

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ЗАО КИП «МЦЭ»  
\_\_\_\_\_ А.В. Федоров  
\_\_\_\_\_ 2016 г.



**ИНСТРУКЦИЯ**

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
**СИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫЕ «КРОН»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МЦКЛ.0190.МП**

и.р.64230-16

Настоящая инструкция распространяется на системы измерительные блочно-модульные «Крон» (далее – системы) изготавливаемые ООО «Аргоси Аналитика», г. Москва в соответствии с ТУ 3667-034-95959685-2015 и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Первичную и периодическую поверку проводят в метрологических службах, аккредитованных на право поверки в соответствии с действующим законодательством.

Интервал между поверками - четыре года.

Интервалы между поверками основных средств измерений (СИ) из состава системы приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование СИ	Регистрационный номер в государственном реестре средств измерений РФ (далее - Госреестр)	Интервал между поверками
1 Счетчики-расходомеры массовые СКАТ	60937-15	4 года
2 Расходомеры массовые Promass	15201-11	4 года
3 Расходомеры массовые Promass 100 и Promass 200	57484-14	5 лет
4 Счетчики-расходомеры массовые корилисовые RO-TOMASS, модификации RCCS, RCCT, RCCF	27054-14	4 года, 1 год при поверке на месте эксплуатации
5 Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion, модификации CMF и F	45115-16	4 года
6 Влагомеры поточные ВСН-АТ	62863-15	1 год
7 Влагомеры сырой нефти ВСН-2	24604-12	1 год
8 Контроллеры измерительные R-АТ-ММ	61017-15	2 года
9 Контроллеры измерительные АТ-8000	61018-15	2 года

**Примечание** - Поверку СИ температуры и давления производят в соответствии с методиками поверки и интервалами между поверками указанными в их эксплуатационной документации.

### 1 Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Номер пункта инструкции	Обязательность выполнения при поверках	
		первичной на предприятии изготовителе	первичной и периодической на месте эксплуатации
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Проверка герметичности	7.2	Да	Нет
3 Проверка работоспособности	7.3	Да	Нет
4 Проверка соответствия программного обеспечения СИ	7.4	Да	Да

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
5 Определение метрологических характеристик системы при первичной поверке на предприятии изготовителя	7.5	Да	Нет
6 Определение метрологических характеристик системы при первичной и периодической поверке на месте эксплуатации	7.6	Нет	Да

## 2 Средства поверки

2.1 Перечень средств измерений и вспомогательного оборудования, применяемых при проведении поверки:

- установка поверочная УПР-АТ (Госреестр 50508-12), массовый расход жидкости от 5 до 10 000 т/сут, объёмный расход газа в нормальных условиях от 0 до 2 000 000 м<sup>3</sup>/сут, пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы и массового расхода жидкости  $\pm 0,15\%$ , пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объёма и объёмного расхода газа  $\pm 0,5\%$ ;

- станция насосная (гидравлический пресс), максимальное давление 20 МПа.

2.2 Средства измерений и вспомогательное оборудование, применяемые при проведении поверки СИ входящих в состав системы в соответствии с их методиками поверки, приведенными в п. 7.6.

2.3 Допускается применение других средств измерений и вспомогательного оборудования с метрологическими характеристиками не хуже приведенных в методиках поверки на СИ входящие в состав системы.

2.4 Все средства измерений (рабочие эталоны) должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или знаки поверки, а эталоны действующие свидетельства об аттестации.

## 3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда, действующими на предприятии, где проводят поверку системы;

- правилами безопасности, изложенными в эксплуатационной документации на систему, а также в документах на методики поверки измерительных компонентов, входящих в состав системы;

- Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.07.97 г.;

- площадка нахождения системы должна содержаться в чистоте и быть оборудована первичными средствами пожаротушения в соответствии с ОСТ 39-107-80

- «Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ 03-576-03);

- «Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (ПБ 08-624-03);

- система имеет электропитание до 1000 В и на нее распространяются «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТРМ-016-2001/РД 153-34.0-03.150-00)»;

- «Инструкцией по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон». ВСН 332-74/ММСС;

- «Правилами технической эксплуатации электроустановок»;

- «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;

- другими нормативными документами, действующими в сфере безопасности.

3.2 К выполнению экспериментальных работ при проведении поверки системы допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потреби-

ветствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», изучившие РЭ системы, эксплуатационную документацию средств поверки и настоящую методику.

#### 4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению измерений и обработке результатов допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в установленном порядке и изучившие настоящую методику поверки.

#### 5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, % не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- напряжение электропитания от сети переменного тока, В  $380^{+38} / 220^{+22} / 380^{-57} / 220^{-33}$ ;
- частота сетевого электропитания, Гц  $50 \pm 1$ ;
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей (кроме земного), а также вибрации, тряски и ударов, влияющих на работу установок;
- температура поверочной среды, °С от 15 до 25;
- избыточное давление поверочной среды, МПа до 16,0.

5.2 Поверочная среда при определении МХ - водовоздушная смесь с расходами воды и воздуха в пределах диапазонов измерения примененных в системе счетчиков-расходомеров жидкости и газа.

#### 6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки выполняют следующие работы:

- 6.1 Проверяют целостность пломбирования и наклеек со знаками поверки, сроки действия знаков поверки и свидетельств о поверке СИ, входящих в состав системы.
- 6.2 Все используемые средства измерений и вспомогательное оборудование должны быть исправны.
- 6.3 После включения системы выполнить идентификацию ПО в соответствии с п. 7.4.
- 6.4 Подготавливают к работе эталоны, средства измерений, вспомогательное оборудование и СИ входящие в состав системы согласно их эксплуатационной документации, при этом определяют их работоспособность.
- 6.5 Подключают к системе поверочную установку УПР-АТ, создающую поток поверочной среды.

#### 7 Проведение поверки

##### 7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра устанавливают:

- соответствие комплектности, маркировки и надписей требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических и других повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки.

##### 7.2 Проверка герметичности

7.2.1 Устанавливают заглушки на предохранительный клапан, переключатель скважин многоходовой (ПСМ), штуцера импульсных трубок регулятора расхода, закрывают задвижки жидкостной и газовой линий на входе в общий коллектор, кран на штуцере преобразователя избыточного давления на сепараторе, временно снимают манометры сепаратора и открывают вентили на их штуцерах, снимают заглушку со штуцера на гидроциклоне сепаратора, открывают верхний дренажный вентиль.

7.2.2 К штуцеру, расположенному в нижней части сепаратора, подключают гидропресс, открывают дренажный вентиль прессы.

7.2.3 Подключают источник воды к штуцеру на переходнике перед регулятором расхода.

7.2.4 Заполняют полости сепаратора и трубопроводов водой до перелива через вентиль гидропресса, вентили манометров, при каждом переливе соответствующий вентиль закрывают, возвращают манометры на место.

7.2.5 Продолжают заполнять сепаратор водой до перелива воды через штуцер гидроциклона, подачу воды временно прекращают, на штуцер циклона устанавливают заглушку.

7.2.6 Возобновляют подачу воды до перелива воды через дренажный вентиль, подачу воды прекращают, дренажный вентиль закрывают.

7.2.7 С помощью гидропресса повышают давление в сепараторе до  $(P_{\text{макс}} + 0,1)$  МПа, где  $P_{\text{макс}}$  - максимальное избыточное рабочее давление для поверяемой системы (зависит от исполнения).

7.2.8 Выдерживают давление в течение 1 часа.

7.2.9 Результат проверки герметичности системы считают положительным, если в течение выдержки падение давления, зарегистрированное по манометрам сепаратора (должны использоваться манометры по ГОСТ 2405-88 класса точности не хуже 1,5), не превышает 0,01 МПа, а в сварных швах, фланцевых соединениях трубопроводов и арматуры отсутствуют течи и отпотевания.

### 7.3 Проверка работоспособности

7.3.1 Проверяют работу распределительного устройства (РУ). При каждой подаче управляющего сигнала РУ должно поочередно подключать к сепаратору системы все ее входы с выдачей информации о номере подключенного входа.

7.3.2 На вход системы подают водовоздушную смесь с расходами воды и воздуха в пределах диапазонов измерения примененных в системе счетчиков-расходомеров жидкости и газа. Система должна обеспечивать попеременное наполнение и опорожнение сепаратора водой, расходомеры-счетчики жидкости и газа должны регистрировать значения измеряемых расходов, контроллер измерительный должен выдавать и/или отображать измеренные данные согласно своим функциональным характеристикам.

### 7.4 Проверка соответствия ПО СИ

7.4.1 Наименование ПО системы «Система измерений количества жидкости и газа R-AT-ММ» (далее - ПО), установленное в контроллер измерительный (R-AT-ММ или AT-8000) и используемое для обработки сигналов и вычислений, должно иметь идентификационные данные, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	Система измерений количества жидкости и газа R-AT-ММ
Идентификационное наименование ПО	DebitCalc
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V0.1 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	—

7.4.2 Проверку соответствия ПО, производить путём проверки идентификационных данных ПО согласно указаниям руководства по эксплуатации системы.

7.4.3 Результаты проверки считаются положительными, если идентификационные данные установленного ПО соответствуют указанным в таблице 3.

7.5 Определение метрологических характеристик системы при первичной поверке на предприятии изготовителя

7.5.1 При поверке определяют относительные погрешности системы при измерении массового расхода сырой нефти и объёмного расхода газа.

Относительные погрешности системы при измерении массы сырой нефти без учета воды и массы нетто сырой нефти экспериментально не определяется. Принимается, что возможность, измерений этих характеристик с нормированными погрешностями, установленными в описании

типа, обеспечиваются, если будут получены положительные результаты определения относительной погрешности системы при измерении массового расхода сырой нефти и имеются действующие свидетельства о поверке на все СИ, входящие в состав системы.

7.5.2 Определение относительных погрешностей системы при измерении массового расхода сырой нефти и объёмного расхода свободного нефтяного газа (приведенного к стандартным условиям) производится по результатам измерения значений массового расхода воды и объёмного расхода воздуха, соответственно, после сепарации водовоздушной смеси, подаваемой на вход поверяемой системы.

7.5.2.1 Водовоздушная смесь на вход поверяемой системы подаётся от установки поверочной УПР-АТ.

7.5.2.2 Подключают установку поверочную УПР-АТ к поверяемой системе, создают рабочую среду (водовоздушная смесь) и подают на вход системы.

При создании водовоздушной смеси измеряют массовый расход воды эталонный  $G_{в/э}$  и объёмный расход воздуха эталонный  $Q_{взд/э}$  по эталонным СИ (счетчики-расходомеры массовые Micro Motion), установленным перед смесителем поверочной установки, а также температуру и абсолютное давление воздуха с помощью СИ, входящих в состав поверяемой системы.

7.5.2.3 Измерения расхода, отсепарированных жидкости (вода)  $G_{в/р}$  и воздуха  $G_{взд/р}$ , выполнять в режиме с поддержанием уровня жидкости в сепараторе системы.

После выхода поверяемой системы на стационарный режим по сепарации снимают значения массового расхода жидкости (воды)  $G_{в/р}$  и воздуха  $G_{взд/р}$  по рабочим расходомерам-счётчикам, установленным на измерительных линиях системы.

Измерения выполняют при значениях расхода по жидкости (вода) и газу (воздух), реально получающихся при опорожнении сепаратора системы.

7.5.2.4 Вычисляют относительную погрешность системы при измерении расхода жидкости после сепарации (это относительная погрешность системы при измерении массового расхода и массы сырой нефти) по формуле

$$\delta G_{ж} = \frac{G_{в/р} - G_{в/э}}{G_{в/э}} \cdot 100\% \quad (1)$$

7.5.2.5 Результаты испытаний считают положительными, если выполняется неравенство

$$|\delta G_{ж}| \leq 2,5\%$$

7.5.2.6 Относительная погрешность системы при измерении объёмного расхода нефтяного газа определяется по результатам измерения значений объёмного расхода газа (воздуха), после сепарации водовоздушной смеси, подаваемой на вход системы.

7.5.2.7 Повторить действия по методике, указанной в п.п. 7.5.2.2 - 7.5.2.3, для газа.

7.5.2.8 По таблицам ГСССД 8-79 определяют плотность воздуха в рабочих  $(\rho_{взд})_{рв}$  и в стандартных  $(\rho_{взд})_{св}$  условиях.

7.5.2.9 Вычисляют объёмный расход воздуха в стандартных условиях на основе показаний поверочной установки по формуле

$$(Q_{взд/э})_{св} = Q_{взд/э} \cdot \frac{(\rho_{взд})_{рв}}{(\rho_{взд})_{св}} \quad (2)$$

7.5.2.10 Вычисляют объёмный расход воздуха при стандартных условиях на основе показаний рабочего счётчика-расходомера установленного в газовой измерительной линии системы

$$(Q_{взд/р})_{св} = \frac{G_{взд/р}}{(\rho_{взд})_{св}} \quad (3)$$

7.5.2.11 Вычисляют относительную погрешность системы при измерении расхода газа после сепарации по формуле

$$\delta Q_e = \frac{(Q_{вз\partial/p})_{cy} - (Q_{вз\partial/\varepsilon})_{cy}}{(Q_{вз\partial/\varepsilon})_{cy}} \cdot 100\% \quad (4)$$

7.5.2.12 Результаты испытаний считают положительными, если выполняется неравенство  
 $|\delta Q_e| \leq 5 \%$ .

7.6 Определение метрологических характеристик системы при первичной и периодической поверке на месте эксплуатации

7.6.1 Метрологические характеристики системы в эксплуатации определяют путём поэлементного определения метрологических характеристик СИ, входящих в состав системы, осуществленных в установленном порядке в соответствии с требованиями документов на методики их поверки, приведенных ниже в таблице 4 для СИ из состава установки.

Таблица 4

Наименование СИ	Документ на методику поверки
1	2
1 Счетчик-расходомер массовый СКАТ	МП 0249-1-2015 «Инструкция. ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые СКАТ. Методика поверки», утвержденная ФГУП «ВНИИР» 31.03.2015 г.; МИ 3272-2010 «Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки на месте эксплуатации компакт-прувером в комплекте с турбинным преобразователем расхода и поточным преобразователем плотности»; МИ 3151-2008 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи массового расхода. Методика поверки на месте эксплуатации трубопоршневой поверочной установкой в комплекте с поточным преобразователем плотности»
2 Расходомер массовый Promass	МП 15201-11 «ГСИ. Расходомеры массовые Promass. Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2011 г.
3 Расходомер массовый Promass 100 и Promass 200	МП 58484-14 «ГСИ. Расходомеры массовые Promass 100, Promass 200. Методика поверки», утвержденная ФГУП «ВНИИМС» апреле 2014 г.
4 Счетчик-расходомер массовый кориолисовый ROTOMASS, модификации RCCS, RCCT, RCCF	МП 27054-09 «ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS. Методика поверки расходомерной установкой», утвержденная ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» 10 апреля 2009 г.; Поверка в составе системы по МИ 3151-2008 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи массового расхода. Методика поверки на месте эксплуатации трубопоршневой поверочной установкой в комплекте с поточным преобразователем плотности»



Продолжение таблицы 4

1	2
5 Счетчик-расходомер массовый Micro Motion, модификации CMF и F	МП 45115-16 «ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion. Методика поверки», утвержденная ФГУП «ВНИИМС» 27 октября 2015 г. Проведение поверки на месте эксплуатации по документам: МИ 3272-2010 «Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки на месте эксплуатации компакт-прувером в комплекте с турбинным преобразователем расхода и поточным преобразователем плотности»; МИ 3151-2008 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи массового расхода. Методика поверки на месте эксплуатации трубопоршневой поверочной установкой в комплекте с поточным преобразователем плотности»
6 Влагомер поточный ВСН-АТ	МП 0310-6-2015 «Инструкция. ГСИ. Влагомеры поточные ВСН-АТ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 08.09.2015 г.
7 Влагомер сырой нефти ВСН-2	МП 0016-2-2012 «Инструкция. ГСИ. Влагомеры сырой нефти ВСН-2. Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ ФГУП ВНИИР 15.10. 2012 г.
8 Контроллер измерительный R-АТ-ММ	МИ 2539-99 «ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки»
9 Контроллер измерительный АТ-8000	

7.6.2 Результаты считают положительными, если погрешности СИ не превышают допускаемых значений, указанных в документации на эти СИ, и на все СИ имеются действующие свидетельства о поверке.

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 Экспериментальные результаты, полученные при поверке СИ, оформляют протоколами произвольной формы.

8.2 При положительных результатах поверки системы в соответствии с установленным порядком оформляется свидетельство о поверке, на которое наносится знак поверки. На обратной стороне свидетельства о поверке системы приводят перечень СИ из состава системы, прошедших поверку, с указанием их метрологических характеристик.

8.3 При отрицательных результатах поверки системы к применению не допускается и в соответствии с установленным порядком выписывается извещение о непригодности к применению, с указанием причин непригодности.

Начальник отдела программного и  
информационного обеспечения  
ЗАО КИП «МЦЭ»



А.Ю. Поддубный