

**ИНДИКАТОР
ПРОХОЖДЕНИЯ ОЧИСТНОГО УСТРОЙСТВА
УЛИС-А**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
636128.062.04 РЭ**

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Перечень принятых сокращений..... | 2 |
| Введение..... | 3 |
| 1 Описание и работа..... | 4 |
| 1.1 Назначение..... | 4 |
| 1.2 Технические характеристики..... | 5 |
| 1.3 Принцип действия и устройство..... | 8 |
| 1.4 Обеспечение взрывобезопасности индикаторов | 11 |
| 1.5 Маркирование и пломбирование | 12 |
| 1.6 Обеспечение защиты от грозových разрядов | 12 |
| 2 Использование по назначению | 13 |
| 2.1 Общие указания..... | 13 |
| 2.2 Указания мер безопасности | 13 |
| 2.3 Монтаж индикатора и его пуско-наладка | 14 |
| 3 Порядок работы..... | 20 |
| 3.1 Показывающее устройство. | 20 |
| 3.2 Коды ошибок. | 23 |
| 3.3 Возможные неисправности, вероятные причины их возникновения и методы устранения..... | 25 |
| 4 Техническое обслуживание | 26 |
| 4.1 Общие указания..... | 26 |
| 4.2 Виды и периодичность технического обслуживания..... | 26 |
| 4.3 Проверки работоспособности индикатора на месте эксплуатации | 28 |
| 5 Правила хранения и транспортирование | 30 |
| 5.1 Правила хранения Индикатора..... | 30 |
| 5.2 Правила транспортировки Индикатора..... | 30 |
| Приложение А..... | 31 |
| Приложение Б..... | 32 |
| Приложение В | 32 |

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АСУ — автоматизированная система управления

АЦП — аналого-цифровой преобразователь

БЭ — блок электронный

ОУ — очистное устройство

ПО — программное обеспечение

ПЭА — преобразователь электроакустический

УЗС — ультразвуковой сигнал

ЭВМ — электронно-вычислительная машина

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения конструкции индикатора прохождения очистного устройства УЛИС–А модификации 04 (в дальнейшем – Индикатора), правил его монтажа, подготовки к эксплуатации, проверки, наладки и технического обслуживания в условиях эксплуатации.

Индикатор может применяться как в автономном режиме, так и под управлением ЭВМ в составе АСУ.

Индикаторы изготавливаются согласно ТУ У 24487975.006-99 во взрывозащищенном исполнении и имеют сертификат соответствия России № РОСС UA.ME92.B01500 о взрывозащищенности оборудования.

Индикаторы состоят из блока электронного (БЭ) и преобразователя электроакустического (ПЭА), который закрепляется на поверхности трубопровода с помощью монтажного приспособления.

В связи с постоянной работой над усовершенствованием индикатора возможны отличия от настоящего руководства, не ухудшающие характеристики и функциональные возможности.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Индикаторы являются телеметрическими датчиками для оснащения магистральных трубопроводов и предназначены для контроля технологических процессов при транспортировке нефти и нефтепродуктов, обнаружения крупногабаритных предметов: очистных устройств, разделительных шаров, калибров, диагностических приборов и т.п., перемещающихся в напорных (полностью заполненных) трубопроводах под влиянием потока жидкости, фиксации момента пересечения предметом контролируемого сечения трубопровода и выдачи сигнала об обнаружении в систему сбора информации либо в АСУ производства.

1.1.2 Индикатор обеспечивает фиксацию момента времени обнаружения очистного устройства (событие), хранение событий в энергонезависимой памяти, вывод на показывающее устройство зарегистрированных событий, и аварийных ситуаций.

1.1.3 Индикатор обеспечивает вывод диагностической, справочной и архивной информации на внешние устройства через последовательные интерфейс RS-485.

1.1.4 Индикатор предназначен для эксплуатации в непрерывном режиме работы и требует минимального технического обслуживания.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диаметр условного прохода трубопровода D – от 350 до 1200 мм.

1.2.2 Толщина стенки трубопровода – не более 20 мм.

1.2.3 Давление в трубопроводе – не ограничено.

1.2.4 Максимальная длина линии связи между ПЭА и БЭ – до 1200 м.

Примечание — электрическая емкость кабеля (кабелей) БЭ–ПЭА не должна превышать 0,5 мкф.

1.2.5 Питание Индикатора осуществляется от однофазной сети переменного напряжения $220(+22-33) В$, частотой $(50 \pm 0,5) Гц$ или от источника постоянного напряжения $24(+3-2) В$. Потребляемая мощность при номинальном напряжении $220 В$ не превышает $6 ВА$. Потребляемый ток при номинальном напряжении $24 В$ не превышает $200 мА$.

1.2.6 При отключении сетевого напряжения индикаторы сохраняют ход электронных часов, архивы и настроечные константы. Питание электронных часов при отключении сетевого напряжения осуществляется от встроенной батареи резервного питания.

1.2.7 Время установления рабочего режима Индикатора – 60 секунд после подачи напряжения питания. Режим работы – непрерывный.

1.2.8 При отсутствии аварийных ситуаций в работе Индикатор формирует сигнал «Работа» типа “сухой контакт” для систем сбора информации .

1.2.9 В качестве формирователей «сухой контакт» в Индикаторе применены оптоэлектронные или электромеханические реле (далее по тексту – реле). Допустимая нагрузка на реле: постоянное напряжение до $28 В$, ток – до $0,2 А$.

Примечание. При монтаже Индикатора должны быть приняты меры по ограничению тока, протекающего через “Сухой контакт”.

1.2.10 Индикатор обнаруживает предметы длиной не менее диаметра трубопровода, факт обнаружения предмета в трубопроводе обозначается термином «событие».

1.2.11 В момент «события» Индикатор формирует сигнал “сухой контакт” для систем сбора информации, замыкая контактную пару «ОУ». Продолжительность удержания контактов в замкнутом состоянии не менее 10 ± 2 секунды.

Примечание. возможно задавать время удержания контактной пары «Событие» в пределах от 10 до 255 с.

1.2.12 Индикатор оборудован стандартным токовым выходом по ГОСТ 26.011 для отображения на внешнем стрелочном либо цифровом показывающем устройстве уровня ультразвукового сигнала U_2 . Диапазон изменения токового сигнала от 4 до 20 мА. Величина тока пропорциональна U_2 :

$$I (mA) = 4 + 16 * U_2 / 256.$$

Питание модуля токового выхода стабилизированным напряжением (24 ± 2) В должно выполняться от внешнего источника, оборудованного дублированным узлом ограничения выходного тока на уровне 0,03 А.

1.2.13 Для связи с ЭВМ Индикатор оборудован модулем интерфейса RS - 485. Скорость обмена 9600 бит/с, протокол MODBUS – подобный*. ЭВМ может быть удалена от БЭ Индикатора на расстояние до 1200 м (по линии связи). По двухпроводной линии «витая пара» с волновым сопротивлением 120 Ом.

Примечание. Адресное поле для связи по протоколу MODBUS предоставляется отдельно, по требованию Заказчика.

1.2.14 Моменты времени, соответствующие прохождению ОУ или возникновению аварийной ситуации в индикаторе заносятся в архивы. Объем архивов – 128 записей. При переполнении архива заменяются самые старые записи.

1.2.15 Архивы сохраняются при отсутствии сетевого электропитания.

1.2.16 Данные о габаритных размерах составных частей Индикатора приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование составной части индикатора | Габаритные размеры, мм, не более |
|---|----------------------------------|
| Блок электронный | 230 * 175 * 70 |
| Преобразователь электроакустический | Ø60 * 125 |
| Монтажное приспособление для ПЭА | Ø110 * 180 |

1.2.17 Составные части индикаторов имеют климатическое исполнение по ГОСТ 15150:

- БЭ – УХЛЗ.1 (диапазон рабочих температур от минус 10 до плюс 40 °С);
- ПЭА – УХЛЗ (диапазон рабочих температур от минус 60 до плюс 40 °С).

По заказу изготавливаются БЭ и ПЭА с расширенным температурным диапазоном.

1.2.18 Конструктивное исполнение по ГОСТ 14254:

- БЭ – IP65;
- ПЭА – IP67 (по заказу изготавливаются ПЭА со степенью защиты IP68).

1.2.19 Уровень побочных излучений, создаваемых индикатором, соответствует требованиям “Общесоюзных норм допускаемых промышленных радиопомех”.

1.2.20 Индикатор не содержит источников ионизирующего излучения.

1.2.21 Показатели надежности индикатора :

- средний срок службы – 10 лет.
- средняя наработка на отказ – 20000 ч.

1.2.22 Сведения о наличии драгметаллов:

- блок электронный – драгметаллы отсутствуют;
- преобразователь электроакустический – драгметаллы отсутствуют.

1.3 Принцип действия и устройство

1.3.1 Индикатор состоит из блока электронного БЭ и преобразователя электроакустического (ПЭА), который закрепляется на поверхности трубопровода с помощью монтажного приспособления. ПЭА подключают к БЭ 4-х проводным кабелем. Рекомендуется использовать кабель типа МКЭШВ 2х2х1мм. Выходы БЭ подключаются к системе телеметрии. ПЭА обеспечивает излучение и прием ультразвукового сигнала, образуя акустический канал, пересекающий поток жидкости по диаметру.

1.3.2 По принципу работы индикатор является активным радаром, постоянно сканирующим контролируемое сечение трубопровода. Индикатор анализирует уровни эхо-сигнала (в дальнейшем – сигнал) и шума, и сравнивает их со значениями, полученными в ходе процедуры адаптации прибора. Решение о прохождении очистного устройства принимается после анализа уровней сигнала и скорости их изменения.

1.3.3 Адаптация ПЭА на трубопроводе происходит автоматически после включения Индикатора. При этом измеряется (в дискретах) амплитудное значение полезного сигнала U_2 и амплитудное значение шума U_0 . Для нормальной работы Индикатора необходимо, чтобы выполнялось условие $(U_2 - U_0) \geq 30$. В противном случае формируется ошибка. В ходе эксплуатации нефтепровода происходит наложение парафина на его внутреннюю поверхность, поэтому со временем условия прохождения ультразвука ухудшаются. Чтобы приспособить Индикатор к изменившимся условиям, предусмотрена возможность проведения процедуры адаптации со встроенной клавиатуры или дистанционно, выполнив проверку работоспособности Индикатора.

1.3.4 Командой на проведение проверки работоспособности является подача на входы «Тест» БЭ постоянного напряжения 24 В на интервал времени от 0,5 до 3 секунд. В ответ на команду, исправный Индикатор проводит процедуру адаптации и в случае удачного ее завершения, формирует однократный сигнал «ОУ».

Примечание. В режиме адаптации обнаружение очистных устройств не выполняется.

Для работы в автономном режиме Индикатор оборудован клавиатурой и показывающим устройством, размещенными на лицевой панели БЭ.

1.3.5 Индикатор допускает дистанционное управление через ЭВМ. На дисплей ЭВМ по выбору потребителя можно вывести:

- параметры конфигурации и настройки индикатора;
- соотношение сигнал/шум
- показания встроенных часов ;
- архивные данные.

1.3.6 Настройка и конфигурирование Индикатора выполняется путем программирования встроенного микроконтроллера через клавиатуру БЭ либо под управлением ЭВМ.

1.3.7 В ходе настройки корректируют ход часов, включают/выключают ряд автоматических регулировок.

После выхода из режима коррекции встроенный микроконтроллер сохраняет все изменения.

1.3.8 Микроконтроллер Индикатора непрерывно контролирует наличие питания. В случае исчезновения питания все настройки, ход часов, архивы сохраняются. После возобновления питания Индикатор автоматически проводит адаптацию и включается в работу.

1.3.9 Электронный блок Индикатора оборудован пассивным формирователем выходного сигнала постоянного тока 4–20 мА по ГОСТ 26.011. Ток формирователя пропорционален амплитуде эхо-сигнала U_2 .

1.3.10 Индикаторы осуществляют постоянный самоконтроль с выводом информации на контакты реле «Работа». В рабочем режиме реле «Работа» находится во включенном состоянии, при котором нормально разомкнутые контакты замкнуты. При возникновении одной из ниже перечисленных ситуаций, приводят к выходу индикатора из рабочего режима, переход индикатора в аварийный режим с соответствующим размыканием контактов реле «Работа»:

- исчезновение напряжения питания;

- потеря связи электронного блока с ПЭА;
- падение уровня сигнала до величины ниже допустимой для нормальной работы на время более 3 часов;
- ошибка адаптации

Причину возникновения аварийной ситуации можно увидеть на показывающем устройстве и в архиве аварийных ситуаций.

1.3.11 Индикаторы не дают ложных срабатываний:

- а) при включении и выключении сетевого питания;
- б) при воздействии электромагнитных помех от электросварки либо грозовых разрядов.

1.3.12 Индикаторы допускают одновременное подключение к сети переменного тока 220 В и к индивидуальной батарее аккумуляторов 24 В резервного питания. При наличии сетевого напряжения Индикатор питается от сети.

По требованиям взрывозащищенности, к упомянутой батарее аккумуляторов не должны быть подключены иные потребители, кроме Индикатора. Заряд батареи аккумуляторов производить только после отключения ее от Индикатора.

1.3.13 Параметры искробезопасной электрической цепи БЭ:

- напряжение холостого хода не более 24 В;
- ток короткого замыкания 0,05 А;
- емкость линии связи с ПЭА не более 500 нФ, индуктивность не более 10 мГн.

1.3.14 БЭ Индикатора выпускается в корпусе из ударопрочной пластмассы, предназначенного для размещения на щите либо стене помещения.

1.4 Обеспечение взрывобезопасности индикаторов

1.4.1 Взрывозащищенность Индикатора обеспечивается видами взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ 22782.5 и ГОСТ Р 51330.10, реализованной в БЭ, и «Специальный» по ГОСТ 22782.3, реализованной в ПЭА.

1.4.2 Искробезопасность электрических цепей связи БЭ Индикатора с ПЭА достигается за счет ограничения напряжения и тока в его цепях до искробезопасных значений, выбором элементов схем электрических принципиальных и конструктивных решений в соответствии с ГОСТ 22782.5 и ГОСТ Р 51330.10.

1.4.3 Информационные выходы БЭ Индикаторов (интерфейсных узлов, выхода постоянного тока и реле) защищены предохранителями и стабилитронами.

1.4.4 Специальный вид взрывозащиты по ГОСТ 22782.3 обеспечивается применением металлического корпуса ПЭА и герметизацией электрических частей компаундом. Внутренняя полость ПЭА полностью заполнена компаундом.

1.4.5 Средняя мощность, рассеиваемая ПЭА, не превышает 1 Вт, а максимальная температура нагрева электрических частей ПЭА более чем на 20 °С ниже максимальной рабочей температуры компаунда.

1.4.6 Температура наружных частей ПЭА не превышает допустимую для температурного класса Т4.

1.4.7 Электрический монтаж Индикаторов выполнен в соответствии с ГОСТ 22782.5 и ГОСТ Р 51330.10.

1.5 Маркирование и пломбирование

1.5.1 Маркировка взрывозащищенности Индикаторов наносится на БЭ и на ПЭА.

Индикаторы маркируются:

А) на лицевой панели БЭ – надписями:

“[Exib]IIB ”;

Um: 250 В P0: 1 Вт

I0: 0,05 А U0: 24 В

L0: 10 мГн С0: 0,5 мкФ

Б) на корпусе ПЭА – табличкой с надписью: “1Ex[ib]mIIT4 в комплекте УЛИС-А”.

1.5.2 Опечатывание БЭ осуществляется пломбировочной мастикой на двух крепежных винтах, которые крепят два противоположных (по диагонали) угла лицевой панели БЭ, а также крышки монтажного отсека.

1.5.3 Гермовводы для ввода в корпус БЭ кабеля связи с ПЭА и кабелей для сопряжения с внешней аппаратурой (подключения к телеметрии или к ЭВМ, подачи тестового сигнала, токового выхода) при работе Индикатора должны быть опломбированы.

1.6 Обеспечение защиты от грозовых разрядов

1.6.1 Индикаторы имеют встроенные элементы защиты от перенапряжения.

1.6.2 Для обеспечения более надежной защиты индикатора от грозовых разрядов рекомендуется дополнительно устанавливать модули защиты от грозовых разрядов.

Примечание. в цепях телеметрии, питания 24 В от аккумулятора, токового выхода, питания ПЭА индикаторов, цепях телеметрии 24 В постоянного тока использовать модули грозозащиты на номинальное напряжение 24 В, например: TT-2/2- 24DC Phoenix Contact.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Общие указания

2.1.1 Индикаторы являются сложными радиотехническими устройствами, при монтаже и вводе в эксплуатацию которых требуются специальные знания и навыки. Для обеспечения указанных в настоящем РЭ технических характеристик Индикаторов, их монтаж и пуско-наладочные работы должен осуществлять персонал, обученный и проинструктированный представителями предприятия-изготовителя

2.1.2 Бережно обращайтесь с Индикатором. Не прикладывайте излишних усилий при затягивании винтов клеммных колодок и подключении сигнальных кабелей.

При неумелом обращении работа Индикатора может быть нарушена.

2.1.3 Указания по управлению индикатором через ЭВМ изложены в документе «Инструкция оператору ЭВМ по работе с индикаторами УЛИС-А.04».

2.2 Указания мер безопасности

2.2.1 К монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию Индикаторов допускаются только лица, изучившие руководство по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие форму допуска к работе с напряжением до 1000 В.

2.2.2 В Индикаторе имеются цепи, находящиеся под опасным для жизни напряжением 220 В (переменное) и 24 В (постоянное).

2.2.3 Клемма заземления БЭ Индикатора должна быть надежно подключена к шине местного защитного заземления.

2.2.4 Не допускается эксплуатация Индикатора при не зафиксированных разъемах кабелей, подключающих ПЭА к БЭ.

2.2.5 При обнаружении внешних повреждений ПЭА, БЭ или соединительных проводов и кабелей Индикатор следует отключить до выяснения специалистом возможности дальнейшей эксплуатации.

2.3 Монтаж индикатора и его пуско-наладка

2.3.1 Требования к трубопроводу и месту монтажа ПЭА

2.3.1.1 Преобразователи электроакустические должны быть смонтированы на участке трубопровода в монтажном приспособлении, входящим в комплект Индикатора. Места для установки ПЭА следует выбирать так, чтобы в месте предполагаемого размещения не находились сварные швы, выбоины или раковины. В диаметральной плоскости расположения ПЭА также не должно быть сварного шва.

2.3.1.2 Трубопровод в сечении, где выполняется сканирование, должен быть полностью заполнен жидкостью.

2.3.2 Выбор места установки БЭ

2.3.2.1 Электронный блок Индикатора следует устанавливать в отапливаемом помещении. Не допускается эксплуатировать БЭ вне помещений, в условиях высокой влажности (тумана) или наличия атмосферных осадков, а также в случаях, когда температура воздуха выходит за пределы, указанные в п. 1.2.17.

2.3.2.2 В месте размещения БЭ должна быть обеспечена возможность подключения к шине защитного заземления.

2.3.2.3 Место установки БЭ должно быть выбрано из удобства доступа к показывающему устройству, клавиатуре и к клеммным колодкам.

2.3.3 Требования и рекомендации к прокладке кабелей

2.3.3.1 В качестве сигнальных кабелей связи между ПЭА и БЭ рекомендуется использовать МКЭКШв 2*2*1 мм. Для уплотнения мест ввода кабеля, БЭ и ПЭА оборудованы гермовводами, рассчитанными на применение кабеля диаметром от 12 до 18 мм.

2.3.3.2 Для связи по интерфейсу RS-485 необходимо использовать кабель «витая пара» в экране с наружной изоляцией с волновым сопротивлением 120 Ом (например, КИПЭВ). Длина кабеля до 1200 м.

2.3.3.3 Для подключения к токовому выходу следует использовать двухпроводный кабель длиной до 300 м. Для повышения помехоустойчивости рекомендует-

ся использовать кабель типа «витая пара» (например, МГШВЭ-2×0,35 с наружной изоляцией).

2.3.3.4 При выборе трасс для всех кабелей следует обращать внимание, чтобы кабели не прокладывались параллельно высоковольтным линиям либо мощным силовым кабелям.

2.3.3.5 При монтаже БЭ, ПЭА должны быть приняты меры для защиты сигнальных кабелей от механических повреждений.

Прокладку всех кабелей рекомендуется выполнять: вне помещений — под землей на глубине 30 – 50 см в металлических, пластмассовых либо асбестоцементных трубах; внутри помещений – в стальных трубах либо металлорукавах. Для предварительной настройки допускается прокладывать кабели по поверхности земли (по полу помещений). Не следует допускать попадания воды на кабели.

2.3.4 Монтаж блока электронного

2.3.4.1 Закрепить БЭ на стене помещения (щите) четырьмя винтами М4 либо шурупами. Места для винтов размечать как вершины равнобедренного треугольника с основанием 242 мм и высотой 177 мм. Основание треугольника располагается снизу.

2.3.4.2 В месте размещения БЭ должна быть обеспечена возможность подключения к шине защитного заземления.

2.3.4.3 Клемму заземления БЭ соединить с местным контуром заземления медным многожильным изолированным проводом сечением не менее 2,5 мм².

2.3.4.4 Снять крышку монтажного отсека.

После снятия крышки открывается доступ к основной печатной плате Индикатора с установленными на ней клеммными колодками.

2.3.4.5 Расположение соединителей на основной печатной плате Индикатора показано на рисунке 1.

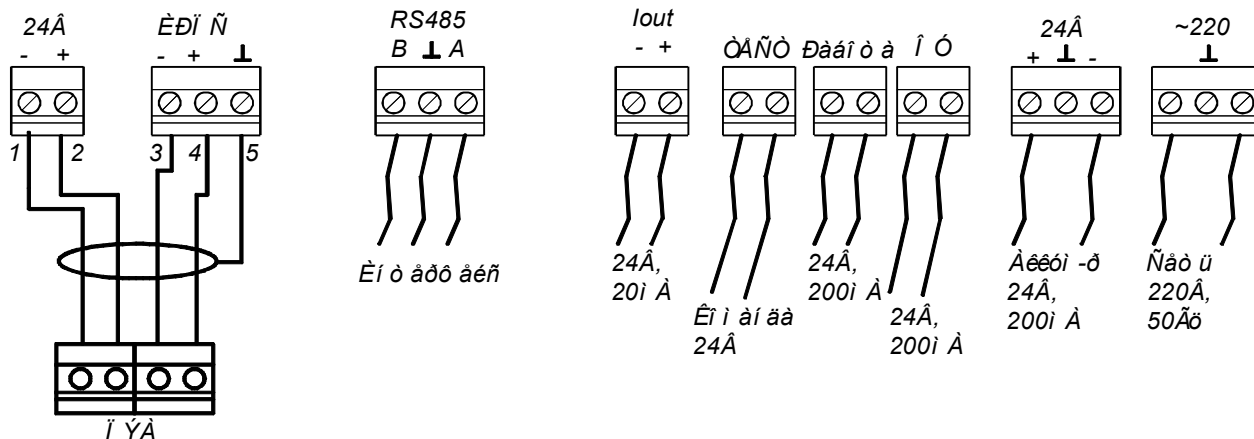


Рис.1. Расположение соединителей

При монтаже следует обратить особое внимание на правильность подключения проводников сигнального кабеля: для сигнала связи с ПЭА по интерфейсу ИРПС и для питания датчика должны использоваться отдельные витые пары кабеля.

Защитную (броневую) оплетку кабеля следует подключить к шине заземления.

Места ввода кабелей в БЭ необходимо уплотнить, закрутив подвижные части гермовводов.

2.3.4.6 Подсоедините все требуемые кабели.

2.3.4.7 Подайте питание на индикатор и установите требуемый диаметр трубопровода.

Установку значения диаметра трубопровода выполняют через клавиатуру БЭ или программно, при работе через интерфейс.

Для задания диаметра с клавиатуры необходимо нажимая клавишу С, добиться появления на показывающем устройстве сообщения вида XXXX d, где XXXX – численное значение диаметра в мм.

Вход в режим коррекции, а так же выбор знакоместа для коррекции осуществляется клавишей Ⓢ , изменение значений осуществляется клавишами ∇ и Δ , Выход из режима коррекции и сохранение значения – клавишей С.

Для проверки, зафиксировал ли Индикатор новое значение диаметра, выключите и через 20÷40 секунд вновь включите питание БЭ. Нажимая клавишу С, выведите на показывающее устройство значение диаметра.

2.3.4.8 ПЭА Индикатора устанавливаются на прямолинейном участке трубопровода. Предпочтителен монтаж ПЭА на боковой поверхности трубопровода на горизонтальном диаметре (под углом 30°÷90° к вертикали). На месте размещения ПЭА материал трубопровода не должен иметь дефектов (забоин, раковин, сварных швов), ухудшающих условия распространения ультразвука. ПЭА необходимо устанавливать на расстоянии не менее 0,5 диаметра трубопровода от гидравлических сопротивлений – задвижек, разветвлений трубопровода и (желательно) от электро-сварных швов.

Места, непригодные для установки ПЭА, отбраковывают при монтаже.

2.3.4.9 Выберите на трубопроводе и подготовьте место размером 7*7 см для монтажа ПЭА. На месте монтажа уберите с трубопровода гидроизоляцию, грязь, краску, снимите ржавчину, зачистите до появления металлического блеска. Покройте смазкой (например, Литол-24, ГОСТ 21150-87) очищенную поверхность. Покройте смазкой пластмассовое основание ПЭА. Установите ПЭА на трубопровод и плотно прижмите его.

Монтаж ПЭА рекомендуется выполнять бригадой в составе не менее двух операторов – монтажников. Это вызвано тем, что правильность установки ПЭА контролируется по показывающему устройству БЭ, который, как правило, расположен на значительном удалении от ПЭА. Обязанности операторов следующие.

Первый оператор устанавливает ПЭА на трубопровод и, плотно прижимая к поверхности трубы, удерживает ПЭА от падения.

Второй оператор включает БЭ. Признаком поступления питания в БЭ является свечение светодиода “Сеть/авария” на лицевой панели.

Затем второй оператор запускает процедуру адаптации Индикатора к параметрам трубопровода. Для этого необходимо многократно нажимать кнопку «С» клавиатуры, до появления на показывающем устройстве сообщения вида XXX_YYY

(числа ХХХ и УУУ отображают уровень сигнала и помехи в условных единицах соответственно). Для запуска процедуры адаптации необходимо нажать клавишу \uparrow .

Примечание. Индикаторы производят процедуру адаптации и установку уровня шума автоматически после подачи на них напряжения питания.

Если на лицевой панели мигает светодиод “Сеть/авария”, уровень сигнала недостаточен для устойчивой работы Индикатора. Положение ПЭА необходимо изменить.

Снимите и вновь установите ПЭА на поверхность трубопровода. Повторно запустите процедуру адаптации.

Если и теперь уровень сигнала недостаточен, попробуйте установить ПЭА на другом месте.

Выберите на расстоянии $0,3 \div 0,5$ м от предыдущего новое место для монтажа ПЭА и повторите перечисленные выше операции. В случае неудачи сделайте новую попытку – на очередном новом месте.

Если пять попыток не увенчались успехом, трубопровод излишне корродирован либо его внутренняя поверхность сильно загрязнена. Обратитесь за консультациями на предприятие-изготовитель Индикатора.

2.3.4.10 Для постоянной эксплуатации ПЭА прижимают к трубопроводу с помощью монтажного приспособления, корпус которого крепят на трубопроводе. Размещение ПЭА в монтажном приспособлении показано в Приложении Б. Для установки ПЭА используйте смазку из комплекта поставки.

2.3.4.11 Индикаторы оборудованы функцией автоматического поиска диаметра трубопровода. Эта процедура необходима для более точной настройки прибора.

Для активации процедуры автоматического поиска диаметра установите диаметр равный 0 и нажмите клавишу «С» на лицевой панели индикатора. Индикатор начнет поиск. Значения диаметра будут увеличиваться, а затем должны уменьшиться на 30 мм от последнего значения. После этого автоматически будет произведена адаптация индикатора с новым значением диаметра и индикатор перейдет в рабочий режим.

Примечание. Значения найденного диаметра могут отличаться от реального диаметра трубопровода на величину до 50÷70мм. Это обусловлено различием скорости ультразвука для различных сортов нефти. Если найденный диаметр отличается на большую величину необходимо обратиться к изготовителю для получения консультации.

2.3.4.12 Интерфейсный узел Индикатора работает в стандарте RS 485. На клемную колодку выведены сигналы в стандарте RS-485: на контакт 1 — «В», на контакт 3 — «А», на контакт 2 — «Общий» (GND).

При подключении линии связи с ЭВМ необходимо следить за тем, чтобы соединялись одноименные контакты (т.е. к контакту «А» индикатора должен быть подключен контакт «А» порта ЭВМ или преобразователя интерфейса).

2.3.4.13 Если линия связи соединяет несколько индикаторов и ЭВМ, то в наиболее удаленном от ЭВМ индикаторе (на краю линии связи) необходимо включить согласующий резистор 120 Ом. Включение/выключение. обеспечивается переключкой, расположенной справа от клемм подключения интерфейса.

2.3.4.14 Номер индикатора в сети (для адресации со стороны ЭВМ) задается с клавиатуры индикатора или программно. При изготовлении всем индикаторам присвоен сетевой номер 1

2.3.4.15 После завершения пуско-наладки опломбировать все гермовводы и крышку монтажного отсека.

3 ПОРЯДОК РАБОТЫ

После подачи питающего напряжения Индикатор автоматически переходит в рабочий режим – обнаружения очистных устройств в трубопроводе. В то же время, на фоне работы Индикатора в рабочем режиме, оператор может вызвать на показывающее устройство данные из архива либо корректировать показания часов и дату.

3.1 Показывающее устройство.

Показывающее устройство включается на $50 \div 70$ с после подачи напряжения питания, а также после нажатия оператором какой-либо кнопки клавиатуры. Показывающее устройство гаснет примерно через 1 мин. после прекращения работы с клавиатурой.

Назначение светодиодных индикаторов на панели указано в таблице 2.

Таблица 2

| Индикатор | Состояние | Значение |
|-----------------|-------------------------|---|
| «Сеть / авария» | Не светится | Нет напряжения питания Индикатора |
| | Постоянно светится | Режим нормальной работы |
| | Мигает | Признак ошибки (дополнительную информацию можно считать с показывающего устройства, см. далее) |
| «Телеметрия» | Светится | Подано напряжение дистанционной проверки |
| | Не светится | Нет напряжения дистанционной проверки |
| «Сигнализация» | Светится в течение 10 с | Обнаружено очистное устройство и выдается сигнал в систему телеметрии или же выполняется дистанционная проверка |
| | Не светится | Нет очистного устройства |

Вывод на показывающее устройство БЭ информации, хранящейся в памяти Индикатора, обеспечивается многократным нажатием клавиши «С». После каждого нажатия клавиши «С» вид информации изменяется. В пределах выбранного вида информация листается другими кнопками.

Выдача информации выполняется циклически: после завершения выдачи всего объема сохраняемых данных, вывод на индикацию повторяется сначала.

Таблица 3

| Вид информации (изменяется при нажатии клавиши С) | Формат показаний Индика- тора | Назначение клавиш | | |
|--|--|---|--|---|
| | | △ | ⊕ | ▽ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Номер текущего события | ___XXXn C | Не активна | Не активна | Не активна |
| Индикация и коррекция времени: часы, минуты, секунды | t_ччммсс | Увеличение корректи- руемых значений | Включение режима кор- рекции и пе- ребор разря- дов для кор- рекции | Уменьшение корректи- руемых зна- чений |
| Индикация и коррекция даты: день, месяц, год | d_ддммгг | | | |
| Индикация установленного диаметра | __дддд_ d | Увеличение корректи- руемых значений | Включение режима кор- рекции и пе- ребор разря- дов для кор- рекции | Уменьшение корректи- руемых зна- чений |
| Индикация номера записи архива событий для про- смotra | ___XXXn A | Увеличение номера за- писи | Циклическая смена номера записи, вре- мени записи, даты записи | Уменьшение номера за- писи |
| Индикация времени записи события: часы, минуты, секунды | ччммсс hA | | | |
| Индикация даты записи события: день, месяц, год | ддммгг dA | | | |
| Индикация неисправно- стей Запись суммарного кода ошибок в шестнадцати- ричной форме (объем 1,5 байта) Значения битов Err см. ниже | XXX_ Err | Не активна | Не активна | Не активна |

СЛУЖЕБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--|------------------------------------|--|------------------------------------|
| Индикация уровня сигнала при адаптации Индикация уровня порога обнаружения Индикация уровня помехи при адаптации | ___ xxxu2 ___ xxxu1 ___ xxxu0 | Не активна | Циклическая смена уровня сигнала, уровня порога, уровня помехи | Не активна |
| Индикация уровня сигнала и помехи | xxx_yyy | Не активна | Калибровка | Не активна |
| Индикация установленного времени индикации по линии телеметрии | __ xxx_tL | Увеличение корректируемых значений | Включение режима коррекции и перебор разрядов для коррекции | Уменьшение корректируемых значений |
| Время накопления | xxxx_t1 | Увеличение корректируемых значений | Включение режима коррекции и перебор разрядов для коррекции | Уменьшение корректируемых значений |
| Смещение | xxx_sh | Увеличение корректируемых значений | Включение режима коррекции и перебор разрядов для коррекции | Уменьшение корректируемых значений |
| Индикация номера записи архива ошибок и кода ошибки для просмотра Индикация времени записи события: часы, минуты, секунды Индикация даты записи события: день, месяц, год | xxxЕ_Err ччммссчA ддммггdA | Увеличение номера записи | Циклическая смена номера записи, времени записи, даты записи | Уменьшение номера записи |

3.2 Коды ошибок.

Код ошибки представляет собой сумму всех ошибок, имеющих в данный момент, в шестнадцатеричном формате вывода.

Расшифровка суммарного кода ошибки для Индикаторов дана в таблице 4.

Таблица 4

| 3-й символ (старший) | | | | 2-й символ | | | | 1-й символ (младший) | | | |
|----------------------|----|-----|-----|------------|----|----|----|----------------------|---|---|---|
| 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| ON | LS | DAT | ADP | AP | AS | NA | DT | X | X | X | X |

Обозначения:

X – бит не задействован;

DT (код ошибки 010)– ошибка встроенных часов;

NA (код ошибки 020)– ошибка передачи параметров в датчик;

AS (код ошибки 040)– ошибка архива очистных устройств;

AP (код ошибки 080)- ошибка архива пробок;

ADP (код ошибки 100)– ошибка адаптации;

DAT (код ошибки 200)- ошибка связи с ПЭА.

LS (код ошибки 400)– ошибка «слабый сигнал», возникает при снижении сигнала до уровня, не позволяющего нормальную работу индикатора и нахождении в этом состоянии продолжительное время (примерно более 3-х часов).

ON (код ошибки 800)– фиксация момента включения индикатора.

Возможные значения кода индицируемых ошибок для каждого знакоместа:

0 – нет ошибки

1=1;

2=2;

3=1+2;

4=4;

5=1+4;

6=2+4;

7=1+2+4;

8=8;

9=1+8;

A= 2+8;

$$B=1+2+8;$$

$$C=4+8;$$

$$D=1+4+8;$$

$$E=2+4+8;$$

$$F=1+2+4+8;$$

Например: код ошибки 320 ERR – расшифровывается следующим образом:

$$1 \text{ символ}=0$$

$$2 \text{ символ}=020. \quad \text{NA} - \text{ошибка передачи параметров в ПЭА};$$

$$3 \text{ символ}=300. \quad 300=100+200;$$

100 – ошибка адаптации.

200 – ошибка связи с ПЭА.

При коррекции показаний корректируемые знакоместа выделяются миганием.

Выход из режима коррекции происходит по нажатию клавиши С.

После завершения коррекции рекомендуется проверить новые значения.

Запись в архив ошибок производится каждый раз при изменении кода ошибки.

3.3 Возможные неисправности, вероятные причины их возникновения и методы устранения

3.3.1 Перечень возможных неисправностей Индикатора, вероятные причины их возникновения и методы устранения указаны в таблице 5.

3.3.2 При обнаружении неисправностей, не вошедших в таблицу 5, необходимо вызывать представителей предприятия-изготовителя или уполномоченных им организаций. Самостоятельное устранение таких неисправностей категорически запрещается.

3.3.3 Снимать лицевую панель БЭ, пломбы и мастичные печати имеет право только представитель предприятия-изготовителя или уполномоченных им организаций.

Таблица 5

| Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки | Вероятная причина | Метод устранения |
|--|---|---|
| При включении Индикатора в сеть показывающее устройство не светится | Отсутствует напряжение сети Оборван провод сетевого кабеля | Устранить в соответствии с действующими правилами причину отсутствия сетевого напряжения Выключить Индикатор. Отсоединить сетевой кабель от сети. Омметром проверить целостность сетевого провода и первичной обмотки трансформатора. При сопротивлении более 1 кОм заменить сетевой кабель. |
| На показывающем устройстве индицируются сообщения об ошибках | Поврежден сигнальный кабель Нарушена установка ПЭА | Проверить целостность и надежность подключения сигнального кабеля. Осмотреть место монтажа ПЭА и попытаться вернуть ПЭА на место первоначальной установки |
| Сбой показаний часов, индикация ошибки хода встроенных часов | Сбой в работе RTC | Произвести повторную установку времени и даты |

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Общие указания

4.1.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормальной работы Индикатора и сохранения эксплуатационных и технических характеристик в течение срока эксплуатации.

4.1.2 Техническое обслуживание заключается в систематическом наблюдении за техническим состоянием Индикатора, ежедневном уходе, регулярном техническом осмотре и устранении возникших неисправностей.

4.1.3 Техническое обслуживание выполняет предприятие-потребитель.

4.2 Виды и периодичность технического обслуживания.

4.2.1 В зависимости от сроков и объема работ устанавливаются следующие виды технического обслуживания, указанные в таблице 6.

Таблица 6

| Вид технического обслуживания | Периодичность проведения | Кто проводит обслуживание | Принадлежности и расходные материалы | | |
|--|--------------------------------------|---|--------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| | | | Инструменты | Материалы | Норма расхода на один Индикатор |
| Дистанционный контроль работоспособности | Перед пропуском очистного устройства | Системный инженер ЦДП | - | - | - |
| Профилактический осмотр | Один раз в квартал | Персонал НПС | Кисть | ветошь бязь спирт | 0,1 кг 0,05 кг 0,015 кг |
| Ежегодный контроль | Один раз в год | Персонал специализированной лаборатории | Пылесос Кисть | ветошь бязь спирт | 0,1 кг 0,05 кг 0,02 кг |

4.2.2 В ходе ежеквартального профилактического осмотра должен быть проведен визуальный осмотр, в ходе которого необходимо убедиться:

- в отсутствии вмятин и видимых механических повреждений на корпусе Индикатора;
- в работоспособности Индикатора (если Индикатор включен) по показывающему устройству;

- в отсутствии пыли и грязи на корпусе Индикатора.

При наличии загрязнений очистить лицевую панель Индикатора спиртом этиловым техническим марка А.

Выполнить процедуру адаптации и убедиться, что процедура адаптации завершилась успешно.

Ежегодный контроль выполняется при отсутствии загазованности в месте установки ПЭА и предусматривает:

- повторение процедуры п. 4.2.2;
- проверку надежности присоединения, отсутствия обрывов и повреждений изоляции соединительного кабеля;
- проверку соотношения сигнал/шум при адаптации; при неудовлетворительных результатах адаптации – демонтаж ПЭА и повторение процедуры монтажа согласно указаниям п. 10.

4.3 Проверки работоспособности индикатора на месте эксплуатации

4.3.1 Проведение внешнего осмотра

При проведении внешнего осмотра обратить внимание на отсутствие повреждений корпуса БЭ и состояния подводящих кабелей.

4.3.2 Проверка внешних соединений

Проверить надежность соединения кабелей, маркировку и соответствие их эксплуатационной документации. Проверить герметизацию кабелей на входе в БЭ.

4.3.3 Проверка герметизации ПЭА в монтажном приспособлении

Проверить затяжку фитинга кабельного ввода монтажного приспособления.

4.3.4 Проверка установки времени и даты

Используя клавиши на передней панели БЭ вывести на цифровой индикатор показания времени и даты встроенных часов и проверить их правильность. В случае необходимости скорректировать значения согласно 636128.062-04 РЭ.

4.3.5 Проверка установки диаметра трубопровода

Используя клавиши на передней панели БЭ вывести на цифровой индикатор показания установленного диаметра трубопровода. Показания диаметра могут на $\pm 15\%$ отличаться от реального диаметра трубопровода. Критерием правильности выбора диаметра является максимальная разность сигнал-шум.

4.3.6 Проверка соотношения сигнал/шум

Используя клавиши на передней панели БЭ вывести на цифровой индикатор показания соотношения сигнала и шума. При значениях сигнала 250 единиц или более, уменьшить время накопления интегратора (t_i), согласно 636128.062-04 РЭ. Для нормальной работы индикатора разность сигнал-шум должна быть не менее 30 – 40 единиц. При необходимости провести адаптацию индикатора согласно 636128.062-04 РЭ. При успешном окончании процедуры адаптации светодиодный индикатор «Сеть/авария» должен непрерывно гореть. Используя клавиши на передней панели БЭ вывести на цифровой индикатор показания ошибок. При отсутствии ошибок в работе индикатора индицируется значение «000». Контакты реле «Работа» должны

находиться в замкнутом состоянии.

4.3.7 Проверка прохождения сигнала «Тест телеметрии» и срабатывания реле «Событие».

Связаться с диспетчером для выдачи им сигнала «Тест» с пульта управления. Наблюдать за состоянием индикаторов на лицевой панели. На время получения сигнала «Тест» загорается светодиодный индикатор «Телеметрия». На цифровом индикаторе высвечиваются показания сигнала и шума. Через некоторый промежуток времени, при успешной адаптации прибора, должен загореться индикатор «Сигнализация» и одновременно замкнутся контакты реле «ОУ». Состояние реле «ОУ» можно наблюдать по свечению соответствующего индикатора ПЛК (номер шасси, стойки и канала согласно проектной документации). Контакты реле «Работа» должны находиться в замкнутом состоянии и индикатор «Сеть/авария» непрерывно гореть.

В случае если адаптация не окончилась успешно, индикатор «Сеть/авария» должен мигать, контакты реле «Работа» разомкнутся. В архив ошибок будет добавлена соответствующая запись.

5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Правила хранения Индикатора.

5.1.1 Хранение Индикатора осуществляется в соответствии с условиями хранения 1 согласно ГОСТ 15150.

5.1.2 Не рекомендуется продолжительное хранение Индикатора при отрицательных температурах во избежание ухудшения характеристик батареи резервного питания.

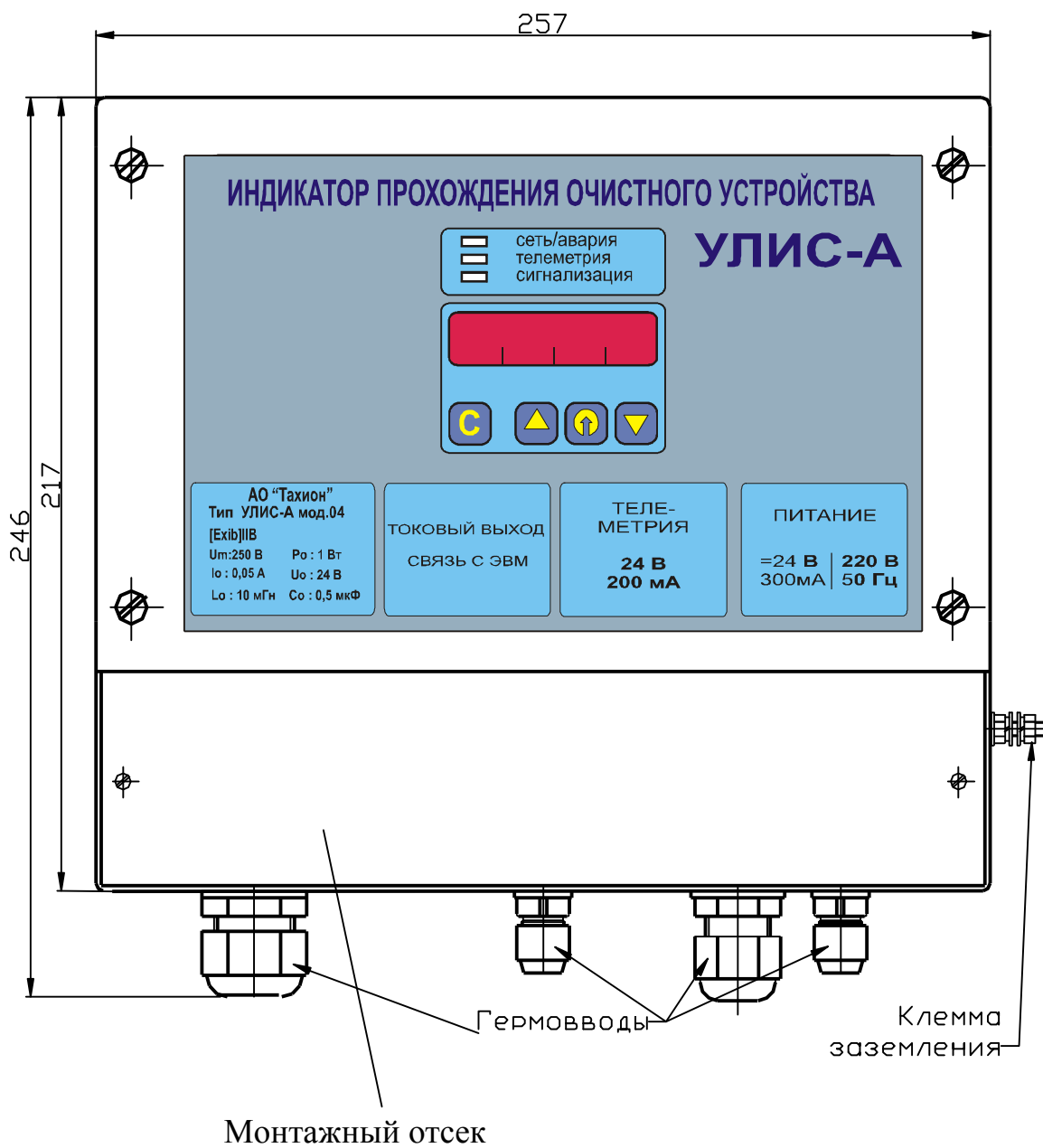
5.2 Правила транспортировки Индикатора.

5.2.1 Индикаторы в упаковке предприятия-изготовителя могут транспортироваться любым видом транспорта согласно ГОСТ 15150 в закрытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

5.2.2 Во время погрузочно-разгрузочных работ и при транспортировании упакованные Индикаторы не должны подвергаться ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки упакованных счетчиков в транспортные средства должен исключать их самопроизвольное перемещение во время транспортирования.

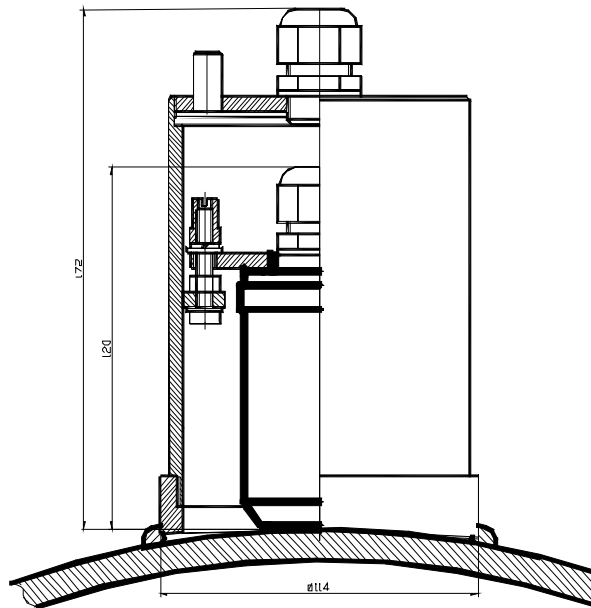
ПРИЛОЖЕНИЕ А

Габаритные размеры индикатора



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Размещение ПЭА индикатора в монтажном приспособлении



ПРИЛОЖЕНИЕ В

Схема подключения индикатора

