

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ  
Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии»

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «ВНИИР»



Заместитель директора по развитию

А.С. Тайбинский

«20» 11 2017 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Установки измерительные «БАРС»

Методика поверки

МП 0708-9-2017

Начальник НИО-9

К.А. Левин

Тел. отдела: +7 (843) 272-41-60

г. Казань  
2017

РАЗРАБОТАНА	ФГУП «ВНИИР»
ИСПОЛНИТЕЛИ	Ахметзянова Л.А.
УТВЕРЖДЕНА	ФГУП «ВНИИР»

Настоящая рекомендация не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и (или) распространена без разрешения ФГУП «ВНИИР» и ООО «СТК Инжиниринг».

Настоящая инструкция распространяется на установки измерительные «БАРС» (далее – установки), выпускаемые ООО «СТК Инжиниринг», предназначены для измерения массового расхода и массы нефтегазоводяной смеси (далее – НГВ смеси), объемного расхода и объема попутного свободного нефтяного газа, приведенного к нормальным условиям, массового расхода и массы сепарированной нефти без учета воды, а также отображения, архивирования и передачи результатов измерений и аварийных сигналов на диспетчерский пункт нефтяного промысла.

Интервал между поверками – четыре года.

## 1. Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Проверка комплектности технической документации	6.1	Да	Нет
Внешний осмотр	6.2	Да	Да
Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО)	6.3	Да	Да
Опробование	6.4	Да	Да
Определение метрологических характеристик	6.5	Да	Да

## 2. Средства поверки

2.1. Первичную и периодическую поверку проводят с использованием Государственного первичного специального эталона массового расхода газообразных смесей ГЭТ 195-2011 или эталонов 1-го и 2-го разряда по ГОСТ 8.637-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового расхода многофазных потоков» (далее – эталоны).

2.2. Если специфика эксплуатации или отсутствие аттестованных стендов не допускает возможности проведения поверки установки с использованием эталонов по ГОСТ 8.637, то допускается проводить поверку поэлементным способом согласно п. 6.5.2.

2.3. При проведении поверки поэлементным способом используются средства поверки, указанные в НД на методику поверки средств измерений (далее – СИ), входящих в состав установки.

2.4. По пп. 2.2-2.3 допускается проведение поверки на месте эксплуатации.

## 3. Требования безопасности и требования к квалификации поверителей

3.1. При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:

- ПБ 08-624-03 «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», ПБ 03-585-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов», а также другими действующими отраслевыми нормативными документами (НД);
- правилами безопасности при эксплуатации используемых средств измерений (далее – СИ), приведенными в их эксплуатационной документации;
- правилами технической эксплуатации электроустановок;
- правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

3.2. Требования к квалификации поверителей:

- поверка установки должна проводиться метрологической службой предприятия (организации), аккредитованной в установленном порядке.

6.4.3. Проверяют действие и взаимодействие компонентов установки в соответствии с эксплуатационными документами.

6.5. Определение метрологических характеристик проводят проливным способом (п. 6.5.1) или поэлементным способом (п.6.5.2)

6.5.1. Определение метрологических характеристик установки при периодической поверке проливным способом.

6.5.1.1. Определение относительной погрешности при измерении массового расхода НГВ смеси, массового расхода НГВ смеси без учета воды, объемного расхода попутного свободного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям проводится с использованием ГЭТ 195 или рабочего эталона в испытательной лаборатории.

Для поверки установка подключается к эталону и на эталоне создается газожидкостный поток с параметрами, соответствующими таблице 4. В каждой *i*-й точке проводят не менее трех измерений.

Т а б л и ц а 3. Параметры газожидкостного потока при поверке.

№	Расход жидкости, $Q_L$ , т/ч	Объемная доля воды в жидкой фазе, $WLR$ , % об. доли	Объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям, $Q_G$ , м <sup>3</sup> /ч
1	$(0,01 - 0,35) \cdot Q_L^{\max}$	От 0 до 35	$(0,0 - 0,35) \cdot Q_G^{\max}$
2		От 35 до 70	$(0,35 - 0,7) \cdot Q_G^{\max}$
3		От 70 до 100	$(0,7 - 1,0) \cdot Q_G^{\max}$
4	$(0,35 - 0,7) \cdot Q_L^{\max}$	От 0 до 35	$(0,0 - 0,35) \cdot Q_G^{\max}$
5		От 35 до 70	$(0,35 - 0,7) \cdot Q_G^{\max}$
6		От 70 до 100	$(0,7 - 1,0) \cdot Q_G^{\max}$
7	$(0,7 - 1,0) \cdot Q_L^{\max}$	От 0 до 35	$(0,0 - 0,35) \cdot Q_G^{\max}$
8		От 35 до 70	$(0,35 - 0,7) \cdot Q_G^{\max}$
9		От 70 до 100	$(0,7 - 1,0) \cdot Q_G^{\max}$

$Q_L^{\max}$  - максимальный расход жидкости, воспроизводимый эталоном или максимальный расход, измеряемый системой согласно описанию типа, т/ч

$Q_G^{\max}$  - максимальный расход газа, приведенный к стандартным условиям, воспроизводимый эталоном или максимальный расход, измеряемый системой согласно описанию типа, м<sup>3</sup>/ч

При каждом *i*-м измерении в *j*-й точке расхода относительная погрешность определяется по формуле:

$$\delta Q_{ij} = \frac{Q_{ij} - Q_{ij}^{ref}}{Q_{ij}^{ref}} \cdot 100\% \quad (1)$$

где  $\delta Q_{ij}$  - относительная погрешность системы при измерении расхода;

$Q_{ij}$  - показания или значения выходного сигнала системы при *i*-м измерении в *j*-й точке расхода, т/ч

$Q_{ij}^{ref}$  - показания или значения выходного сигнала эталона при i-м измерении в j-й точке расхода, т/ч

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если ни одно из значений относительной погрешности не превышает:

- при измерении массы и массового расхода НГВ смеси ± 2,5 %
- при измерении объема и объемного расхода нефтяного газа ± 5,0 %
- при измерении массы и массового расхода НГВ смеси без учета воды:
- при содержании объемной доли воды до 70 %
- при содержании объемной доли воды от 70 % до 95 % ± 6,0 %  
± 15,0 %
- при содержании объемной доли воды от 95 % не нормируется

**Примечание:** Погрешности указаны для нормальных условий испытаний на эталонах, аттестованных в установленном порядке

6.5.1.2. Если условие не выполняется хотя бы для одного измерения соответствующей величины, то проводят дополнительное измерение и повторно определяют относительную погрешность измерения соответствующей величины. Если это условие продолжает не выполняться, то поверку прекращают до выявления и устранения причин невыполнения данного условия. После устранения причин заново проводят серию из не менее трех измерений соответствующей величины, и определяют относительную погрешность ее измерения. В случае если условие повторно не выполняется, результаты поверки считают отрицательными.

6.5.2. Определение метрологических характеристик установки при периодической поверке поэлементным способом.

Определение метрологических характеристик СИ, входящих в состав установки, проводят в соответствии с НД, приведенными в описании типа на СИ.

Т а б л и ц а 4 – СИ и методики их поверки

№	Наименование средства измерений	НД на методику поверки
Средства измерений массы и массового расхода НГВ смеси и попутного свободного нефтяного газа:		
1.	Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion	МП 45115-16 «ГСИ. Счетчики расходомеры массовые MicroMotion. Методика поверки»
2.	Расходомеры массовые Promass	«ГСИ. Расходомеры массовые Promass. Методика поверки» утв. ВНИИМС в апреле 2011
3.	Расходомеры массовые ROTAMASS	МП 27054-09 «ГСИ. Счетчики – расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS. Методика поверки расходомерной поверочной установки», утверждено ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» 10 апреля 2009 года
4.	Расходомеры массовые OPTIMASS	МП РТ 1902-2013 «ГСИ. Расходомеры-счётчики массовые OPTIMASS. Методика поверки», утверждённому руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 12 апреля 2013 г.
5.	Расходомеры массовые ЭМИС-МАСС 260	ЭМ-260.000.000.000.01 МП «Инструкция. ГСИ. Счетчик-расходомер массовый «ЭМИС-МАСС 260». Методика поверки», утверждённым ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» 20 октября 2014 г.

Продолжение таблицы 4 – СИ и методики их поверки

Средства измерений объема и объемного расхода попутного нефтяного газа в рабочих условиях:		
6.	Счетчики расхода газа СВГ.М	311.01.00.000 МИ «Рекомендация. ГСИ. Датчики расхода газа ДРГ.М. Методика поверки» утв. ВНИИМС в июне 2006
7.	Счетчики расхода газа DYMETIC	«Счетчики газа «ЮМЕТIC-9423». Методика поверки 9423.00.00.000 МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Тюменский ЦСМ» в феврале 2009 г.
8.	Счетчики расхода газа FLOWSICK	МП 43981-11 «Инструкция. ГСИ. Счетчики газа ультразвуковые FLOWSIC 600. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИР 5 апреля 2010 г.
Средства измерений содержания объемной доли воды:		
9.	Влагомеры поточные сырой нефти ВСН-АТ	МП 42678-09 «Инструкция. ГСИ. Влагомеры поточные ВСН-АТ. Методика поверки»
10.	Измерители обводненности Red Eye®	«Инструкция. Измерители обводненности Red Eye® модели Red Eye® 2G и Red Eye® Multiphase. Методика поверки», утв. ВНИИМС в 2011 г.
11.	Влагомеры сырой нефти ВОЕСН	Инструкция 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.
12.	Влагомеры сырой нефти ВСН-ПИК-Т	МИ 3303-2011 ГСИ. «Влагомеры нефти поточные. Методика поверки» утвержденная ФГУП «ВНИИР» 31.10.2016 г.
Средства измерений и показывающие средства измерений избыточного давления		
13.	Датчики избыточного давления Метран-100	МИ 4212-012-2001 «Датчики (измерительные преобразователи) давления типа «Метран». Методика поверки» утв. ВНИИМС 03.12.2001
14.	Датчики избыточного давления Метран-150	МП 4212-012-213 «Датчики давления Метран-150. Методика поверки» утв. ФБУ «Челябинский ЦСМ» в ноябре 2013 г.
Средства измерений и показывающие средства измерений температуры		
15.	Датчики температуры 644,3144Р	МП 4211-024-2015 «Датчики температуры 644,3144Р. Методика поверки», утв. ВНИИМС 30.12.2015
16.	Преобразователи измерительные АТТ2100	МП 2411- 0029 -2008 «Преобразователи измерительные АТТ 2100. Методика поверки». утв. ФГУП ВНИИМ ноябрь 2008
17.	Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом Метран-2700	МИ 4211-018-2013 «Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом Метран-2700. Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ ФБУ «Челябинским ЦСМ» в июне 2013 г.
Программируемые логические контроллеры (ПЛК)		
18.	Системы управления модульные В&R X20	МИ 2539-99 «ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки»
19.	ПЛК Direct Logic	МП 17444-11 «Измерительные каналы контроллеров Direct-LOGIC, CLICK, Productivity 3000, Terminator фирмы «AUTOMATIONDIRECT COM Inc.», США, Япония. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» « 20 » июня 2011 г. МП 201-001-2016 «Контроллеры программируемые DirectLOGIC, CLICK, Productivity 2000, Productivity 3000, Protos X, Terminator. Методика поверки», утвержден ФГУП «ВНИИМС» 19 августа 2016 г.
20.	ПЛК ScadaPACK на основе измерительных модулей	"Контроллеры SCADApack на основе измерительных модулей серии 5000. Методика поверки" МП2064-0063-2012, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" в марте 2012 г.

Окончание таблицы 4 – СИ и методики их поверки

21.	Преобразователи измерительные контроллеров программируемых серий I-7000, M-7000, tM, I-8000, I-87000, ET-7000, PET-7000	МИ 2539-99 «Государственная система обеспечения единства измерений. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки».
22.	Преобразователи измерительные ADAM	МП 1701/550-2013 «ГСИ. Преобразователи измерительные ADAM серии 5000. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 1 октября 2013 г.
23.	Контроллеры программируемые: SIMATIC S7-300 SIMATIC S7-400 SIMATIC S7-1200	МИ 2539-99 «ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки», утвержденной ВНИИМС 16 июня 1999 г.
24.	Модули автоматики NL-8TI, NL-4RTD, NL-8AI, NL-2C, NL-4AO	МИ 1202-86 "ГСИ. Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие требования к методике поверки", модулей NL-4RTD - в соответствии с ГОСТ 8.366-79 "ГСИ. Омметры цифровые. Методы и средства поверки", модулей NL-4AO в соответствии с МИ 1199-86 "ГСИ. Калибраторы и преобразователи измерительные цифровые ко- да в постоянное электрическое напряжение и ток. Методика поверки", модулей NL-2C - в соответствии с МИ 1835-88 "ГСИ. Частотомеры электронно-счетные. Методика поверки".

Если по результатам поверки всех СИ, входящих в состав установки, их метрологические характеристики соответствуют описаниям типа данных средств измерений, установка является поверенной и пригодной к эксплуатации.

## 7. Оформление результатов поверки

7.1. При положительном результате поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 N 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» и допускают установку к эксплуатации.

7.2. При отрицательном результате поверки выясняют и устраняют причины отрицательного результата или проводят калибровку установки в соответствии с эксплуатационной документацией. Затем проводят повторную поверку в соответствии с данным документом.

При отрицательных результатах повторной поверки установку к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют, выдают извещение о непригодности согласно Приказу Минпромторга России от 02.07.2015 N 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» с указанием причин. Установка после выдачи извещения о непригодности направляется в ремонт, утилизируется, либо используется для целей, не входящих в сферу государственного регулирования обеспечения единства измерений.