

КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО "ФИЗЭЛЕКТРОНПРИБОР"

ОКП 42 1550



Анализаторы влажности (влажмеры) FIZEPR-SW100 для измерения нефти и нефтепродуктов

Техническое описание и руководство
по эксплуатации
ВИГТ.415210.100 РЭ
Часть 1
(ред. 4.29)



Самара, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
2. Назначение	3
3. Метрологические и технические характеристики	18
4. Комплект поставки	21
5. Описание конструкции влагомера, работа влагомера	22
6. Маркировка	25
7. Тара и упаковка	26
8. Общие указания по эксплуатации	26
9. Указания мер безопасности	27
10. Правила установки	28
11. Подготовка и порядок работы с влагомером	29
12. Связь с влагомером по протоколу MODBUS	31
13. Техническое обслуживание	33
14. Возможные неисправности и способы их устранения	34
15. Хранение и транспортирование	35
16. Утилизация	35
17. Поверка влагомера	35
18. Гарантийные обязательства	35
19. Приложения	36

1. Введение

1.1. Настоящее техническое описание и руководство по эксплуатации предназначены для ознакомления с устройством, принципом действия, правилами монтажа, подготовки, проверки и технического обслуживания при эксплуатации анализаторов влажности (влагомеров) FIZEPR-SW100.

1.2. Анализаторы влажности (влагомеры) FIZEPR-SW100 внесены в Государственный реестр средств измерений, свидетельство ОС.С.31.006.А №74665, утверждено 10.08.2019г. Срок действия утвержденного типа средств измерений продлен до 19.08.2029г. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №1594 от 03.07.2024г. Поверка влагомеров производится по методике поверки МП 0919-6-2018 «Инструкция ГСИ. Анализаторы влажности (влагомеры) FIZEPR-SW100. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИР» 15.11.2018г.

1.3. Анализаторы влажности FIZEPR-SW100 сертифицированы для применения во взрывоопасных зонах, сертификат соответствия № TC RU C-RU.АД07.В.03758/21, серия RU №0264976, выдан ООО «ЦС «ВЕЛЕС» 09.09.2021г. Маркировка взрывозащиты на электронном блоке: 1Ex db [ia Ga] IIB T5 Gb / IP66, на датчике: 0Ex ia IIB T5 Ga / IP67.

1.4. Анализаторы влажности FIZEPR-SW100 могут применяться при давлениях до 16МПа, декларация о соответствии ТР ТС 032/2013 рег. номер ЕАЭС N RU Д-RU.РА11.В.70072/24 от 23.12.2024г., принята на основании протокола испытаний № 241218/П-07И от 18.12.2024г., выданного Испытательной лабораторией «Ивановский Центр Сертификации» ООО «Ивановский Фонд Сертификации».

1.5. Анализаторы влажности FIZEPR-SW100 соответствуют III классу защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75 и предназначены для работы при безопасном сверхнизком напряжении 24В. Анализаторы влажности не имеют ни внешних, ни внутренних электрических цепей, работающих при более высоком напряжении.

1.6. Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию и схему анализаторов влажности изменения, не влияющие на их технические характеристики, без корректировки эксплуатационно-технической документации.

2. Назначение

2.1. Анализаторы влажности (влагомеры) FIZEPR-SW100 (далее – влагомеры) предназначены для измерения содержания воды в нефти и нефтепродуктах (в том числе в газовом конденсате) в объемных долях в автоматическом режиме. Влагомеры могут использоваться для контроля нефти в процессе ее добычи и подготовки после сепарации свободного газа. Одно из применений – в составе систем измерения количества и показателей качества нефти (СИКН).

2.2. По принципу действия влагомер FIZEPR-SW100 представляет собой радиоволновый прибор – диэлькометр. Метод измерения диэлектрической проницаемости ϵ_r прямой, основанный на измерении коэффициента замедления ($k_{зам} = \epsilon_r^{1/2}$)

электромагнитной волны в контролируемом материале. Измерения производятся путем зондирования среды радиоволнами, при этом влагомер определяет коэффициент замедления $k_{зам}$, для чего измеряет отношение резонансной частоты датчика в воздухе к его резонансной частоте в контролируемом материале. По измеренному значению коэффициента замедления (диэлектрической проницаемости) процессор влагомера рассчитывает содержание воды с учетом температуры контролируемого материала. Расчет производится на основе градуировочных (калибровочных) таблиц, подготовленных для каждого типа контролируемого материала и заложенных в память влагомера. Примененный метод измерения влажности обеспечивает высокую точность и повторяемость результатов измерений. Метрологические характеристики влагомера не зависят от внешних условий, на измерения не влияет температура полупроводниковых преобразователей и самого электронного блока.

Необходимо отметить: для обеспечения точности измерения влажности, указанной в паспорте, калибровка влагомера (подготовка градуировочных таблиц) должна выполняться на той же нефти и пластовой воде, которые должны измеряться.

2.3. Измеряемый влагомером параметр – влагосодержание – представляет собой отношение объема воды, содержащейся в материале, к объему влажного материала и определяется следующим выражением:

$$W = \frac{V_{воды}}{V_{пробы}} \times 100\%,$$

где W – влагосодержание (влажность) материала;
 $V_{воды}$ – объем воды в пробе;
 $V_{пробы}$ – объем пробы.

2.4. Влагомеры FIZEPR-SW100 состоят из электронного блока и датчика, соединенных кабелем. Соединение кабеля с датчиком выполнено неразборным и залито компаундом. Подключение кабеля к электронному блоку – разъемное.

Влагомеры выпускаются в вариантах исполнения, приведенных в табл.1 - 3. Во всех вариантах исполнения влагомера применяются электронные блоки одного типа, а датчики различаются по способу включения в трубопровод. Следует отметить, что в зависимости от диаметра трубопровода, в который вводятся датчики и от рабочего давления в трубопроводе, в датчиках применяются соответствующие фланцы. При этом датчики всех вариантов имеют однотипную конструкцию: содержат трубу, внутри которой установлен зонд, выполненный в виде штыря. В полости датчика размещен термодатчик (термопара или терморезистор), обеспечивающий измерение температуры контролируемого материала. Корпус и зонд датчиков всех вариантов исполнения изготовлены из коррозионно-стойкой стали 12X18H10T (или 10X17H13M2T).

В зависимости от условий применения и контролируемого материала влагомеры выпускаются в двух модификациях:

– с зондом из коррозионно-стойкой стали, помещенным в диэлектрическую (керамическую) трубку – для измерения влагосодержания (влажности) в диапазоне от 0 до 100% при содержании солей до 250 г/литр;

– с зондом из коррозионно-стойкой стали, но без диэлектрической оболочки – для измерения влажности в диапазоне от 0 до 100% при содержании солей до 0,5 г/литр и в диапазоне влажности от 0 до 20% при содержании солей до 250 г/литр.

В зависимости от условного прохода DN и рабочего давления PN трубопровода, в который вводится влагомер, датчики влагомеров снабжаются соответствующим типом фланцев. Выбор типа фланца не влияет на метрологические характеристики влагомера.

Влагомеры сертифицированы для применения во взрывоопасных зонах. Электронные блоки выполнены во взрывозащищенном корпусе и имеют маркировку взрывозащиты IEx db [ia Ga] IIB T5 Gb / IP66. Маркировка взрывозащиты датчиков 0Ex ia IIB T5 Ga / IP67. Электронный блок может устанавливаться в зоне взрывоопасности категории 1, а датчик – в зоне категории 0, в которой взрывоопасная газовая смесь присутствует постоянно или в течение длительных периодов времени.

Таблица 1

Вариант исполнения влагомера	Конструктивное исполнение датчика
FIZEPR-SW100.20.x FIZEPR-SW100.20.x.K (исполнение прямоточное)	Прямоточный датчик выполнен в виде секции трубы с двумя фланцами, причем фланцы расположены на одной оси. Проход условный: DN 50, DN 65, DN 80, DN 100, DN 125 и DN 150; давление PN - до 160 кгс/см². У влагомеров варианта FIZEPR-SW100.20.x диапазон измерения влагосодержания составляет 0...20% при содержании солей в водной фазе до 250 г/литр и 0... 100% при содержании солей до 0,5г/литр. У влагомеров варианта FIZEPR-SW100.20.x.K зонд датчика закрыт керамической трубкой, диапазон измерения влагосодержания 0...100% при содержании солей в водной фазе до 250 г/литр.
FIZEPR-SW100.21.x FIZEPR-SW100.21.x.K (исполнение полнопоточное)	У датчика полнопоточного исполнения труба и расположенный внутри нее зонд закреплены на одном фланце. В боковой поверхности трубы выполнены окна. Датчик предназначен для установки на боковой поверхности трубопровода с условным проходом DN от 200мм и более; рабочее давление PN - до 160 кгс/см². Датчик указанного типа может быть также применен для измерений в трубопроводах меньшего диаметра (DN 65 ... 150) при использовании тройниковых соединений труб, позволяющих устанавливать датчик вдоль оси участка трубопровода. У влагомеров варианта FIZEPR-SW100.21.x диапазон измерения влагосодержания составляет 0...20% при содержании солей в водной фазе до 250 г/литр и 0... 100% при содержании солей до 0,5г/литр. У влагомеров варианта FIZEPR-SW100.21.x.K зонд датчика закрыт керамической трубкой, диапазон измерения влагосодержания 0...100% при содержании в водной фазе солей до 250 г/литр.

FIZEPR-SW100.24.x (исполнение угловое, L - типа)	Датчик углового исполнения выполнен в виде секции трубы с двумя фланцами, причем, один из фланцев расположен на оси трубы, второй - сбоку секции трубы. Проход условный: DN 50, DN 65, DN 80, DN 100, DN 125 и DN 150; давление PN - до 160 кгс/см ² . Зонд датчика закрыт керамической трубкой, диапазон измерения влагосодержания 0...100% при содержании солей в водной фазе до 250 г/литр.
--	---

Примечание.

Дополнительный индекс «х» в обозначении влагомера обозначает примененный тип фланцев, выбранный в зависимости от условного прохода DN трубопровода и рабочего давления PN.

2.5. Перечень вариантов исполнения влагомера приведен в табл. 2 и 3.

Таблица 2

Вариант исполнения влагомера	Назначение, параметры трубопровода	Конструктивное исполнение датчика
Анализатор влажности FIZEPR-SW100.20.x / 20.x.K, исполнение прямоточное		
FIZEPR-SW100.20.31	Жидкие материалы в трубопроводе DN50, давление - до бат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +145°C.	Датчик прямоточный в виде секции трубы DN50, PN6, из стали 12X18H10T; фланцы 50-6-01-1-B ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 50-6-01-1-B ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100.20.5	Жидкие материалы в трубопроводе DN50, давление - до 25ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик прямоточный в виде секции трубы DN50, PN25, из стали 12X18H10T; фланцы 50-25-01-1-B ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 50-25-01-1-B ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100.20.51	Жидкие материалы в трубопроводе DN50, давление - до 25ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +145°C.	Датчик прямоточный в виде секции трубы DN50, PN25, из стали 12X18H10T; фланцы 50-25-01-1-B ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 50-25-01-1-B ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100.20.53	Жидкие материалы в трубопроводе DN50, давление - до 25ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +200°C.	Датчик прямоточный в виде секции трубы DN50, PN25, из стали 12X18H10T; фланцы 50-25-01-1-B ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 50-25-01-1-B ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100.20.6.K	Сырая нефть с влагосодержанием до 100% в трубопроводе DN80, давление - до 25ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик прямоточный в виде секции трубы DN80, PN25, из стали 12X18H10T; фланцы 80-25-01-1-B ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 80-25-01-1-B ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100.20.61	Жидкие материалы в трубопроводе DN80, давление - до 25ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +145°C.	Датчик прямоточный в виде секции трубы DN80, PN25, из стали 12X18H10T; фланцы 80-25-01-1-B ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 80-25-01-1-B ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.

FIZEPR-SW100. 20.81	Жидкие материалы в трубопроводе DN50, давление - до 40ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +145°C.	Датчик прямооточный в виде секции трубы DN50, PN40, из стали 12X18H10T; фланцы 50-40-11-1-Е ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 50-40-11-1-Ф ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.9	Жидкие материалы в трубопроводе DN 80, давление - до 40ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик прямооточный в виде секции трубы DN80, PN40, из стали 12X18H10T; фланцы 80-40-11-1-Е ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 80-40-11-1-Ф ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.9.К	Сырая нефть с влагосодержанием до 100% в трубопроводе DN80, давление - до 40ат. Диапазон рабочих температур: -20 ...+120°C.	Датчик прямооточный в виде секции трубы DN80, PN40, из стали 12X18H10T; фланцы 80-40-11-1-Е ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 80-40-11-1-Ф ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.10	Жидкие материалы в трубопроводе DN125, давление - до бат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик прямооточный в виде секции трубы DN125, PN6, из стали 12X18H10T; фланцы 125-6-01-1-В ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 125-6-01-1-В ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.11	Жидкие материалы в трубопроводе DN50, давление - до 63ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик прямооточный в виде секции трубы DN50, PN63, из стали 12X18H10T; фланцы 50-63-11-1-Е (или 50-63-11-1-Ж) ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 50-63-11-1-Ф (или 50-63-11-1-Ж) ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.12	Жидкие материалы в трубопроводе DN80, давление - до 63ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик прямооточный в виде секции трубы DN80, PN63, из стали 12X18H10T; фланцы 80-63-11-1-Е (или 80-63-11-1-Ж) ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 80-63-11-1-Ф (или 80-63-11-1-Ж) ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.12.К	Сырая нефть с влагосодержанием до 100% в трубопроводе DN80, давление - до 63ат. Диапазон рабочих температур: -20 ...+120°C.	Датчик прямооточный в виде секции трубы DN80, PN63, из стали 12X18H10T; фланцы 80-63-11-1-Е (или 80-63-11-1-Ж) ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 80-63-11-1-Ф (или 80-63-11-1-Ж) ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.14	Жидкие материалы в трубопроводе DN100, давление - до бат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик прямооточный в виде секции трубы DN100, PN6, из стали 12X18H10T; фланцы 100-6-01-1-В ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 100-6-01-1-В ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.15	Жидкие материалы в трубопроводе DN80, давление - до 160ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик прямооточный в виде секции трубы DN80, PN160, из стали 12X18H10T; фланцы 80-160-11-1-Е (или 80-160-11-1-Ж) ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 80-160-11-1-Ф (или 80-160-11-1-Ж) ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.15.К	Сырая нефть с влагосодержанием до 100% в трубопроводе DN80, давление - до 160ат. Диапазон рабочих температур: -20 ...+120°C.	Датчик прямооточный в виде секции трубы DN80, PN160, из стали 12X18H10T; фланцы 80-160-11-1-Е (или 80-160-11-1-Ж) ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 80-160-11-1-Ф (или 80-160-11-1-Ж) ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.

FIZEPR-SW100. 20.16	Жидкие материалы в трубопроводе DN100, давление - до 16ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик прямооточный в виде секции трубы DN100, PN16, из стали 12X18H10T; фланцы 100-16-01-1-B ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 100-16-01-1-B ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.161	Жидкие материалы в трубопроводе DN100, давление - до 16ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +145°C.	Датчик прямооточный в виде секции трубы DN100, PN16, из стали 12X18H10T; фланцы 100-16-01-1-B ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 100-16-01-1-B ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.16.K	Сырая нефть с влагосодержанием до 100% в трубопроводе DN100, давление - до 16ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик прямооточный в виде секции трубы DN100, PN16, из стали 12X18H10T; фланцы 100-16-01-1-B ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 100-16-01-1-B ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.17	Жидкие материалы в трубопроводе DN100, давление - до 25ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик прямооточный в виде секции трубы DN100, PN25, из стали 12X18H10T; фланцы 100-25-01-1-B ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 100-25-01-1-B ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.17.K	Сырая нефть с влагосодержанием до 100% в трубопроводе DN100, давление - до 25ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик прямооточный в виде секции трубы DN100, PN25, из стали 12X18H10T; фланцы 100-25-01-1-B ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 100-25-01-1-B ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.18	Жидкие материалы в трубопроводе DN50, давление - до 160ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик прямооточный в виде секции трубы DN50, PN160, из стали 12X18H10T; фланцы 50-160-11-1-E (или 50-160-11-1-J) ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 50-160-11-1-F (или 50-160-11-1-J) ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.181	Жидкие материалы в трубопроводе DN50, давление - до 160ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +145°C.	Датчик прямооточный в виде секции трубы DN50, PN160, из стали 12X18H10T; фланцы 50-160-11-1-E (или 50-160-11-1-J) ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 50-160-11-1-F (или 50-160-11-1-J) ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.19	Жидкие материалы в трубопроводе DN150, давление - до 16ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик прямооточный в виде секции трубы DN150, PN16, из стали 12X18H10T; фланцы 150-16-01-1-B ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 150-16-01-1-B ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.20	Жидкие материалы в трубопроводе DN100, давление - до 40ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик прямооточный в виде секции трубы DN100, PN40, из стали 12X18H10T; фланцы 100-40-11-1-E ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 100-40-11-1-F ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.20.K	Сырая нефть с влагосодержанием до 100% в трубопроводе DN100, давление - до 40ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик прямооточный в виде секции трубы DN100, PN40, из стали 12X18H10T; фланцы 100-40-11-1-E ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 100-40-11-1-F ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.

FIZEPR-SW100. 20.21	Жидкие материалы в трубопроводе DN100, давление - до 63ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик прямоточный в виде секции трубы DN100, PN63, из стали 12X18H10T; фланцы 100-63-11-1-Е (или 100-63-11-1-Ж) ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 100-63-11-1-Ф (или 100-63-11-1-Ж) ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.21.К	Сырая нефть с влагосодержанием до 100% в трубопроводе DN100, давление - до 63ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик прямоточный в виде секции трубы DN100, PN63, из стали 12X18H10T; фланцы 100-63-11-1-Е (или 100-63-11-1-Ж) ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 100-63-11-1-Ф (или 100-63-11-1-Ж) ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.22	Жидкие материалы в трубопроводе DN100, давление - до 160ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик прямоточный в виде секции трубы DN100, PN160, из стали 12X18H10T; фланцы 100-160-11-1-Е (или 100-160-11-1-Ж) ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 100-160-11-1-Ф (или 100-160-11-1-Ж) ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.22.К	Сырая нефть с влагосодержанием до 100% в трубопроводе DN100, давление - до 160ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик прямоточный в виде секции трубы DN100, PN160, из стали 12X18H10T; фланцы 100-160-11-1-Е (или 100-160-11-1-Ж) ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 100-160-11-1-Ф (или 100-160-11-1-Ж) ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.23	Жидкие материалы в трубопроводе DN125, давление - до 40ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик прямоточный в виде секции трубы DN125, PN40, из стали 12X18H10T; фланцы 125-40-11-1-Е ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 125-40-11-1-Ф ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.24	Жидкие материалы в трубопроводе DN150, давление - до бат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик прямоточный в виде секции трубы DN150, PN6, из стали 12X18H10T; фланцы 150-6-01-1-В ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 150-6-01-1-В ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.241	Жидкие материалы в трубопроводе DN150, давление - до бат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +145°C.	Датчик прямоточный в виде секции трубы DN150, PN6, из стали 12X18H10T; фланцы 150-6-01-1-В ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 150-6-01-1-В ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.25	Жидкие материалы в трубопроводе DN200, давление - до бат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик прямоточный в виде секции трубы DN200, PN6, из стали 12X18H10T; фланцы 200-6-01-1-В ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 200-6-01-1-В из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.261	Жидкие материалы в трубопроводе DN65, давление - до 25ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +145°C.	Датчик прямоточный в виде секции трубы DN65, PN25, из стали 12X18H10T; фланцы 65-25-01-1-В ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 65-25-01-1-В ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.

FIZEPR-SW100. 20.271	Жидкие материалы в трубопроводе DN125, давление – до 16ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +145°C.	Датчик прямоточный в виде секции трубы DN125, PN16, из стали 12X18H10T; фланцы 125-16-01-1-B ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 125-16-01-1-B ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 20.281	Жидкие материалы в трубопроводе DN80, давление – до бат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик прямоточный в виде секции трубы DN80, PN6, из стали 12X18H10T; фланцы 80-6-01-1-B ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 80-6-01-1-B ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
Анализатор влажности FIZEPR-SW100.21.x / 21.x.К, исполнение полнопоточное		
FIZEPR-SW100. 21.01 21.01.К	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 150мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до бат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем DN100, PN6 (исполнение уплотнительной поверхности – В по ГОСТ 33259-2015), из стали 12X18H10T. Для установки датчика используется патрубок с фланцем 100-6-01(11)-1-B ГОСТ 33259-2015, который приваривается к стенке трубопровода.
FIZEPR-SW100. 21.012 21.012.К	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 150мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до бат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем DN80, PN6 (исполнение уплотнительной поверхности – В по ГОСТ 33259-2015), из стали 12X18H10T. Для установки датчика используется патрубок с фланцем 80-6-01(11)-1-B ГОСТ 33259-2015, который приваривается к стенке трубопровода.
FIZEPR-SW100. 21.02 21.02.К (диаметр зонда 89мм)	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 200мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до 16ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем DN100, PN16 (исполнение уплотнительной поверхности –В по ГОСТ 33259-2015), из стали 12X18H10T. Для установки датчика используется патрубок с фланцем 100-16-01(11)-1-B ГОСТ 33259-2015, который приваривается к стенке трубопровода.
21.021 21.021.К (диаметр зонда 57мм)		
FIZEPR-SW100. 21.03 21.03.К	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 200мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до 40ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем DN100, PN40 (исполнение уплотнительной поверхности –Е по ГОСТ 33259-2015), из стали 12X18H10T. Для установки датчика используется патрубок с фланцем 100-40-11-1-F ГОСТ 33259-2015, который приваривается к стенке трубопровода.
FIZEPR-SW100. 21.033 21.033.К	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 200мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до 40ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем DN80, PN40 (исполнение уплотнительной поверхности –Е по ГОСТ 33259-2015), из стали 12X18H10T. Для установки датчика используется патрубок с фланцем 80-40-11-1-F ГОСТ 33259-2015, который приваривается к стенке трубопровода.

FIZEPR-SW100. 21.034 21.034.K	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 200мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до 40ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +250°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем DN100, PN40 (исполнение уплотнительной поверхности –Е по ГОСТ 33259-2015), из стали 12Х18Н10Т. Для установки датчика используется патрубок с фланцем 100-40-11-1-F ГОСТ 33259-2015, который приваривается к стенке трубопровода.
FIZEPR-SW100. 21.035 21.035.K	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 100мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до 40ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем DN100, PN40 (исполнение уплотнительной поверхности –В (Е) по ГОСТ 33259-2015), из стали 12Х18Н10Т. Для установки датчика используется патрубок с фланцем 100-40-11-1-В (F) ГОСТ 33259-2015, который приваривается к стенке трубопровода. Длина участка датчика, погружаемого в трубопровод, составляет 254мм.
FIZEPR-SW100. 21.036 21.036.K	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 100мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до 40ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем DN80, PN40 (исполнение уплотнительной поверхности –Е по ГОСТ 33259-2015), из стали 12Х18Н10Т. Для установки датчика используется патрубок с фланцем 80-40-11-1-F ГОСТ 33259-2015, который приваривается к стенке трубопровода.
FIZEPR-SW100. 21.037 21.037.K	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 200мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до 40ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем DN100, PN40 (исполнение уплотнительной поверхности –В (Е) по ГОСТ 33259-2015), из стали 12Х18Н10Т. Для установки датчика используется патрубок с фланцем 100-40-11-1-В (F) ГОСТ 33259-2015, который приваривается к стенке трубопровода. Длина участка датчика, погружаемого в трубопровод, составляет 356мм. Длина зонда составляет 213мм.
FIZEPR-SW100. 21.038 21.038.K	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 200мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до 40ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем ASME B 16,5 3" Class 300 RF ст.12Х18Н10Т, (DN80, PN40). Для установки датчика используется патрубок с фланцем ASME B 16,5 3" Class 300 RF, который приваривается к стенке трубопровода.
FIZEPR-SW100. 21.04 21.04.K	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 200мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до 63ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем DN100, PN63 (исполнение уплотнительной поверхности –Е (J) по ГОСТ 33259-2015), из стали 12Х18Н10Т. Для установки датчика используется патрубок с фланцем 100-63-11-1-F (J) ГОСТ 33259-2015, который приваривается к стенке трубопровода.
FIZEPR-SW100. 21.042 21.042.K	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 200мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до 63ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем DN80, PN63 (исполнение уплотнительной поверхности –Е (J) по ГОСТ 33259-2015), из стали 12Х18Н10Т. Для установки датчика используется патрубок с фланцем 80-63-11-1-F (J) ГОСТ 33259-2015, который приваривается к стенке трубопровода.

FIZEPR-SW100. 21.043 21.043.K	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 200мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до 63ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем ASME B 16,5 4" Class 600 RF (RTJ) ст.12X18H10T, (DN100, PN63). Для установки датчика используется патрубок с фланцем ASME B 16,5 4" Class 600 RF (RTJ), который приваривается к стенке трубопровода.
FIZEPR-SW100. 21.048 21.048.K	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 100мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до 63ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем DN100, PN63 (исполнение уплотнительной поверхности –Е (J) по ГОСТ 33259-2015), из стали 12X18H10T. Для установки датчика используется патрубок с фланцем 100-63-11-1-F (J) ГОСТ 33259-2015, который приваривается к стенке трубопровода.
FIZEPR-SW100. 21.05 21.05.K	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 200мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до 160ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем DN100, PN160 (исполнение уплотнительной поверхности –Е (J) по ГОСТ 33259-2015), из стали 12X18H10T. Для установки датчика используется патрубок с фланцем 100-160-11-1-F (J) ГОСТ 33259-2015, который приваривается к стенке трубопровода.
FIZEPR-SW100. 21.052 21.052.K	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 200мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до 160ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем DN80, PN160 (исполнение уплотнительной поверхности –Е (J) по ГОСТ 33259-2015), из стали 12X18H10T. Для установки датчика используется патрубок с фланцем 80-160-11-1-F (J) ГОСТ 33259-2015, который приваривается к стенке трубопровода.
FIZEPR-SW100. 21.055 21.055.K	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 100мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до 160ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем DN80, PN160 (исполнение уплотнительной поверхности –Е (J) по ГОСТ 33259-2015), из стали 12X18H10T. Для установки датчика используется патрубок с фланцем 80-160-11-1-F (J) ГОСТ 33259-2015, который приваривается к стенке трубопровода.
FIZEPR-SW100. 21.062 21.062.K	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 200мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до 200ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем DN80, PN200 (исполнение уплотнительной поверхности –Е (J) по ГОСТ 33259-2015), из стали 12X18H10T. Для установки датчика используется патрубок с фланцем 80-200-11-1-F (J) ГОСТ 33259-2015, который приваривается к стенке трубопровода.

FIZEPR-SW100. 21.07 21.07.K	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 150мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до 160ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем DN100, PN160 (исполнение уплотнительной поверхности – Е (J) по ГОСТ 33259-2015), из стали 12X18H10T. Для установки датчика используется патрубок с фланцем 100-160-11-1-F (J) ГОСТ 33259-2015, который приваривается к стенке трубопровода.
FIZEPR-SW100. 21.071 21.071.K	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 150мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до 40ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем DN100, PN40 (исполнение уплотнительной поверхности –Е по ГОСТ 33259-2015), из стали 12X18H10T. Для установки датчика используется патрубок с фланцем 100-40-11-1-F ГОСТ 33259-2015, который приваривается к стенке трубопровода.
FIZEPR-SW100. 21.072 21.072.K	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 150мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до 16ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем DN100, PN16 (исполнение уплотнительной поверхности –В по ГОСТ 33259-2015), из стали 12X18H10T. Для установки датчика используется патрубок с фланцем 100-16-01(11)-1-В ГОСТ 33259-2015, который приваривается к стенке трубопровода.
FIZEPR-SW100. 21.073 21.073.K	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 150мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до 40ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем ASME B 16,5 3" Class 300 RF ст.12X18H10T (DN80, PN40). Для установки датчика используется патрубок с фланцем ASME B 16,5 3" Class 300 RF, который приваривается к стенке трубопровода.
FIZEPR-SW100. 21.074 21.074.K	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 150мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до 63ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем DN80, PN63 (исполнение уплотнительной поверхности –Е (J) по ГОСТ 33259-2015), из стали 12X18H10T. Для установки датчика используется патрубок с фланцем 80-63-11-1-F (J) ГОСТ 33259-2015, который приваривается к стенке трубопровода.
FIZEPR-SW100. 21.075 21.075.K	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 150мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до 160ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем DN80, PN160 (исполнение уплотнительной поверхности – Е (J) по ГОСТ 33259-2015), из стали 12X18H10T. Для установки датчика используется патрубок с фланцем 80-160-11-1-F (J) ГОСТ 33259-2015, который приваривается к стенке трубопровода.

FIZEPR-SW100. 21.076 21.076.К	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 150мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до 40ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем ASME B 16,5 3" Class 150 RF ст.12X18H10T (DN80, PN40). Для установки датчика используется патрубок с фланцем ASME B 16,5 3" Class 150 RF, который приваривается к стенке трубопровода.
FIZEPR-SW100. 21.077 21.077.К	Жидкие материалы в трубопроводе диаметром 150мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до 40ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем DN80, PN40 (исполнение уплотнительной поверхности –Е по ГОСТ 33259-2015), из стали 12X18H10T. Для установки датчика используется патрубок с фланцем 80-40-11-1-F ГОСТ 33259-2015, который приваривается к стенке трубопровода.
FIZEPR-SW100. 21.161	Жидкие материалы с высокой электрической проводимостью, в трубопроводе диаметром 150мм и более (при установке датчика перпендикулярно к потоку). Давление - до бат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик полнопоточный, с одним фланцем DN80, PN6 (исполнение уплотнительной поверхности –В по ГОСТ 33259-2015), из стали 12X18H10T. Для установки датчика используется патрубок с фланцем 80-6-01(11)-1-В ГОСТ 33259-2015, который приваривается к стенке трубопровода.
Анализатор влажности FIZEPR-SW100.22.x, исполнение межфланцевое (типа «сэндвич»)		
FIZEPR-SW100. 22.19	Жидкие материалы в трубопроводе DN150, давление – до 10ат. Диапазон рабочих температур: -20...+120°C.	Датчик выполнен в межфланцевом исполнении (исполнение типа «сэндвич») и представляет собой прямоточный узел (вставку), который устанавливается в трубопровод между фланцами 150-10-01-1-D по ГОСТ 33259-2015.
Анализатор влажности FIZEPR-SW100.24.x, исполнение угловое		
FIZEPR-SW100. 24.5	Жидкие материалы в трубопроводе DN50, давление - до 25ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик в виде секции трубы L-типа («угловой») из стали 12X18H10T, DN50, PN25; фланцы 50-25-01-1-В ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 50-25-01-1-В ГОСТ 33259-2015 из Ст.20. Присоединит. размеры: L=254мм; S= 120мм.
FIZEPR- SW100. 24.8	Жидкие материалы в трубопроводе DN50, давление - до 40ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик в виде секции трубы L-типа («угловой») из стали 12X18H10T, DN50, PN40; фланцы 50-40-11-1-Е ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 50-40-11-1-F ГОСТ 33259-2015 из Ст.20. Присоединит. размеры: L=254мм; S= 118мм.
FIZEPR-SW100. 24.82	Жидкие материалы в трубопроводе DN50, давление - до 40ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик в виде секции трубы L-типа («угловой») из стали 12X18H10T, DN50, PN40; фланцы 50-40-11-1-В ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 50-40-11-1-В ГОСТ 33259-2015 из Ст.20. Присоединительные размеры: L=256,5мм; S=165,5мм.

FIZEPR-SW100. 24.83	Жидкие материалы в трубопроводе DN50, давление - до 40ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик в виде секции трубы L-типа («угловой») с фланцами ASME B 16,5 2" Class 300 RF ст.12X18H10T (DN50, PN40); в комплекте ответные фланцы ASME B 16,5 2" Class 300 RF Ст.20. Присоединительные размеры: L=254мм (10"); S= 164мм (6,45").
FIZEPR-SW100. 24.9	Жидкие материалы в трубопроводе DN80, давление - до 40ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик в виде секции трубы L-типа («угловой») из стали 12X18H10T, DN80, PN40; фланцы 80-40-11-1-E ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 80-40-11-1-F ГОСТ 33259-2015 из Ст.20. Присоединительные размеры: L=254мм; S=130мм.
FIZEPR-SW100. 24.92	Жидкие материалы в трубопроводе DN80, давление - до 40ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик в виде секции трубы L-типа («угловой») с фланцами ASME B 16,5 3" Class 300 RF ст.12X18H10T (DN80, PN40); в комплекте ответные фланцы ASME B 16,5 3" Class 300 RF Ст.20. Присоединительные размеры: L=254мм (10"); S= 194мм (7,62").
FIZEPR-SW100. 24.11	Жидкие материалы в трубопроводе DN50, давление - до 63ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик в виде секции трубы L-типа («угловой») из стали 12X18H10T, DN50, PN63; фланцы 50-63-11-1-E (или 50-63-11-1-J) ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 50-63-11-1-F (или 50-63-11-1-J) ГОСТ 33259-2015 из Ст.20. Присоединительные размеры: L=254мм; S= 118мм.
FIZEPR-SW100. 24.12	Жидкие материалы в трубопроводе DN80, давление - до 63ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик в виде секции трубы L-типа («угловой») из стали 12X18H10T, DN80, PN63; фланцы 80-63-11-1-E (или 80-63-11-1-J) ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 80-63-11-1-F (или 80-63-11-1-J) ГОСТ 33259-2015 из Ст.20. Присоединительные размеры: L=254мм; S= 147мм.
FIZEPR-SW100. 24.15	Жидкие материалы в трубопроводе DN80, давление - до 160ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик в виде секции трубы L-типа («угловой») из стали 12X18H10T, DN80, PN160; фланцы 80-160-11-1-E (или 80-160-11-1-J) ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 80-160-11-1-F (или 80-160-11-1-J) ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 24.16	Жидкие материалы в трубопроводе DN100, давление - до 16ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик в виде секции трубы L-типа («угловой») из стали 12X18H10T, DN100, PN16; фланцы 100-16-01-1-B ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 100-16-01-1-B ГОСТ 33259-2015 из Ст.20. Присоединительные размеры: L=254мм; S= 143мм.
FIZEPR-SW100. 24.18	Жидкие материалы в трубопроводе DN50, давление - до 160ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик в виде секции трубы L-типа («угловой») из стали 12X18H10T, DN50, PN160; фланцы 50-160-11-1-E (или 50-160-11-1-J) ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 50-160-11-1-F (или 50-160-11-1-J) ГОСТ 33259-2015 из Ст.20. Присоединительные размеры: L=254мм; S= 123,5мм.

FIZEPR-SW100. 24.20	Жидкие материалы в трубопроводе DN100, давление - до 40ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик в виде секции трубы L-типа («угловой») из стали 12X18H10T, DN100, PN40; фланцы 100-40-11-1-E ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 100-40-11-1-F ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 24.21	Жидкие материалы в трубопроводе DN100, давление - до 63ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик в виде секции трубы L-типа («угловой») из стали 12X18H10T, DN100, PN63; фланцы 100-63-11-1-E (или 100-63-11-1-J) ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 100-63-11-1-F (или 100-63-11-1-J) ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.
FIZEPR-SW100. 24.22	Жидкие материалы в трубопроводе DN100, давление - до 160ат. Диапазон рабочих температур: -20 ... +120°C.	Датчик в виде секции трубы L-типа («угловой») из стали 12X18H10T, DN100, PN160; фланцы 100-160-11-1-E (или 100-160-11-1-J) ГОСТ 33259-2015; в комплекте ответные фланцы 100-160-11-1-F (или 100-160-11-1-J) ГОСТ 33259-2015 из Ст.20.

FIZEPR-SW100.20.x - прямооточный датчик (с двумя фланцами на одной оси); FIZEPR-SW100.23.x - прямооточный датчик (для измерения пароводяных сред при экстремальных температурах и давлениях); FIZEPR-SW100.24.x - угловой датчик (L-типа).										FIZEPR-SW100.21.x - полнопоточный датчик (погружной, с одним фланцем)												
										с фланцем DN80			с фланцем DN100									
PN, bar	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150	DN200	для DN100	для DN150	для DN200	для DN100	для DN150	для DN200	для DN100	для DN150	для DN200						
6	20.31		20.28	20.14	20.10	20.24 20.241	20.25		21.012 21.161			21.01										
10	20.5 20.51 20.53 24.5	20.261	20.61 20.6.K	20.16	20.271	20.19		21.036	21.073 21.076 21.077	21.033 21.038	21.035	21.071	21.03 21.034 21.037		21.02 21.021							
16				20.161																		
25				20.16.K 24.16																		
40	20.81 24.8 24.82 24.83		20.9 20.9.K 24.9 24.92	20.20 20.20.K 24.20	20.23			21.078	21.074	21.042	21.048	21.079	21.04 21.043		21.07	21.05						
63	20.11 24.11		20.12 20.12.K 24.12	20.21 20.21.K 24.21																		
100	20.18 23.01 20.181 24.18	23.65 20.65	20.15 20.15.K 24.15	20.22 20.22.K 24.22																		
160										21.055	21.075	21.052										
200	23.02									21.062												

3. Метрологические и технические характеристики

3.1. Основные метрологические и технические характеристики влагомера приведены в таблице 4.

Таблица 4

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики
3.1.1	Диапазон измерений объёмного влагосодержания (объёмной доли воды), % - для исполнения -20.х.К, -21.х.К, -24.х (для влагомеров с зондом, помещенным в диэлектрическую оболочку) при содержании солей до 250 г/литр от 0 до 100 - для исполнения -20.х и -21.х (для влагомеров с зондом без диэлектрической оболочки) при содержании солей до 0,5 г/литр от 0 до 100 - для исполнения -20.х и -21.х (для влагомеров с зондом без диэлектрической оболочки) при содержании солей до 250 г/литр от 0 до 20 <i>(см. примечания 1, 2)</i>	
3.1.2	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения объёмного влагосодержания (объёмной доли воды), % - при измерении влагосодержания в диапазоне от 0 до 2% объёмной доли воды ±0,06 - при измерении влагосодержания в диапазоне от 2 до 10% объёмной доли воды ±0,15 - при измерении влагосодержания в диапазоне от 10 до 20% объёмной доли воды ±0,4 - при измерении влагосодержания в диапазоне от 20 до 50% объёмной доли воды ±1,0 - при измерении влагосодержания в диапазоне от 50 до 100% объёмной доли воды ±2,5 <i>(см. примечания 1, 2)</i>	
3.1.3	Диапазон рабочих температур анализируемой жидкости (диапазон температур градуировки влагомера), °С от 0 до плюс 80 <i>(см. примечание 3)</i>	

3.1.4	Диапазон рабочих температур эксплуатации датчика, °С для вариантов исполнения: - исполнение А - исполнение Б (с расширенным диапазоном температур) <i>(см. примечание 4)</i>	от минус 20 до плюс 120 от минус 20 до плюс 145 (плюс 180)
3.1.5	Диапазон рабочих температур эксплуатации электронного блока, °С для вариантов исполнения: - исполнение А - исполнение Б (с расширенным диапазоном температур)	от минус 20 до плюс 55 от минус 40 до плюс 55
3.1.6	Скорость потока анализируемой жидкости, м/сек	от 0,4 до 4,6
3.1.7	Диапазон содержания солей в водной фазе, г/литр	от 0 до 250
3.1.8	Период измерения, не более, сек	1
3.1.9	Выходной интерфейс - цифровой - токовый, мА	RS485 Modbus RTU 4-20
3.1.10	Напряжение питания, В номинальное допустимое	24 18...30
3.1.11	Потребляемый ток, мА, не более	200
3.1.12	Условный проход DN, мм	50; 65; 80; 100; 125; 150; (200 и более для датчиков полнопоточного исполнения)
3.1.13	Максимальное избыточное давление в трубопроводе, МПа	16,0
3.1.14	Масса датчика, не более, кг	24
3.1.15	Габаритные размеры датчика, мм, не более - высота - ширина - длина	300 300 600
3.1.16	Масса электронного блока, не более, кг	7
3.1.17	Габаритные размеры электронного блока, мм, не более - высота - ширина - длина	120 230 285
3.1.19	Диапазон температур окружающей среды, °С	от минус 45 до плюс 70
3.1.20	Степень защиты электронного блока от проникновения пыли и влаги	IP66 ГОСТ 14254-2015
3.1.21	Степень защиты оболочки датчика от проникновения пыли и влаги	IP67 ГОСТ 14254-2015

3.1.22	Длина кабеля связи между датчиком и электронным блоком, м (см. примечание 5)	1,5 ... 4
3.1.23	Максимальная длина кабеля передачи цифрового сигнала RS485 от электронного блока к внешнему устройству управления (контроллеру, компьютеру), не менее, м	1000
3.1.24	Максимальная длина кабеля передачи аналогового сигнала 4-20мА от электронного блока к внешнему устройству индикации, не менее, м	1000
3.1.25	Средняя наработка на отказ с доверительной вероятностью 0,95, ч, не менее	25 000
3.1.26	Средний срок службы, лет	10

Примечания

1. Варианты исполнения влагомера -20.x и -21.x предназначены для контроля нефти и нефтепродуктов в диапазоне изменения влагосодержания от 0 до 20% при содержании солей в водной фазе до 250г/литр. При содержании солей до 0,5г/литр диапазон измерения влагосодержания составляет от 0 до 100%. Соответственно, для вариантов -20.x и -21.x погрешность измерения в диапазоне от 20% до 100% нормируется только для жидкостей с содержанием солей до 0,5г/литр.

Варианты исполнения влагомера -20.x.К; -21.x.К; -24.x; предназначены для контроля нефти и нефтепродуктов в диапазоне изменения влагосодержания от 0 до 100% при содержании солей в водной фазе до 250г/литр.

2. По требованию заказчика влагомер может быть снабжен калибровкой, соответствующей массовой влажности материала, которая определяется следующим выражением:

$$W = \frac{m_{\text{воды}}}{m_{\text{пробы}}} \times 100\%$$

где W - влажность материала;

$m_{\text{воды}}$ - масса воды в пробе материала;

$m_{\text{пробы}}$ - масса пробы материала.

3. Калибровочные таблицы анализатора могут быть дополнены для более широкого диапазона температур контролируемого материала в соответствии с рекомендациями разделов 5 и 6 части 2 данного РЭ.

4. Для эксплуатации на материалах с температурой до +145°C датчики выпускаются в модификации, в которой измерительная ячейка установлена на патрубке на удалении от корпуса датчика. Для измерения материалов с температурой более +145°C датчики выпускаются в модификации, в которой измерительная ячейка размещена в корпусе, теплоизолированном от корпуса датчика.

5. Требуемая длина кабеля связи между датчиком и электронным блоком согласовывается при заказе. Максимальная длина кабеля влагомера взрывозащищенного исполнения – 4м.

3.2. Взрывозащищенность анализатора влажности обеспечивается выполнением его конструкции в соответствии с общими требованиями по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки "db"» по ГОСТ IEC 60079-1-2011 и видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь "i"» по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

Параметры искробезопасных цепей электронного блока:

– максимальное выходное напряжение, U_o , В	10,5
– максимальный выходной ток, I_o , А	1,11
– максимальная внешняя емкость, C_o , мкФ	14
– максимальная внешняя индуктивность, L_o , мГн	0,02

3.3. По метрологическим свойствам влагомер является средством измерения в случае использования его в сферах, подлежащих государственному надзору и контролю в РФ.

3.4. Влагомер предназначен для работы в непрерывном режиме.

4. Комплект поставки

4.1. Комплект поставки анализатора:

1. датчик ВИГТ.415210.100-2х.х;
2. электронный блок ВИГТ.415210.101-02;
3. техническое описание и руководство по эксплуатации ВИГТ.415210.100 РЭ;
4. паспорт ВИГТ.415210.100 ПС;
5. USB-flash накопитель с технической документацией и программным обеспечением;
6. ответные фланцы (согласно табл. 2).

4.2. Дополнительно в комплект поставки по требованию заказчика могут быть включены следующие изделия, приведенные в табл. 5.

Таблица 5

Наименование изделия	Тип, марка
Преобразователь интерфейсов USB – RS485 (питание – от USB порта компьютера)	«ОВЕН -АС4» фирмы «Овен»
Преобразователь интерфейсов USB – RS485 (питание – от USB порта компьютера)	«АЦДР.426469.032» фирмы НВП «Болит»
Измеритель-регулятор с цифровой индикацией (входной сигнал – ток 4-20мА)	«ОВЕН ТРМ-201» фирмы «Овен»
Панель оператора с цифровой индикацией (входной сигнал – цифровой MODBUS RTU RS485)	«ОВЕН СМИ1» фирмы «Овен»
Измеритель-регулятор (входной сигнал – ток 4-20мА)	«МЕТАКОН-1105» фирмы «КонтрАвт»
Блок питания 24В	«ОВЕН БП30Б-Д3-24» фирмы «Овен»

Термочехол для электронного блока, взрывозащищенный. Применяется при эксплуатации на температурах ниже -40°C. В комплекте: - термочехол, ткань износостойкая, водо-масло отталкивающая; - саморегулирующаяся нагревательная лента 25 НТР2-ВТ, 50Гц, 220В, 2ExellT6 с питающим кабелем в металлоопрессовке 3м; - клеммная коробка.	«ЭкоТерм Ех-02» фирмы «ЭкоТерм»
--	---------------------------------

4.3. Пример записи обозначения влагомера при заказе и в технической документации другой продукции:

«Анализатор влажности FIZEPR-SW100.20.6»

5. Описание конструкции влагомера, работа влагомера

Влагомеры FIZEPR-SW100 состоят из электронного блока и датчика, которые соединены кабелем.

5.1. Анализатор влажности (влагомер) FIZEPR-SW100.20.x / FIZEPR-SW100.20.x.К, исполнение прямоточное

Датчик выполнен в виде прямой секции трубы с условным проходом DN 50, DN 65, DN 80, DN 100, DN 125 или DN150 и содержит два соосных фланца (см. приложения 1, 2). Внутри трубы установлен зонд, имеющей П-образную форму. Материал корпуса и зонда – коррозионно-стойкая сталь 12X18H10T (или 10X17H13M2T). Внутри зонда выполнена полость, в которой размещен термодатчик, обеспечивающий контроль температуры измеряемой среды.

У влагомера варианта FIZEPR-SW100.20.x.К зонд датчика помещен в диэлектрическую оболочку (керамическую трубку), диапазон измерения влажности нефти и нефтепродуктов с содержанием солей до 250 г/литр составляет 0...100%.

У влагомера варианта FIZEPR-SW100.20.x зонд датчика выполнен без диэлектрической оболочки, соответственно, диапазон измерения влажности нефти и нефтепродуктов с содержанием солей до 250 г/литр составляет 0...20%.

Длина секции трубы вместе с плоскими фланцами – 400мм или 500...550мм – для вариантов с воротниковыми фланцами и/или исполнения К (с керамической трубкой). Исполнение фланцев соответствует требуемому рабочему давлению и может быть выбрано в диапазоне до 160 кгс/см² из следующего ряда: PN 6; PN 10; PN 16; PN 25; PN 40; PN 63; PN 100, PN 125 и PN 160 кгс/см².

Для эксплуатации на материалах с температурой свыше $+120^{\circ}\text{C}$ датчики выпускаются в исполнении «с расширенным диапазоном температур». В этом варианте измерительная ячейка установлена на патрубке на удалении от корпуса датчика, что обеспечивает снижение температуры полупроводниковых элементов датчика до значений, не превышающих $+90...100^{\circ}\text{C}$. Причем, в датчиках на давления свыше 63 кгс/см² применены гермовводы увеличенной длины, благодаря этому полупроводниковые элементы оказались удаленными от корпуса и такие датчики могут быть использованы на жидких материалах с температурой до $+145^{\circ}\text{C}$.

5.2. Анализатор влажности (влагомер) FIZEPR-SW100.21.x / FIZEPR-SW100.21.x.K, исполнение полнопоточное

Датчик выполнен в виде секции трубы, которая закреплена торцом на фланце. Внутри трубы размещается зонд. В боковой поверхности трубы выполнены окна, обеспечивающие свободный проход контролируемой жидкости внутрь датчика (см. приложения 3-6). Датчик выпускается с тремя типоразмерами фланцев: DN65, DN80 и DN100. Для измерений в трубопроводах диаметром от 200мм (и более) датчик крепится на боковой поверхности такого трубопровода. Для измерения в трубопроводах меньшего диаметра (DN 65 ... 150) в трубопровод вводится тройник, позволяющий устанавливать датчик вдоль оси участка трубопровода. Рабочее давление PN – от 6 до 160 кгс/см². Материал корпуса и зонда – коррозионно-стойкая сталь 12X18H10T (или 10X17H13M2T). Внутри датчика размещен термодатчик, обеспечивающий контроль температуры измеряемой среды.

У влагомера варианта FIZEPR-SW100.21.x.K зонд датчика помещен в диэлектрическую оболочку (керамическую трубку), диапазон измерения влажности нефти и нефтепродуктов с содержанием солей до 250 г/литр составляет 0...100%.

У влагомера варианта FIZEPR-SW100.21.x зонд датчика выполнен без диэлектрической оболочки, соответственно, диапазон измерения влажности нефти и нефтепродуктов с содержанием солей до 250 г/литр составляет 0...20%.

5.3. Анализатор влажности (влагомер) FIZEPR-SW100.24.x, исполнение угловое

Датчик углового исполнения (L-типа) выполнен в виде секции трубы с двумя фланцами, причем один из фланцев расположен на оси трубы, второй - сбоку секции трубы (см. приложение 7). Проход условный: DN 50, DN 65, DN 80, DN 100, DN 125 и DN 150; рабочее давление PN - до 160 кгс/см². Диапазон измерения влажности составляет 0...100%. Материал корпуса датчика и зонда – коррозионно-стойкая сталь 12X18H10T (или 10X17H13M2T). Датчик снабжен термодатчиком, обеспечивающим контроль температуры измеряемой среды. Зонд датчика помещен в диэлектрическую оболочку (керамическую трубку).

5.4. Электронный блок

Во всех модификациях влагомера для измерения нефти и нефтепродуктов применяется взрывозащищенный электронный блок ВИГТ.415210.101-02 (фотографии приведены в приложениях 8-9). Указанный блок выполнен во взрывозащищенном корпусе и имеет маркировку взрывозащиты: IEx db [ia Ga] IIB T5 Gb / IP66.

Внутри корпуса блока установлены три светодиода, позволяющие контролировать связь с влагомером и режим работы.

Светодиод "POWER", подключенный к входной цепи питания +24В, загорается при подаче напряжения питания.

Светодиод "RX/TX" - двухцветный. Зелёный свет сигнализирует о наличии обмена по сети RS-485. Красный свет загорается в момент времени, когда влагомер отвечает на запросы внешнего устройства (компьютера, контроллера и т.п.).

Светодиод "STATE" загорается при выполнении измерений. Отсутствие свечения свидетельствует о прекращении процесса измерений (например, в режиме «быстрая передача спектра без измерения влажности»).

Длина кабеля, соединяющего электронный блок с датчиком, составляет 1,5...4м (конкретное значение уточняется при оформлении заказа). Соответственно, расстояние между электронным блоком и местом установки датчика при монтаже на объекте не должно превышать 1,0...3,5м.

В зависимости от диапазона температур эксплуатации электронный блок поставляется в двух вариантах исполнения:

- для эксплуатации в диапазоне температур от -20°C ;
- с расширенным диапазоном температур, для эксплуатации при температурах от -40°C .

Конструкции обоих вариантов идентичные, но испытания на устойчивость к воздействию температур в объеме приемо-сдаточных испытаний выполняется при следующих температурах в зависимости от требований:

- исполнение А -20°C и $+80^{\circ}\text{C}$;
- исполнение Б -40°C и $+80^{\circ}\text{C}$.

Для эксплуатации при температурах ниже -40°C электронный блок должен быть помещен в термочехол. Возможный вариант взрывозащищенного термочехла приведен в табл.5, а его фотографии показаны в приложении 9.

На корпусе электронного блока установлены два или три (в зависимости от того, как на датчике выполнен вывод измерителя температуры) взрывозащищенных герметичных кабельных ввода КОВ1NHК или FECA1NB. Они используются для подводки кабелей от датчика, а также подводки кабеля питания и связи. Кабели между датчиком и электронным блоком защищены металлорукавом в ПВХ-оболочке марки РЗ-СЛП-НГ-12 или МРПИ-НГ-12. Металлорукав с кабелем со стороны электронного блока залит компаундом на участке длиной не менее 100мм. Вводы кабелей в датчики выполнены также через указанные гермовводы, установленные на корпусе датчика, и залиты компаундом

Обратите внимание: подключение кабелей к датчикам выполнено неразъемным.

Для подачи в электронный блок питания от внешнего источника напряжения 24В и для передачи от электронного блока на внешнее устройство результатов измерения применяется бронированный кабель, например, КИПЭВВВ 3х2х0,6.

5.5. Описание работы анализатора влажности

Влагомеры FIZEPR-SW100 состоят из электронного блока и датчика. Электронный блок содержит перестраиваемый генератор на диапазон частот 2 ... 750МГц. Процессор влагомера периодически перестраивает генератор в полосе частот дискретными шагами (от 20кГц до 1МГц) и на каждом шаге перестройки анализирует входные параметры линии передачи, образованной зондом и корпусом самого датчика. При перестройке процессор влагомера запоминает напряжения на входе и выходе измерительной ячейки, подключенной к входу указанной линии передачи. В результате такого измерения в память влагомера записывается спектр – частотная зависимость напряжений измерительной ячейки в диапазоне частот перестройки генератора. Характерный вид спектра показан на рис.1 в РЭ, часть 2.

Далее процессор влагомера анализирует измеренный спектр и по нему находит резонансные частоты первичного преобразователя датчика при заполнении его контролируемым

материалом. Затем процессор влагомера вычисляет отношение резонансной частоты датчика в воздухе (записанной в памяти) к найденной резонансной частоте в контролируемом материале. Указанное отношение представляет собой коэффициент замедления $k_{зам}$ распространяющейся в материале электромагнитной волны относительно скорости волны в воздухе (т.е. скорости света). Диэлектрическая проницаемость ϵ_r связана с коэффициентом замедления зависимостью: $\epsilon_r = (k_{зам})^2$.

В итоге сканирования в диапазоне частот влагомер находит значения коэффициента замедления $k_{зам}$ электромагнитной волны в материале и диэлектрическую проницаемость ϵ_r материала. По измеренному значению коэффициента замедления (или диэлектрической проницаемости) процессор влагомера автоматически рассчитывает влажность W контролируемого материала. При расчете влажности учитывается температура материала.

Указанный расчет производится на основе градуировочных (калибровочных) таблиц, связывающих влажность W материала с $k_{зам}$ (или ϵ_r) при разных температурах. Градуировочные таблицы записаны в память влагомера, причем, для каждого типа контролируемого материала - своя калибровочная таблица. Пример калибровочной таблицы дан в п.6.2.5 части 2 РЭ.

Для пояснения принципа работы влагомера следует отметить: диэлектрическая проницаемость ϵ_r воды составляет около 80, диэлектрическая проницаемость углеводородов (нефти и нефтепродуктов) находится в пределах от 2 до 3 (у спиртов ϵ_r доходит до 30). Столь существенная разница в диэлектрической проницаемости воды и других материалов как раз и позволяет определить содержание воды в смеси благодаря резкому увеличению суммарной диэлектрической проницаемости смеси при наличии в материале воды.

Обратите внимание: диэлектрическая проницаемость ϵ_r льда – около 3, поэтому влагомеры (как и все известные промышленные влагомеры других типов) не позволяют измерять замерзшую воду.

Полученное в результате расчета значение влажности передается с выхода электронного блока по цифровому интерфейсу RS485 и, одновременно, токовым сигналом 4-20мА на внешний индикатор или промышленный контроллер, управляющий технологическим процессом.

Примененный метод измерения коэффициента замедления (диэлектрической проницаемости) является прямым и абсолютным, результаты измерения не зависят от внешних условий, на измерения не влияет температура полупроводниковых преобразователей и самого электронного блока. Данный метод обеспечивает высокую точность и повторяемость результатов измерения влажности.

6. Маркировка

6.1. На лицевой панели (крышке) электронного блока нанесены надписи:

- наименование влагомера (АНАЛИЗАТОР ВЛАЖНОСТИ FIZEPR-SW100);
- серийный (заводской) номер влагомера и год изготовления;
- предприятие-изготовитель (Конструкторское бюро «Физэлектронприбор»);
- наименование органа, осуществившего сертификацию влагомера по взрывозащите
- код взрывозащиты электронного блока (1Ex db [ia Ga] IIB T5 Gb / IP66);
- номинальные значения питания (напряжение 24В DC и ток 0,2А);

- предупредительная надпись («Открывать, отключив от сети»).

На лицевой панели электронного блока нанесен также знак утверждения типа в виде голографической наклейки.

Кроме указанных надписей допускается наличие аналогичных надписей применительно к корпусу (оболочке) электронного блока (например, марки CCFE-01 производства ООО «ЗАВОД ГОРЭЛТЕХ»).

6.2. На корпусе датчика нанесены надписи:

- наименование влагомера (АНАЛИЗАТОР ВЛАЖНОСТИ FIZEPR-SW100);
- код взрывозащиты датчика (0Ex ia IIB T5 Ga / IP67);
- серийный (заводской) номер влагомера и год изготовления.

6.3. Для предотвращения несанкционированного нарушения заводской сборки и для защиты процессора (микроконтроллера) влагомера от перепрограммирования внутри электронного блока на защитную пластину нанесена пломба. Место пломбирования показано в приложении 8.

7. Тара и упаковка

7.1. Тара и упаковка предназначены для хранения и транспортирования влагомера и обеспечивают его сохранность при транспортировании в течение всего срока хранения.

7.2. Влагомер, детали и элементы, входящие в комплект поставки, эксплуатационная документация должны быть упакованы в тару.

7.3. Эксплуатационная документация заворачивается в полиэтиленовую плёнку.

7.4. Вместе с комплектом поставки в транспортную тару должен быть вложен упаковочный лист с указанием в нем наименования и количества поставляемой продукции.

8. Общие указания по эксплуатации

8.1. Влагомер состоит из электронного блока и датчика, соединенных кабелем. Соединение кабеля с датчиком выполнено неразборным и залито компаундом. **Вскрытие датчика не допускается и приводит к потере гарантии.** Подключение кабеля к электронному блоку – разъемное. При необходимости разъединения датчика и электронного блока следует открыть крышку электронного блока, отсоединить кабель от клеммной колодки, отключить разъем, далее необходимо ослабить зажим кабельного ввода, после чего кабель следует без приложения усилий аккуратно извлечь из кабельного ввода электронного блока.

8.2. Питание влагомера должно производиться от стабилизированного источника напряжения постоянного тока общего применения, выходное напряжение которого составляет 24В (предельные допустимые значения напряжения питания 18...30В). Собственное энергопотребление электронного блока влагомера не превышает 3,6Вт.

8.3. Передача информации производится одновременно и независимо по двум линиям:

- цифровая линия связи, интерфейс RS485 Modbus RTU;
- токовая петля 4-20 мА.

8.4. После подачи питающего напряжения влагомер готов к работе через 1-2 минуты.

8.5. Правила распаковки.

8.5.1. При получении тары с влагомером производится ее внешний осмотр совместно с лицом, ответственным за транспортирование. Необходимо убедиться в полной сохранности

тары. В случае повреждения тары составляется акт, который подписывается лицами, ответственными за приемку и транспортирование, заверяется печатью и направляется в транспортную организацию.

8.5.2. После распаковки сверить содержимое упаковок с описью в упаковочных листах.

8.5.3. Проверка комплектности производится по разделу "Комплектность" паспорта. Наименование, обозначение, порядковый номер и количество изделий, указанных в паспорте, должны совпадать с записями, сделанными в упаковочных листах.

8.6. Правила осмотра.

8.6.1. При внешнем осмотре изделий проверить сохранность и отсутствие повреждений корпуса влагомера. Изделие не должно иметь царапин, трещин, вмятин, следов коррозии и других дефектов, которые могут быть обнаружены при внешнем осмотре.

8.6.2. Обо всех обнаруженных при распаковке, внешнем осмотре и проверке комплектности дефектах и несоответствиях составляется рекламационный акт, который подписывается лицами, ответственными за приемку влагомера, утверждается руководителем предприятия-потребителя и направляется на предприятие-изготовитель.

9. Указания мер безопасности

9.1. В качестве источника постоянного напряжения 24В для питания влагомера следует применять источник питания, преобразующий более высокое напряжение в безопасное сверхнизкое напряжение посредством разделительного трансформатора или преобразователя с отдельными обмотками. Например, блоки питания 24В серии «БП30Б-Д3-24» фирмы «Овен» соответствуют указанным требованиям.

Безопасность эксплуатации влагомера обеспечивается соответствием классу III защиты от поражения электрическим током согласно ГОСТ 12.2.007.0-75 при использовании для питания влагомера источника, соответствующего приведенному выше требованию.

9.2. Запрещается эксплуатация влагомера в следующих случаях:

- при снятой крышке электронного блока;
- при плохо соединённых разъемах, плохом контакте в клеммных соединителях;
- в условиях взрывоопасных производств без выполнения заземления электронного блока влагомера.

9.3. Электронный блок и датчик влагомера следует устанавливать на заземленных металлических конструкциях.

9.4. К монтажу (демонтажу), эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту влагомера должны допускаться только лица, изучившие настоящее техническое описание, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими установками и радиоэлектронной аппаратурой.

9.5. Все виды технического обслуживания, ремонта и монтажа, связанные с заменой предохранителей, отключением и переключением проводов и т.д., а также демонтаж влагомера производить только при его отключении от источника питания.

10. Правила установки

10.1. При установке влагомера должны строго соблюдаться правила техники безопасности, изложенные в разделе 9 настоящего руководства по эксплуатации и в нормативно-технических документах, действующих на предприятии-потребителе.

10.2. Для установки на объекте поставляется влагомер, прошедший внутривзаводские испытания.

10.3. На первом этапе следует выбрать места установки датчика и электронного блока. При выборе необходимо учесть допустимые условия эксплуатации. Далее следует подготовить места установки составных частей влагомера в соответствии с габаритными и установочными размерами и с учетом длины кабеля между датчиком и электронным блоком.

10.3.1. Датчик следует устанавливать в трубопроводе после участка дегазации. Остаточный объем свободного газа - не более 1%.

Целесообразно устанавливать датчик на вертикальном участке трубопровода, причем, взаимное положение входа и выхода датчика не имеет значения. Допустимо любое расположение датчика относительно горизонта при выполнении следующих требований:

- остаточный свободный газ не должен скапливаться в полости датчика;
- осадок не должен скапливаться в полости датчика.

10.3.2. При установке датчика в байпасную линию следует обеспечить точное соответствие жидкости, протекающей через датчик, основному потоку.

10.3.3. Поток жидкости через датчик должен быть турбулентным, хорошо перемешанным. Если в потоке анализируемой жидкости вода образует отдельные струи необходимо на входе датчика использовать смеситель или диспергатор.

10.4. Установка влагомера на объекте производится в следующем порядке:

- установить и закрепить датчик в трубопроводе;
- выполнить опрессовку трубопровода с датчиком;
- закрепить электронный блок на подготовленном месте;
- при снятой крышке электронного блока произвести электромонтаж.

10.5. Возможные схемы подключения влагомера представлены в приложениях 9 и 10.

Вывод результатов измерений может производиться на контроллер или компьютер через цифровой интерфейс RS485 Modbus RTU. Результаты измерения влажности одновременно и независимо от цифрового канала передаются также по токовой петле 4 – 20мА. К токовому выходу влагомера может быть подключен измеритель-регулятор «ОВЕН ТРМ-201» (см. приложение 10), а также и другие аналогичные измерители, выпускаемые рядом фирм.

Питание влагомера следует производить от источника напряжения постоянного тока напряжением 24В, например, «ОВЕН БП 30Б-ДЗ-24».

При необходимости настройки параметров токового выхода, получения диагностической информации о работе влагомера и для снятия его характеристик, подстройки влагомера, изменения параметров связи следует к электронному блоку подключить компьютер (ноутбук), для этого используется адаптер-преобразователь интерфейсов RS485-USB. Инструкция по регулировке параметров приведена в части 2 данного руководства.

10.6. Электрическое соединение влагомера должно производиться в следующем порядке:

10.6.1. Соединить заземляющий контакт на корпусе электронного блока с шиной заземления.

10.6.2. Присоединить кабель цифрового интерфейса к клеммам «RS-485» (если используется цифровой канал передачи данных от влагомера).

10.6.3. Присоединить кабель связи к клеммам токового выхода 4-20мА «+I GND Current» (если используется канал передачи данных от влагомера по токовой петле).

Примечание. Токовый выход «+I GND Current» и цепи сигнала RS485 не имеют гальванической развязки от цепей питания 24В.

10.6.4. У поставляемых влагомеров кабель датчика подключен к электронному блоку. Соединение кабеля с датчиком выполнено неразборным. В случае, если кабель датчика отсоединен от электронного блока, следует выполнить подключение проводов кабеля в соответствии с маркировкой к клеммам согласно схеме, приведенной в приложении 10.

10.6.5. Присоединить кабель питания к клеммам «24V».

11. Подготовка и порядок работы с влагомером

11.1. Влагомер обслуживается оператором, знакомым с работой электронных приборов КИП, изучившим настоящее техническое описание и руководство по эксплуатации, прошедшим инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническим оборудованием.

11.2. Подготовка к работе производится в следующей последовательности:

11.2.1. Проверить соответствие электрических соединений схеме электрической соединений, надежность соединений проводов с контактными зажимами.

11.2.2. Включить питание влагомера.

11.2.3. Убедиться, что результаты измерения влагомера передаются на внешнее устройство индикации.

11.2.3.1. При пробном включении влагомера в условиях, в которых исключено присутствие взрывоопасной газовой смеси, можно контролировать работу влагомера по трем светодиодным индикаторам, расположенным под крышкой электронного блока:

- светодиодный индикатор "POWER" загорается при подаче питания;

- светодиодный индикатор "RX/TX" светится зеленым цветом при получении влагомером посылки по линии RS485, и красным цветом – при отправке данных на внешнее устройство (если линия RS485 не используется или по этой линии не ведется обмен данными, то индикатор "RX/TX" не светится);

- светодиодный индикатор "STATE" светится при выполнении измерений. Отсутствие свечения свидетельствует о прекращении процесса измерений (например, в режиме «быстрая передача спектра без измерения влажности»).

11.2.3.2. В рабочем режиме при необходимости проверки работы влагомера рекомендуется производить контроль работы по спектру, передаваемому через цифровой интерфейс на компьютер (ноутбук). Рекомендации по проведению такого контроля подробно описаны в п.4.5 части 2 настоящего руководства.

11.2.4. Перед началом эксплуатации влагомера рекомендуется проверить резонансную частоту датчика, когда он заполнен воздухом. При указанной проверке внутренняя поверхность датчика должна быть совершенно сухой и чистой, поэтому указанную проверку следует выполнять до монтажа датчика в трубопровод. Если измеренная частота резонанса на

воздухе не соответствует паспортной, то ее следует скорректировать в соответствии с рекомендациями, приведенными в главе 5 части 2 настоящего руководства.

Также до установки датчика в трубопровод рекомендуется выполнить коррекцию метрологической характеристики влагомера по диэлектрическим характеристикам нефти для исключения влияния сорта нефти (состава нефти). Для выполнения указанной коррекции следует заполнить датчик образцом контролируемой нефти с содержанием воды не более 0,05% (объемная доля). Далее выполнить калибровку «по сухому веществу» по методике п.6.3 части 2 настоящего руководства.

Коррекцию метрологической характеристики влагомера может выполнять представитель предприятия-изготовителя или специалист, прошедший обучение у изготовителя. Коррекция характеристики предприятием-изготовителем может быть выполнена дистанционно с помощью программы удаленного доступа (компьютер, к которому подключен влагомер, должен иметь выход в Интернет).

11.2.5. При обнаружении неисправности влагомера необходимо выключить питание, найти и устранить возникшую неисправность по методике разделов 13, 14 настоящего руководства по эксплуатации.

11.3. Проведение измерений

Перед выполнением измерений следует убедиться, что датчик влагомера полностью заполнен контролируемым материалом. Результат измерения следует считать с индикаторного устройства (например, измерителя типа «ОВЕН ТРМ-201» или с экрана компьютера).

11.4. Оценка достоверности измерений

Оценка достоверности (точности) измерений производится путём сравнения показаний влагомера с результатами лабораторных анализов.

Эти данные заносятся в «Протокол оценки достоверности измерений» (см. приложение 11) с указанием даты отбора и температуры материала.

В протоколе фиксируются показания влагомера в момент отбора пробы для лабораторных измерений из объёма контролируемого влагомером материала, а после завершения лабораторного анализа, его результаты заносятся в соответствующую строку. Вычисляется разность полученных значений с учётом знака.

Периодичность отбора проб определяется предприятием.

При обнаружении систематических недопустимых расхождений данных влагомера и лаборатории производится анализ возможных причин.

Ниже приведен перечень возможных причин расхождений:

- калибровка влагомера не соответствует контролируемому материалу, в частности, влагомер не был откалиброван на «сухом материале»;
- датчик влагомера сильно загрязнен отложениями;
- для лабораторного анализа берётся непредставительная проба.

Рекомендуются следующие решения.

1. Калибровка влагомера не соответствует контролируемому материалу

Следует сравнить накопленные за длительный период результаты измерений лаборатории и соответствующие им результаты измерений влагомера. Отметим, что в эти данные должны попадать измерения в достаточно широком диапазоне изменения влажности.

Если ошибка стабильна, то калибровку следует скорректировать. Коррекцию калибровочной таблицы может выполнить как специалист, прошедший обучение, так и предприятие-изготовитель. Чтобы воспользоваться гарантийными услугами предприятия-изготовителя следует выслать на электронный адрес: info@fizepr.ru файл конфигурации и таблицу сравнения результатов измерений.

2. Датчик влагомера сильно загрязнен отложениями

Следует очистить датчик от отложений.

3. Для лабораторного анализа берётся непредставительная проба

Из трубопровода следует отобрать такой большой объем контролируемой жидкости и таким образом, чтобы исключить преимущественное попадание в него каких-то отдельных фракций. Далее, путем тщательного перемешивания следует обеспечить равномерный состав всего объема жидкости и далее можно из него отобрать пробу сравнительно небольшого объема, необходимого для лабораторного анализа.

12. Связь с влагомером по протоколу MODBUS

12.1. Цифровая связь с влагомером осуществляется по протоколу MODBUS RTU через интерфейс RS-485 со следующими параметрами:

- скорость связи – 4800, 9600, 14400, 19200, 38400; 57600 или 115200 бод;
- четность – не проверяется;
- количество стоп-битов – 1 или 2.

Параметры связи по умолчанию (заводские настройки):

- скорость связи – 19200 бод;
- количество стоп-битов – 2;
- адрес – 127.
- тайм-аут между запросами 100 мс.

12.2. Особенности реализации протокола MODBUS RTU:

- чтение регистров осуществляется командой 03 (03h);
- запись регистров осуществляется командой 16 (10h);
- поддерживается команда тестирования на эхо-возврат 08 (08h);
- при попытке чтения или записи адресов, выходящих за пределы, указанные в табл. 6, влагомер не отвечает.

12.3. Влагомер защищен от внесения каких-либо изменений в его настройки путём запрета команд записи, подаваемых по интерфейсу MODBUS.

При отсутствии пароля для внешнего программного обеспечения возможно только чтение параметров настройки влагомера и результатов измерения.

Для изменения калибровки влагомера и других настроек, требуется специальный пароль, который внешнее программное обеспечение должно записать в регистр 0020 (0014h).

12.4. Регистры MODBUS представлены в табл. 6.

Таблица 6

Адрес регистра (DEC)	Адрес регистра (HEX)	Описание	R/W
0000	0000	Измеренная влажность, выраженная в сотых долях процента. Вычисление истинной влажности должно производиться по формуле: $W = \text{reg}[0000] / 100$ с точностью до 2-го знака после запятой.	R
0001	0001	Температура в целых градусах Кельвина. Вычисление температуры в градусах Цельсия должно производиться по формуле: $t = \text{reg}[0001] - 273$.	R
0002	0002	Не используется	R
0003	0003	Номер версии внутреннего ПО (прошивки) влагомера	R
0007	0007	Для внутреннего ПО версии 33 и более ранних. Измеренный влагомером коэффициент замедления k , умноженный на 5000. Коэффициент замедления вычисляется по формуле: $k = \text{reg}[0007] / 5000$ с точностью до 4-го знака после запятой.	R
0020	0014	Регистр защиты от записи	R/W
0163	00A3	Общее количество калибровок во влагомере	R
0164	00A4	Номер текущей калибровки	R/W
0224	00E0	Температура в градусах Цельсия. (Значение регистра актуально только для положительных температур)	R
0229-0230	00E5-00E6	Для внутреннего ПО версии 34 и выше. Уточнённый коэффициент преломления ($\times 100000$). Коэффициент замедления вычисляется по формуле: $k = (\text{reg}[0230] + \text{reg}[0229] * 65536) / 100000$ с точностью до 5-го знака после запятой.	R
0231	00E7	Для внутреннего ПО версии 34 и выше. Температура в десятых долях Кельвина. Вычисление температуры в градусах Цельсия должно производиться по формуле: $t = \text{reg}[0231] / 10 - 273$ с точностью до десятых долей.	R

Регистр 0164 (00A4h) может быть использован для переключения калибровочных таблиц влагомера. Номер калибровки должен быть в диапазоне от 1 до количества имеющихся во влагомере калибровок. Подробнее см. раздел 6 части 2 настоящего руководства.

13. Техническое обслуживание

13.1. Общие указания.

13.1.1. Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормальной работы и сохранения эксплуатационных и технических характеристик влагомера в течение всего срока его эксплуатации.

13.1.2. Техническое обслуживание заключается в систематическом наблюдении за техническим состоянием влагомера, регулярном техническом осмотре и устранении возникающих неисправностей.

13.1.3. После устранения неисправностей необходимо провести проверку технического состояния влагомера на нормальное функционирование.

13.2. Виды и периодичность технического обслуживания.

13.2.1. В зависимости от сроков и объема работ устанавливаются следующие виды технического обслуживания, приведенные в табл. 7.

Таблица 7

Виды технического обслуживания	Периодичность проведения	Кто обслуживает
1. Плановое обслуживание: - еженедельный уход - профилактический	 Еженедельно Раз в полгода	 Оператор, обслуживающий влагомер Специалист, обслуживающий влагомер
2. Внеплановое обслуживание	При обнаружении неисправности влагомера	Специалист, обслуживающий влагомер

13.2.2. Сроки проведения профилактических осмотров могут быть изменены и приведены в соответствии с производственными планами и сроками, принятыми на предприятии, эксплуатирующем влагомер. При этом периодичность проведения осмотров должна быть не реже одного раза в год.

13.2.3. Еженедельный уход предусматривает визуальный осмотр, при котором необходимо убедиться:

- в надежности присоединения, а также в отсутствии обрывов или повреждения изоляции соединительных кабелей;
- в отсутствии вмятин и видимых механических повреждений на корпусе влагомера.

13.2.4. При профилактическом обслуживании проводятся следующие работы:

- удаление пыли и грязи с внешних поверхностей электронного блока и датчика влагомера;
- внешний осмотр;
- проверка состояния кабелей связи, соединительных проводов, заземления;
- очистка внутренней поверхности датчика от загрязнений (проводится при резком отклонении показаний от результатов лабораторного анализа).

13.2.5. Внеплановое обслуживание проводится при возникновении неисправностей и включает работу, связанную с ремонтом влагомера.

14. Возможные неисправности и способы их устранения

14.1. Устранять обнаруженные неисправности непосредственно на месте эксплуатации допускается только при отключении влагомера от сети питания.

14.2. При замене вышедших из строя узлов следует руководствоваться указаниями раздела 13 "Техническое обслуживание" настоящего руководства по эксплуатации.

14.3. Замена вышедших из строя узлов и проверка влагомера после устранения обнаруженной неисправности должна производиться специалистом по его обслуживанию.

14.4. Перечень наиболее возможных неисправностей приведен в табл. 8.

Таблица 8

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. При подаче электропитания на влагомер светодиод сигнализации питания не горит. Дополнительные признаки: - напряжение питания на входе электронного блока составляет 24В; - ток в цепи питания отсутствует или менее 20мА.	Обрыв провода питания. Переполюсовка проводов питания. Перегорел предохранитель FU1.	Лицам, ответственным за электромонтаж и эксплуатацию линии связи, устранить неисправность в соответствии с действующими правилами. Отключить влагомер от сети. Открыть крышку электронного блока и заменить предохранитель FU1.
2. При подаче электропитания на влагомер светодиод сигнализации питания не горит. Дополнительные признаки: - напряжение питания на входе электронного блока отсутствует или мало.	Короткое замыкание в цепи питания влагомера	Лицам, ответственным за электромонтаж и эксплуатацию линии связи и за эксплуатацию влагомера, устранить неисправность в соответствии с действующими правилами.
3. Отсутствует связь с влагомером.	Обрыв или переполюсовка кабеля связи, указаны неверные сетевые настройки влагомера	Лицам, ответственным за электромонтаж и эксплуатацию линии связи и за эксплуатацию влагомера, проверить сетевой кабель, соединение. Если кабель в порядке, а связь все равно отсутствует, нужно проверить сетевые настройки влагомера. Для сброса сетевых настроек влагомера (восстановление сетевых параметров по умолчанию) нужно нажать и удерживать кнопку «Сброс» не менее 5 секунд. Кнопка «Сброс» находится на нижней плате электронного блока под вырезом верхней платы. Подробнее см. в разделе 3.1 части 2 настоящего руководства.

15. Хранение и транспортирование

Условия хранения и транспортирования влагомера соответствуют ГОСТ 15150-69 для групп 3 и 5, соответственно.

15.1. Составные части влагомера в упаковке предприятия-изготовителя, в зависимости от срока, могут храниться в условиях капитальных отапливаемых помещений.

15.2. Срок хранения влагомера в упаковке предприятия-изготовителя - 1 год.

15.3. Влагомер, упакованный в транспортную тару, может транспортироваться любыми видами транспорта в закрытых транспортных средствах на любые расстояния.

15.4. Транспортирование должно производиться с соблюдением всех мер предосторожности, ящики с упаковкой нельзя бросать, кантовать.

16. Утилизация

16.1. Влагомер не содержит драгоценных металлов и других веществ, подлежащих обязательной утилизации.

16.2. Влагомер не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды. После окончания срока службы (эксплуатации) может подлежать утилизации по технологии, принятой на предприятии, эксплуатирующем влагомер.

17. Поверка влагомера

17.1. Первичная поверка проводится при выпуске влагомера из производства и после ремонта.

17.2. При эксплуатации периодическая поверка влагомера, прошедшего первичную поверку, проводится не реже одного раза в год.

17.3. Внеочередная поверка влагомера производится:

- после ремонта;
- при необходимости удостовериться в исправности влагомера;
- при повреждении пломбы и утрате документов, подтверждающих прохождение влагомером периодической поверки.

17.4. Поверка влагомера после устранения неисправностей, не влияющих на метрологические характеристики (замена предохранителей, проводов, разъёмов) не проводится.

17.5. При выполнении поверки допускается применять только средства измерения, прошедшие метрологическую аттестацию и удовлетворяющие по точности нормативно-техническим средствам измерения.

Перед проведением периодической поверки необходимо провести подготовительные работы: промыть и очистить датчик от отложений.

17.6. Поверка влагомера производится по методике поверки МП 0919-6-2018 «Инструкция ГСИ. Анализаторы влажности (влагомеры) FIZEPR-SW100. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИР» 15.11.2018 г.

18. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации влагомера – не менее 24 месяцев со дня поставки заказчику.

Гарантийные обязательства действуют при соблюдении условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, указанных в настоящем руководстве по эксплуатации.

19. Приложения

Перечень приложений

1. Датчик влагомера FIZEPR-SW100.20.141, фотография
2. Датчик влагомера FIZEPR-SW100.20.261, габаритный чертеж
3. Датчик влагомера FIZEPR-SW100.21.036K, фотография
4. Датчик влагомера FIZEPR-SW100.21.077, фотография
5. Датчик влагомера FIZEPR-SW100.21.033-01, фотография
6. Датчик влагомера FIZEPR-SW100.21.051K, фотография
7. Влагомер FIZEPR-SW100.24.181, фотография
8. Вид электронного блока ВИГТ.415210.101-02 со снятой верхней крышкой
9. Электронный блок ВИГТ.415210.101-02 и термочехол «ЭкоТерм Ех-02»
10. Схема соединения влагомера FIZEPR-SW100 с измерителем – регулятором ОВЕН ТРМ201
11. Протокол оценки достоверности измерений

Датчик влагомера FIZEPR-SW100.20.141



**Датчик влагомера FIZEPR-SW100.20.261,
габаритный чертёж**



Датчик влагомера FIZEPR-SW100.21.036K



Датчик влагомера FIZEPR-SW100.21.077



Датчик влагомера FIZEPR-SW100.21.033-01



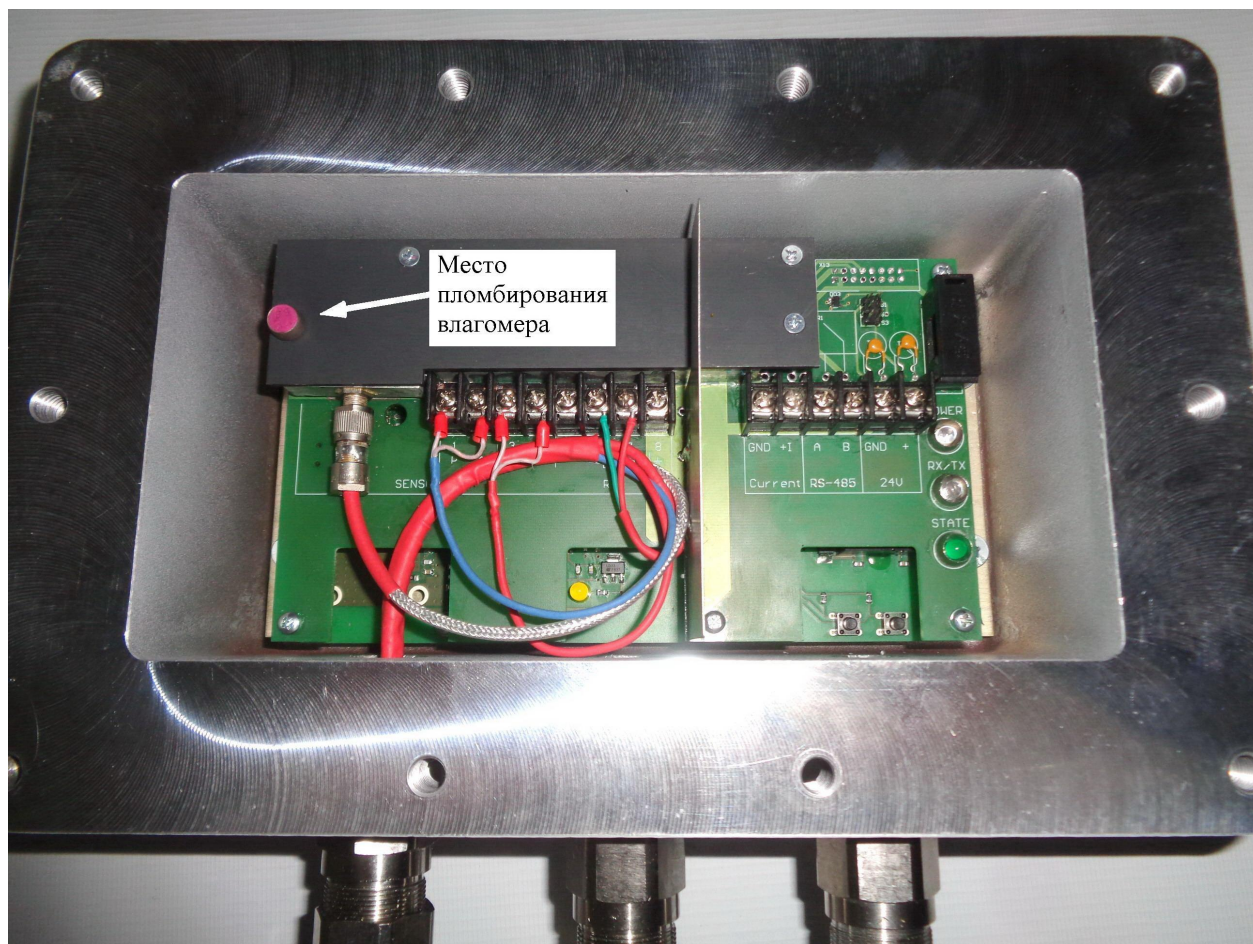
Датчик влагомера FIZEPR-SW100.21.051K



Влагомер FIZEPR-SW100.24.181



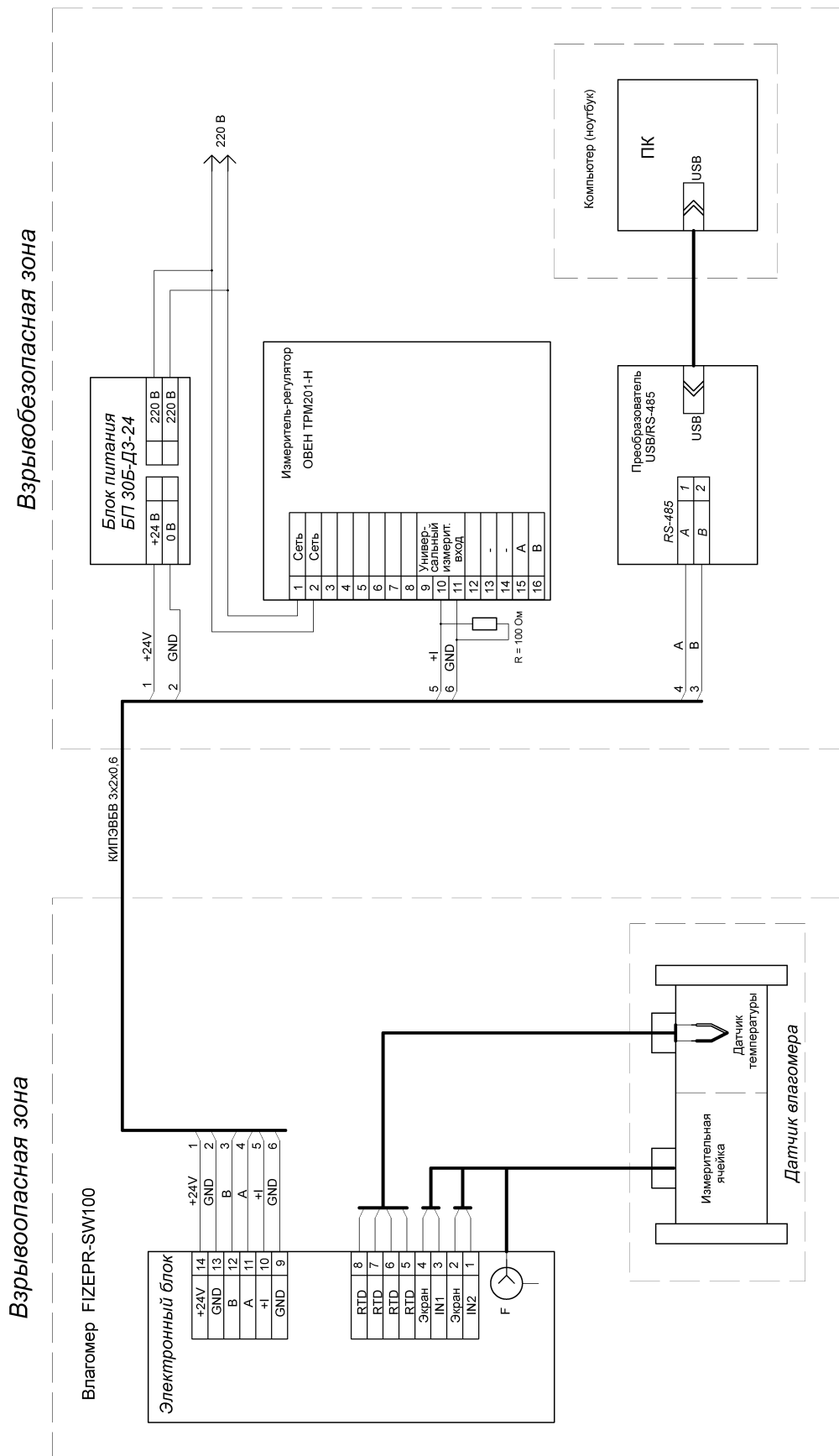
**Вид электронного блока ВИГТ.415210.101-02
со снятой верхней крышкой**



Электронный блок ВИГТ.415210.101-02 и термочехол «ЭкоТерм» Ех-02



Схема соединения влагомера FIZEPR-SW100 с измерителем – регулятором ОВЕН ТРМ201



Протокол оценки достоверности измерений

Дата и время взятия пробы	Температура продукта, °С	Влажность по влажгомеру, %	Влажность по данным лабора- тории, %	Разность по- казаний, %	Примечания