

## Влагомеры сырой нефти ВОЕСН

**Назначение средства измерений**

Влагомер сырой нефти ВОЕСН (далее – влагомер) предназначен для непрерывного измерения объемного процентного содержания нефти и воды в добываемой водонефтяной смеси и вычисления среднего объемного содержания нефти при работе в комплекте с массовым счетчиком-расходомером в автоматическом режиме.

Измеряемая среда – сырая нефть после предварительной сепарации свободного газа.

**Описание средства измерений**

Влагомер состоит из преобразователя первичного (далее – ПП ВОЕСН) с диэлькометрическим и оптическим датчиками и блока обработки данных (далее – БОД ВОЕСН).

ПП ВОЕСН представляет собой неразборную металлическую конструкцию. Внутри корпуса изолированно установлен стальной полый электрод диэлькометрической части и два объектива с фото и светодиодами оптической части. Электрические сигналы с электрода и фотодиода передаются с печатной платы в электронный блок, закрепленный на корпусе ПП ВОЕСН. На внешней стороне корпуса установлен электрический разъем для подключения контрольного кабеля к БОД ВОЕСН.

БОД ВОЕСН выполнен из серийного, стандартного пластмассового корпуса. На передней панели размещены жидко-кристаллический графический дисплей и клавиатура. На боковых сторонах БОД ВОЕСН размещены тумблеры, разъемы для внешних соединений. Внутри БОД ВОЕСН размещена печатная плата с электронными элементами.

БОД ВОЕСН при помощи программного обеспечения осуществляет обработку поступающих с ПП ВОЕСН и других средств измерений сигналов и выполняет следующие операции:

- преобразует частотный электрический сигнал в процентное содержание нефти и воды в водо-нефтяной смеси;
- производит опрос массового расходомера для получения данных о мгновенном расходе и плотности водонефтяной смеси;
- вычисляет среднее объемное содержание нефти;
- передает по интерфейсному каналу RS 485 в цифровом виде измеряемые и вычисляемые параметры.

Принцип действия влагомера комбинированный, основан на двух методах: на диэлькометрическом и оптическом. При работе влагомера в нефтяной фазе смеси (вода в нефти) функционирует диэлектрическая часть ПП ВОЕСН; при работе влагомера в водной фазе смеси (нефть в воде) функционирует оптическая часть ПП ВОЕСН. Переключение влагомера при изменении фазы смеси производится автоматически.

Диэлькометрический метод основан на зависимости диэлектрической проницаемости водонефтяной смеси от содержания в ней воды. Электрод преобразователя, меняет емкость нагрузки генератора в зависимости от содержания воды и нефти в водонефтяной смеси, вследствие чего изменяется частота выходного сигнала.

Оптический метод основан на зависимости оптических свойств водонефтяной смеси от содержания в ней воды и нефти. Логарифмическая зависимость светопропускания смеси в зависимости от содержания в ней воды и нефти преобразуется электронной схемой в частоту выходного сигнала.

Влагомер градуируется на определенный сорт нефти и пластовой воды с места эксплуатации.

ПП ВОЕСН имеет маркировку взрывозащиты «IExibIBT3» и предназначен для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок. БОД ВОЕСН предназначен для установки вне взрывоопасных зон и имеет маркировку взрывозащиты [Exib]IB.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93



### Программное обеспечение

Программное обеспечение установлено в контроллере БОД ВОЕШН.

Сведения об идентификационных данных программного обеспечения:

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
BODKTS_V.2.74 general	2.74	d8f22d8477b0d24a55b452d2de85d80f	MD5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – С в соответствии с МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Диапазон измерений содержания нефти, объемная доля, %	2,0 – 99,9
Диапазон измерений содержания воды, объемная доля, %	0,1 – 99,9

Пределы допускаемого значения относительной погрешности содержания нефти, объемная доля, %, в поддиапазонах: 30,0 – 99,9 %, объемная доля нефти 5,0 – 30,0 %, объемная доля нефти 2,0 – 5,0 %, объемная доля нефти	±4,0 ±10,0 ±18,0
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности содержания воды, объемная доля, %, в поддиапазонах: 0,1 – 70,0 %, объемная доля воды 70,0 – 99,9 %, объемная доля воды	±1,0 ±1,5
Представление результатов измерений	в цифровом виде
Дискретность отсчета, %, объемная доля	0,01
Обработка результатов измерений	автоматическая
Цифровые интерфейсы	RS 232, RS 485 протокол MODBUS RTU
Напряжение электропитания, В	187-242
Потребляемая мощность В·А, не более: - ПП ВОЕСН - БОД ВОЕСН	2 10
Сопrotивление изоляции между силовой цепью 220 В и цепями БОД ВОЕСН в нормальных условиях, МОм, не менее	20
Температура окружающей среды, °С: - ПП ВОЕСН - БОД ВОЕСН	- 40 ÷ +50 + 5 ÷ +70
Рабочее давление в трубопроводе, МПа, не более	(4,0; 6,3)*
Габаритные размеры, мм, не более: - ПП ВОЕСН: D <sub>y</sub> 50 D <sub>y</sub> 80 D <sub>y</sub> 100 - БОД ВОЕСН	410×320×400 420×250×500 430×280×500 250×220×130
Масса, кг, не более: - ПП ВОЕСН: D <sub>y</sub> 50 D <sub>y</sub> 80 D <sub>y</sub> 100 - БОД ВОЕСН	10 18 29 1,8
Степень защиты, по ГОСТ 14254-96: - ПП ВОЕСН - БОД ВОЕСН	IP65 IP44
Диапазон температуры измеряемой среды, °С	+15 – +85
Диапазон содержания солей, массовая доля, %	0,3 ÷ 15
Средняя наработка на отказ с доверительной вероятностью 0,95, час, не менее	20000
Средний срок службы, лет, не менее	10

\* – в зависимости от исполнения ПП ВОЕСН

Модификации влагомеров в зависимости от диаметра условного прохода и рабочего давления ПП ВОЕСН приведены в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение модификаций	Диаметр условного прохода, мм					
	D <sub>v</sub> 50		D <sub>v</sub> 80		D <sub>v</sub> 100	
	Рабочее давление, МПа					
	P <sub>v</sub> 4,0	P <sub>v</sub> 6,3	P <sub>v</sub> 4,0	P <sub>v</sub> 6,3	P <sub>v</sub> 4,0	P <sub>v</sub> 6,3
ВОЕСН 50-40	•					
ВОЕСН 50-63		•				
ВОЕСН 80-40			•			
ВОЕСН 80-63				•		
ВОЕСН 100-40					•	
ВОЕСН 100-63						•

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на маркировочную табличку влагомера ПП ВОЕСН и БОД ВОЕСН фотоэмульсионным способом. На титульный лист паспорта – типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки влагомера сырой нефти ВОЕСН должен соответствовать таблице 1.  
Таблица 1.

Наименование	Количество	Примечание
1. ПП ВОЕСН	1 шт.	
2. БОД ВОЕСН	1 шт.	
3. Барьер искробезопасный БИБ-04-7	1 шт.	
4. Кабель контрольный	1 шт.	
5. Комплект ЗИП	1 шт.	
6. Комплект монтажных частей	1 шт.	По требованию заказчика
7. Комплект калибровочный	1 шт.	
8. Паспорт	1 экз.	
9. Руководство по эксплуатации	1 экз.	
10. Комплект монтажных частей. Спецификация	1 экз.	По требованию заказчика
11. Ведомость ЗИП. Спецификация.	1 экз.	
12. Инструкция «ГСИ. Влагомер сырой нефти ВОЕСН. Методика поверки» ВОЕСН-4.00.00.000МП	1 экз.	По требованию заказчика
13. Программа для градуировки влагомера ВОЕСН «Градуировка ВОЕСН. exe»	1 шт.	
14. Упаковочный лист	1 экз.	

### Поверка

осуществляется в соответствии с инструкцией ВОЕСН-4.00.00.000МП «ГСИ. Влагомер сырой нефти ВОЕСН. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ОП ГНМЦ ОАО «Нефтеавтоматика» в г. Казань 15.06.2011 г.

Основное поверочное оборудование:

- стенд гидродинамический для ВОЕСН ТУ 43-019.00137093-2006;
- влагомер товарной нефти лабораторный УДВН-1л с пределами допускаемого значения абсолютной погрешности  $\pm 0,06$  %, объемная доля воды;
- весы лабораторные электронные, с наибольшим пределом взвешивания не менее 3 кг, с пределом допускаемой погрешности не более  $\pm 0,1$  г по ГОСТ Р 53228-2008;
- ареометр АН-1 по ГОСТ 18481-81;

- светофильтр НС12 по ТУ 4430-030-00136662-2008 с держателем ВОЕСН 6545.2620.000;

## **Нормативные документы, устанавливающие требования к влагомерам сырой нефти ВОЕСН**

1. ГОСТ Р 8.615-2005 «ГСИ. Измерения количества извлекаемой из недр нефти и нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования».

## **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении торговли и товарообменных операций, выполнение работ по расфасовке товаров;

- при выполнении государственных учетных операций.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Чероовец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://bozna.nt-rt.ru/> || [bna@nt-rt.ru](mailto:bna@nt-rt.ru)