

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Манометры устьевые «САФ»

#### Назначение средства измерений

Манометры устьевые «САФ» (далее - манометры) предназначены для измерения избыточного давления на устье нефтяных скважин при диагностических исследованиях.

#### Описание средства измерений

Принцип действия манометров основан на зависимости упругой деформации первичного тензорезисторного преобразователя от измеряемого давления, под воздействием давления измеряемой среды сапфировтитановая мембрана прогибается, тензорезисторы меняют свое сопротивление, что приводит к разбалансу моста Уинстона. Разбаланс пропорционален измеряемому давлению. Выходной сигнал с первичного тензорезисторного преобразователя поступает на электронное устройство манометра, которое осуществляет сбор данных, преобразование, обработку, хранение (в энергонезависимой памяти) и передачу измерительной информации, а также ее отображения при наличии индикатора.

В зависимости от условий применения и конструктивных особенностей манометры разделены на следующие исполнения:

САФ.МУ-6 – манометр устьевой с индикатором, интерфейс связи RS232/RS485;

САФ.МУ-8 – манометр устьевой с индикатором, беспроводной интерфейс связи - Bluetooth;

САФ.МУ-9 – манометр устьевой с индикатором, изготавливается в цилиндрическом корпусе, беспроводной интерфейс связи - Bluetooth;

САФ.МУ-232 – манометр устьевой, изготавливается в цилиндрическом корпусе, интерфейс связи - RS232;

САФ.МУ-232И – манометр устьевой с индикатором, изготавливается в цилиндрическом корпусе, интерфейс связи - RS232.

Все исполнения манометров имеют встроенную функцию индикации температуры измеряемой среды.

Общий вид манометров приведен на рисунках 1.1 - 1.5.

Все элементы манометров, контактирующие с измеряемой средой, изготовлены из материалов, которые обеспечивают высокую степень защиты от коррозии, в том числе, в агрессивной среде.

Степень защиты обеспечивая оболочкой IP68 по ГОСТ 14254-96 для всех исполнений манометров.

Манометры изготавливаются во взрывозащищенном исполнении, маркировка взрывозащиты 1EXdIIBt3Gb для всех исполнений.

Конструкция манометров обеспечивает ограничение доступа к внутренним элементам, с целью предотвращения несанкционированного доступа на корпус наносится наклейка, не повредив которую невозможно вскрыть корпус.



Рисунок 1.1 – Исполнение САФ.МУ-6



Рисунок 1.2 – Исполнение САФ.МУ-8



Рисунок 1.3 – Исполнение САФ.МУ-232И



Рисунок 1.4 – Исполнение САФ.МУ-9



Рисунок 1.5 – Исполнение САФ.МУ-232

### Программное обеспечение

Манометры имеют встроенное ПО, разработанное предприятием-изготовителем, которое устанавливается (прошивается) в энергонезависимую память при изготовлении, в процессе эксплуатации данное ПО не может быть изменено, т.к. пользователь не имеет к нему доступа.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

| Наименование ПО | Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|-----------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| krot 5bt        | krot 5bt 150                      | 1.X                                       | 0X424E                                                          | CRC-16                                          |

Пределы допускаемой погрешности манометров установлены с учетом влияния ПО на метрологические характеристики.

Метрологическая значимая часть ПО не может быть модифицирована или загружена через какой-либо интерфейс на уровне пользователя.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «А» в соответствии с МИ 3286-2010. Не требуется специальных средств защиты метрологически значимой части ПО СИ и измеренных данных от преднамеренных изменений. Защита установленного ПО обеспечивается конструктивно.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений избыточного давления, МПа (кгс/см<sup>2</sup>)

|               |                    |
|---------------|--------------------|
| - САФ.МУ-6    | от 0 до 100 (1000) |
| - САФ.МУ-8    | от 0 до 100 (1000) |
| - САФ.МУ-9    | от 0 до 100 (1000) |
| - САФ.МУ-232  | от 0 до 100 (1000) |
| - САФ.МУ-232И | от 0 до 100 (1000) |

Пределы приведенной погрешности измерений избыточного давления при температуре окружающей среды 20±5 °С, %

|               |        |
|---------------|--------|
| - САФ.МУ-6    | ± 0,15 |
| - САФ.МУ-8    | ± 0,15 |
| - САФ.МУ-9    | ± 0,15 |
| - САФ.МУ-232  | ± 0,15 |
| - САФ.МУ-232И | ± 0,15 |

Пределы дополнительной погрешности измерений избыточного давления, выраженной в процентах от диапазона измерений, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С, %

± 0,05

Дискретность результата измерений избыточного давления, МПа (до 60МПа /до 100МПа)

|               |             |
|---------------|-------------|
| - САФ.МУ-6    | 0,001/0,002 |
| - САФ.МУ-8    | 0,001/0,002 |
| - САФ.МУ-9    | 0,001/0,002 |
| - САФ.МУ-232  | 0,001/0,002 |
| - САФ.МУ-232И | 0,001/0,002 |

Рабочий диапазон температуры измеряемой среды, °С

|               |                         |
|---------------|-------------------------|
| - САФ.МУ-6    | от минус 50 до плюс 150 |
| - САФ.МУ-8    | от минус 50 до плюс 150 |
| - САФ.МУ-232  | от минус 33 до плюс 180 |
| - САФ.МУ-232И | от минус 50 до плюс 150 |
| - САФ.МУ-9    | от минус 50 до плюс 150 |

Рабочий диапазон температуры окружающей среды, °С

|               |                        |
|---------------|------------------------|
| - САФ.МУ-6    | от минус 50 до плюс 70 |
| - САФ.МУ-8    | от минус 50 до плюс 70 |
| - САФ.МУ-9    | от минус 50 до плюс 70 |
| - САФ.МУ-232  | от минус 50 до плюс 70 |
| - САФ.МУ-232И | от минус 50 до плюс 70 |

#### Параметры электропитания:

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| - напряжение постоянного тока, В        |      |
| - САФ.МУ-6                              | 3,6  |
| - САФ.МУ-8                              | 3,6  |
| - САФ.МУ-9                              | 3,6  |
| - САФ.МУ-232                            | 3,6  |
| - САФ.МУ-232И                           | 3,6  |
| - ток потребления средний, мА, не более |      |
| - САФ.МУ-6                              | 0,20 |
| - САФ.МУ-8                              | 0,20 |
| - САФ.МУ-9                              | 0,20 |
| - САФ.МУ-232                            | 0,20 |
| - САФ.МУ-232И                           | 0,20 |

#### Габаритные и присоединительные размеры

в соответствии с эксплуатационной документацией

#### Масса, кг, не более

|               |     |
|---------------|-----|
| - САФ.МУ-6    | 1,5 |
| - САФ.МУ-8    | 1,5 |
| - САФ.МУ-9    | 1,5 |
| - САФ.МУ-232  | 0,8 |
| - САФ.МУ-232И | 0,8 |

#### Знак утверждения типа

наносится на корпус манометра методом фотолитографии или другим способом, не ухудшающим качество, на титульном листе в левом верхнем углу руководства по эксплуатации типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

|                                                       |        |
|-------------------------------------------------------|--------|
| 1 Манометр устьевой «САФ» (исполнение по заказу)..... | 1 шт.  |
| 2 Руководство по эксплуатации.....                    | 1 экз. |
| 3 Методика поверки МЦКЛ.0116.МП.....                  | 1 экз. |

#### Поверка

осуществляется в соответствии с документом МЦКЛ.0116.МП «Манометры устьевые «САФ». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» 04.10.2013 г.

##### Основные средства поверки:

- манометр избыточного давления грузопоршневой МП-2,5, пределы допускаемой приведенной погрешности  $\pm 0,05$  %, диапазон измерений от 0 до 0,25 МПа;
- манометры избыточного давления грузопоршневые МП-60, пределы допускаемой приведенной погрешности  $\pm 0,05$  %, диапазон измерений от 0,1 до 6 МПа;
- манометры избыточного давления грузопоршневые МП-2500, пределы допускаемой приведенной погрешности  $\pm 0,05$  %, диапазон измерений от 5 до 250 МПа;

#### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений описан в эксплуатационном документе «Манометры устьевые «САФ». Руководство по эксплуатации».

#### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к манометрам

- ГОСТ 8.017-79 «Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа».
- ТУ 4315-013-33864170-11 «Манометры устьевые «САФ». Технические условия.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**  
вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью производственное предприятие-лаборатория "САФ" (ООО «ППЛ «САФ»).

Адрес: 423807, РФ, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, ул. Комсомольская набережная, д. 6.

тел/факс (8552) 77-03-48

e-mail: [td@saf-oil.ru](mailto:td@saf-oil.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ЗАО КИП «МЦЭ» (ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ»)

Адрес: 125424, РФ, 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 ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30092-10 от 01.05.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.