

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы влажности (влагомеры) FIZEPR-SW100

#### Назначение средства измерений

Анализаторы влажности (влагомеры) FIZEPR-SW100 (далее – влагомеры) предназначены для измерений содержания воды в нефти и нефтепродуктах в объемных долях в автоматическом режиме.

#### Описание средства измерений

По принципу действия влагомер представляет собой радиоволновый прибор – диэлькометр. Метод измерения диэлектрической проницаемости прямой, основанный на измерении коэффициента замедления электромагнитной волны в контролируемом материале. Измерения производятся путем зондирования среды радиоволнами, при этом влагомер определяет коэффициент замедления через отношение резонансной частоты датчика в воздухе к его резонансной частоте в контролируемом материале. По измеренному значению коэффициента замедления влагомер рассчитывает содержание воды с учетом температуры контролируемого материала. Расчет производится на основе градуировочных таблиц, подготовленных для каждого типа контролируемого материала и заложенных в память влагомера.

Влагомеры выпускаются в вариантах исполнения, приведенных в таблице 1. Во всех вариантах исполнения влагомера применяются электронные блоки одного типа, а датчики различаются по способу включения в трубопровод. В зависимости от условного прохода DN и рабочего давления PN трубопровода, в который вводится влагомер, датчики влагомеров снабжаются соответствующим типом фланцев. При этом датчики всех вариантов имеют однотипную конструкцию: содержат трубу, внутри которой установлен зонд, выполненный в виде штыря. Корпус и зонд датчиков всех вариантов исполнения изготовлены из коррозионно-стойкой стали (12X18H10T или 10X17H13M2T).

Внешний вид электронного блока и датчиков приведен на рисунках 1 – 4, место пломбирования показано стрелкой на рисунках 4 и 5.

Таблица 1 – Варианты исполнения влагомера

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. У влагомеров варианта FIZEPR-SW100.20.x диапазон измерения влагосодержания составляет от 0 до 20 % при содержании солей в водной фазе до 250 г/л и от 0 до 100 % при содержании солей до 0,5 г/л. У влагомеров варианта FIZEPR-SW100.20.x.K зонд датчика закрыт керамической трубкой, диапазон измерения влагосодержания от 0 до 100 % при содержании солей в водной фазе до 250 г/л.

Продолжение таблицы 1

Вариант исполнения влагомера	Конструктивное исполнение датчика
<p>FIZEPR-SW100.21.x FIZEPR-SW100.21.x.K (исполнение полнопоточное)</p>	<p>У датчика полнопоточного исполнения труба и расположенный внутри нее зонд закреплены на одном фланце. В боковой поверхности трубы выполнены окна.</p> <p>У влагомеров варианта FIZEPR-SW100.21.x диапазон измерения влагосодержания составляет от 0 до 20 % при содержании солей в водной фазе до 250 г/л и от 0 до 100 % при содержании солей до 0,5 г/л.</p> <p>У влагомеров варианта FIZEPR-SW100.21.x.K зонд датчика закрыт керамической трубкой, диапазон измерения влагосодержания от 0 до 100 % при содержании в водной фазе солей до 250 г/л</p>
<p>FIZEPR-SW100.24.x (исполнение угловое, L - типа)</p>	<p>Датчик углового исполнения выполнен в виде секции трубы с двумя фланцами, причем, один из фланцев расположен на оси трубы, второй - сбоку секции трубы. Зонд датчика закрыт керамической трубкой, диапазон измерения влагосодержания от 0 до 100% при содержании солей в водной фазе до 250 г/литр.</p>
<p>Примечание - Дополнительный индекс «х» в обозначении влагомера обозначает примененный тип фланцев, выбранный в зависимости от условного прохода DN трубопровода и рабочего давления PN.</p>	



Рисунок 1 – Внешний вид влагомера FIZEPR-SW100 с датчиками прямоточного исполнения



Рисунок 2 – Внешний вид влагомера FIZEPR-SW100 с угловыми датчиками



Рисунок 3 – Внешний вид влагомера FIZEPR-SW100 с датчиками полнопоточного исполнения



Рисунок 4 – Электронный блок влагомера FIZEPR-SW100 со снятой верхней крышкой. Стрелкой отмечено место пломбирования электронного блока



Рисунок 5 – Место пломбирования влагомера

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) анализатора состоит из двух частей: встроенного и внешнего.

Функции встроенного ПО «VL10»:

- измерение коэффициента замедления электромагнитной волны в контролируемом материале;
- измерение температуры контролируемого материала;
- расчет влагосодержания контролируемого материала на основе градуировочных таблиц, записанных в память анализатора;
- формирование тока от 4 до 20 мА, пропорционального значению влагосодержания;
- реализация протокола MODBUS RTU.

Встроенное ПО записано в память микроконтроллера, который защищён от доступа пломбой, установленной на крышке, закрывающей верхнюю плату электронного блока (см. рис. 4). Программное обеспечение исключает возможность модификации или удаления через интерфейсы пользователя. Обновление и модификация встроенного программного обеспечения в процессе эксплуатации не предусмотрены.

Идентификация встроенного программного обеспечения осуществляется посредством внешнего ПО «SW100», «SWPro» или другого ПО, поддерживающего работу по интерфейсу MODBUS RTU путем идентификации номера версии ПО. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Градуировочные зависимости (в виде таблиц) и настройки влагомера защищены от несанкционированного вмешательства паролем. Дополнительно все градуировочные зависимости снабжены 16-разрядным кодом CRC, этот код заносится в паспорт влагомера для проведения сличения с данными, получаемыми посредством внешнего ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	VL10
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 38
Цифровой идентификатор ПО	-

Функции внешнего ПО «SW100» и «SWPro»:

- отображение результатов измерений на экране ПК, в том числе вывод результатов измерений влагосодержания, температуры, коэффициента замедления и диэлектрической проницаемости контролируемого материала;
- задание рабочих режимов выполнения измерений, градуировка влагомера;
- задание режимов цифровой связи.

Идентификация внешнего программного обеспечения осуществляется путем вывода текущей версии ПО в главном окне программы.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

Идентификационные данные(признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SW100 или SWPro
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 2.9
Цифровой идентификатор ПО	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объёмного влагосодержания (объёмной доли воды), %:	
- для влагомеров с зондом, помещенным в диэлектрическую оболочку	от 0 до 100
- для влагомеров с зондом без диэлектрической оболочки при содержании солей до 0,5 г/л	от 0 до 100
- для влагомеров с зондом без диэлектрической оболочки при содержании солей до 250 г/л	от 0 до 20

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения объёмного влагосодержания (объёмной доли воды), %: - при измерении влагосодержания в диапазоне от 0 до 2 % объёмной доли воды включ. - при измерении влагосодержания в диапазоне св. 2 до 10 % объёмной доли воды включ. - при измерении влагосодержания в диапазоне св. 10 до 20 % объёмной доли воды включ. - при измерении влагосодержания в диапазоне св. 20 до 50 % объёмной доли воды включ. - при измерении влагосодержания в диапазоне св. 50 до 100 % объёмной доли воды включ.	±0,06 ±0,15 ±0,4 ±1,0 ±2,5
Диапазон рабочих температур анализируемой жидкости, °С	от 0 до +80
Диапазон рабочих температур эксплуатации датчика, °С - исполнение А - исполнение Б (с расширенным диапазоном температур)	от -20 до +120 от -20 до +145 (+180)
Диапазон рабочих температур эксплуатации электронного блока, °С - исполнение А - исполнение Б (с расширенным диапазоном температур)	от -20 до +55 от -40 до +55
Скорость потока анализируемой жидкости, м/сек	от 0,4 до 4,6
Диапазон содержания солей в водной фазе, г/л	от 0 до 250

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Выходной интерфейс: - цифровой - токовый, мА	RS-485 Modbus RTU от 4 до 20
Напряжение питания, В: номинальное допустимое	24 от 18 до 36
Потребляемый ток, не более, мА	200
Условный проход DN, мм	50; 65; 80; 100; 125; 150; (200 и более для датчиков полнопоточного исполнения)
Максимальное избыточное давление в трубопроводе, МПа	16,0
Масса датчика, кг, не более	от 6 до 24
Габаритные размеры датчика, мм, не более: - высота - ширина - длина	300 300 600
Масса электронного блока, кг, не более	7
Габаритные размеры электронного блока, мм, не более: - высота - ширина - длина	120 230 285

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Диапазон температуры окружающей среды, °С	от -45 до +70
Маркировка взрывозащиты: – электронного блока – датчика	1Exd[ia]ПВТ5 0ExiaПВТ5
Маркировка пылевлагозащиты электронного блока по ГОСТ 14254-2015	IP66
Маркировка пылевлагозащиты оболочки датчика по ГОСТ 14254-2015	IP67
Средняя наработка на отказ с доверительной вероятностью 0,95, ч, не менее	25 000
Средний срок службы, лет	10

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на лицевую панель электронного блока влагомера в виде наклейки.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Электронный блок		1 шт.
Датчик		1 шт.
Паспорт	ВИГТ.415210.100 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ВИГТ.415210.100 РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 0919-6-2018	1 экз.
Свидетельство о первичной поверке		1 экз.
Копия свидетельства об утверждении типа СИ		1 экз.
Копия сертификата соответствия ТР ТС 012/2011		1 экз.

**Поверка**

осуществляется по документу МП 0919-6-2018 «Инструкция. ГСИ. Анализаторы влажности FIZEPR-SW100. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 15.11.2018 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон единицы объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов 1 или 2 разряда в соответствии с ГОСТ 8.614-2013.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки (оттиск и/или наклейка) наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам влажности (влагомерам) FIZEPR-SW100**

ГОСТ 8.614-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов

ТУ 4215-010-21161167-2014 Анализаторы влажности (влагомер) FIZEPR-SW100. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Конструкторское бюро  
«Физэлектронприбор» (ООО «КБ «Физэлектронприбор»)

ИНН 6315522386

Адрес: 443010, г. Самара, ул. Галактионовская, д. 141

Телефон: +7 (846) 925-63-53, +7 (846) 244-89-51, +7 (846) 952-83-82

Факс: +7 (846) 925-63-53

Web-сайт: [fizepr@rambler.ru](mailto:fizepr@rambler.ru)

E-mail: [info@fizepr.ru](mailto:info@fizepr.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии»

Адрес: 420088, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Телефон: +7 (843) 272-70-62

Факс: +7 (843) 272-00-32

Web-сайт: [www.vniir.org](http://www.vniir.org)

E-mail: [office@vniir.org](mailto:office@vniir.org)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.