|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

ВЛАГОМЕР НЕФТИ ПОТОЧНЫЙ

# УДВН -1пм

#### Руководство по эксплуатации

УШЕФ.414432.003 РЭ

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

2017

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством, работой, правилами подготовки и эксплуатации влагомера нефти поточного типа УДВН-1пм (в дальнейшем – влагомер).

К работе с влагомером допускается специально подготовленный персонал, имеющий необходимую квалификацию и изучивший документацию на влагомер.

**1. НАЗНАЧЕНИЕ**

* 1. Влагомер нефти поточный УДВН-1пм (в дальнейшем – влагомер) предназначен для измерения содержания воды в нефти и нефтепродуктах в объемных долях в автоматическом режиме. Влагомер используется в составе блока контроля качества нефти и нефтепродуктов, а также для контроля влагосодержания нефти в процессе ее подготовки.
  2. Измеряемая среда - нефть и нефтепродукты, сдаваемые нефтегазодобывающими предприятиями, транспортируемые потребителям и поставляемые нефтеперерабатывающим предприятиям организациями нефтепроводного транспорта.

|  |  |
| --- | --- |
| Параметры измеряемой среды: |  |
| содержание сернистых соединений, масс. доля, %, не более | 5 |
| содержание мехпримесей, масс. доля, % ,не более | 0,1 |
| содержание парафина, масс. доля, %, не более | 26 |
| содержание асфальтенов, об. доля, % , не более | 10 |
| содержание свободного газа, об. доля, % , не более | 3 |
|  |  |

* 1. Влагомер относится к взрывозащищенному электрооборудованию группы II по ГОСТ 51330.0, имеет вид взрывозащиты “искробезопасная электрическая цепь уровня «ib»”. Первичный преобразователь предназначен для применения во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты " 1ExibIIAT6X ". Блок электронный относится к связанному электрооборудовнию по ГОСТ Р 51330.10 и предназначен для применения вне взрывоопасных зон. Влагомер должен применяться в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, требованиями ГОСТ Р 51330.13, действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл.7.3), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП гл.3.4), других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.
  2. Вид климатического исполнения влагомера соответствует исполнению УХЛ4 ГОСТ 15150.
  3. Влагомер состоит из первичного измерительного СВЧ-преобразователя (в дальнейшем - первичный преобразователь) и блока электронного, соединенных между собой кабелем.

*Блок электронный Первичный преобразователь*

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Влагомер нефти поточный УДВН-1пм**

1. **ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**
   1. Значения погрешностей влагомеров приведены в таблице 1.

*Таблица 1*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Модификация влагомера | Диапазон измерений,  объемная доля воды, % | Пределы допускаемой  основной абсолютной погрешности, объемная доля воды, %  (W – показания влагомера, об. доля воды,%) | Дополнительная погрешность влагомера при изменении температуры измеряемой среды на каждые 10° С от средней температуры рабочего диапазона не должно превышать, объемная доля воды, % |
| УДВН-1пм | 0,01 – 2,0 | ± 0,05 | ± 0,01 |
| УДВН-1пм1 | 0,01 – 6,0 | ± 0,08 |
| УДВН-1пм2 | 0,01 – 10,0 | ± 0,10 |
| УДВН-1пм3 | 0,1 – 20,0 | ± (0,10 + 0,01·W) | ± 0,02 |
| УДВН-1пм4 | 0,1 – 30,0 | ± (0,10 + 0,015·W) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 2.2. | Обработка результатов измерений | автоматическая |
| 2.3. | Представление результатов измерений | в цифровом виде |
| 2.4. | Выходные сигналы: |  |
|  | - с первичного преобразователя сигнал постоянного напряжения, мВ | 0 - 2400 |
|  | - с электронного блока сигнал постоянного тока, мА | 4 - 20 |
| 2.5. | Цифровой интерфейс | RS 485 |
| 2.6. | Максимальное расстояние от первичного преобразователя до электронного блока, м | 700 |
| 2.7. | Режим работы влагомера | непрерывный |
| 2.8. | Время установления рабочего режима, с, не более | 20 |
| 2.9. | Средняя наработка на отказ с доверительной вероятностью 0,95 , час, не менее | 25000 |
| 2.10. | Средний срок службы, лет, не менее | 10 |
| 2.11. | Потребляемая мощность, ВА, не более | 20 |
| 2.12. | Напряжение электропитания, В | 198… 220…242 |
| 2.13. | Температура окружающей среды, C | + 5 - + 50 |
| 2.14. | Диапазон температур измеряемой среды, C |  |
|  | - исполнение обычное | + 5 … + 50 |
|  | - исполнение Т | от Тмин до Тмакс |
|  | Тмин и Тмакс выбираются из интервала, C, | -2 … +75 |
|  | где Тмакс –Тмин ≤ 35C |  |
| 2.15. | Диапазон плотности измеряемой среды, кг/м3 | от Рмин до Рмакс |
|  | Рмин и Рмакс выбираются из интервала, | 530 – 1050 |
|  | где Рмакс - Рмин ≤ 200 кг/м3 |  |
| 2.16. | Давление измеряемой среды в трубопроводе МПа, не более | 6,4 |
| 2.17. | Масса, кг, не более |  |
|  | - первичный преобразователь | 10 |
|  | - блок электронный | 10 |
| 2.18 | Габаритные размеры, мм, не более |  |
|  | - первичный преобразователь | 260х210х65 |
|  | - блок электронный | 482х132х314 |

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

**Поверка влагомера может производиться без снятия с потока с помощью эталонного влагомера в соответствии МП 0309-6-2015 «Инструкция. ГСОЕИ. Влагомеры нефти поточные УДВН-1пм. Методика поверки» и ГОСТ 8.614-2013 «ГСОЕИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов».**

## *Пример обозначения модели влагомера:*

## *«Влагомер нефти поточный УДВН-1пм2-Т(+40…+75)-Р(800…1000)» соответствует модификации влагомера нефти поточного типа УДВН-1пм с диапазоном измерений объемной доли воды в нефти от 0,01% до 10% для диапазона температуры измеряемой среды от +40C до +75С и диапазона плотности измеряемой среды от 800 кг/м3 до 1000 кг/м3.*

## *Если в обозначении влагомера отсутствуют уточняющие параметры Т и Р, то он предназначен для диапазона температуры измеряемой среды (исполнение обычное) от +5C до +50C и настраивается на диапазон плотности измеряемой среды от 730 кг/м3 до 930 кг/м3. Например: «Влагомер нефти поточный УДВН-1пм» соответствует модификации влагомера нефти поточного с диапазоном измерений объемной доли воды в нефти от 0,01% до 2,00% для диапазона температуры измеряемой среды от +5C до +50C и диапазона плотности измеряемой среды от 730 кг/м3 до 930 кг/м3.*

**3. КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплект поставки влагомера приведен в таблице 2.

*Таблица 2*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Обозначение | Количество |
| Первичный преобразователь | УШЕФ.434844.001 | 1 |
| Блок электронный | УШЕФ.433811.003 | 1 |
| Кабель соединительный | УШЕФ.685662.001 | 1 |
| Вставка | УШЕФ.864153.001 | 1 |
| Паспорт | УШЕФ.414432.003 ПС1 | 1 |
| Руководство по эксплуатации | УШЕФ.414432.003 РЭ | 1 |
| Методика поверки | МП 0309-6-2015 | 1 |
| Свидетельство о первичной поверке | | 1 |
| Свидетельство об утверждении типа СИ | | 1 |
| Сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 | | 1 |
| Кольца паранитовые уплотнительные | | 2 |
| Вилка 2РМ14 КПН 4Ш | | 1 |
| Кабель сетевой | | 1 |
| Ящик упаковочный | | 1 |

**4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ**

* 1. Принцип работы влагомера основан на поглощении энергии микроволнового излучения водонефтяной эмульсией.
  2. Первичный преобразователь состоит из СВЧ сигнального модуля и платы управления и выдает аналоговые сигналы пропорциональные СВЧ мощности в опорном и измерительном каналах. Величина сигнала в измерительном канале зависит от влагосодержания в измеряемой среде.
  3. Блок электронный осуществляет подачу искробезопасных питающих напряжений и токов на первичный преобразователь, а также обработку поступающих с первичного преобразователя сигналов в сигнал, пропорциональный влагосодержанию нефти. Значение влагосодержания высвечивается в цифровом виде на светодиодном табло и преобразуется в выходной токовый сигнал 4 - 20 мА. Электронный блок осуществляет также контрольные и сервисные функции. Для подключения персонального компьютера электронный блок влагомера имеет цифровой интерфейс RS 485.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

**Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию влагомера, не ухудшающие его метрологические и функциональные характеристики.**

**5. ПОДГОТОВКА ВЛАГОМЕРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ**

**5.1. Меры безопасности.**

* + 1. Корпус блока электронного должен быть заземлен в соответствии с гл.1.7. ПУЭ на клемму, расположенную на задней панели блока электронного и обозначенную знаком «⏚».
    2. К эксплуатации влагомера допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию.
    3. В блоке электронном имеются опасные для жизни напряжения, поэтому при эксплуатации, при проведении контрольно-профилактических и регулировочных работ необходимо строго соблюдать правила техники безопасности, требования гл. 7.3. ПУЭ, гл.3.4 ПТЭЭП и ГОСТ 51330.13.
    4. Запрещается эксплуатация влагомера при нарушении целостности корпуса блока электронного и первичного преобразователя.

**5.2. Подготовка к работе.**

* + 1. Перед вскрытием упаковки необходимо проверить ее целостность и сохранность.

Вскрытие упаковки влагомера, находившегося при температуре ниже 0ºС, необходимо проводить в отапливаемых помещениях, предварительно выдержав ящики не распакованными в течение 24 ч при комнатной температуре.

Вскрытие упаковки после транспортирования или хранения при температуре ниже + 5°С необходимо производить после выдержки при комнатной температуре в течение не менее двух часов.

* + 1. Вскрыть упаковку, произвести внешний осмотр и проверить:

- соответствие комплектности согласно паспорту;

- наличие и четкость пломб;

- наличие маркировки взрывозащиты;

- отсутствие вмятин, видимых механических повреждений корпуса первичного преобразователя и блока электронного.

* + 1. Изучить руководство по эксплуатации, паспорт, сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 и другие документы на влагомер .
    2. Монтаж, пуско-наладочные работы, настройка, регулирование и опробование влагомера проводится на месте эксплуатации специалистами, имеющими допуск к вышеперечисленным работам.

**5.3. Монтаж влагомера.**

* + 1. Для монтажа первичного преобразователя необходимо установить ответные фланцы на соответствующий участок трубопровода. Габаритные и присоединительные размеры фланцев указаны в Рис.1 (Приложение №2 к руководству по эксплуатации).

**ВНИМАНИЕ! При установке (сварке) фланцев не допускается использовать первичный преобразователь. Для точного определения расстояния между фланцами необходимо использовать Вставку УШЕФ.864153.001 из комплекта поставки влагомера.**

* + 1. Первичный преобразователь рекомендуется устанавливать на вертикальном участке трубопровода с минимально возможной длиной вертикального участка. При этом направление потока через первичный преобразователь значения не имеет. Тем не менее, предпочтительнее выбирать направление потока в зависимости от свойств измеряемой среды с учетом следующих рекомендаций:

- при большом влагосодержании - направление потока «сверху – вниз»;

- при большом содержании свободного газа - направление потока «снизу – вверх»;

- при малой вязкости - направление потока «сверху – вниз».

**ВНИМАНИЕ! С целью обеспечения однородности измеряемой среды рекомендуется обеспечивать скорость ее потока через измерительную ячейку влагомера, исключающую расслоение водонефтяной эмульсии (особенно для маловязких сред).**

* + 1. Установить первичный преобразователь на измерительную линию в соответствии со схемой монтажа (Рис.1 Приложения №2 к руководству по эксплуатации). При монтаже необходимо соблюдать следующие правила:

- перед монтажом первичный преобразователь необходимо выдержать при комнатной температуре не менее 24 часов;

- механический момент при стягивании крепежных болтов не должен превышать 12 кГм;

- нагрузка на первичный преобразователь должна быть равномерно распределена;

- не допускать перекосов фланцев нефтепровода при затягивании крепёжных болтов.

**Внимание! Опрессовка влагомера водой недопустима. При опрессовке водой необходимо использовать Вставку УШЕФ.864153.001 из комплекта поставки влагомера.**

* + 1. Установить блок электронный влагомера вне взрывоопасной зоны.
    2. Проложить соединительную кабельную линию между клеммными коробками в местах установки первичного преобразователя и блока электронного. Измерить сопротивление кабельной линии мультиметром. Величина сопротивления каждой жилы не должна превышать 5 Ом. Способ прокладки кабельной линии – согласно гл.7.3 ПУЭ, ГОСТ 30852.13.
    3. Разрезать Кабель соединительный УШЕФ.685662.001 (из комплекта поставки влагомера) на две части. Подключить свободные концы кабеля соединительного к клеммным коробкам. Подключить разъемы кабеля соединительного к первичному преобразователю и блоку электронному. При подключении первичного преобразователя к блоку электронному необходимо соблюдать схему соединения согласно Рис.2 (Приложение №2 к руководству по эксплуатации).

**ВНИМАНИЕ! Параметры линии связи блока электронного и первичного преобразователя не должны превышать следующих значений:**

* **индуктивность -1,5 мГн**
* **емкость - 0,45 мкФ**
* **сопротивление - 5 Ом (одной жилы)**
  + 1. Пустить нефть через измерительную линию.
    2. Подключить сетевой кабель к блоку электронному и включить его тумблером «СЕТЬ» (Рис.3 Приложения №2 к руководству по эксплуатации)
    3. Измерить мультиметром напряжение на клеммной коробке первичного преобазователя. Напряжения U 1-3, U 2-3, U 5-4, U 7-6 должны соответствовать нормативным значениям, приведенным для U1, U2, U3, U4 в Таблице режимов и параметров (Приложение №1 к руководству по эксплуатации).
    4. В режиме ИНДИКАЦИЯ ВЕЛИЧИН (см. п. 6.3.7) проверить соответствие индицируемых калибровочных коэффициентов A, B и С данным, указанным в последней заполненной строке Приложения №1 к паспорту влагомера и в протоколе последней поверки.
    5. В режиме КАЛИБРОВКА (см. п. 6.3.4) проверить соответствие типа влагомера, серийного номера и даты выпуска данным, указанным в паспорте влагомера, на корпусах первичного преобразователя и блока электронного.
    6. Влагомер готов к работе.

**6. ПОРЯДОК РАБОТЫ.**

* 1. Влагомер обеспечивает измерение влагосодержания в нефти, протекающей через измерительную линию, работает в автоматическом режиме и не требует обслуживающего персонала (за исключением работ в рамках проведения технического обслуживания).
  2. При эксплуатации первичный преобразователь и блок электронный влагомера должны подвергаться систематическому внешнему осмотру, при котором необходимо проверять:

- отсутствие обрывов или повреждений изоляции соединительных линий;

- надежность подключения кабелей;

- наличие заземления;

- отсутствие видимых механических повреждений корпуса блоков влагомера;

- соответствие плавких вставок их номинальным значениям.

**ВНИМАНИЕ! Эксплуатация влагомера с повреждениями и неисправностями категорически запрещается.**

* 1. **Описание работы электронного блока.**
     1. На передней панели электронного блока (Рис.3 Приложения №2 к руководству по эксплуатации) находятся:

• Светодиодный 3-разрядный 7-сегментный индикатор красного свечения используется для отображения результатов измерений **(1)**;

• Графический ЖК-дисплей используется для отображения значений измеряемых аналоговых величин и калибровочные коэффициенты прибора, а также данные усреднения, текущее время и значения влагосодержания в виде графика **(2)**;

• Светодиод “Контроль неисправности” загорается при наличии одной из ошибочных ситуаций во время работы **(3)** При этом отключается индикация на светодиодном индикаторе. После устранения причины неисправности светодиод гаснет и индикация восстанавливается;

• Светодиод “Свет” загорается в случае, если текущее значение влагосодержания в нефти превысило пороговое значение П1, установленное программно **(4)**;

• Звуковой излучатель «Звук» срабатывает в случае, если текущее значение влагосодержания в нефти превысило пороговое значение П2, установленное программно. Звуковой сигнал может быть отключен тумблером “ЗВУК” **(5);**

• Кнопка “РЕЖИМ” используется для перехода в меню установок и калибровки влагомера и возврата в предыдущее меню **(6)**;

• Кнопка “ВЫБОР” служит для выбора пунктов меню или изменяемого параметра **(7)**;

• Кнопка “ИЗМЕНЕНИЕ” изменяет величину выбранного параметра **(8)**;

• Кнопка “ВВОД” служит для перехода в выбранный пункт меню или подтверждения установки нового значения параметра **(9)**;

• Кнопка “НАЧАЛО УСРЕДНЕНИЯ” включает/выключает режим усреднения величины объёмной доли воды **(10)**. Если режим включен, то в правом нижнем углу графического дисплея появляется символ “•”.

* + 1. В рабочем режиме после включения питания влагомера на светодиодном индикаторе **(1)** отображается текущее значение влагосодержания в измеряемой среде в объемных долях, в процентах.

На графическом дисплее **(2)** в виде графика отображается значение объёмной доли воды в нефти. Графическое представление позволяет качественно оценить изменение влагосодержания за последние 2 часа. График масштабируется на величину Wmax. После достижения графиком левого края дисплея, вывод каждой последующей точки приводит к сдвигу всего графика влево и самая крайняя левая точка стирается. В нижней строке дисплея индицируется текущее время (часы и минуты) и текущая дата (число и месяц).

* + 1. При нажатии кнопки «РЕЖИМ» на графическом дисплее **(2)** появляются строки пунктов меню установок и калибровки влагомера. Выбранный пункт отображается в инвертированном виде - светлые буквы на темном фоне. Для перемещения по пунктам используется кнопка «ВЫБОР», для входа в выбранный пункт – кнопка «ВВОД». Возврат в режим индикации измерений производится нажатием на кнопку «РЕЖИМ».
    2. Работа влагомера в режиме «КАЛИБРОВКА» производится при его периодической поверке с обязательным присутствием специалиста (имеющего допуск к обслуживанию и калибровке влагомера от предприятия - изготовителя) и представителя поверяющей организации.
    3. В режиме «Установка времени» на дисплее индицируются значения времени и даты. Для ввода требуемого значения (или его коррекции), кнопкой «ВЫБОР» необходимо переместить указатель «‣» на нужную строку, и затем кнопкой «ИЗМЕНЕНИЕ» установить действительное значение. Влагомер имеет встроенные часы реального времени с питанием от батарейки, т.е. отсчет времени продолжается и при выключенном питании прибора.
    4. Работа влагомера в режиме «УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ» производится только специалистами, имеющими допуск к обслуживанию и калибровке влагомеров от предприятия-изготовителя и представителями поверяющих организаций. После входа в этот пункт меню на дисплее индицируются значения калибровочных коэффициентов. Для ввода требуемого значения (или его коррекции), кнопкой «ВЫБОР» необходимо переместить указатель «‣» на нужную строку, и затем кнопкой «ИЗМЕНЕНИЕ» установить действительное значение.
    5. В режиме «ИНДИКАЦИЯ ВЕЛИЧИН» на дисплее отображаются следующие значения:
* U1 и U2 - напряжения в рабочем и опорном каналах в милливольтах;
* U3 и U4 - напряжения питания аналоговой части прибора в вольтах;
* A, B, С, Кt - калибровочные коэффициенты влагомера;
* Wm - максимальное значение влагосодержания, которое может индицироваться на индикаторе, и которое равно максимальному значению диапазона измерения влагомера плюс 2 %;
* П1 и П2 - пороговые значения влагосодержания.
  + 1. Режим «ПРОСМОТР ДВУХЧАСОВОК» предусмотрен для усреднения значений измерений влагосодержания и их сохранения. В этом режиме на дисплей выводятся средние значения Wср, дата и время начала усреднения.

При входе в этот режим на дисплее отображается страница, на которой находится последняя запись.

Нажатие на кнопку «ВЫБОР» позволяет найти суточную запись по календарной дате.

Кнопками «ИЗМЕНЕНИЕ» и «ВВОД» можно перелистывать значения по убыванию времени или по возрастанию, соответственно, при этом в правом нижнем углу выводится индикатор положения:

- символ «▼», если индицируется первая страница массива;

- символ «▲», если индицируется последняя страница массива;

- символ «⧫», если просматриваются остальные страницы массива.

После включения питания автоматически начинается вычисление среднего значения Wср за каждый двухчасовой интервал времени. Начало усреднения привязано по времени к ближайшему четному часу. Период выборки значений W – 1 сек. По истечении двухчасового промежутка вычисленное значение вместе с датой и временем начала усреднения записывается в энергонезависимую память.

Всего в этой памяти может храниться до 1023-ти суточных записей, что позволяет просматривать данные почти за 3 года непрерывной работы влагомера. Если в какой-то промежуток времени прибор был выключен или этот промежуток еще не закончился, то вместо значения W выводятся пробелы.

При переполнении памяти самое старое значение удаляется и весь массив сдвигается на одну запись, освобождая место для нового значения.

* + 1. Кроме усреднения данных в виде массива двухчасовок, существует режим «СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ», который предназначен для вычисления текущего среднего значения W, который может быть включен и выключен при помощи кнопки «НАЧАЛО УСРЕДНЕНИЯ». Это может быть сделано, когда влагомер находится в режиме индикации величин (на дисплее выведен график). Символ “•” в правом нижнем углу дисплея означает, что режим включен.

При выборе пункта меню “СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ” на дисплей выводится текущее среднее значение об. доли воды, время и дата начала усреднения. Если режим усреднения не включен, то на дисплее отображается соответствующее сообщение.

* 1. **Интерфейс с внешними устройствами.**

Текущее измеряемое значение влагосодержания выводится через аналоговый интерфейс - токовый выход 4 – 20 мA на разъеме на задней панели (Рис.4 Приложения №2 к настоящему руководству). ***Току 20 мA соответствует максимальное значение диапазона измерения содержания воды в нефти плюс 2 % (Wm), а 4 мA – 0 %, объемных долей воды в нефти.***

Влагомер имеет цифровой последовательный интерфейс RS485. По запросу от внешнего компьютера может быть прочитано текущее значение W. Параметры настройки интерфейса: 9600 бод, длина слова 8 бит, 1 стоп-бит, с контролем четности.

Для передачи данных предназначен интерфейс RS485, на котором реализован протокол Modbus RTU. Параметры интерфейса, а именно: адрес прибора и настройки последовательного порта (скорость передачи, тип контроля и количество стоп-битов), задаются в режиме «Адрес Modbus» главного меню. После ввода новые значения адреса и настроек вступают в силу только после выключения и включения прибора.

Карта регистров Modbus приведена в Таблице 3.

*Таблица 3*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес регистра | Параметр | Формат | Значение |
| 0 | Коэффициент А | Read/Write | K\_A = (Reg -10000)/100 |
| 1 | Коэффициент B | Read | K\_B = (Reg -10000)/100 |
| 2 | Коэффициент C | Read | K\_C = (Reg -10000)/100 |
| 3 | Коэффициент Kt | Read | Kt = (Reg -10000)/100 |
| 4 | Wmax | Read | Wmax = Reg/1000 |
| 5 | P1 | Read/Write | P1 = Reg/1000 |
| 6 | P2 | Read/Write | P2 = Reg/1000 |
| 7 | DeltaT | Read | DeltaT = (Reg-500)/10 |
| 8 | Смещение 0 канала 1 | Read | Reg |
| 9 | Смещение 0 канала 2 | Read | Reg |
| 10 | Адрес прибора | Read | Reg |
| 11 | Резерв | Read |  |
| 12 | Влагосодержание | Read | W = Reg/100 |
| 13 | Температура | Read | T = (Reg-500)/10 |
| 14 | U1 | Read | U(mv) = = (Reg\*2500)/0xffff |
| 15 | U2 | Read | U(mv) = = (Reg\*2500)/0xffff |
| 16 | U3 | Read | U(mv) = Reg |
| 17 | U4 | Read | U(mv) = Reg |
| 18 | Nt | Read | Reg |

Все регистры имеют формат Unsigned Int. Reg – значение регистра. В правом столбце приведены формулы пересчета значений регистра в искомые величины.

Реализованы команды 0х03 (чтение регистров) и 0х06 (запись одного регистра).

Коэффициент Kt – расчетный, зависит от влагосодержания.

* 1. **Перечень возможных неисправностей.**
     1. Устранение неисправностей должно проводиться в соответствии с ГОСТ Р 51330.16-99, "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".
     2. Перечень возможных неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 4.

*Таблица 4*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Возможная**  **причина** | **Метод устранения** |
| При включении влагомера на блоке электронном не светятся цифры табло и нет подсветки экрана дисплея | Перегорели сетевые предохранители | Сменить предохранители на блоке электронном |
| При включении влагомера на табло высвечивается 8.8.8. и нет строки времени и даты на дисплее | Неисправен источник питания | Заменить плату питания +5В и +15В |
| Прибор неисправен | Заполнить лист рекламаций и отправить его в адрес предприятия-изготовителя |
| Светится светодиод «КОНТРОЛЬ НЕИСПРАВНОСТИ». | Нарушена связь первичного преобразователя с блоком электронным или прибор неисправен | Проверить исправность цепей внешних соединений.  Если соединения исправны, включить влагомер нажать кнопку «РЕЖИМ», войти в режим «Индикация величин», определить какой из сигналов (U1, U2, U3, U4) находится за пределами штатной нормы (Приложение №1 к настоящему руководству). Заполнить акт в соответствии с п. 10.3. настоящего руководства и отправить его в адрес предприятия-изготовителя |

**7. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ.**

1. На корпусе блока электронного влагомера информация с маркировками:

- наименование влагомера;

- наименование (логотип) предприятия – изготовителя;

- маркировка взрывозащиты;

- заводской номер влагомера;

- дата выпуска.

1. На корпусе первичного преобразователя размещена информация о маркировке взрывозащиты, и выбит заводской номер влагомера.
2. Разъем RS-232 (на задней крышке блока электронного) – место для пломбы со знаком поверки (устанавливает организация, проводящая поверку).
3. Встроенное программное обеспечение защищено от несанкционированного доступа пломбами-стикерами на корпусе блока электронного: по одной на боковых и задней крышках, две – на лицевой.
4. Корпус первичного преобразователя пломбируется свинцовой пломбой предприятия-изготовителя.

**8. УПАКОВКА.**

Заводской упаковкой влагомера является ящик из многослойной фанеры со специальными внутренними креплениями, обеспечивающими неподвижность влагомера внутри упаковки.

Упаковочный лист на комплект поставки расположен на внутренней стороне крышки ящика и содержит следующую информацию:

- дата упаковки;

- наименование и заводской номер влагомера;

- содержимое упаковочного ящика с указанием количества вложенных комплектных частей;

- фамилия и подпись упаковщика.

**9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, РЕМОНТ, КАЛИБРОВКА И ПОВЕРКА**

* 1. Техническое обслуживание, ремонт и калибровку влагомера может осуществляться представителем предприятия-изготовителя, специально обученным персоналом владельца влагомера либо подрядной организации, имеющим допуск на выполнение соответствующих работ.
  2. Техническое обслуживание влагомера направлено на обеспечение его безотказной работы, сохранение его метрологических характеристик при эксплуатации и производится в соответствии Положением о системе технического обслуживания и ремонта влагомеров нефти поточных УДВН-1пм и настоящим руководством по эксплуатации.

Техническое обслуживание на месте эксплуатации подразумевает систематический внешний осмотр влагомера и проверку:

- исправности цепей внешних соединений;

- целостности защитного заземления;

- отсутствия загрязнений и механических повреждений первичного преобразователя и блока электронного;

- электрических параметров подводящих кабелей, их соединений в местах пайки к разъемам влагомера и подключения к клеммной коробке;

- фланцевых и резьбовых соединений на отсутствие протечек нефти;

- положения запирающих задвижек (кранов) в блоке измерения качества нефти для осуществления беспрепятственного прохождения нефти через влагомер;

- соответствия коэффициентов A, B, C, Wm паспортным данным на влагомер;

- сигналовU1, U2, U3, U4, Т и других параметров влагомера на соответствие нормам, указанным в Приложении №2 к настоящему руководству;

- влагосодержания контрольной порции водонефтянной эмульсии путем сравнения результатов, полученных с помощью влагомера и с помощью одного из лабораторных методов (Дина-Старка, К.Фишера) или эталонного влагомера типа УДВН. В случае подтверждения влагомером своих метрологических характеристик он признается годным к дальнейшей эксплуатации, в противном случае заполняется протокол контрольно-сравнительных испытаний и направляется в электронном виде по адресу: godsend\_su@mail.ru для проведения дальнейших консультаций со специалистами предприятия-изготовителя.

При демонтаже первичного преобразователя необходимо производить промывку бензином измерительной ячейки.

**ВНИМАНИЕ! Для обеспечения безотказной работы влагомера в течение всего срока службы рекомендуется ежегодно проводить техническое обслуживание влагомера в объеме ТО-3 в условиях предприятия-изготовителя.**

* 1. Ремонт влагомера производится в условиях предприятия-изготовителя в случае, если неисправность влагомера невозможно устранить по месту эксплуатации.

При обнаружении неисправности влагомера необходимо составить акт и направить его по адресу: [godsend\_su@mail.ru](mailto:godsend_su@mail.ru) для проведения дальнейших консультаций со специалистами предприятия-изготовителя и определения возможности устранения неисправности на месте эксплуатации.

В случае невозможности устранения неисправности влагомера на месте эксплуатации для проведения диагностики и ремонта влагомер необходимо направить на предприятие-изготовитель по адресу: 141190, Московская обл., г. Фрязино, ул. Вокзальная, 2А, в рабочие дни с 10:00 до 14:00.

Дату и время приезда необходимо предварительно согласовать по телефонам: (495)745-15-67, (495)728-89-87, (905)710-83-54.

Влагомер принимается в ремонт очищенным от загрязнений, в заводской упаковке, укомплектованным в соответствии с таблицей 2 настоящего руководства по эксплуатации.

**ПРИМЕЧАНИЕ! Ремонт влагомеров с нарушенными пломбами, имеющих механические или электрические повреждения, вызванные нарушением потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения в течение гарантийного срока, а также послегарантийный ремонт производится за счет потребителя.**

* 1. Калибровка проводится с целью коррекции показаний влагомера на сорт нефти с места эксплуатации. Калибровка проводится персоналом, имеющим допуск и прошедшим обучение на предприятии-изготовителе. Первичная калибровка проводится на предприятии-изготовителе при выпуске влагомеров.

***Условия калибровки****:*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| - | температура окружающего воздуха, ºС | 20±5; |
| - | температура поверочных проб, ºС | (Тмакс+Тмин)/2±5 ºС; |
| - | изменение температуры поверочных проб в процессе измерения влагосодержания, ºС | ±1,0. |

***Оборудование, необходимое для проведения калибровки****:*

* рабочий эталон объемного влагосодержания воды в нефти (далее - РЭЕВ) или титратор К.Фишера с абсолютной погрешностью измерений не более 0,02 % об. долей воды;
* вспомогательное оборудование**\*)** (далее - ВО), обеспечивающее:
* реализацию потока нефти;
* перемешивание нефти для создания стабильных смесей;
* поддержание температуры смеси за время измерения со стабильностью +/-1 °С;
* монтаж влагомера и эталонного влагомера (при необходимости) в контур потока нефть-вода;
* нефть (с места эксплуатации влагомера) по ГОСТ Р 51858 с влагосодержанием не более 0,1 %, об. долей воды;
* установка осушки нефти (при отсутствии нефти с влагосодержанием меньше 0,1% об.);
* ареометр АНТ-1 по ГОСТ 18481;
* термометр группы 3 с диапазоном измерений 0...55 ºС по ГОСТ 215;
* бензин растворитель по ГОСТ 5769;

***\*) Примечание. При использовании в качестве РЭЕВ установки поверочной (см. ГОСТ 8.614-2013, далее - УП) вспомогательное оборудование не требуется.***

***Проведение калибровки:***

* Установить первичный преобразователь в измерительную линию УП или ВО (при использование в качестве РЭЕВ эталонного влагомера (далее - ЭВ) установить ЭВ в измерительную линию ВО);
* Соединить первичный преобразователь с блоком электронным кабелем, входящим в комплект поставки влагомера;
* Заполнить измерительную линию нефтью и начать ее перемешивать в соответствии с РЭ на УП или ВО;
* Включить влагомер. Убедиться, что значение влагосодержания **Wвл1** (показания влагомера) не изменяется, т. е. нефть хорошо перемешана.

***Измерения влагосодержания.***

В случае использования ЭВ измерить влагосодержание нефти ЭВ (**Wэт1**).

В случае использования титратора К. Фишера отобрать пробу нефти в количестве необходимом для анализа влагосодержания на титраторе К. Фишера и для определения плотности. Измерить влагосодержание (титратором - Wэт1) и плотность (ареометром – Р1) отобранной пробы нефти.

***Обработка результатов измерений.***

* Рассчитать значение Δ=⏐ Wэт1 - Wвл1 ⏐

Если Δ ≤ 0.02 - коррекции показаний влагомера на сорт нефти с места эксплуатации не требуется.

Если Δ > 0.02 - необходимо рассчитать новое значение калибровочного коэффициента А по формуле: **А(новое)=( Wэт1− Wвл1)/В − А(старое)**, где

**В** – значение коэффициента В (см. в Приложении №1 паспорта на влагомер);

**А(старое)** - значение коэффициента А (см. в Приложении №1 паспорта на влагомер);

* В соответствии с п.6.3.6 настоящего руководства изменить значение коэффициента А на А(новое);
* Записать данные по результатам калибровки в Приложении №1 паспорта на влагомер.
  1. Влагомер подлежит первичной (при выпуске из производства), периодической и, при необходимости, внеочередной поверкам. При устранении неисправностей, не влияющих на метрологические характеристики, поверку не проводят.

Поверка осуществляется в соответствии с МП 0309-6-2015 «Инструкция ГСОЕИ. Влагомеры нефти поточные УДВН-1пм. Методика поверки» и ГОСТ 8.614-2013 «ГСОЕИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов».

Межповерочный интервал – 1 год.

**10. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ**

* 1. При получении влагомера получателю следует визуальным осмотром проверить целостность упаковки. При обнаружении повреждения тары необходимо в присутствии представителя транспортной организации составить акт о повреждении тары.
  2. Проверить комплектность в соответствии с паспортом на влагомер.
  3. В случае обнаружения повреждений влагомера или некомплектности составляется соответствующий акт, в котором обязательно должны быть указаны:

- номер влагомера;

- дата начала эксплуатации влагомера;

- количество часов работы до момента отказа;

- дата возникновения неисправности;

- содержание неисправности;

- предполагаемая причина возникновения неисправности;

- таблица режимов и параметров влагомера (Приложение №1 настоящего руководства);

- меры, принятые после возникновения неисправности;

- контактные данные для оперативной связи.

Акт и копия таблицы «Калибровочные коэффициенты» (Приложение №1 паспорта на влагомер) высылается предприятию - изготовителю для определения возможных причин неисправности и способов их устранения. Для устранения дефектов влагомер доставляется предприятию - изготовителю.

* 1. Для заполнения таблицы режимов и параметров влагомера (Приложение №1 настоящего руководства) необходимо:
* включить влагомер, войти в режим «Индикация величин»;
* записать отображенные на дисплее значения параметров U1, U2, U3, U4,T, Wm, A, B, C, Kt , П1, П2 и величину тока по выходу 4-20 мА;
* Измерить мультиметром напряжения между контактами 1-3, 2-3, 5-4, 7-6, 9-8 клеммной коробки первичного преобразователя (Рис. 2 Приложения №2). Результаты измерений записать в таблицу;
* Выключить влагомер. Отсоединить от блока электронного первичный преобразователь. Включить блок электронный и измерить (цифровым мультиметром) напряжения между контактами 5-4, 7-6, 9-3, 8-3 на разъеме «Датчик» блока электронного.
* Результаты измерений записать в таблицу.

**11. ХРАНЕНИЕ**

Влагомер должен храниться в заводской упаковке в складских отапливаемых помещениях с относительной влажностью воздуха не более 70% при температуре +(25 ± 15) °С. Предельный срок хранения влагомера без переконсервации - 3 года.

***Примечание: в окружающей среде должны отсутствовать пары кислот, щелочей и других агрессивных примесей.***

**12. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

Допускается транспортирование влагомера в заводской упаковке любым видом транспорта без ограничения расстояний при температуре окружающей среды от -40 до +55°С и относительной влажностью до 80%.

Размещение и крепление транспортной тары с упакованными изделиями в транспортных средствах должно обеспечивать устойчивое положение и не допускать ее перемещения во время транспортирования.

При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары с упакованными изделиями от непосредственного воздействия атмосферных осадков.

При погрузке и выгрузке изделия не бросать, соблюдать меры предосторожности от повреждения упаковки.

**13. УТИЛИЗАЦИЯ**

Влагомер не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания эксплуатации. Влагомер можно переработать и материалы пустить во вторичное использование.

Утилизация осуществляется в соответствии с требованиями и правилами, принятыми на предприятии, эксплуатирующем влагомер.

**14. ПРИЛОЖЕНИЯ**

- Приложение №1. ФОРМА «Таблица режимов и параметров влагомера нефти поточного»;

- Приложение №2 Рис.1 «Габаритные и присоединительные размеры»;

Рис.2 «Схема соединениймежду первичным преобразователем и блоком электронным»;

Рис.3 «Лицевая панель блока электронного»;

Рис.4 «Схема соединений блока электронного и внешних устройств»;

- Приложение №3 Копия Свидетельства от утверждении типа средств измерений с приложением «Описание типа средств измерений»;

- Приложение №4 Копия Сертификата соответствия ТР ТС 012/2011 с Ех–приложением.

Приложение №1

к руководству по эксплуатации

УШЕФ.414432.003 РЭ

Таблицы режимов и параметров влагомера нефти поточного

УДВН-1пм\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ зав. № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| «Индикация величин» | | | | |  | Измерения на клеммной коробке первичного преобразователя | |  | Измерения на разъеме «Датчик» | |
| Фактическое значение | |  | Нормативное значение | |  |  |
|  | |  |  | |  |  | |  |  | |
| U1 | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | 100… 2400 мВ | |  | U 1-3 | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  |  |  |
| U2 | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | 10… 2400 мВ | |  | U 2-3 | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  |  |  |
| U3 min | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | 11,00 В | |  | U 5-4 min | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | U5-4 | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| U3 max | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | 16,00 В | |  | U 5-4 max | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  |  |  |
| U4 min | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | 11,00 В | |  | U 7-6 min | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | U7-6 | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| U4 max | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | 16,00 В | |  | U 7-6 max | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  |  |  |
| T | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | - 2 | 75 |  | U 9-8 | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | U9-3 | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | U8-3 | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Wm | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | 4 | 32 |  |  |  |  |  |  |
| A | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | ± 3 | |  |  |  |  |  |  |
| B | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | 0,5 … 4 | |  |  |  |  |  |  |
| C | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | 0 … 10 | |  |  |  |  |  |  |
| Kt | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | ± 3 | |  |  |  |  |  |  |
| П1 | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | 0 | Wm |  |  |  |  |  |  |
| П2 | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | 0 | Wm |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Влагосодержание по показаниям влагомера,% | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | 0 | Wm |  |  |  |  |  |  |
| Выходной  ток, мА | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | 4 | 20 |  |  |  |  |  |  |
| Расстояние между первичным преобразователем и блоком электронным, м | | | | | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |
| Дата заполнения | | | | | | «\_\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_\_\_г. | | | | |
| Контактное лицо | | | | | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |
| Контактный телефон | | | | | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

Приложение №2

к руководству по эксплуатации

УШЕФ.414432.003 РЭ

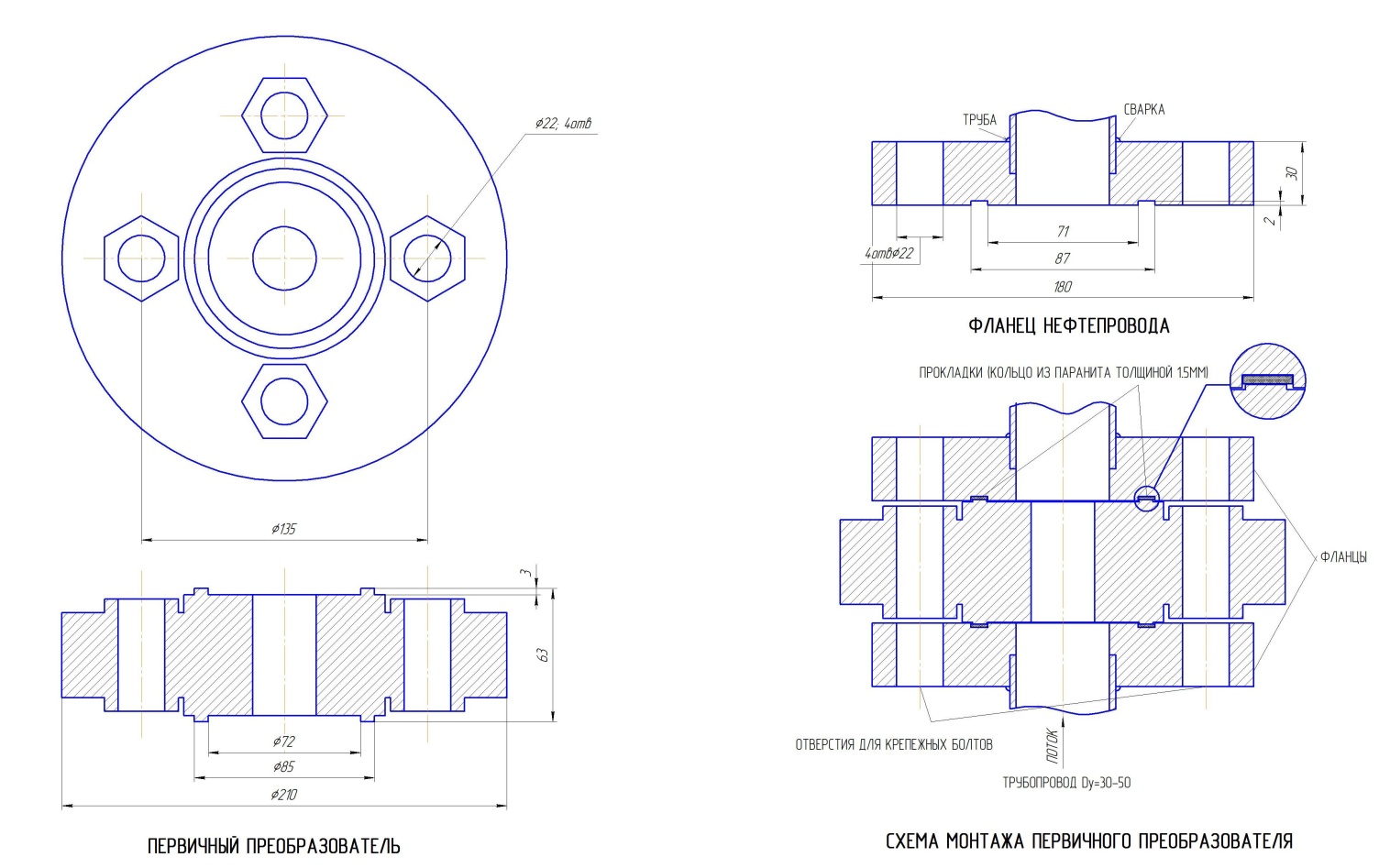


Рис. 1. Габаритные и присоединительные размеры

Приложение №2

к руководству по эксплуатации

УШЕФ.414432.003 РЭ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Клеммная коробка первичного преобразователя |  | Клеммная коробка блока электронного |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Первичный  преобразователь | 1 | Кабель  соединительный | 1 | Вход 1 | 1 | Кабельная линия  (9 жил по 1.5 мм2  сопротивление одной  жилы не более 5 Ом) | 1 | Вход 1 | 1 | Кабель  соединительный | 1 | Блок  электронный |
| 2 | 2 | Вход 2 | 2 | 2 | Вход 2 | 2 | 2 |
| 3 | 3 | 0 общ | 3 | 3 | 0 общ | 3 | 3 |
| 4 | 4 | 0(15В) | 4 | 4 | 0(15В) | 4 | 4 |
| 5 | 5 | +15В | 5 | 5 | +15В | 5 | 5 |
| 6 | 6 | 0(15) | 6 | 6 | 0(15) | 6 | 6 |
| 7 | 7 | +15В | 7 | 7 | +15В | 7 | 7 |
| 8 | 8 | t°(-) | 8 | 8 | t°(-) | 8 | 8 |
| 9 | 9 | t°(+) | 9 | 9 | t°(+) | 9 | 9 |

Рис. 2. Схема соединениймежду первичным преобразователем и блоком электронным

Приложение №2

к руководству по эксплуатации

УШЕФ.414432.003 РЭ

9

8

7

6



5

4

10

2

3

1

Рис.3. Лицевая панель блока электронного

Приложение №2

к руководству по эксплуатации

УШЕФ.414432.003 РЭ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **А1** | |  | **А2** | |  | **А3** | |  | **А4** | |  | **А5** | |  |
| Цепь | Конт |
| Вход 1 | 1 |
| Цепь | Конт | Вход 2 | 2 |
| Цепь | Конт | 4 – 20 мА | 1 | Цепь | Конт | Цепь | Конт | Общий | 3 |
| 220 В | 1 | 0\_изолир | 2 | RXD | 2 | А | 2 | 0\_15В | 4 |
| 220 В | 2 |  | 3 | TXD | 3 | В | 3 | + 15В | 5 |
| Корпус | 3 |  | 4 | 0\_изолир | 5 | 0\_изолир | 5 | 0\_15В | 6 |
|  | |  | |  | |  | | + 15В | 7 |
| Темп. | 8 |
| + 15В | 9 |
| **СЕТЬ** | | **4 – 20 мА** | | **RS 232** | | **RS 485** | | **ДАТЧИК** | |

Рис.4. Схема соединений блока электронного и внешних устройств