

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы измерительные блочно-модульные «Крон»

#### Назначение средства измерений

Системы измерительные блочно-модульные «Крон» (далее – системы) предназначены для:

- автоматизированных измерений массы сырой нефти и вычислений массы нетто сырой нефти, измерений параметров сырой нефти, отображения и регистрации результатов измерений, а также для отбора проб нефти на этапах сбора и транспортировки нефти;
- непрерывных или дискретных измерений массы сепарированной нефти сырой необработанной (далее - сырая нефть), массы сепарированной нефти обезвоженной (далее - нефть) и объема свободного нефтяного газа (далее - нефтяной газ), а также для измерений среднего массового расхода сырой нефти, нефти и среднего объемного расхода газа, добываемых из нефтяных скважин.

#### Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на использовании прямого метода динамических измерений массы брутто нефти с помощью массовых счетчиков-расходомеров.

При использовании системы в качестве системы измерений количества и параметров нефти сырой (далее - СИКНС) рабочая среда поступает непосредственно в измерительную линию сырой нефти в обход сепаратора. Выходные сигналы измерительных преобразователей передаются на соответствующие выходы контроллера измерительного, который преобразует их и вычисляет массу брутто нефти в соответствии с заданным алгоритмом (заложенным в его программное обеспечение) и индицирует полученную информацию на дисплее, а также выдает ее на интерфейсные выходы согласно протоколу обмена.

При использовании системы в качестве измерительной установки для измерений параметров продукции нефтяных и газоконденсатных скважин (далее - ИУ), рабочая среда предварительно разделяется сепаратором, входящим в состав системы, на жидкую (сырая нефть) и газовую (нефтяной газ) фазы. Система обеспечивает либо попеременное наполнение и опорожнение сепаратора (далее - ЕС) жидкостью, либо постоянное истечение жидкости с поддержанием в ЕС постоянного уровня. После сепарирования продукция скважин попадает в измерительные линии, при этом средства измерения (СИ) входящие в состав измерительных линий, производят измерения параметров сепарированной продукции скважин и передают измеренные значения в контроллер измерительный, который обрабатывает полученную информацию в соответствии с заданными алгоритмами (заложенными в его программное обеспечение) и индицирует полученную информацию на дисплее, а также выдает ее на интерфейсные выходы согласно протоколу обмена.

Система обеспечивает:

- прямые измерения массового расхода и массы сырой нефти;
- косвенные измерения объемного расхода и объема нефтяного газа, выделившегося в результате сепарации, с приведением к стандартным условиям;
- прямые или косвенные измерения объемной доли воды в сырой нефти;
- косвенные измерения массового расхода и массы нефти.

В состав системы входят один или несколько блоков технологических (БТ) и блок автоматики (БА). Блоки могут быть установлены на колесную базу для их транспортировки по дорогам общего пользования.

БТ включает в себя:

- одну или несколько измерительных линий сырой нефти;
- измерительную линию нефтяного газа;
- технологическое оборудование: ЕС, устройство распределительное (при наличии), систему регулирования уровня жидкости в ЕС, и трубопроводную обвязку.

В установках с несколькими БТ один из блоков может включать в себя только технологическое оборудование, необходимое для работы системы. При этом для измерений используются измерительные линии, расположенные в другом ТБ.

Измерительные линии сырой нефти, в которых производятся измерения:

- массы сырой нефти - счетчиками-расходомерами массовыми Micro Motion, модификации F, CMF (номер в Госреестре СИ РФ 45115-10), или расходомерами массовыми Promass (номер в Госреестре СИ РФ 15201-07), или счетчиками-расходомерами массовыми кориолисовыми ROTAMASS, модификации RCCT, RCCS/RCCF, RCCS/RCCR, модели 30-39 (номер в Госреестре СИ РФ 27054-09);

- содержания воды – влагомером сырой нефти ВСН-АТ (номер в Госреестре СИ РФ 42678-09) или влагомером сырой нефти ВСН-2 (номер в Госреестре СИ РФ 24604-07);

- температуры и давления сырой нефти.

Измерительная линия газовой фазы продукции скважин, в которой производятся измерения:

- массового расхода и массы нефтяного газа, выделившегося в результате сепарации – счетчиками-расходомерами массовыми Micro Motion модификации F, CMF (номер в Госреестре СИ РФ 45115-10), или расходомерами массовыми Promass (номер в Госреестре СИ РФ 15201-07), или счетчиками-расходомерами массовыми кориолисовыми ROTAMASS, модификации RCCT, RCCS/RCCF, RCCS/RCCR, модели 30-39 (номер в Госреестре СИ РФ 27054-09);

- температуры и давления нефтяного газа.

В БА размещают контроллер измерительный АТ-8000 (номер в Госреестре СИ РФ 42676-09) или контроллер измерительный R-АТ-ММ (номер в Госреестре СИ РФ 43692-10), вторичные измерительные преобразователи СИ (при наличии), клеммные колодки и силовой шкаф для питания контроллера, СИ, систем отопления, освещения, вентиляции и сигнализации.

В системе предусмотрена многоступенчатая защита от несанкционированного доступа к текущим данным и параметрам настройки (механические пломбы, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и баз данных, предупредительные сообщения об испорченной или скорректированной информации, ведение журналов действий пользователя). Схемы пломбировки СИ в составе системы соответствуют МИ 3002-2006.

Обозначение системы при заказе:

<b>МБИС «Крон»</b>	<b>-40</b>	<b>-8</b>	<b>-400</b>	<b>-6000</b>
1	2	3	4	5

1 – наименование;

2 – максимальное рабочее давление, кгс/см<sup>2</sup>;

3 – количество входов для подключения к скважинам;

4 – максимальный массовый расход жидкости по каждой измеряемой скважине, т/сут;

5 – максимальный массовый расход нефти в режиме СИКНС, т/сут.

Общий вид системы и общий вид блока показан на photographиях 1 – 2.



Фото 1 – Общий вид системы



Фото 2 - Общий вид блока

## Программное обеспечение

Обработка сигналов контроллером измерительной системы R-AT-MM или AT-8000, выполняется с помощью программного обеспечения (ПО) «Система измерений количества жидкости и газа R-AT-MM». Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (алгоритма)	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Система измерений количества жидкости и газа R-AT-MM	DebitCalc	V0.1	3a0442256a3abe0f64a7c4e927160bd3	MD5

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С в соответствии с МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Массовый расход жидкости, т/сут. от 4 до 6000

Объемный расход газа в нормальных условиях, м<sup>3</sup>/сут. от 5 до 1000000

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы сырой нефти в зависимости от содержания воды в сырой нефти в режиме работы системы в качестве СИКНС указаны в таблице 2.

Таблица 2

Содержание воды в сырой нефти, объемная доля	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
От 0 до 5%	± 0,35
От 5 до 10%	± 0,4
От 10 до 20%	± 1,5
От 20 до 50%	± 2,5
От 50 до 70%	± 5,0
От 70 до 85%	± 15,0

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений в режиме работы системы в качестве ИУ для измерений параметров продукции нефтяных и газоконденсатных скважин, %:

- массового расхода сырой нефти ± 2,5

- массового расхода и массы сырой нефти без учёта воды

при содержании воды в сырой нефти (в объёмных долях):

- до 70 % ± 6,0

- св. 70 % до 95 % ± 15

- св. 95 % до 98% в соответствии с методикой измерений

- объёма и объёмного расхода свободного нефтяного газа ± 5

Количество входов для подключения скважин от 1 до 14

Рабочая среда – нефть сырая или продукция скважин с параметрами:

- избыточное рабочее давление, МПа от 0,2 до 16,0

- температура, °С от 0 до плюс 100

- кинематическая вязкость жидкости в рабочих условиях, сСт, не более 5000

- кинематическая вязкость жидкости при температуре 20 °С, сСт, не более 1000

- плотность жидкости, кг/м<sup>3</sup> от 680 до 1200

Обводнённость сырой нефти, %, не более 98

Условия эксплуатации:

- диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 90
- диапазон температур окружающего воздуха, °С	от минус 45 до плюс 60
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	100
Напряжение электропитания, В	$380^{+38}_{-57}$ ; $220^{+22}_{-33}$
Частота напряжения электропитания, Гц	$50 \pm 1$
Габаритные размеры БТ, мм	12000 x 2500 x 2900
Габаритные размеры БА, мм	3000 x 2500 x 2900
Масса БТ, кг	20 000
Масса БА, кг	3 000
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Срок службы, лет, не менее	10

**Знак утверждения типа**

наносится на металлическую маркировочную табличку, крепящуюся снаружи БТ, методом фотохимического травления или аппликацией, а также типографским или иным способом на титульных листах эксплуатационных документов.

**Комплектность средства измерений**

1 Система измерительная «Крон» .....	1 шт.
2 ЗИП .....	1 компл.
3 Эксплуатационная документация .....	1 компл.
4 Методика поверки МЦКЛ.0034.МП .....	1 экз.

**Поверка**

осуществляется в соответствии с документом «Системы измерительные блочно-модульные «Крон». Методика поверки». МЦКЛ.0034.МП, утвержденному ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» 22.12.2011 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная СР, СР-М фирмы "Emerson Process Management / Daniel Measurement and Control Inc.", США, номер в Госреестре СИ РФ 27778-09, вместимость измерительного участка от 0,020 до 0,650 м<sup>3</sup>, пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости измерительного участка  $\pm 0,05\%$ ;

- установка поверочная влагомерная R-AT-MM/VL для поверки преобразователей влагосодержания нефти, номер в Госреестре СИ РФ 42952-09, диапазон воспроизведения объёмной доли воды 0...100%, пределы абсолютной погрешности воспроизведения объёмной доли воды в поверочной жидкости не более  $\pm 0,1$ ;

- другие эталонные средства измерений и вспомогательное оборудование в соответствии с нормативными документами на поверку средств измерений, входящих в состав системы.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

изложены в документе «Системы измерительные блочно-модульные «Крон» АРГ-0350.723.1723.11 РЭ.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системам измерительным блочно-модульным «Крон»**

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

2 ГОСТ 8.510-2002. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости.

3 ТУ 3667-005-97304994-2012 «Системы измерительные блочно-модульные «Крон». Технические условия.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**  
выполнение государственных учетных операций.

**Изготовитель**

ЗАО «Агроси», г. Москва.

Адрес: 115054, Москва, Стремянный пер., д. 38

тел. (495) 544-11-35, факс 544-11-36

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ЗАО КИП «МЦЭ»

Адрес: 125424 г. Москва, Волоколамское шоссе, 88, стр. 8

тел: (495) 491 78 12, (495) 491 86 55

e-mail: [sittek@mail.ru](mailto:sittek@mail.ru), [kip-mce@nm.ru](mailto:kip-mce@nm.ru)

Аттестат аккредитации – зарегистрирован в Госреестре СИ РФ № 30092-10.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2012 г.