

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 (комбинированный метод), 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 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-2-50-60-01 – модификация в комплекте с первичным измерительным преобразователем DN 50 в угловом исполнении, диапазон измерений 0-60%, об. доля, (индекс модификации - 01). Модификация выпускается с диапазонами измерений 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 измерений 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). Управление влагомером данной модификации осуществляется с помощью блока клавиатурно-индикаторного. Модификация

выпускается с диапазоном измерений 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 измерений 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 байпасный канал для прохождения водо-нефтяной смеси через узел оптического измерения. При этом конструкция узла позволяет выдвигать оптический проход для обслуживания (очистки) непосредственно под давлением без остановки работы первичного преобразователя. КМ – обозначение модификации, в которой применяется комбинированный метод измерения: полное комплексное сопротивление плюс оптическое поглощение. Модификация КМ выпускается с диапазоном измерений от 0 до 100 % в комплекте с первичным измерительным преобразователем в угловом исполнении с DN 50 и 80.



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-2-50-КМ и ВСН-2-80-КМ 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

влагомера ВСН-2 является встроенным. Функции встроенного программного обеспечения ВСН-2: управление измерительными каналами, расчет мгновенного и среднего влагосодержания, ведение архивов данных и событий, формирование тока 4-20 мА, управление реле нетто, управление индикатором и клавиатурой, диагностика прибора.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения влагомера ВСН-2 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ВСН-2	Ver40	4	0xC1ED	CRC16

Уровень защиты программного обеспечения ВСН-2 от непреднамеренных и преднамеренных изменений – С по МИ 3286-2010.

Встроенное программное обеспечение ВСН-2 защищено от несанкционированного изменения пломбировочной наклейкой на корпусе прибора не позволяющей без нарушения её получить доступ к программирующему разъёму.

Программное обеспечение ВСН-2 исключает возможность модификации или удаление данных через интерфейсы пользователя.

Программное обеспечение ВСН-2 не влияет на метрологические характеристики влагомеров ВСН-2.

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики модификаций и исполнений влагомера приведены в таблицах 2, 3 и 4.

Таблица 2 - Модификации и исполнения влагомеров ВСН-2 в комплекте с первичным измерительным преобразователем с номинальным диаметром DN 50

Основные параметры, характеристики и размеры	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-2-50-03	ВСН-2-КМ-50	ВСН-2-КМ-50-02	ВСН-2-КМ-50-03
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.2.1. Диапазон измерений объёмной доли воды, %	от 0 до 10	от 0 до 10	от 0 до 30	от 0 до 30	от 0 до 60	от 0 до 60	от 0 до 100	от 0 до 100	от 0 до 100	от 0 до 100	от 0 до 100	от 0 до 100	от 0 до 100
1.2.2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений объёмной доли воды, %, в диапазоне (поддиапазоне) влагосодержаний (об. доля воды,%)													
в диапазоне от 0 до 10%	±0,4	±0,4	±0,4	±0,4	±0,4	±0,4	-	-	-	-	-	-	-
в поддиапазоне свыше 10 до 30 %	-	-	±0,8	±0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
в поддиапазоне свыше 10 до 60 %,	-	-	-	-	±0,8	±0,8	-	-	-	-	-	-	-
в поддиапазоне от 0 до 50%	-	-	-	-	-	-	±0,8	±0,8	±0,8	±0,8	±0,8	±0,8	±0,8
в поддиапазоне свыше 50 до 70 %	-	-	-	-	-	-	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0
в поддиапазоне свыше 70 до 100 %	-	-	-	-	-	-	±1,5	±1,5	±1,5	±1,5	-	-	-
в поддиапазоне свыше 70 до 85 %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±1,2	±1,2	±1,2
в поддиапазоне свыше 85 до 95 %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±0,8	±0,8	±0,8
в поддиапазоне свыше 95 до 99,9 %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±0,6	±0,6	±0,6
1.2.3. Уровни входных сигналов с расходомеров, В. Возможность подключения по входам «сухой контакт»	3 канала 5-30В или контакт	3 канала 5-30В или контакт	3 канала 5-30В или контакт	3 канала 5-30В или контакт	3 канала 5-30В или контакт	3 канала 5-30В или контакт	3 канала 5-30В или контакт	3 канала 5-30В или контакт	3 канала 5-30В или контакт + аналог 0-5В	аналог 0-5В	3 канала 5-30В или контакт	3 канала 5-30В или контакт + аналог 0-5В	аналог 0-5В
1.2.4. Габаритные и присоединительные размеры, мм, не более: первичного измерительного преобразователя, блока обработки	428х Ø160 305х230 х80	420х Ø165 305х230 х80	428х Ø160 305х230 х80	420х Ø165 305х230 х80	428х Ø160 305х230 х80	420х Ø165 305х230 х80	428х Ø160 305х230 х80	420х Ø165 305х230 х80	428х Ø160 305х230 х80	420х Ø165 110х100 х45	420х Ø165 305х230 х80	420х Ø165 305х230 х80	420х Ø165 110х100 х45
1.2.5. Масса, кг, не более : первичного измерительного преобразователя блока обработки	12 3	11 3	12 3	11 3	12 3	11 3	12 3	11 3	12 3	11 0,3	13 3	13 3	13 0,3

Таблица 3 - Модификации и исполнения влагомеров ВСН-2 в комплекте с ПИП с первичным измерительным преобразователем номинальным диаметром DN 80

Основные параметры, характеристики и размеры	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-2-80-03	ВСН-2-КМ-80	ВСН-2-КМ-80-02	ВСН-2-КМ-80-03
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.2.1 Диапазон измерений объёмная доля воды, %	от 0 до 10	от 0 до 10	от 0 до 30	от 0 до 30	от 0 до 60	от 0 до 60	от 0 до 100	от 0 до 100	от 0 до 100	от 0 до 100	от 0 до 100	от 0 до 100	от 0 до 100
1.2.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений объёмной доли воды, %, в диапазоне (поддиапазоне) влагосодержаний (об. доля воды,%)													
в диапазоне от 0 до 10 % об. доля воды	±0,4	±0,4	±0,4	±0,4	±0,4	±0,4	-	-	-	-	-	-	-
в поддиапазоне свыше 10 до 30%	-	-	±0,8	±0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
в поддиапазоне свыше 10 до 60%	-	-	-	-	±0,8	±0,8	-	-	-	-	-	-	-
в поддиапазоне от 0 до 50%	-	-	-	-	-	-	±0,8	±0,8	±0,8	±0,8	±0,8	±0,8	±0,8
в поддиапазоне свыше 50 до 70%	-	-	-	-	-	-	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0
в поддиапазоне свыше 70 до 100%	-	-	-	-	-	-	±1,5	±1,5	±1,5	±1,5	-	-	-
в поддиапазоне свыше 70 до 85%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±1,2	±1,2	±1,2
в поддиапазоне свыше 85 до 95%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±0,8	±0,8	±0,8
в поддиапазоне свыше 95 до 99,9%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±0,6	±0,6	±0,6
1.2.3. Уровни входных сигналов с расходомеров, В Возможность подключения по входам «сухой контакт»	3 канала 5-30 В или контакт	3 канала 5-30 В или контакт	3 канала 5-30 В или контакт	3 канала 5-30 В или контакт	3 канала 5-30 В или контакт	3 канала 5-30 В или контакт	3 канала 5-30 В или контакт	3 канала 5-30 В или контакт	3 канала 5-30 В или контакт + аналог 0-5В	аналог 0-5 В	3 канала 5-30 В или контакт	3 канала 5-30 В или контакт + аналог 0-5В	Аналог 0-5 В
1.2.4 Габаритные и присоединительные размеры, мм, не более: первичного измерительного преобразователя, блока обработки	466х Ø195 305х 230х 80	450х Ø210 305х 230х 80	466х Ø195 305х 230х 80	450х Ø210 305х 230х 80	466х Ø195 305х 230х 80	450х Ø210 305х 230х 80	466х Ø195 305х 230х 80	450х Ø210 305х 230х 80	466х Ø195 305х 230х 80	450х Ø210 110х 100х 45	450х Ø210 305х 230х 80	450х Ø210 305х 230х 80	450х Ø210 110х 100х 45
1.2.5 Масса, кг, не более: первичного измерительного преобразователя блока обработки	22 3	22 3	22 3	22 3	22 3	22 3	22 3	22 3	22 3	22 0,3	22 3	22 3	22 0,3

Таблица 4 - Модификации и исполнения влагомеров ВСН-2 полнопоточных в комплекте с первичным измерительным преобразователем с номинальным диаметром DN 100; 150; 200

Основные параметры, характеристики и размеры	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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.2.1. Диапазон измерения объёмной доли воды, %	от 0 до 10	от 0 до 30	от 0 до 60	от 0 до 100	от 0 до 100	от 0 до 10	от 0 до 30	от 0 до 60	от 0 до 100	от 0 до 10	от 0 до 30	от 0 до 60	от 0 до 100
1.2.2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений объёмной доли воды, %, в диапазоне (поддиапазоне) влагосодержаний (об. доля воды,%)													
в диапазоне от 0 до 10%	±0,4	±0,4	±0,4	-	-	±0,4	±0,4	±0,4	-	±0,4	±0,4	±0,4	-
в поддиапазоне свыше 10 до 30%	-	±0,8	-	-	-	-	±0,8	-	-	-	±0,8	-	-
в поддиапазоне свыше 10 до 60%	-	-	±0,8	-	-	-	-	±0,8	-	-	-	±0,8	-
в поддиапазоне от 0 до 50%	-	-	-	±0,8	±0,8	-	-	-	±0,8	-	-	-	±0,8
в поддиапазоне свыше 50 до 70%	-	-	-	±1,0	±1,0	-	-	-	±1,0	-	-	-	±1,0
в поддиапазоне свыше 70 до 100%	-	-	-	±1,5	±1,5	-	-	-	±1,5	-	-	-	±1,5
1.2.3. Уровни входных сигналов с расходомеров, В. Возможность подключения по входам «сухой контакт»	3 канала 5-30 В или контакт	3 канала 5-30 В или контакт	3 канала 5-30 В или контакт	3 канала 5-30 В или контакт	3 канала 5-30 В или контакт + аналог 0-5В	3 канала 5-30 В или контакт	3 канала 5-30 В или контакт	3 канала 5-30 В или контакт	3 канала 5-30 В или контакт	3 канала 5-30 В или контакт	3 канала 5-30 В или контакт	3 канала 5-30 В или контакт	3 канала 5-30 В или контакт
1.2.4. Габаритные и присоединительные размеры, мм, не более: первичного измерительного преобразователя, блока обработки	350х Ø160 305х 230х 80	350х Ø160 305х 230х 80	350х Ø160 305х 230х 80	350х Ø160 305х 230х 80	400х Ø160 305х 230х 80	400х Ø160 305х 230х 80	400х Ø160 305х 230х 80	400х Ø160 305х 230х 80	400х Ø160 305х 230х 80	450х Ø160 305х 230х 80	450х Ø160 305х 230х 80	450х Ø160 305х 230х 80	450х Ø160 305х 230х 80
1.2.5. Масса, кг, не более: первичного измерительного преобразователя блока обработки	7 3	7 3	7 3	7 3	7 3	8 3	8 3	8 3	8 3	9 3	9 3	9 3	9 3

Выходные сигналы:		
унифицированный сигнал постоянного тока, мА		4-20
Электрические параметры искробезопасных цепей:		
– напряжение, не более, В		24,2
– ток, не более, мА		50
Рабочее давление в первичном преобразователе, МПа,		
– для прямоточных и угловых исполнений		4,0
– для полнопоточных исполнений		6,4
Потребляемая мощность, Вт, не более		
– первичный преобразователь		2
– блок обработки		25
Маркировка взрывозащиты:		
– первичный измерительный преобразователь	1Ex ib	ПА Т6
– блок обработки	[Ex ib]	ПА
Средняя наработка на отказ, ч		15000
Средний срок службы, лет		6
Условия эксплуатации:		
– температура окружающего воздуха, °С	от минус 10 до плюс 40	
– относительная влажность воздуха, %	до 80	
– атмосферное давление, кПа	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 40мм наименования «Влагомер сырой нефти».

Комплектность средства измерений

Наименование	Количество, шт.	Примечание
1 Первичный измерительный преобразователь	1	для ВСН-2- ... -02
2 Блок обработки	1	
3 Датчик магнитоиндукционный	1	
4 Кабель соединительный	1	
5 Руководство по эксплуатации	1	
6 Методика поверки	1	

Поверка

осуществляется в соответствии с документом «Инструкция. ГСИ. Влагомеры сырой нефти ВСН-2. Методика поверки. МП 0016-2-2012», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИР 15.10.2012.

Перечень основного поверочного оборудования:

- Государственный специальный первичный эталон единицы объемного влагосодержания ГЭТ 87-2011, диапазон влагосодержания 0,01÷99,9 % объемной доли воды, расширенная неопределенность от $3,5 \cdot 10^{-3}$ до $5,6 \cdot 10^{-2}$ % объемной доли воды;
- комплект средств поверки влагомеров и преобразователей влагосодержания нефти УПВН-2 по ТУ 50.581-86, дополненный вспомогательными устройствами для поверки влагомера ВСН-2;
- влагомер лабораторный ВСН-Л-01 по ТУ 4318-004-43717286-2012.

П р и м е ч а н и е - Допускается использование других средств поверки с техническими характеристиками не хуже, чем у оборудования, указанного выше.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика (методы) измерений содержится в руководстве по эксплуатации ВСН-2.00.00.000РЭ

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

ГОСТ 8.190-76	ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений
ГОСТ Р 51330.0-99	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования.
ГОСТ Р 51330.10-99	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i.
ТУ 4318-002-43717286-2002	Влагомеры сырой нефти ВСН-2. Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление торговли и товарообменных операций

Изготовитель

Закрытое акционерное общество Научно-производственное предприятие «Нефтесервисприбор» (ЗАО НПП «Нефтесервисприбор»)

Юридический адрес: Россия, 410038, г.Саратов, 2-й Соколовогорский проезд, д.2

Почтовый адрес: 410038, Саратов, а/я 1269

Тел/факс (8452) 751599, 751866.

Электронная почта: nppnsp@forpost.ru.

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии» (ФГУП ВНИИР). Регистрационный номер 30006-09. Юридический адрес: 420088 г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7А, Тел. (843) 272-70-62, Факс (843) 272-00-32, e-mail: vniirpr@bk.ru,

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.П. «___» _____ 2012г.