

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «23» июля 2021 г. № 1457

Регистрационный № 24604-12

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Влагомеры сырой нефти ВСН-2

Назначение средства измерений

Влагомеры сырой нефти ВСН-2 предназначены для измерения объёмной доли воды (в %) в нефти, нефтепродуктах и других жидкостях органического происхождения после сепарации газа при транспортировке по технологическим трубопроводам.

Описание средства измерений

Принцип действия влагомеров основан на методе измерения полного комплексного сопротивления первичного преобразователя с протекающей через него водо-нефтяной смесью с последующим преобразованием измеренной величины в цифровой сигнал, далее - в числовое значение влагосодержания (% , об. доля), которое выводится на индикатор блока обработки и внешние устройства регистрации данных.

В модификациях влагомеров ВСН-2-КМ-ХХ (где КМ - комбинированный метод, ХХ – номинальный диаметр проходного сечения – 50 или 80 мм), кроме метода измерения полного комплексного сопротивления, дополнительно применяется метод поглощения водо-нефтяной смесью инфракрасного излучения (оптическое поглощение) с последующей совместной обработкой результатов двух методов измерения.

Влагомеры функционально состоят из первичного измерительного преобразователя, блока обработки и соединительного кабеля, обеспечивающего их связь.

Влагомеры выпускаются в модификациях и исполнениях, которые отличаются исполнением первичного измерительного преобразователя по номинальному диаметру (50, 80, 100, 150, 200) и конфигурации (прямоточное, угловое, полнопоточное), диапазонами измерений влагосодержания в %, об. доля, (0-10; 0-30; 0-60; 0-100), исполнением блока обработки (наличие клавиатуры и индикации), наличием в комплекте влагомера магнитоиндукционного датчика расходомера для возможности работы в составе автоматизированных групповых замерных установок (АГЗУ), примененными методами измерения. Примеры обозначений и краткое описание модификаций и исполнений:

ВСН-2-50-10 – модификация в комплекте с первичным измерительным преобразователем DN 50 в прямоточном исполнении с аксиальными электродами (дополнительным индексом не обозначается), диапазон измерений от 0 % до 10 %, об. доля. Модификация выпускается с диапазонами измерения 0 % до 10 %, от 0 % до 30 %, от 0 % до 60 %, от 0 % до 100 %, об. доля, в комплекте с первичным измерительным преобразователем DN 50 и 80;

ВСН-2-50-60-01 – модификация в комплекте с первичным измерительным преобразователем DN 50 в угловом исполнении, диапазон измерений 0 % до 60 %, об. доля, (индекс модификации - 01). Модификация выпускается с диапазонами измерения от 0 % до 10 %, от 0 % до 30 %, от 0 % до 60%, от 0 % до 100 %, об. доля, в комплекте с первичным измерительным преобразователем DN 50 и 80;

ВСН-2-50-02 – модификация в комплекте с первичным измерительным преобразователем DN 50 и магнитоиндукционным датчиком в прямоточном исполнении в комплекте с магнитоиндукционным датчиком расходомера (индекс модификации - 02), адаптированная для работы в составе АГЗУ. Модификация выпускается с диапазоном измерения от 0 % до 100 %, об. доля, в комплекте с первичным измерительным преобразователем DN 50, 80 и 100;

ВСН-2-50-03 – модификация в комплекте с первичным измерительным преобразователем DN 50 в угловом исполнении, блок обработки без клавиатуры и индикации (индекс модификации - 03). Модификация выпускается с диапазоном измерения от 0 % до 100 %, об. доля, в комплекте с первичным измерительным преобразователем DN 50 и 80;

ВСН-2-ПП-150-100 – модификация в комплекте с первичным измерительным преобразователем DN 150, диапазон измерений от 0 % до 100 %, об. доля, первичный измерительный преобразователь в полнопоточном исполнении (ПП) с системой плоских электродов, электрическое поле которых охватывает сечение трубопровода. Модификация ПП выпускается с диапазонами измерения от 0 % до 10 %, от 0 % до 30 %, от 0 % до 60 %, от 0 % до 100 %, об. доля, в комплекте с первичным измерительным преобразователем DN 100, 150 и 200;

ВСН-2-КМ-50 – модификация в комплекте с первичным измерительным преобразователем DN 50, имеющая дополнительный узел оптического измерения. Модификация КМ выпускается с диапазоном измерения от 0 % до 100 %, об. доля, в комплекте с первичным измерительным преобразователем в угловом исполнении с DN 50 и 80.

По выбору заказчика влагомеры могут быть укомплектованы блоком обработки в исполнении с клавиатурой и индикацией, либо без клавиатуры и индикации.

Нанесение знака поверки на влагомер не предусмотрено.



Рисунок 1 - Первичный измерительный преобразователь влагомеров ВСН-2-50 и ВСН-2-80 в прямоточном исполнении



Рисунок 2 - Первичный измерительный преобразователь влагомеров ВСН-2-50-01 и ВСН-2-80-01 в угловом исполнении



Рисунок 3 - Первичный измерительный преобразователь влагомеров ВСН-2-ПП-100, ВСН-2-ПП-150 и ВСН-2-ПП-200 в полнопоточном исполнении.

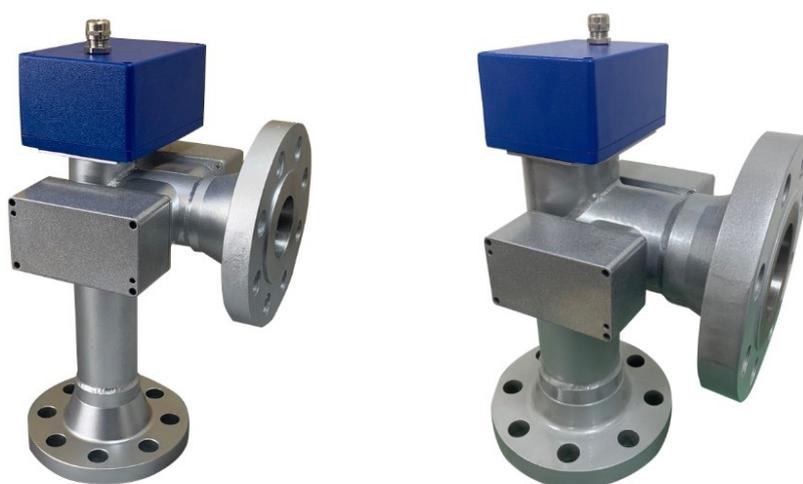


Рисунок 4 - Первичный измерительный преобразователь влагомеров ВСН-2-КМ-50 и ВСН-2-КМ-80 с применением комбинированного метода измерения.



Рисунок 5 - Исполнение блока обработки с клавиатурой и индикацией



Рисунок 6 - Исполнение блока обработки без клавиатуры и индикации



Рисунок 7 - Места пломбирования блока обработки влагомеров ВСН-2

Программное обеспечение

является встроенным. Идентификационные данные встроенного программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	Ver40
Номер версии (идентификационный номер)	4
Цифровой идентификатор	0xC1ED
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC16

Встроенное программное обеспечение защищено от несанкционированного изменения пломбировочной наклейкой на корпусе блока обработки, не позволяющей без ее нарушения получить доступ к схеме прибора. Программное обеспечение исключает возможность модификации или удаления данных через интерфейсы пользователя. Доступ к калибровочным коэффициентам защищен посредством пароля.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - высокий согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
	Диапазон измерения объемной доли воды, %				
	от 0 до 10	от 0 до 30	от 0 до 60	от 0 до 100	от 0 до 100 (только ВСН-2-КМ-XX)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений содержания воды, объёмная доля воды, %, в диапазоне (поддиапазоне) влагосодержаний (об. доля воды, %)					
в диапазоне от 0 до 10	±0,4	±0,4	±0,4	-	-
в поддиапазоне свыше 10 до 30	-	±0,8	-	-	-
в поддиапазоне свыше 10 до 60	-	-	±0,8	-	-
в поддиапазоне от 0 до 50	-	-	-	±0,8	±0,8
в поддиапазоне свыше 50 до 70	-	-	-	±1,0	±1,0
в поддиапазоне свыше 70 до 100	-	-	-	±1,5	-
в поддиапазоне свыше 70 до 85	-	-	-	-	±1,2
в поддиапазоне свыше 85 до 95	-	-	-	-	±0,8
в поддиапазоне свыше 95 до 99,9	-	-	-	-	±0,6

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более:	
первичный измерительный преобразователь	
- модификаций ВСН-2-50-10, ВСН-2-50-30, ВСН-2-50-60, ВСН-2-50-100, ВСН-2-50-02:	
- длина	428
- диаметр	160
- модификаций ВСН-2-50-10-01, ВСН-2-50-30-01, ВСН-2-50-60-01, ВСН-2-50-100-01, ВСН-2-50-03, ВСН-2-КМ-50, ВСН-2-КМ-50-02, ВСН-2-КМ-50-03:	
- длина	420
- диаметр	165
- модификаций ВСН-2-80-10, ВСН-2-80-30, ВСН-2-80-60, ВСН-2-80-100, ВСН-2-80-02:	
- длина	466
- диаметр	195
- модификаций ВСН-2-ПП-100-10, ВСН-2-ПП-100-30, ВСН-2-ПП-100-60, ВСН-2-ПП-100-100:	

Продолжение таблицы 3

- длина	350
- диаметр	160
- модификаций ВСН-2-80-10-01, ВСН-2-80-30-01, ВСН-2-80-60-01, ВСН-2-80-100-01, ВСН-2-80-03, ВСН-2-КМ-80, ВСН-2-КМ-80-02, ВСН-2-КМ-80-03:	
- длина	450
- диаметр	210
- модификаций ВСН-2-ПП-100-02, ВСН-2-ПП-150-10, ВСН-2-ПП-150-30, ВСН-2-ПП-150-60, ВСН-2-ПП-150-100:	
- длина	400
- диаметр	160
- модификаций ВСН-2-ПП-200-10, ВСН-2-ПП-200-30, ВСН-2-ПП-200-60, ВСН-2-ПП-200-100:	
- длина	450
- диаметр	160
блок обработки с клавиатурой и индикацией: модификаций ВСН-2-50-10, ВСН-2-50-10-01, ВСН-2-50-30, ВСН-2-50-30-01, ВСН-2-50-60, ВСН-2-50-60-01, ВСН-2-50-100, ВСН-2-50-100-01, ВСН-2-50-02, ВСН-2-КМ-50, ВСН-2-КМ-50-02, ВСН-2-80-10, ВСН-2-80-10-01, ВСН-2-80-30, ВСН-2-80-30-01, ВСН-2-80-60, ВСН-2-80-60-01, ВСН-2-80-100, ВСН-2-80-100-01, ВСН-2-80-02, ВСН-2-КМ-80, ВСН-2-КМ-80-02, ВСН-2-ПП-100-10, ВСН-2-ПП-100-30, ВСН-2-ПП-100-60, ВСН-2-ПП-100-100, ВСН-2-ПП-100-02, ВСН-2-ПП-150-10, ВСН-2-ПП-150-30, ВСН-2-ПП-150-60, ВСН-2-ПП-150-100, ВСН-2-ПП-200-10, ВСН-2-ПП-200-30, ВСН-2-ПП-200-60, ВСН-2-ПП-200-100	
- длина	305
- ширина	230
- высота	80
блок обработки без клавиатуры и индикации: модификаций ВСН-2-50-03, ВСН-2-КМ-50-03, ВСН-2-80-03, ВСН-2-КМ-80-03	
- длина	110
- ширина	100
- высота	45
Масса, кг, не более: первичный измерительный преобразователь: - модификаций ВСН-2-50-10, ВСН-2-50-30, ВСН-2-50-60, ВСН-2-50-100, ВСН-2-50-02	12
- модификаций ВСН-2-50-10-01, ВСН-2-50-30-01, ВСН-2-50-60-01, ВСН-2-50-100-01, ВСН-2-50-03, ВСН-2-КМ-50	
исполнение с рабочим давлением до 4,0 МПа	13
исполнение с рабочим давлением до 6,4 МПа	16
- модификаций ВСН-2-80-10, ВСН-2-80-30, ВСН-2-80-60, ВСН-2-80-100, ВСН-2-80-02	22
- модификаций ВСН-2-80-10-01, ВСН-2-80-30-01, ВСН-2-80-60-01, ВСН-2-80-100-01, ВСН-2-80-03, ВСН-2-КМ-80, ВСН-2-КМ-80-02, ВСН-2-КМ-80-03	

Продолжение таблицы 3

исполнение с рабочим давлением до 4,0 МПа	22
исполнение с рабочим давлением до 6,4 МПа	27
- модификаций ВСН-2-ПП-100-10, ВСН-2-ПП-100-30, ВСН-2-ПП-100-60, ВСН-2-ПП-100-100, ВСН-2-ПП-100-02	7
- модификаций ВСН-2-ПП-150-10, ВСН-2-ПП-150-30, ВСН-2-ПП-150-60, ВСН-2-ПП-150-100	8
- модификаций ВСН-2-ПП-200-10, ВСН-2-ПП-200-30, ВСН-2-ПП-200-60, ВСН-2-ПП-200-100	9
блок обработки с клавиатурой и индикацией: модификаций ВСН-2-50-10, ВСН-2-50-10-01, ВСН-2-50-30, ВСН-2-50-30-01, ВСН-2-50-60, ВСН-2-50-60-01, ВСН-2-50-100, ВСН-2-50-100-01, ВСН-2-50-02, ВСН-2-КМ-50, ВСН-2-КМ-50-02, ВСН-2-80-10, ВСН-2-80-10-01, ВСН-2-80-30, ВСН-2-80-30-01, ВСН-2-80-60, ВСН-2-80-60-01, ВСН-2-80-100, ВСН-2-80-100-01, ВСН-2-80-02, ВСН-2-КМ-80, ВСН-2-КМ-80-02, ВСН-2-ПП-100-10, ВСН-2-ПП-100-30, ВСН-2-ПП-100-60, ВСН-2-ПП-100-100, ВСН-2-ПП-100-02, ВСН-2-ПП-150-10, ВСН-2-ПП-150-30, ВСН-2-ПП-150-60, ВСН-2-ПП-150-100, ВСН-2-ПП-200-10, ВСН-2-ПП-200-30, ВСН-2-ПП-200-60, ВСН-2-ПП-200-100	3
блок обработки без клавиатуры и индикации: модификаций ВСН-2-50-03, ВСН-2-КМ-50-03, ВСН-2-80-03, ВСН-2-КМ-80-03	0,3
Выходные сигналы: Унифицированный сигнал постоянного тока, мА	4-20
Электрические параметры искробезопасных цепей: - напряжение, не более, В - ток, не более, мА	24,2 50
Рабочее давление в первичном преобразователе, МПа, не более: - для прямоточных исполнений - для угловых исполнений - для полнопоточных исполнений	4,0 4,0 и 6,4 6,4
Потребляемая мощность, Вт, не более - первичный преобразователь - блок обработки	2 25
Маркировка взрывозащиты: - первичный измерительный преобразователь: исполнение блока обработки без клавиатуры и индикации исполнение блока обработки с клавиатурой и индикацией - блок обработки	1Ex ib IIА Т6 Х 1Ex ib IIА Т3 Х [Ex ib] IIА Х
Средняя наработка на отказ, ч	15000
Назначенный срок службы, лет	10
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С первичный преобразователь блок обработки - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от - 40 до + 50 от +5 до +40 до 80 от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится в верхней левой части лицевой панели блока обработки и на первом листе руководства по эксплуатации, посередине и выше на 40 мм наименования «Влагомер сырой нефти».

Комплектность средства измерений

с блоком клавиатуры и индикации приведена в таблице 4, без блока клавиатуры и индикации приведена в таблице 5

Таблица 4 – Комплектность средства измерений с блоком клавиатуры и индикации

Наименование	Обозначение	Количество
Первичный измерительный преобразователь	ВСН-2-01.00.000	1 шт.
Блок обработки	ВСН-2-02.00.000	1 шт.
Кабель соединительный	ВСН-2-02.00.000 К1	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ВСН-2.00.00.000 РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 1242-6-2021	1 экз.
Датчик магнитоиндукционный*		1 шт.

* только для модификаций для ВСН-2- ... -02

Таблица 5 – Комплектность средства измерений без блока клавиатуры и индикации

Наименование	Обозначение	Количество
Первичный измерительный преобразователь	ВСН-2-01.00.000	1 шт.
Блок обработки	ВСН-2-02.00.000	1 шт.
Барьер искрозащиты		1 шт.
Кабель соединительный	ВСН-2-02.00.000 К1	1 шт.
Флэш-карта с руководством и инструкциями		1 шт.
Кабель сопряжения с компьютером		1 шт.
Руководство по эксплуатации	ВСН-2.00.00.000 РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 1242-6-2021	1 экз.
Датчик магнитоиндукционный*		1 шт.

* только для модификаций для ВСН-2- ... -02

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика (методы) измерений содержится в разделе 4.3 (или 5.3) руководства по эксплуатации ВСН-2.00.00.000РЭ

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к влагомерам сырой нефти ВСН-2

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

ТУ 4318-002-43717286-2002 Влагомеры сырой нефти ВСН-2. Технические условия