:

КРОНЕ-Автоматика

Самарская область, Волжский район,
посёлок Верхняя Подстёпновка, дом 2

Тел.: +7 846 230 04 70

Факс: +7 846 230 03 13

kur@krohne.su

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					